

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ABORDAGEM HÍBRIDA PARA A
AVALIAÇÃO DE INTERFACES MULTIMODAIS**

ANA ESTHER VICTOR BARBOSA

CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

OUTUBRO – 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

ABORDAGEM HÍBRIDA PARA A
AVALIAÇÃO DE INTERFACES MULTIMODAIS

ANA ESTHER VICTOR BARBOSA

Dissertação submetida à Coordenação de Pós-Graduação em Informática do Centro de Engenharia Elétrica e Informática da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciência da Computação (MSc).

PROF JOSÉ EUSTÁQUIO RANGEL DE QUEIROZ, DSc.

PROF (A) JOSEANA MACÊDO FECHINE, DSc.

(ORIENTADORES)

Área de Concentração: Ciência da Computação

LINHA DE PESQUISA: ENGENHARIA DE SOFTWARE

CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

OUTUBRO – 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

B238a

2009 Barbosa, Ana Esther Victor.

Abordagem híbrida para a avaliação de interfaces multimodais/Ana Esther Victor Barbosa. ☐ Campina Grande, 2009.
346 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática. Referências.

Orientadores: Prof. Dr. José Eustáquio Rangel de Queiroz e Profa. Dr^a. Joseana Macêdo Fachine.

1. Interface Multimodal com o Usuário.
 2. Avaliação de Usabilidade.
 3. Aplicação Multimodal.
 4. Metodologia Híbrida.
- I. Título.

CDU 004.5(043)

*"PARA SER GRANDE, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive."
(Ricardo Reis)*

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Ele nada seria possível. Aos meus pais, Benedito e Solange, pela dedicação na árdua tarefa de me guiar pelos caminhos da vida. Aos meus irmãos, Ana Emília e Gustavo, pelo amor e apoio constante. Ao meu sobrinho Leonardo pela alegria, esperança e estímulo para um mundo melhor. E a todos aqueles que de alguma forma torceram por mim.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, pela presença constante e pelas bênçãos derramadas sobre a minha vida. E que nos momentos difíceis dessa jornada me deu forças para continuar.

Aos meus pais Benedito Glauco e Maria Solange, por todo amor, dedicação, compreensão, e principalmente, por confiarem e acreditarem nesta vitória. Acompanharam meu crescimento e trabalharam dobrado, sacrificando seus sonhos em favor dos meus. À minha irmã, Ana Emília, pela compreensão, carinho, companheirismo, atenção e amor, não medindo esforços para que eu conquistasse mais esta etapa de minha vida. Ao meu irmão Gustavo e meu sobrinho Leonardo pela confiança e pelos momentos de alegria. A minha família, avós, tios e tias, primos e primas, pessoas especiais, sempre presentes em todos os momentos de minha vida, numa união que me incentivava a prosseguir.

Meus sinceros agradecimentos aos professores Eustáquio e Joseana (*tia Jôsy*) pela orientação constante, dedicação e renúncias pessoais, pelo incentivo e confiança. Pessoas sem as quais este trabalho não seria possível.

Aos antigos e novos amigos do PET, pelos bons momentos de descontração vivenciados.

Aos meus amigos: Ianna Kobayashi, Emanuela Cartaxo, Lêda Lucena, Waldemar Neto, Danillo Barbosa, Raul Herbster, Francisco Neto, Brauner Coutinho, Francisco de Assis (Xico), André Moreira, Mariana Romão, Lorena Lira, Andréa Mendonça, Elloá Guedes, Rute Drebes, Amanda Saraiva e aqueles aqui não mencionados, pela compreensão e motivação. Em especial, a Danilo Ferreira, que sempre compartilhou das várias ideias e esteve presente na construção deste trabalho.

A todos aqueles que participaram voluntariamente deste trabalho como usuários de teste.

A Aninha e Vera, que contribuíram nessa minha caminhada, desempenhando seu papel sempre de forma impecável, além de todo o carinho e atenção.

A esta Universidade e seus professores, principais responsáveis pela minha formação. Enfim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

O presente trabalho de dissertação foi alcançado em cooperação com a Hewlett-Packard Brasil Ltda. e com recursos provenientes da Lei de Informática (Lei nº 8.248, de 1991).

Resumo

Diversos autores apregoam que os métodos destinados à avaliação da usabilidade originalmente concebidos para interfaces com o usuário de aplicações desktop unimodais (e.g., voz) podem ser inadequados para a avaliação de interfaces de aplicações *desktop* que envolvam mais de uma modalidade de interação (e.g., voz e gestos). Adicionalmente, argumentam que os métodos aplicáveis a um dado contexto desktop (unimodal ou multimodal) podem ser inadequados para um contexto móvel similar. Inserida neste contexto, a presente pesquisa fundamentou-se no estudo de uma abordagem híbrida destinada à avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário de aplicações desktop unimodais, visando à proposição de uma metodologia de avaliação adequada às especificidades concernentes à usabilidade de MUI (*Multimodal User Interfaces*). Deste modo, o presente trabalho consistiu na extensão da referida abordagem híbrida ao contexto multimodal, focalizando a necessidade da avaliação conjunta ou em separado das diferentes modalidades. Similarmente à abordagem original, tal extensão fundamentou-se em três enfoques avaliatórios, a saber: (i) Mensuração do Desempenho do usuário; (ii) Sondagem da Satisfação Subjetiva do usuário; e (iii) Inspeção de Conformidade a Padrões. A validação da abordagem proposta consistiu na escolha de dois casos de estudo, envolvendo um dispositivo *desktop* e outro móvel, e na análise comparativa dos resultados dos testes conduzidos em laboratório e no campo.

Palavras-Chaves: interface multimodal com o usuário, avaliação de usabilidade, aplicação multimodal, metodologia híbrida.

Abstract

Several authors state that the methods applied to usability evaluation originally conceived for interfaces with the user of unimodal desktop applications (e.g., voice) might be inadequate for the evaluation of desktop interfaces that encompass more than one interaction modality (e.g., voice and gestures). Additionally, it is argued that the methods applied to a given desktop context (unimodal or multimodal) may be inadequate to a similar mobile context. Inserted in this context, the present research was grounded on the study of a hybrid approach designed for usability evaluation of interfaces for users of unimodal desktop applications, aiming to propose an evaluation methodology that might be adequate to the singularities concerning the multimodal user interfaces (MUI). This way, the present work consisted of the extension of the referred hybrid approach for the multimodal context, focusing on the need of a joint or separate evaluation of the differed modalities. Similarly to the original approach, such an extension was founded into three evaluation perspectives, which are: (i) User performance measurement; (ii) Enquiry into the subjective user satisfaction; and (iii) Conformity to standards inspection. The validation of the proposed approach consisted on choosing two case studies, one with a desktop and the other with a mobile device, and on the comparative result analysis of both laboratory and field tests.

Lista de Abreviações

ANOVA	AN alysis O f V ariance
CTT	C oncurrent T ask T ree
GPS	G lobal P ositioning S ystem
GUI	G raphical U ser I nterfaces
HP	H ewlett- P ackard
IA	I nteligência A rtificial
IBM	I nternational B usiness M achines
IEC	I nternational E lectrotechnical C ommission
IHC	H uman- C omputer I nteraction
ISO	I nternational O rganization for S tandardization
ITU	I nternational T elecommunication U nion
LAN	L ocal A rea N etwork
MBT	M o B ile T ool
MUI	M ultimodal U ser I nterfaces
NASA-TLX	N ational A eronautics and S pace A dministration - T ask L oad Index
PC	P ersonal C omputer
PDA	P ersonal D igital A ssistant
QCIF	Q uarter C ommon I ntermediate F ormat
SLDSs	S poken L anguage D ialogue S ystems
TR	T echnical R eport
USB	U niversal S erial B us
USE	U ser S atisfaction E nquirer
User	U ser S ketcher
VDTs	V isual D isplay T erminals
VNC	V irtual N etwork C omputing
WIMP	W indows, I cons, M enus and P ointers

Lista de Figuras

Figura 1 –	Abordagem híbrida proposta por Queiroz (2001).....	50
Figura 2 –	Descrição da abordagem híbrida adaptada para avaliação de dispositivos móveis por Ferreira (2007).....	53
Figura 3 –	Descrição da abordagem híbrida adaptada para avaliação de MUI.	59
Figura 4 –	<i>HP Touchsmart PC Business Messenger</i>	68
Figura 5 –	<i>HP iPAQ 910c Business Messenger</i>	70
Figura 6 –	Laboratório de Interface Homem-Máquina.	75
Figura 7 –	Testes-piloto em ambiente laboratorial: (a) <i>Hp TouchSmart PC</i> ; e (b) <i>HP iPAQ 910c</i>	92
Figura 8 –	Equipamento de gravação para teste de campo do <i>HP iPAQ 910c</i>	93
Figura 9 –	Equipamento de suporte da micro-câmera: (a) teste piloto; e (b) versão final.	95
Figura 10 –	Distribuição numérica das falhas detectadas aos ambientes de realização dos testes com o <i>HP TouchSmart PC</i>	112
Figura 11 –	Distribuição numérica das falhas detectadas às categorias de usuários dos testes com o <i>HP TouchSmart PC</i>	113
Figura 12 –	Distribuição numérica das falhas detectadas nos contextos de testes com o <i>HP iPAQ 910c</i>	127
Figura 13 –	Distribuição numérica das falhas detectadas às categorias de usuários dos testes com o <i>HP iPAQ 910c</i>	128
Figura 14 –	Distribuição numérica das falhas detectadas os ambientes de testes com o <i>HP iPAQ 910c</i>	129
Figura 15 –	Distribuição numérica do <i>Grau de Instrução</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	130
Figura 16 –	Distribuição numérica do <i>Sexo</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	131
Figura 17 –	Distribuição numérica da <i>Destreza Manual</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	131
Figura 18 –	Distribuição numérica do <i>Uso de Corretivos Visuais</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	131

Figura 19 –	Distribuição numérica da <i>Faixa Etária</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	132
Figura 20 –	Distribuição numérica da <i>Plataforma Computacional</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	132
Figura 21 –	Distribuição numérica do <i>Conhecimento em Informática</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	133
Figura 22 –	Distribuição numérica da <i>Experiência com Tela Sensível ao Toque</i> dos respondentes do <i>HP TouchSmart PC</i>	133
Figura 23 –	Distribuição numérica do <i>Grau de Instrução</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	139
Figura 24–	Distribuição numérica do <i>Sexo</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	140
Figura 25 –	Distribuição numérica da <i>Destreza Manual</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	140
Figura 26 –	Distribuição numérica do <i>Uso de Corretivos Visuais</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	141
Figura 27 –	Distribuição numérica de <i>Problema de Audição</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	142
Figura 28 –	Distribuição numérica da <i>Faixa Etária</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	143
Figura 29 –	Distribuição numérica da <i>Plataforma Computacional</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	144
Figura 30 –	Distribuição numérica do <i>Conhecimento em Informática</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	145
Figura 31 –	Distribuição numérica da <i>Experiência com Dispositivos Móveis</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	145
Figura 32 –	Distribuição numérica da <i>Experiência com Interação por Comando de Voz</i> dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	146
Figura 33 –	Distribuição numérica da <i>Familiaridade da Língua Inglesa</i> em laboratório dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	147
Figura 34 –	Distribuição numérica da <i>Familiaridade da Língua Inglesa</i> em Campo dos respondentes do <i>HP iPAQ 910c</i>	148

Lista de Quadros

Quadro 1 –	Ilustração de categorias multibiométricos pelo caso mais simples.	37
Quadro 2 –	Resumo dos principais aspectos das avaliações de usabilidade observados na literatura revisada.	47
Quadro 3 –	ISO 9241 – Essência das partes constituintes.	51
Quadro 4 –	Generalização da abordagem metodológica.	65
Quadro 5 –	Característica do <i>HP TouchSmart PC</i>	69
Quadro 6 –	Característica do <i>HP iPAQ 910c Business Messenger (1/2)</i>	71
Quadro 7 –	Síntese dos ambientes de avaliação de campo do <i>HP iPAQ PC</i>	75
Quadro 8 –	Características dos perfis dos usuários de teste.....	77
Quadro 9 –	Distribuição das amostras de usuários para o <i>HP TouchSmart PC</i>	78
Quadro 10 –	Distribuição das amostras de usuários para o <i>HP iPAQ PC</i>	78
Quadro 11 –	Indicadores de usabilidade da abordagem híbrida adotada – <i>HP TouchSmart PC</i>	79
Quadro 12 –	Indicadores de usabilidade da abordagem híbrida adotada – <i>HP iPAQ 910c</i>	80
Quadro 13 –	Aspectos gerais do ensaio – <i>HP TouchSmart PC</i>	80
Quadro 14 –	Aspectos gerais do ensaio – <i>HP iPAQ 910c</i>	81
Quadro 15 –	Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade – <i>HP TouchSmart PC (1/2)</i>	82
Quadro 16 –	Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade – <i>HP iPAQ 910c (1/2)</i>	83
Quadro 17 –	Aspectos específicos relativos à sondagem do perfil e da satisfação dos usuários – <i>HP TouchSmart PC</i> e <i>HP iPAQ 910c (1/2)</i>	84
Quadro 18 –	Síntese do planejamento das tarefas de teste – <i>HP TouchSmart PC</i>	86

Quadro 19 –	Síntese do planeamento das tarefas de teste – <i>HP iPAQ 910c</i>	87
Quadro 20 –	Síntese do planeamento da Sondagem do Usuário.	89
Quadro 21 –	Síntese do planeamento das tarefas de teste para o teste-piloto – <i>HP TouchSmart PC</i>	91
Quadro 22 –	Síntese do planeamento das tarefas de teste para o teste- piloto – <i>HP iPAQ 910c</i>	91
Quadro 23 –	Material utilizado nos testes de usabilidade – <i>HP TouchSmart PC</i>	96
Quadro 24 –	Material utilizado nos testes de usabilidade – <i>HP iPAQ 910c</i>	97
Quadro 25 –	Recomendações não adotadas no <i>HP Touch Smart PC</i>	100
Quadro 26 –	Falhas e Parecer sobre o <i>HP TouchSmart PC</i> com base na inspeção de conformidade.	101
Quadro 27 –	Recomendações não adotadas no <i>HP iPAQ 910c</i>	102
Quadro 28 –	Falhas e Parecer sobre o <i>HP iPAQ 910c</i> com base na inspeção de conformidade (1/2).	103
Quadro 29 –	Síntese gráfica do <i>teste t de Student</i> para as categorias de usuários de teste com o <i>HP TouchSmart PC</i> no laboratório.	109
Quadro 30 –	Sumário das falhas detectadas na mensuração do desempenho do <i>HP TouchSmart PC</i>	111
Quadro 31 –	Classificação dos problemas encontrados na mensuração do desempenho.	112
Quadro 32 -	Distribuição dos usuários nos testes com <i>HP iPAQ 910c</i>	117
Quadro 33 –	Síntese gráfica dos resultados do <i>teste t de Student</i> relativos às categorias <i>principiantes</i> e <i>intermediários</i> , para os ambientes <i>silencioso, normal</i> e <i>ruidoso</i> no contexto laboratorial.	118
Quadro 34 –	Síntese gráfica dos resultados do <i>teste t de Student</i> relativos às categorias principiantes e intermediários, para os ambientes silencioso, normal e ruidoso no contexto de campo.	119
Quadro 35 –	Síntese gráfica dos resultados obtido do procedimento <i>Tukey- kramer</i> com o <i>HP iPAQ 910c</i> no laboratório.	121

Quadro 36 –	Síntese gráfica dos resultados obtido do procedimento Tukey-kramer com o HP iPAQ 910c no campo.....	122
Quadro 37 –	Síntese gráfica dos resultados obtido do <i>teste t de Student</i> com o <i>HP iPAQ 910c</i> para os diferentes contextos de teste (laboratório e campo).	124
Quadro 38 –	Sumário das falhas detectadas na mensuração do desempenho do <i>HP iPAQ 910c (1/2)</i>	125
Quadro 39 –	Classificação dos problemas encontrados na mensuração do desempenho.	127
Quadro 40 –	Análise do indicador de satisfação subjetiva do <i>USE</i>	136
Quadro 41 –	Síntese da mensuração da satisfação dos usuários com o <i>HP TouchSmart PC</i>	136
Quadro 42 –	Síntese da mensuração da satisfação dos usuários com o <i>HP iPAQ 910c</i>	151
Quadro 43 –	Confronto dos resultados obtidos a partir dos diferentes enfoques de avaliação no <i>HP Touch Smart PC</i>	155
Quadro 44 –	Confronto dos resultados obtidos a partir dos diferentes enfoques de avaliação no <i>HP iPAQ 910c (1/2)</i>	156

Lista de Tabelas

Tabela 1 –	Taxas de Adoção.....	101
Tabela 2 –	Taxas de Adoção no <i>HP iPAQ 910c</i>	103
Tabela 3 –	Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o <i>HP TouchSmart PC</i>	106
Tabela 4 –	Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o <i>HP iPAQ 910c</i> no laboratório.....	115
Tabela 5 –	Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o <i>HP iPAQ 910c</i> no campo.	116

Sumário

Capítulo 1

Considerações Iniciais	23
1.1 Introdução.....	23
1.2 Caracterização do Objeto da Pesquisa	25
1.3 Motivação e Justificativa da Pesquisa	27
1.4 Objeto da Pesquisa	28
1.5 Objetivos da Pesquisa	30
1.5.1 Geral.....	30
1.5.2 Específicos.....	30
1.6 Publicação	31
1.7 Organização do Documento	31

Capítulo 2

Usabilidade e Multimodalidade	33
2.1 Considerações Iniciais	33
2.2 Caracterização de Sistemas Multimodais e outros Sistemas Multibiométricos.....	35
2.3 Usabilidade de Interfaces Multimodais com o Usuário.....	38
2.4 Métodos de Avaliação de Interfaces Usuário-Computador	40
2.5 Avaliação da Usabilidade de Interfaces Multimodais com o Usuário	44
2.6 Considerações Finais do Capítulo	48

Capítulo 3

Abordagem Híbrida para a Avaliação de Interfaces Multimodais	49
3.1 Abordagem Híbrida Original	49
3.1.1 Inspeção da Conformidade do Produto a Padrões.....	50
3.1.2 Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário.....	52

3.2	Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de Dispositivos Móveis.....	53
3.2.1	Inspeção da Conformidade do Produto a Padrões.....	54
3.2.2	Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário.....	56
3.2.3	Comentários adicionais sobre as abordagens de Queiroz (2001) e Ferreira (2007).....	57
3.3	Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de MUI.....	58
3.3.1	Inspeção da Conformidade de um Produto a um Padrão	59
3.3.2	Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário.....	60
3.3.3	Metodologia Adotada.....	61
3.3.3.1	Planejamento dos Experimentos de Avaliação.....	61
3.3.3.2	Treinamento do Universo Amostral.....	62
3.3.3.3	Elaboração do Material do Ensaio	63
3.3.3.4	Condução do Ensaio e Coleta de Dados.....	63
3.3.3.5	Tabulação e Análise dos Dados	64
3.3.3.6	Apresentação dos Resultados	64
3.4	Considerações Finais do Capítulo	65
Capítulo 4		
Casos de Estudo.....		67
4.1	Seleção dos Produtos-alvo	68
4.1.1	HP TouchSmart PC.....	68
4.1.2	HP iPAQ 910c.....	70
4.1.3	Escopo da Avaliação dos Produtos.....	72
4.2	Inspeção de Conformidade	73
4.3	Mensuração do Desempenho e Sondagem da Satisfação Subjetiva do Usuário.....	74
4.3.1	Contextos de Uso	74
4.3.2	Metodologia Adotada.....	76
4.3.2.1	Planejamento dos Experimentos Avaliatórios	76
4.3.2.2	Treinamento do Universo Amostral.....	85

4.3.2.3	Elaboração do Material do Ensaio	85
4.3.2.4	Condução do Ensaio e Coleta de Dados.....	94
4.3.2.5	Tabulação e Análise dos Dados Coletados.....	97
4.3.2.6	Apresentação dos Resultados	98
4.4	Considerações Finais do Capítulo	98
Capítulo 5		
Apresentação e Discussão dos Resultados.....		99
5.1	Resultados da Inspeção de Conformidade.....	99
5.1.1	Resultados da Inspeção de Conformidade do <i>HP TouchSmart PC</i>	99
5.1.2	Resultados da Inspeção de Conformidade do <i>HP iPAQ 910c</i> ..	101
5.2	Resultados da Mensuração do Desempenho	104
5.2.1	Resultados da Mensuração do Desempenho do Usuário com o <i>HP TouchSmart PC</i>	105
5.2.1.1	Análise dos Indicadores Quantitativos.....	105
5.2.1.2	Análise Estatística dos Indicadores Quantitativos.....	108
5.2.1.3	Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário	111
5.2.2	Resultados da Mensuração do Desempenho do Usuário com o <i>HP iPAQ 910c</i>	114
5.2.2.1	Análise dos Indicadores Quantitativos.....	114
5.2.2.2	Análise Estatística dos Indicadores Quantitativos.....	117
5.2.2.3	Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário	125
5.3	Resultados da Sondagem da Satisfação do Usuário.....	129
5.3.1	Resultados da Sondagem da Satisfação do Usuário com o <i>HP TouchSmart PC</i>	129
5.3.1.1	Resultado da Análise do Perfil dos Usuários	130
5.3.1.2	Resultado da Análise da Satisfação dos Usuários.....	134
5.3.2.1	Resultado da Análise do Perfil dos Usuários	138
5.3.2.2	Resultado da Análise da Satisfação dos Usuários com <i>HP iPAQ 910c</i>	150
5.4	Síntese dos Resultados Apresentados.....	154
5.5	Considerações Finais do Capítulo	160

Capítulo 6

Considerações Finais	161
6.1 Visão Contextual da Pesquisa	161
6.2 Considerações Finais.....	162
6.3 Proposição para Trabalhos Futuros	165
Referências Bibliográficas.....	166
Apêndice A – Material do Treinamento — <i>HP TouchSmart PC</i>	174
Apêndice B – Cadastro de Participação	176
Apêndice C – Documento de Aceitação das Condições de Teste com o <i>HP TouchSmart PC</i>	177
Apêndice D – Termo de Confidencialidade — <i>HP TouchSmart PC</i>	178
Apêndice E – Questionário para Delineamento do Perfil do Usuário com o <i>HP TouchSmart PC</i>	179
Apêndice F – Síntese dos Resultados da Sondagem do Perfil dos Usuários com o <i>HP TouchSmart PC</i>	181
Apêndice G – Questionário para Sondagem da Satisfação com o <i>HP TouchSmart PC</i>	183
Apêndice H – Síntese dos Resultados da Sondagem da Satisfação dos Usuários com o <i>HP TouchSmart PC</i>	187
Apêndice I – Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Avaliador — <i>HP TouchSmart PC</i>	192
Apêndice J – Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Usuário — <i>HP TouchSmart PC</i>	199
Apêndice K – Ficha de Registro de Eventos — <i>HP TouchSmart PC</i>	203
Apêndice L – Guia da Entrevista Não Estruturada — <i>HP TouchSmart PC</i>	205
Apêndice M – Material do Treinamento — <i>HP iPAQ 910c</i>	206
Apêndice N – Documento de Aceitação das Condições de Teste com o <i>HP iPAQ 910c</i>	211

Apêndice O – Termo de Confidencialidade — <i>HP iPAQ 910c</i>	212
Apêndice P – Questionário para Delineamento do Perfil com o <i>HP iPAQ 910c</i>	213
Apêndice Q – Síntese dos Resultados da Sondagem do Perfil dos Usuários com o <i>HP iPAQ 910c</i>	215
Apêndice R – Questionário para Sondagem da Satisfação com o <i>HP iPAQ 910c</i>	218
Apêndice S – Síntese dos Resultados da Sondagem da Satisfação dos Usuários com o <i>HP iPAQ 910c</i>	222
Apêndice T – Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Avaliador — <i>HP iPAQ 910c</i>	228
Apêndice U – Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Usuário — <i>HP iPAQ 910c</i>	239
Apêndice V – Ficha de Registro de Eventos — <i>HP iPAQ 910c</i>	245
Apêndice W – Guia da Entrevista Não Estruturada — <i>HP iPAQ 910c</i>	247
Apêndice X – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Laboratório — <i>HP TouchSmart PC</i>	248
Apêndice Y – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Campo — <i>HP TouchSmart PC</i>	251
Apêndice Z – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Laboratório x Campo — <i>HP TouchSmart PC</i>	254
Apêndice AA – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Silencioso — Laboratório — <i>HP iPAQ 910c</i>	257
Apêndice AB – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Normal — Laboratório — <i>HP iPAQ 910c</i>	261
Apêndice AC – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Ruidoso — Laboratório — <i>HP iPAQ 910c</i>	265

Apêndice AD – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Silencioso — Campo — <i>HP iPAQ 910c</i>	269
Apêndice AE – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Normal — Campo — <i>HP iPAQ 910c</i>	273
Apêndice AF – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Principiantes x Intermediários — Ruidoso — Campo — <i>HP iPAQ 910c</i>	277
Apêndice AG – Comparação Múltiplas de <i>Tukey-Kramer</i> — Laboratório — <i>HP iPAQ 910c</i>	281
Apêndice AH – Resultados da aplicação do teste <i>F ANOVA fator único</i> do teste com o <i>HP iPAQ 910c</i> no laboratório.....	285
Apêndice AI – Comparação Múltiplas de <i>Tukey-Kramer</i> — Campo — <i>HP iPAQ 910c</i>	288
Apêndice AJ – Resultados da aplicação do teste <i>F ANOVA fator único</i> do teste com o <i>HP iPAQ 910c</i> no campo	292
Apêndice AK – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias — Laboratório x Campo — <i>HP iPAQ 910c</i>	295
Anexo A – Técnicas para Ensaio de Usabilidade.....	299
Anexo B – Técnicas para Inspeções de Usabilidade	302
Anexo C – Síntese da Classificação dos Problemas	304
Anexo D – Lista de Inspeção — ISO 9241-14 — <i>HP TouchSmart PC</i>	305
Anexo E – Lista de Inspeção — ISO 9241-16 — <i>HP TouchSmart PC</i>	314
Anexo F – Lista de Inspeção — ISO 9241-17 — <i>HP TouchSmart PC</i>	318
Anexo G – Lista de Inspeção — ISO 9241-14 — <i>HP iPAQ 910c</i>	326
Anexo H – Lista de Inspeção — ISO 9241-16 — <i>HP iPAQ 910c</i>	335
Anexo I – Lista de Inspeção — ISO 9241-17 — <i>HP iPAQ 910c</i>	339

Capítulo 1

Considerações Iniciais

Neste capítulo, apresenta-se uma visão global da importância da avaliação da usabilidade de interfaces multimodais com o usuário (*Multimodal User Interfaces – MUI*) e, conseqüentemente, da importância da investigação de abordagens metodológicas para avaliação da usabilidade de MUI.

1.1 Introdução

Os computadores e a Internet tornaram-se tão incorporados ao cotidiano dos indivíduos, que são indispensáveis em praticamente todas as atividades do dia-a-dia das sociedades contemporâneas (Hoffman *et al.*, 2004). Os dispositivos e/ou aplicações computacionais encontram-se inseridos nas mais diversas atividades, sendo utilizados como ferramenta de trabalho, pesquisa, compra, entretenimento, serviços de comunicação, etc.

Os avanços no desenvolvimento de tecnologias de *hardware* tornaram os computadores cada vez mais complexos e capazes de proporcionar soluções a uma ampla variedade de problemas, melhorando a qualidade de vida dos seres humanos. Todavia, a mesma tecnologia que simplifica a vida, provendo um maior número de funcionalidades em um objeto, também a complica, tornando essa tecnologia muito mais difícil de aprender e usar, o que exige, muitas vezes, dos usuários a mudança de hábitos e a adaptação aos novos métodos de trabalho.

Paralelamente a esse desenvolvimento, as interfaces com o usuário têm evoluído, no sentido de melhorar o processo interativo homem-computador (*Human-Computer Interaction – IHC*). Tal evolução conduziu às interfaces gráficas com o usuário (*Graphical User Interfaces – GUI*), baseadas no paradigma WIMP (*Windows, Icons, Menus and Pointers*) e, em seguida, às MUI (Oviatt, 2003).

A demanda crescente por sistemas com elevado grau de usabilidade e que não interfiram significativamente na maneira como as pessoas realizam suas tarefas, i.e., que sejam minimamente intrusivos, resultaram no desenvolvimento de interfaces computacionais que suportam formas

mais naturais de comunicação, por meio da fala, visão, toque, gestos manuais, etc. (Inácio Jr., 2007). As MUI surgiram para tirar proveito dos diferentes modos de interação existentes, possibilitando o aumento da largura de banda na comunicação a partir do processamento simultâneo de diferentes tipos de entrada (Dix *et al.*, 2003; Bernhaupt *et al.*, 2007).

Ao contrário das habituais GUI, caracterizadas pelo uso do teclado, *mouse* e janelas, as MUI processam um conjunto de modalidades de entrada do usuário, tais como reconhecimento de voz, gestos, escrita manual, movimentos de cabeça ou *mouse*, rastreamento de movimentos oculares (*eye-tracking*), etc., de uma maneira integrada e coordenada com a saída multimídia do sistema (Wahlster, 2006; Oviatt & Cohen, 2000 *apud* Inácio Jr., 2007). Tais modalidades permitem aos usuários a interação com os computadores, a partir de diferentes modos ou canais de comunicação.

As MUI também possibilitam aos usuários com diferentes níveis de habilidades a escolha do modo de interação mais adequado às suas necessidades e preferências, proporcionando uma maneira mais natural e flexível para a realização de tarefas, permitindo maior interação de usuários humanos com computadores e possibilitando a escolha de qual modalidade usar, como também a combinação de diferentes modalidades de interação (Maybury, 2001; Inácio Jr., 2007; Stanculescu *et al.*, 2007; Blumendorf *et al.*, 2008). A integração de modalidades resulta em uma comunicação mais eficiente (execução de tarefas de forma mais rápida e com menor esforço) e eficaz (seleção de tarefas e diálogos mais direcionados ao contexto do usuário) (Maybury, 2001). Tais características indicam um novo rumo para a computação, fomentando o interesse no desenvolvimento de sistemas que suportem o uso de MUI.

As MUI possibilitam maior expressividade de comunicação entre o usuário humano e o computador, uma vez que possibilita o processamento simultâneo de diferentes tipos de entrada (a partir de fontes complementares de informação) (Flippo *et al.*, 2003; Oviatt, 2003; Inácio Jr., 2007; Stanculescu *et al.*, 2007). O suporte às formas comuns de expressão humana é dado de uma maneira transparente, similarmente ao modo como os indivíduos interagem com o mundo físico. Além disto, as MUI também conferem maior confiança ao processo interativo usuário-computador, devido à utilização de modalidades redundantes (Inácio Jr., 2007; Stanculescu *et al.*, 2007).

O objetivo das MUI é assemelhar a interação homem-computador a àquela segundo a qual os humanos interagem entre si e com o ambiente (Dix *et al.*, 2003).

Esta nova forma de interação impõe desafios sem precedentes no tocante não somente ao projeto de interfaces com o usuário desta natureza, mas também à avaliação da usabilidade de tal categoria de interfaces (Bernhaupt *et al.*, 2007), uma vez que o desenvolvimento de MUI não é *per se* um indicativo da garantia de sua usabilidade. A simples adição de novas modalidades não garante o aumento da qualidade de uma interface, sendo necessário que haja uma integração adequada para que a nova modalidade agregue algum valor ao processo interativo. Além disto, a usabilidade é influenciada pela natureza da tarefa realizada (Dybkjær *et al.*, 2004b; Jöst *et al.*, 2005) e pelo seu contexto de uso (Baille & Schatz, 2005).

Verifica-se, então, a necessidade de investigar e propor uma metodologia de avaliação adequada às especificidades concernentes à avaliação da usabilidade de MUI, tanto no âmbito de projeto quanto de avaliação da interação com o usuário. Assim, para a proposição da presente abordagem, investigou-se a adequação ao contexto de MUI da metodologia concebida por Queiroz (2001) para aplicações *desktop* e, posteriormente, adaptada por Ferreira (2007) para dispositivos móveis, focalizando a necessidade da avaliação da usabilidade de uma modalidade ou da combinação de mais de uma modalidade de interação.

1.2 Caracterização do Objeto da Pesquisa

As MUI permitem que os usuários tirem proveito do seu modo ou modos mais naturais de comunicação, em cada tarefa ou situação, na interação com o computador. No entanto, exigem algum esforço de adaptação do usuário, uma vez que os sistemas multimodais atuais fazem uso de regras rígidas e sintaxes específicas para as modalidades envolvidas, tornando necessário, além da adaptação, o aumento da curva de aprendizado (Oviatt & Cohen, 2000 *apud* Inácio Jr., 2007). O fato de não poder interagir com o sistema de modo flexível, a partir de semânticas por ele definidas, usualmente costuma desestimular o usuário durante o processo interativo (Inácio Jr., 2007).

O desenvolvimento de aplicações dotadas de MUI é mais complexo do que aqueles baseados em interação unimodal, visto que a construção de

interpretadores para as várias modalidades exige um conhecimento especializado sobre os domínios de cada modalidade (Flippo *et al.*, 2003; Inácio Jr., 2007). Além disto, a falta de consenso dos padrões estabelecidos pela indústria para o desenvolvimento de aplicações com MUI tem tornado sua concepção árdua, lenta e onerosa (Taib & Ruiz, 2005; Bernhaupt *et al.*, 2007).

No que concerne ao desenvolvimento de MUI, algumas recomendações consensuais aos desenvolvedores incluem, dentre outros aspectos: (i) o fornecimento de informação essencial associado a duas ou mais modalidades diferentes de interação, em situações em que o usuário tenha que estar simultaneamente atento às diferentes fontes para compreender a informação, a fim de evitar a sobrecarga cognitiva (Kalyuga, 1999 *apud* Duarte *et al.*, 2006); e (ii) a maximização das vantagens de cada modalidade de interação, a fim de reduzir a sobrecarga da memória na realização das tarefas para as quais a aplicação foi desenvolvida (Wickens & Hollands, 2000).

Têm-se fomentado estudos direcionados ao apoio ao desenvolvimento de MUI, em especial no contexto de ambientes de realidade virtual (e.g., Latoschick, 2005; Irawati *et al.*, 2006) e de aplicações Web (e.g., Honkala & Pohja, 2006; Taib & Ruiz, 2006). Enquanto, Taib & Ruiz (2006) investigaram o uso de interação multimodal para personalização de navegação. Registram-se também várias iniciativas, tais como a de Serrano *et al.* (2006), as quais propõem uma abordagem baseada em componentes para o desenvolvimento e a avaliação de interfaces multimodais para dispositivos móveis. Paternò & Giammarino (2006) apresentaram um modelo e uma ferramenta para a criação de aplicações que combinam ambientes baseados em voz e interfaces gráficas. Por outro lado, Hanheide *et al.* (2005) combinaram reconhecimento de voz e visão para reconhecimento de gestos.

Devido à possibilidade de acesso a recursos computacionais por meio de diversas modalidades de interação ou de sua combinação, mudanças no modo de interação podem ocorrer, o que tem despertado a necessidade de investigação do contexto de uso e, conseqüentemente, a influência das variáveis contextuais no desempenho e na satisfação subjetiva do usuário.

Diversos autores apregoam que os métodos de avaliação da usabilidade originalmente concebidos para interfaces com o usuário de

aplicações *desktop* unimodais, em especial as GUI, não podem ser reutilizados diretamente para a avaliação da interação a partir de outras modalidades de interação (e.g. Dybkjær *et al.*, 2004a; Bernhaupt *et al.*, 2007). Além disto, argumentam que os métodos de avaliação da usabilidade aplicáveis apenas a uma modalidade (e.g., voz) podem ser inadequados nos casos de aplicações que lidem com a combinação de mais de uma modalidade de interação (e.g., voz e gestos) (Karpov *et al.*, 2008).

Assim sendo, constitui-se pertinente e valiosa a disponibilização de uma metodologia específica para a avaliação da usabilidade de interfaces de aplicações multimodais que considere suas peculiaridades, visando incrementar a qualidade da interface com o usuário.

1.3 Motivação e Justificativa da Pesquisa

A inclusão de produtos de *software* ou *hardware* nas atividades humanas do cotidiano, cada dia crescente, e a conseqüente demanda por funcionalidades e características cada vez mais complexas, têm tornado extremamente importante a investigação da forma como se dá a interação do usuário com tais produtos (Ferreira, 2007).

Segundo Bernhaupt *et al.* (2007), a avaliação da usabilidade de MUI implica não apenas a avaliação da interface com o usuário, mas também a ponderação das técnicas de interação e das características dos dispositivos de E/S envolvidos no contexto da aplicação avaliada.

Vários estudos têm sido realizados, sobretudo nos últimos anos, a fim de confrontar formalmente diferentes estratégias de avaliação da usabilidade das MUI. O estado da arte permite verificar a focalização de diferentes iniciativas de pesquisa na área em alvos tais como o: (i) uso direto de técnicas tradicionais de avaliação (Schapira & Sharma, 2001; Becker *et al.*, 2006; Duarte *et al.*, 2006); (ii) uso de metodologias que integram simuladores a técnicas tradicionais de avaliação (Klein *et al.*, 2001; Taib & Ruiz, 2005; Blumendorf *et al.*, 2008); e (iii) uso de técnicas tradicionais de avaliação com adaptação a contextos multimodais específicos (Suhm *et al.*, 2001; Petridis *et al.*, 2006; Stanciulescu *et al.*, 2007).

Verifica-se, no contexto da revisão bibliográfica realizada, a carência de consolidação das metodologias de avaliação de MUI associadas a

abordagens metodológicas multifacetadas, especificamente direcionadas à avaliação de MUI. Por conseguinte, a disponibilização de uma abordagem desta natureza torna-se uma contribuição relevante para a área.

Similarmente à metodologia originalmente proposta por Queiroz (2001), a metodologia ora proposta se fundamentará em três enfoques avaliatórios, a saber: (i) *mensuração do desempenho*, expressa pela análise do desempenho do usuário durante a realização de tarefas envolvendo aplicações com interfaces multimodais; (ii) *sondagem da satisfação subjetiva do usuário*, expressa pela visão do usuário sobre o processo interativo usuário-computador; e (iii) *inspeção de conformidade a padrões*, expressa na forma de um diagnóstico do processo interativo por um especialista, com base em recomendações consensuais de um padrão ou um conjunto de padrões internacionais.

Trata-se de uma abordagem genérica de avaliação, passível de instanciações/adaptações para contextos específicos de avaliação. Dependendo do contexto, do produto-alvo e das metas e interesses de avaliação, as adaptações recaem sobre a escolha: (i) do(s) padrão(ões), guia(s) de estilo, diretriz(es) de projeto, etc. a ser(em) utilizado(s); (ii) da(s) técnica(s) a ser(em) empregada(s) para a mensuração do desempenho e de seus indicadores quantitativos e qualitativos; e (iii) dos aspectos a serem levantados a partir dos questionários de sondagem (Ferreira, 2007).

Diante do exposto, pretende-se contribuir com a proposição de uma abordagem metodológica para avaliação de MUI, uma vez que esta categoria de interfaces possui características distintas daquelas apresentadas pelas interfaces com o usuário concebidas para aplicações *desktop* unimodais.

1.4 Objeto da Pesquisa

Alguns estudos de IHC têm incluído experimentos para avaliar o desempenho do usuário durante a realização de suas tarefas a partir de uma aplicação dotada de uma MUI. Dentre os estudos revisados, destacam-se aqueles referentes à combinação de (i) interação por voz e caneta (e.g., Oviatt *et al.*, 2000 *apud* Inácio Jr. (2007); Suhm *et al.*, 2001; Dybkjær *et al.*, 2004a; Stanciulescu *et al.*, 2007); (ii) voz e gestos em dispositivos de contato (e.g., Krum *et al.*, 2002; Becker *et al.*, 2006; Carbini & Viallet, 2007); (iii) voz e movimentos labiais (e.g., Vatikiotis-Bateson *et al.*, 1998; Benoit *et al.*,

2000); e (iv) recursos visuais e vocais (e.g., Schapira & Sharma, 2001).

Costumam-se observar limitações ou falhas nas metodologias de avaliação de usabilidade direcionadas a MUI. Algumas dessas limitações ou falhas estão relacionadas a fatores tecnológicos - estudos focados em uma única modalidade ou, no máximo, em aplicações bimodais (Schapira & Sharma, 2001; Krum *et al.*, 2002; Dybkjær *et al.*, 2004a; Taib & Ruiz, 2005; Duarte *et al.*, 2006; Petridis *et al.*, 2006; Carbin & Viallet, 2007). Outras referem-se a recursos humanos, dentre as quais a má distribuição das equipes de avaliação (e.g., ausência de especialistas sobre os domínios dessas aplicações) e a representatividade dos universos amostrais adotados. Por fim, outras ainda estão relacionadas à falta de adequação das metodologias tradicionais de avaliação ao contexto multimodal (Schapira & Sharma, 2001; Duarte *et al.*, 2006).

Constata-se na literatura da área a existência de uma série de pesquisas destinadas à avaliação da usabilidade direcionadas as MUI. Uma das dificuldades encontradas é que grande parte de tais pesquisas não descreve os procedimentos metodológicos seguidos durante a avaliação com um grau de detalhamento necessário à reprodução por outras equipes de avaliação. Adicionalmente, muitos dos ensaios laboratoriais e de campo não envolvem contingentes de participantes que possibilitem processamentos estatísticos que respaldem a significância dos resultados e, por conseguinte, das inferências formuladas ao final do processo.

O Grupo de Interfaces Homem-Máquina do DEE¹ – DSC²/CEEI³/UFCG⁴ (GIHM)⁵ utiliza em suas atividades de avaliação de usabilidade de produtos de *software/hardware* uma abordagem híbrida concebida por Queiroz (2001) para interfaces de aplicações *desktop* unimodais. Tal abordagem híbrida já havia sido adotada, dentre outras iniciativas de adaptação metodológica, por Nigam (2001) e Almeida (2000) a um banco de dados e SIG distribuídos na Web, respectivamente, tendo se mostrado adequada e conduzido a resultados satisfatórios em ambos os casos. Mais recentemente, a abordagem híbrida proposta por Queiroz (2001) foi

¹ Departamento de Engenharia Elétrica (DEE).

² Departamento de Sistemas e Computação (DSC).

³ Centro de Engenharia Elétrica e Informática (CEEI).

⁴ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

⁵ Grupo de Interface Homem-Máquina (GIHM).

instanciada por Ferreira (2007) ao contexto de dispositivos móveis.

Uma vez que a referida abordagem metodológica foi concebida visando à avaliação da usabilidade de aplicações *desktop* unimodais, afigura-se pertinente a investigação da necessidade de adaptação de métodos e técnicas para sua aplicação ao contexto das MUI.

Para tanto, formularam-se três hipóteses principais a serem investigadas:

- H1: Há diferenças significativas entre os dados coletados nos testes de campo e aqueles coletados nos testes laboratoriais;
- H2: Há diferenças significativas entre os dados coletados nos ambientes silencioso, normal e ruidoso; e
- H3: Há diferenças significativas entre os dados relativos às categorias de participantes consideradas (*principiantes* e *intermediários*).

1.5 Objetivos da Pesquisa

1.5.1 Geral

Propor uma abordagem metodológica híbrida para a avaliação de interfaces com o usuário de aplicações multimodais, fundamentada nas abordagens híbridas propostas por Queiroz (2001) e por Ferreira (2007)⁶.

1.5.2 Específicos

- Incorporar às abordagens metodológicas propostas por Queiroz (2001) e por Ferreira (2007) aspectos inerentes às MUI, a fim de estendê-las para o contexto interativo multimodal, de forma a tornar eficiente e eficaz;
- Disponibilizar uma abordagem de avaliação de interfaces para aplicações MUI baseada tanto no estudo analítico (inspeção por especialistas) quanto na análise empírica (interação usuário-produto) do alvo avaliado;
- Disponibilizar uma lista de recomendações de usabilidade focalizada em processos interativos multimodais e fundamentada em padrões

⁶ Instância da abordagem híbrida de avaliação proposta por Queiroz (2001) para dispositivos móveis.

internacionais;

- Considerar aspectos do modo de interação por meio de diversas modalidades na definição das técnicas de avaliação que integrarão a abordagem híbrida instanciada para MUI;
- Confrontar a natureza das falhas identificadas a partir de cada um dos enfoques avaliatórios da abordagem híbrida instanciada.

1.6 Publicação

A publicação obtida até o momento no contexto deste trabalho foi:

- Queiroz, J. E. R. de; Fachine, J. M.; **Barbosa, A. E. V.**; Ferreira, Danilo S. Towards a Multidimensional Approach for the Evaluation of Multimodal Application User Interfaces. In: 13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, Part II: *Novel interaction Methods and Techniques*. San Diego, CA, July 19 - 24, 2009. J. A. Jacko, Ed. Lecture Notes In Computer Science, vol. 5611. **Proceedings...** Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. pp. 29-38.

1.7 Organização do Documento

Este documento está subdividido em cinco capítulos. O presente capítulo (**Considerações Iniciais**) tem por objetivo contextualizar a pesquisa ora documentada no âmbito da avaliação da usabilidade de produtos, com foco no objeto da pesquisa, assim como nos objetivos que a nortearam. Por fim, esta seção explicita a estrutura dos demais capítulos deste documento, apresentando uma descrição sumária de seus conteúdos nos parágrafos seguintes.

No Capítulo 2, é apresentada uma revisão bibliográfica da definição de alguns conceitos relacionados ao tema da pesquisa, sendo também apontadas questões inerentes à usabilidade de aplicações com MUI. Apresenta-se ainda uma revisão na literatura dos métodos, técnicas e abordagens metodológicas de avaliação da usabilidade, além de uma revisão de pesquisas relacionadas à usabilidade e avaliação da usabilidade direcionada a MUI.

No Capítulo 3, descreve-se a metodologia híbrida para a avaliação da usabilidade de MUI. As abordagens que a compõem (*Inspeção de Conformidade a Padrões, Mensuração do Desempenho e Sondagem da*

Satisfação Subjetiva do Usuário) são apresentadas de maneira detalhada, justificando-se cada método, instrumento, documento, equipamento e/ou estratégia utilizados.

No Capítulo 4, são apresentados os casos de estudo escolhidos para a validação da abordagem de avaliação da usabilidade direcionados às MUI. No Capítulo 5, são apresentados e discutidos os resultados obtidos com a aplicação da metodologia aos casos de estudo.

Por fim, no Capítulo 6, são descritas as conclusões advindas da análise dos resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia aos casos de estudo considerados. São também formuladas sugestões de temas para trabalhos futuros nesta linha de pesquisa.

Capítulo 2

Usabilidade e Multimodalidade

Neste capítulo, apresentam-se alguns conceitos relacionados ao tema da pesquisa, sendo também explicitadas questões inerentes à usabilidade de aplicações com MUI.

Além disto, apresenta-se uma revisão bibliográfica das técnicas comumente empregadas nas avaliações da usabilidade de produtos e uma revisão dos estudos avaliatórios conduzidos em aplicações com MUI.

2.1 Considerações Iniciais

A interface homem-computador⁷, também referida como interface com o usuário ou simplesmente interface, é um fator determinante para a aceitação de produtos interativos. A interface proporciona o elo de comunicação entre o usuário com um sistema computacional, exercendo influência no modo *como* o usuário visualiza e entende a funcionalidade de um sistema, o que vincula sua concepção a aspectos do sistema com os quais o usuário interage física e cognitivamente (Queiroz, 2001). Faz-se necessário que a interface comporte-se de maneira consistente e adequada, não bastando apenas que a funcionalidade esteja correta, pois o usuário não ficará satisfeito com a utilização do produto e, conseqüentemente, o desempenho ao usá-lo tenderá a cair.

Compreende-se que é necessário conhecer o usuário e sua visão subjetiva, ou seja, as motivações e os desejos que os conduzem ao uso dos produtos, tendo em vista que a satisfação na realização de uma tarefa é fator que influencia na produtividade. O termo satisfação refere-se às expectativas do usuário em relação a uma determinada interface de aplicativo e o resultado por ele obtido após a interação com o aplicativo (Santos, 2004 *apud* Zen, 2008).

Usuários satisfeitos têm um desempenho superior ao dos insatisfeitos e se o sistema de informação ajudar o usuário a ter um melhor desempenho, o sistema obterá sucesso (Bailey & Pearson, 1983 *apud* Oiveira Neto & Riccio, 2001). A usabilidade está relacionada ao tipo de aplicação em questão, ao perfil

⁷ Neste documento os três termos serão empregados indistintamente.

dos usuários, aos contextos de uso, etc. Tais características variam em função do tempo, atreladas às mudanças na equipe de profissionais, nos requisitos, nos recursos e nas tecnologias disponíveis. Segundo Zen (2008), a determinação da usabilidade pode variar em função destes critérios.

Queiroz (2001) considera que, no âmbito da qualidade de *software*, a usabilidade tem se tornado uma necessidade competitiva para o sucesso comercial dos produtos de *software*, além de vir sendo incorporado cada vez mais efetivamente aos processos de desenvolvimento, com o propósito de otimizar os produtos a partir da otimização dos processos por meio dos quais são desenvolvidos.

Deste modo, a avaliação da *usabilidade* de produtos interativos vem ganhando um espaço cada vez mais definido no domínio da comunicação mediada por computadores e constitui uma etapa essencial e integral do projeto e desenvolvimento da interação usuário-computador.

A experiência com avaliação da usabilidade tem mostrado que tanto no projeto de objetos de interação, quanto na forma de sua incorporação nos diálogos que auxiliam as tarefas de um contexto de trabalho, até mesmo alterações insignificantes na apresentação e realimentação da informação podem exercer uma influência significativa na qualidade de interação (Macleod, 1996 *apud* Queiroz, 2001).

A inclusão das várias facetas relativas à usabilidade no desenvolvimento de um produto conduz a uma variedade de benefícios potenciais, a saber: (i) minimização de alterações de projeto em estágios avançados do processo; (ii) minimização de gastos com treinamento dos usuários; (iii) aumento da produtividade do usuário; (iv) redução do número de erros cometidos pelos usuários; e (v) redução da necessidade de suporte para o usuário.

Segundo Queiroz (2001), o estudo da usabilidade vem se consolidando no domínio da concepção de bens de consumo de naturezas as mais diversas, em especial produtos computacionais, fazendo com que a disponibilidade de um produto no mercado consumidor torne-se uma condição limitante absoluta de sua usabilidade, já que, do ponto de vista da comunidade usuária, este aspecto implica, em primeiro lugar, a oferta de aplicações que possam atender às suas necessidades e, em segundo lugar, que sejam convenientemente usáveis em atendimento às suas necessidades.

A usabilidade de um produto é estabelecida em função de universos

amostrais de usuários específicos sob condições de estudo, das tarefas que estes executam e do ambiente no qual atuam.

O teste de usabilidade auxilia as equipes de desenvolvimento na identificação de falhas e dificuldades de uso. No entanto, esta prática tem sido considerada muito onerosa, pelos gerentes de projeto, com relação ao tempo e orçamento (Weiss, 2002). Mas esta rejeição é dissonante às várias estatísticas de casos de sucesso e levantamentos que atestam que nem todos os ensaios de usabilidade implicam gastos excessivos (Ferreira, 2007).

A proliferação e a diversidade dos dispositivos móveis que tem surgido no mercado, dotadas das mais diversas modalidades de interação. Como a avaliação da interação com o usuário de aplicações com MUI, tem impulsionado o interesse de grupos de pesquisa em aspectos relativos à avaliação da usabilidade destas aplicações.

2.2 Caracterização de Sistemas Multimodais e outros Sistemas Multibiométricos

As interfaces com o usuário são tradicionalmente unimodais, i.e., oferecem apenas uma modalidade de entrada ao usuário (e.g., teclado e *mouse*). Por outro lado, as MUI integram informações de “vários modos”, oferecendo “múltiplas modalidades de interação” (e.g., fala, gestos, escrita manual, movimentos de cabeça ou *mouse*, rastreamento de movimentos oculares), cada uma das quais pode corresponder a um dos cinco sentidos físicos utilizados na comunicação. E a seleção dos pares adequados modalidade/técnica de interação (e.g., fala/reconhecimento de voz, escrita manual/manipulação direta (interação via caneta)).

As MUI processam um conjunto de modalidades de entrada do usuário de uma maneira integrada e sincronizada com a saída multimídia do sistema (Oviatt & Cohen, 2000 *apud* Inácio Jr., 2007).

Apesar de multimodalidade está geralmente associada com a possibilidade de o usuário utilizar vários dispositivos de entrada, multimodalidade refere-se também à saída de um processo interativo usuário-sistema. Um aspecto específico das MUI é que as técnicas de interação, os dispositivos de entrada e saída e os canais sensoriais estão intimamente relacionados (Bernhaupt *et al.*, 2007). Uma técnica de interação pode envolver um ou mais dispositivos de entrada ou combinações de dispositivos, e.g., uma tela sensível ao toque pode

ser utilizada como um dispositivo de entrada para várias técnicas de interação, tais como reconhecimento de escrita, manipulação direta, teclado virtual e interação por gestos.

A ISO/IEC TR 24722 (2007) faz a proposição de termos e definições aplicados para caracterização de sistemas multimodais e outros sistemas multibiométricos, tais como: características biométricas, modalidade, processo e fusão biométrica, dentre outros.

Características biométricas são definidas como características biológicas e comportamentais de um indivíduo que podem ser detectadas e distinguidas, o que não implica necessariamente individualização (e.g., feições faciais, as impressões digitais, os padrões da íris). Características biométricas repetíveis podem ser extraídas com a finalidade de reconhecimento automático dos indivíduos. Características biológicas e comportamentais são propriedades físicas das partes do corpo, processos fisiológicos e comportamentais criados pelo corpo e combinações de quaisquer destes.

Modalidade biométrica é um termo que se aplica à utilização de uma característica biométrica em um processo biométrico. O processo biométrico é o processo automatizado que utiliza uma ou mais características biométricas de uma única pessoa com a finalidade de registro, verificação ou identificação. A fusão biométrica é a combinação de informações de várias fontes, i.e., sensores, modalidades, algoritmos, instâncias ou apresentações.

Multibiométrico tem cinco subcategorias distintas: multimodal, multiinstância, multisensorial, multialgoritmo e multiapresentação. Processos multibiométricos envolvem a utilização de dados da fusão biométrica. Diz-se que o reconhecimento automatizado de indivíduos é multibiométrico quando se fundamenta nas características comportamentais e biológicas dos indivíduos ou em características que envolvam a utilização de dados da fusão biométrica.

Para promover a compreensão da distinção entre as categorias multibiométricas, são ilustradas na Quadro 1 as distinções entre as categorias de implementação multibiométricas básicas. O aspecto essencial da categoria que a torna “multi” aparece destacado pelo texto em itálico.

O termo multimodal está associado a sistemas que adotam múltiplas modalidades biométricas distintas (e.g. impressão digital + reconhecimento facial). Multimodal é o sistema biométrico que tem um ou múltiplos sensores de entrada que capturam duas ou mais modalidades de diferentes características biométricas. Por exemplo, um único sistema, combinando informações da face e

da íris para o reconhecimento biométrico seria considerado um sistema multimodal, independentemente das imagens da face e da íris serem capturas por meio de diferentes dispositivos ou por um mesmo dispositivo.

Quadro 1 – Ilustração de categorias multibiométricos pelo caso mais simples.

Categoria	Modalidade	Algoritmo	Característica Biométrica	Sensor
Multimodal	2 (sempre)	2 (sempre)	2 (sempre)	2 (usualmente)
Multialgoritmo	1 (sempre)	2 (sempre)	1 (sempre)	1 (sempre)
Multiinstância	1 (sempre)	1 (sempre)	2 instâncias para 1 característica (sempre)	1 (usualmente)
Multisensorial	1 (sempre)	1 (usualmente)	1 (sempre, e mesma instância)	2 (sempre)
Multiapresentação	1	1	1	1

Fonte: Traduzido de ISO/IEC TR 24722 (2007).

O termo *multiinstância* está associado a sistemas que adotam múltiplas instâncias biométricas no contexto de uma modalidade biométrica (e.g., íris esquerda + íris direita, impressão digital esquerda + impressão digital direita). O sistema biométrico utiliza um (ou possivelmente múltiplos) sensor(es) para capturar amostras de duas ou mais diferentes instâncias da mesma característica biométrica, e.g., sistemas que captam imagens de vários dedos são considerados multiinstâncias e não multimodais. No entanto, sistemas que capturam, por exemplo, quadros sequenciais de imagens da face ou da íris são considerados multiapresentações e não multiinstâncias.

O termo *multisensorial* está associado a sistemas que utilizam vários sensores biométricos para capturar amostras de uma instância biométrica. O processamento da amostra múltipla pode ser feito com um algoritmo ou alguma combinação de vários algoritmos, e.g., uma aplicação de reconhecimento de face poderia utilizar tanto uma câmara de luz visível quanto uma câmara de infravermelho acopladas, com uma frequência específica ou várias frequências de iluminação infravermelha.

O termo *multialgoritmo* está relacionado a sistemas que utilizam vários algoritmos para o processamento da mesma amostra biométrica, i.e., sistemas biométricos recebem uma única amostra de um único sensor e processa essa amostra a partir de dois ou mais algoritmos. Esta técnica pode ser aplicada em qualquer modalidade. O benefício máximo (teoricamente) deriva-se de

algoritmos que se baseiam em princípios muito diferentes e independentes (tais algoritmos são denominados *ortogonais*).

O termo *multiapresentação* está relacionado a sistemas que utilizam múltiplas amostras de um exemplo de uma característica biométrica ou uma única apresentação que resulta na captura de várias amostras (e.g., diversos quadros de uma imagem facial capturados por uma câmera de vídeo).

2.3 Usabilidade de Interfaces Multimodais com o Usuário

O homem percebe o seu ambiente por meio dos cinco sentidos: visão, audição, tato, paladar e olfato. Tais sentidos, utilizados de forma isolada ou combinada, compõem uma rede sensorial que permite ao cérebro obter todo tipo de informação necessária para a interação com o mundo exterior.

Aplicações baseadas em interfaces multimodais provêm uma maneira mais natural e flexível para a execução de tarefas em computadores, uma vez que permitem que usuários com diferentes níveis de habilidade escolham o modo de interação que melhor se adequa às suas necessidades e preferências. Tais características têm despertado o interesse da comunidade científica na construção de sistemas que suportem o uso de interfaces multimodais. Esta nova classe de interfaces representa uma perspectiva de interação que pode influenciar enormemente a produtividade dos usuários, além de permitir uma maior expressividade na comunicação homem-máquina (Inácio Jr., 2007).

Os avanços no desenvolvimento de tecnologias de *hardware* que possibilitaram a disponibilização de equipamentos de manipulação de diferentes tipos de entradas, como telas sensíveis ao toque e dispositivos baseados em caneta (e.g., em equipamentos móveis de alta capacidade e conectividade sem fio).

A implementação de interfaces que explorem várias modalidades é uma tarefa complexa e ainda em fase de amadurecimento, dependendo do avanço nas pesquisas individuais de cada modalidade, embora com a evolução de *softwares* para o processamento independente de modalidades esteja cada vez mais preciso, como por exemplo, reconhecedores de voz e escrita. Entretanto, poucas aplicações têm explorado as vantagens dessas tecnologias (Inácio Jr., 2007).

Tornar a comunicação homem-computador a mais próxima possível da

comunicação homem-homem é um dos desafios de áreas como Interação Homem-Computador (IHC) e Inteligência Artificial (IA). Com a evolução de softwares baseados em IA, ocorre uma mudança do papel do computador, de agente passivo para ativo, na realização de determinadas tarefas.

A comunicação entre os homens vale-se dos mecanismos sensoriais para capturar, processar e trocar informação (e.g., fala, uso de gestos, expressões faciais). Tomando como referência a comunicação multimodal Homem-Homem, procurou-se transpor este tipo de comunicação para as interfaces Homem-Computador, de modo a aumentar a largura de banda na comunicação. Assim sendo, as MUI visam à comunicação dos usuários com o sistema a partir de uma gama de dispositivos de entrada e saída (e.g., microfone, teclado, *mouse*, câmera, tela sensível ao toque, caneta ótica, monitor de vídeo, caixas de som, sensores de movimento e temperatura).

O objetivo das interfaces multimodais é tornar a interação homem-computador mais parecida com a forma segundo a qual os humanos interagem entre si e com o ambiente (Dix *et al.*, 2003).

As MUI possibilitam maior comunicação com o sistema multi-sensorial humano, a partir do processamento simultâneo de diferentes tipos de entrada, ou modos de comunicação, tais como visão e audição, aumento da capacidade humana de absorção e troca de informação, evitando que apenas um canal seja sobrecarregado (Dix *et al.*, 2003).

Dentre as vantagens oriundas da integração de modalidades, destaca-se o aumento de eficiência no tratamento de erros, de acordo com os erros provenientes do usuário ou do sistema. Oviatt *et al.*, 2000 *apud* Inácio Jr. (2007) descreve que algumas das razões para isto são: (i) a escolha pelo usuário do modo de interação menos propenso a erros, em função da natureza da tarefa; (ii) a tendência do usuário de trocar de modo de interação após o cometimento de erros, o que favorece o aprendizado dos diferentes modos de interação disponíveis; (iii) a simplificação da linguagem do usuário ao interagir multimodalmente, o que reduz a complexidade do processamento de linguagem natural e, portanto, diminui erros de reconhecimento; (iv) o suporte de arquiteturas multimodais à desambiguação mútua das entradas, nas quais a informação semântica de uma modalidade funciona como entrada parcial para a desambiguação da outra.

As novas modalidades de interação vêm se tornando essenciais para

suportar os estilos atuais de interação e proporcionar experiências mais ricas para o usuário. É neste ponto que as interfaces multimodais têm se sobressaído, pois possibilitam um aumento na eficiência com que a informação pode ser obtida/gerada, além de permitir entradas paralelas da maneira que o usuário considerar mais conveniente. A usabilidade e a acessibilidade aprimorada dos sistemas multimodais os torna passíveis de acomodar um grande número de tarefas nos mais diversos ambientes (Inácio Jr., 2007).

Estudos de Dillon *et al.* (1990) e Kjeldskov & Stage (2004), revelaram que a simples adição de novas modalidades não garante o aumento da qualidade de uma interface, ou seja, que a interação será mais fácil e eficiente. Pois, quando as MUI são mal projetadas não há ganho comparada a interface com o usuário que adote uma modalidade de interação convencional (e.g., teclado e *mouse*). Para determinar a contribuição das modalidades na interação homem-computador, muitos estudos empíricos têm sido realizados em termos de investigar: (i) como a usabilidade e a aceitação do usuário têm sido influenciadas por novos dispositivos e técnicas de interação (Hinckley *et al.*, 1998; Bowman *et al.*, 2002; Nedel *et al.*, 2003; Poupyrev *et al.*, 1998); (ii) como a usabilidade percebida está sendo influenciada pela natureza das tarefas executadas (Dybkjær *et al.*, 2004b; Jöst *et al.*, 2005) e pelo contexto de uso (e.g., condições laboratoriais *versus* campo, mobilidade *versus* estacionariedade) (Baille & Schatz, 2005); e (iii) a precisão da interação multimodal para determinadas tarefas (Balbo *et al.*, 2003; Kaster *et al.*, 2003; Suhm *et al.*, 1999; Holzapfel *et al.*, 2004).

2.4 Métodos de Avaliação de Interfaces Usuário-Computador

Os métodos de avaliação da usabilidade de um sistema ou protótipo se subdividem em analíticos ou empíricos (informais ou formais), cuja meta de avaliação é fornecer um diagnóstico do produto ou sistema avaliado.

Os métodos de avaliação tradicionais centram-se na noção de tarefa, i.e., o "trabalho" que o usuário pretende realizar em um dado sistema computacional (Nielsen & Mack, 1994). A noção de contexto de uso é considerada apenas enquanto fator que influencia o modo como o usuário poderá realizar determinada tarefa e quase sempre com um caráter estático. Assim, os métodos de avaliação tradicionais (sejam empíricos ou analíticos) centram-se também na questão do suporte que um dado sistema interativo fornece à realização das

tarefas do usuário (Bevan & Bogomolni, 2000; Sousa, 2006).

Os estudos avaliatórios podem objetivar a obtenção de resultados que sejam revertidos na otimização da interface investigada. Em suma, os objetivos gerais de qualquer processo avaliatório de interfaces usuário-computador visam: (i) a avaliação das potencialidades do projeto; (ii) a avaliação dos impactos causados pelas decisões de projeto; e (iii) o diagnóstico de problemas relativos ao projeto, independentemente do tipo de interface, do *hardware* e *software* considerados, do estágio do projeto, da presença ou ausência de fatores humanos na avaliação, da abordagem metodológica adotada e do tipo de dados coletados (Lea, 1988 *apud* Queiroz, 2001; Dix *et al.*, 2003).

É importante perceber que conduzir um estudo ou avaliação pode envolver uma ou mais técnicas⁸, sendo preciso entender as diferentes características de cada método, para se definir o(s) método(s) que apresente(m) o raio de abrangência mais extenso e o mínimo de limitações no tocante às metas almejadas, a fim de que o processo seja conduzido sob a perspectiva dos aspectos que impactam diretamente no seu uso.

Os estudos avaliatórios da interface de usuário podem ser denominados formativos ou somativos. As avaliações formativas (*formative evaluations*) ocorrem durante todo o ciclo de desenvolvimento do produto, inclusive durante a fase de projeto, visando ao refinamento da interface como parte de um processo iterativo. Assim sendo, tem como propósito investigar continuamente e identificar quais aspectos específicos no produto, sejam protótipos ou versões de teste, que podem ser melhorados. Em outras palavras, o propósito é sugerir mudanças a serem incorporadas ao produto final.

Por outro lado, as avaliações somativas (*summative evaluations*) têm por objetivo verificar a existência de determinados aspectos no sistema desenvolvido, focando uma análise de sua qualidade global. Com o propósito de fornecer diagnósticos da interface ao término de diferentes etapas do seu desenvolvimento. Em geral, os processos avaliatórios formativos acontecem no fim do processo de desenvolvimento, quando se testa o produto para avaliar se as metas pré-fixadas de usabilidade foram alcançadas. Tais estudos também podem acontecer em etapas críticas do desenvolvimento para verificar quão próximo o produto está de atingir suas metas de usabilidade (Ferreira, 2007).

⁸ Alguns autores distinguem os termos *método* e *técnica*, enquanto outros não fazem distinção. Neste documento, os termos são empregados indistintamente.

Preece *et al.* (2005) identificaram quatro paradigmas centrais de avaliação, a saber: (i) avaliações rápidas (*quick-and-dirty methods*) e econômicas (*discount methods*); (ii) testes de usabilidade; (iii) estudos de campo; e (iv) avaliação preditiva. Cada paradigma tem métodos particulares a ele associados.

Avaliação rápida e econômica é uma prática comum, na qual os projetistas obtêm um *feedback* informal dos usuários ou especialistas em qualidade da interação. Podendo ser realizada em qualquer etapa do ciclo de desenvolvimento com a ênfase de fornecer, de forma rápida e a baixo custo, opiniões sobre o produto, não em descobertas cuidadosamente documentadas.

Testes de usabilidade envolvem a avaliação do desempenho de usuários típicos na realização de tarefas típicas cuidadosamente preparadas e definidas de acordo com os fatores de usabilidade priorizados no projeto com o foco na usabilidade (facilidade de uso, produtividade, satisfação do usuário, dentre outros).

Estudos de campo caracterizam-se por serem realizados em ambientes reais ou próximos do real, cujo objetivo de maximizar o entendimento de como os usuários agem e de como a tecnologia impacta em suas atividades.

Avaliação preditiva consiste no método a partir do qual os especialistas aplicam seus conhecimentos a respeito dos usuários típicos, guiados, geralmente, por heurísticas ou recomendações de usabilidade. Os usuários não precisam estar presentes, a análise pode ser feita por meio de inspeção da interface e resulta na previsão de tipos de problema que os usuários enfrentarão.

Da literatura clássica de IHC, diversas iniciativas em categorizar técnicas de avaliação, na qual uma das classificações mais conhecidas é aquela que categoriza os métodos em empíricos e analíticos.

Segundo Rosson & Carroll (2002), os métodos empíricos caracterizam-se pelo envolvimento dos usuários para a coleta de dados, que são posteriormente analisados por especialistas para identificar problemas da interface. Tais métodos podem ser *informais* (e.g. observação de usuários ao utilizar protótipos do sistema) ou *formais* (e.g. observação em ambiente laboratorial controlado). Os métodos analíticos fundamentam-se na análise das interfaces por avaliadores (ergonomistas, engenheiros de *software* ou de usabilidade) que inspecionam ou examinam aspectos da usabilidade do produto baseado em recomendações, padrões ou heurísticas.

Os métodos e técnicas podem ainda ser classificados como pertencentes às categorias de ensaios de usabilidade (*usability testing*) ou inspeções de usabilidade (*usability inspections*). Ensaio de usabilidade consistem essencialmente de estudos de um processo interativo usuário-computador específico, em condições "reais" ou "controladas", em que especialistas em interfaces coletam dados sobre eventos relacionados com a interação propriamente dita e problemas afins ocorridos durante o uso da aplicação por uma amostra da comunidade usuária (Queiroz, 2001). Os principais métodos de ensaios de usabilidade são (vide Anexo A):

- Observações (*Observation*);
- Uso de Questionários (*Questionnaires*);
- Entrevistas (*Interviews*);
- Interação Construtiva (*Constructive Interaction*);
- Verbalização de Procedimentos (*Thinking Aloud*);
- Ensaio Retrospectivo (*Retrospective Testing*);
- Captura Automática diretamente da aplicação (*Automatic Logging from the application*);
- Discussões em Grupo (*Focus Groups*);
- Retorno Imediato de Opiniões do Usuário (*User Feedback*)/ Ensaio de Usabilidade Remoto (*Remote Usability Testing*).

Por outro lado, inspeções de usabilidade são estratégias avaliatórias que podem contar com a participação de usuários, embora via de regra envolvam apenas especialistas emitindo julgamentos sobre os produtos avaliados a partir de *revisões sistemáticas, diretrizes de projeto, guias de estilos e padrões e/ou heurísticas de usabilidade*. Assim, os métodos classificados como de inspeção da usabilidade são (vide Anexo B):

- Avaliação Heurística (*Heuristic Evaluation*);
- Revisões Sistemáticas (*Walkthroughs*);
- Inspeção Fundamentada na Perspectiva (*Perspective-Based Inspection*);
- Inspeção Baseada em Diretrizes de Projeto, Guias de Estilo e Padrões (*Design Guidelines, Styleguides and Standards Inspection*).

As novas tecnologias, de *hardware* ou *software*, têm fomentado novas

formas de interação com o usuário, cada vez mais complexas. Técnicas adaptativas ou inovadoras vêm sendo pesquisadas e continuamente propostas.

2.5 Avaliação da Usabilidade de Interfaces Multimodais com o Usuário

Por muitos anos, a interação homem-computador significava sentar-se em frente a um *desktop*, e utilizar teclado e *mouse* para fazê-lo executar tarefas. Recentemente, um número de aplicações tem mudado o foco para a interação multimodal, i.e., para a integração da interação textual com outras formas de interação, e.g., gráfica/destaque visual, comandos de voz, gestos, as quais podem possibilitar uma interação mais natural. No contexto desta variedade de canais de entrada e saída, que oferece maior flexibilidade ao usuário, na interação com o sistema, os esforços têm-se centrado em propor novas técnicas de avaliação da usabilidade de MUI.

A dimensão multimodal traz questões interessantes para os métodos de avaliação usabilidade. Na verdade, cada elemento envolvido no projeto da interface com o usuário pode ter um impacto grande sobre a sua usabilidade. Por exemplo, os resultados dos estudos empíricos das aplicações multimodais revelaram problemas intrínsecos referentes à avaliação da usabilidade de uma MUI, no que diz respeito a diversas dimensões, tais como o uso e interpretação das modalidades, as preferências individuais do usuário por uma modalidade, o contexto de uso (e.g., avaliação laboratorial e/ou de campo, dispositivos móveis), a escolha dos dispositivos de entrada e saída e as técnicas de interação (Bernhaupt *et al.*, 2007). Apesar do fato de que todas estas questões aumentam a dificuldade da avaliação da usabilidade das MUI, tais interfaces estão cada vez mais comuns.

Para a avaliação da usabilidade de uma aplicação multimodal, é obrigatório avaliar não somente a interface com o usuário em si, mas considerar o(s) modo(s) de interação existentes e os dispositivos de entrada e saída disponíveis. Assim como o projeto de MUI requer a seleção dos pares adequados (dispositivo, técnica de interação), a avaliação tem que abordar esta questão, apesar de que muitas MUI têm na redundância (se disponibilizada) a possibilidade de permitir aos usuários interagirem com a aplicação de várias maneiras para acionar o mesmo comando ou inserir os mesmos dados. Em tais casos, o par (dispositivo,

técnica de interação) selecionado pelo usuário poderá ser diferente de um usuário para outro, bem como para o mesmo usuário entre duas tarefas ou usos sucessivos da aplicação (Bernhaupt *et al.*, 2007).

Constata-se na literatura da área a existência de uma série de pesquisas destinadas a avaliar a usabilidade de aplicações com MUI. Uma das dificuldades encontradas é que grande parte de tais pesquisas não descreve muitos detalhes acerca dos procedimentos metodológicos seguidos durante a avaliação.

A maioria dos estudos da usabilidade das MUI explora algum teste com usuário, cujas atividades dos usuários são observadas e registradas, enquanto os usuários estão executando tarefas pré-definidas. Teste com usuário é a estratégia preferida de avaliação, uma vez que permite a investigação de como os usuários interagem e adaptam as tecnologias multimodais, fornecendo valiosas informações sobre a usabilidade e a experiência do usuário.

Há uma série de estudos que discutem a questão de saber se a avaliação das aplicações móveis multimodais deve ser realizada em contexto laboratorial e/ou de campo (e.g., Lai, 2004; Baille & Schatz, 2005; Reis *et al.*, 2008), sugerindo que aplicações móveis multimodal deverão ser avaliadas e estudadas no campo por usuários finais, em contextos reais, e com limitações reais.

Vários tipos de testes com usuários foram realizados, tanto em laboratórios quanto em estudos de campo, revelando preferências do usuário para as modalidades de interação com base em fatores tais como a aceitação de diferentes contextos sociais – ambientes ruidosos e móveis (Jöst *et al.*, 2005).

A avaliação baseada em métodos de inspeção pressupõe que os especialistas em fatores humanos dependam dos conhecimentos em ergonomia fornecidos pelas *diretrizes de projeto, guias de estilos e padrões*, ou da experiência do especialista, a fim de identificar problemas de usabilidade ao inspecionar a interface com o usuário.

Os métodos pertencentes a esta categoria incluem revisões sistemáticas cognitivas (*cognitive walkthroughs*) (Lewis *et al.*, 1990; Polson *et al.*, 1992), avaliações heurísticas (Nielsen & Mack, 1994) e inspeções a partir de recomendações de usabilidade ou diretrizes de conformidade da ISO 9241 (Bach & Scapin, 2003).

Os métodos de inspeção podem ser aplicados nas fases iniciais do

processo de desenvolvimento a partir da análise dos *mock-ups* e protótipos. A falta de conhecimento ergonômico disponível pode explicar porque os métodos de inspeção têm sido menos freqüentemente empregados com uma exceção de Bowman *et al.*, (2002). Os métodos de inspeção têm sido menos utilizados devido a falta de conhecimento não somente em termos de experiência dos especialistas para a concepção de sistemas multimodais, como também devido a falta de diretrizes para cobrir todas as potencial modalidades e combinações potenciais que podem ser encontradas nas MUI.

A revisão sistemática cognitiva (*cognitive walkthrough*) é projetada para avaliar a realização de objetivos centrados na meta estrutura da interface em vez das técnicas de interação. Bernhaupt *et al.* (2007) se utilizam da revisão sistemática cognitiva para avaliar uma MUI, adaptando-a as especificidades da interface.

Questionários têm sido empregados extensivamente para obter o *feedback* qualitativo dos usuários (por exemplo, a satisfação, a usabilidade percebida do sistema, e as preferências do usuário por uma modalidade) (Kaster *et al.*, 2003) e a carga de trabalho cognitiva (especialmente utilizando o método NASA-TLX) (Brewster *et al.*, 1994; Kjeldskov & Stage, 2004; Trevisan *et al.*, 2006). Frequentemente, questionários têm sido usados em combinação com as técnicas de testes com usuários, tal como apresentado em (Jöst *et al.*, 2005).

Mais recentemente, a simulação e verificação baseada em modelos de especificações de sistema tem sido utilizada para prever problemas de usabilidade, tais como estados inacessíveis do sistema ou detecção de conflito de eventos necessários para fusão. Paternò & Santos (2006) propuseram a combinação de modelos de tarefa baseados na notação CTT (*Concurrent Task Tree*) com múltiplas fontes de dados (e.g., dados do rastreamento de movimentos oculares, vídeos, registros de voz) para melhor compreensão da interação com o usuário.

Bernhaupt *et al.* (2007) apresentaram uma abordagem que combina a verificação baseada em modelos (baseado na simulação de extração de cenários dos modelos) e métodos empíricos para avaliação da usabilidade, com a utilização de um caso de estudo para demonstrar como testes com usuário e verbalização de procedimentos (*thinking aloud*), podem ser adaptados para atender as peculiaridades e necessidades para avaliação de MUI.

Um resumo dos aspectos supramencionados, relacionados a trabalhos desenvolvidos no âmbito de MUI, é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo dos principais aspectos das avaliações de usabilidade observados na literatura revisada.

Autores	Aspectos Relevantes
Klein <i>et al.</i> , 2001	Avaliação da usabilidade de MUI centrada nas ações do usuário, dentro de um contexto uso específico e através de uma metodologia tradicional integrando simuladores;
Schapira & Sharma, 2001	Experimento formal para a avaliação de processos interativos usuário-computador a partir de interfaces de voz e gestos manuais. Com a adoção da Parte 9 do padrão ISO 9241 para a avaliação de dispositivos de apontamento.
Oviatt, 2003	Investigação dos fundamentos da ciência cognitiva na interação multimodal e do papel essencial que a modelagem centrada no usuário tem desempenhado na concepção das MUI e a descrição do papel desempenhado pelas metodologias e métricas de avaliação no desenvolvimento de MUI.
Dybkjær <i>et al.</i> , 2004a	Verificação da existência de lacunas sobre o conhecimento da interação unimodal, referente à avaliação da usabilidade de SLDSs (<i>Spoken Language Dialogue Systems</i>) e constatação da necessidade de concepção de novas métricas de avaliação, em face tanto à contínua evolução (sofisticação) destes sistemas quanto à utilização desses sistemas associada a outras modalidades de interação.
Taib & Ruiz, 2005	Discussão sobre a falta de conformidade dos padrões estabelecidos pela indústria para o desenvolvimento de MUI e o conseqüente impacto na concepção de aplicações envolvendo processos interativos multimodais; Proposição de uma abordagem para a identificação das preferências do usuário final durante a fase de desenvolvimento e avaliação dos custos.
Petridis <i>et al.</i> , 2006	Avaliação da usabilidade de MUI centrada no usuário, através da comparação de diferentes dispositivos de gestos manuais 2D/3D, como entrada do sistema. Com a condução do processo avaliatório a partir de métricas baseadas na tarefa e relacionadas à facilidade de memorização e ao nível de satisfação do usuário.
Stanciulescu <i>et al.</i> , 2007	Avaliação de MUI baseado em regras ergonômicas quando da combinação de modalidade de voz e caneta magnética; Como as <i>guidelines</i> são limitadas e apenas algumas foram validadas, foi realizada a abstração dos resultados deste estudo em uma base de conhecimento de regras ergonômicas sobre especificações de interface aplicada automaticamente em uma ferramenta (tendo já sido validado para as GUI).
Bernhaupt <i>et al.</i> , 2007	Abordagem que combina a verificação baseada em modelos (baseado na simulação de extração de cenários dos modelos) e métodos empíricos para avaliação da usabilidade, com a utilização de um caso de estudo para demonstrar como testes com usuário e verbalização de procedimentos (<i>thinking aloud</i>), podem ser adaptados para atender as peculiaridades e necessidades para avaliação de MUI.

Os resultados encontrados na literatura revisada não descrevem detalhadamente os procedimentos metodológicos seguidos durante a avaliação,

na realização de testes com um número restrito de usuários e em características específicas de determinadas aplicações e/ou tecnologias (e.g., Schapira & Sharma, 2001; Krum *et al.*, 2002; Carbini & Viallet, 2007). Em alguns casos, tais resultados tratam apenas aspectos gerais da avaliação (e.g., Taib & Ruiz, 2005) ou estão direcionados a processos interativos unimodais, sendo estendida ao contexto multimodal (e.g., Dybkjær *et al.*, 2004a).

2.6 Considerações Finais do Capítulo

Diante do exposto, constata-se que as interfaces MUI representam uma perspectiva de interação que pode ter um impacto grande sobre a usabilidade (a produtividade dos usuários), além de permitir uma maior expressividade na comunicação homem-máquina.

Todavia, registra-se uma carência de abordagens de avaliação destas classes de interfaces associadas a abordagens metodológicas multifacetadas, especificamente direcionadas à avaliação de MUI.

No próximo capítulo, é apresentada a abordagem híbrida proposta para a avaliação da usabilidade de MUI. As abordagens que a compõem (*Inspeção de Conformidade a Padrões, Mensuração do Desempenho e Sondagem da Satisfação Subjetiva do Usuário*) são apresentadas de maneira detalhada, justificando-se cada método, instrumento, documento, equipamento e/ou estratégia utilizados.

Capítulo 3

Abordagem Híbrida para a Avaliação de Interfaces Multimodais

Neste capítulo, são brevemente descritas, nas duas primeiras seções, as abordagens híbridas de avaliação que fundamentaram esta pesquisa, a saber: (i) a abordagem original, proposta por (Queiroz, 2001) para avaliar a usabilidade de interfaces de aplicações *desktop*; e (ii) a abordagem proposta por Ferreira (2007), a qual representa uma instância da abordagem de (Queiroz, 2001) para dispositivos móveis. Na terceira seção, é apresentada a abordagem híbrida destinada à avaliação de MUI, proposta Conforme comentado no Capítulo 1. Esta abordagem representa uma extensão da abordagem original, mas também incorpora elementos da abordagem de Ferreira (2007), uma vez que também focaliza o aspecto mobilidade.

3.1 Abordagem Híbrida Original

Queiroz (2001) realizou um estudo comparativo de diferentes estratégias de avaliação, apresentando as vantagens e desvantagens de cada estratégia com relação às demais, o que conduziu à caracterização das iniciativas de avaliação como pertencentes a uma de quatro grandes categorias, a saber: (i) *centrada na interação usuário-produto*, a qual engloba métodos de observação, entrevistas, verbalização de procedimentos, discussões em grupo, captura automática, dentre outros; (ii) *centrada na inspeção do produto por especialistas*, composta pelas avaliações heurísticas, diretrizes de projeto, revisões sistemáticas e inspeções formais, de consistência, de características e de padrões; (iii) *centrada em modelos*, na qual se enquadram os métodos de avaliação cognitivos, lingüísticos, físicos e de interação; e (iv) *híbrida (ou adaptativa)*, caracterizada pela integração de duas ou mais categorias previamente citadas.

Queiroz (2001) propôs uma abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de produtos interativos (vide Figura 1), fundamentada tanto *na interação usuário-produto* quanto *na inspeção do produto por especialistas*, passível de adaptação e aplicação a outros contextos, a qual incorpora 3

abordagens metodológicas de avaliação: (i) *inspeção de conformidade do produto*; (ii) *mensuração do desempenho do usuário ao utilizar o produto*; e (iii) *sondagem da satisfação subjetiva do usuário*.

Os enfoques de avaliação que compõem a abordagem híbrida original se complementam, a fim de produzir uma avaliação mais completa do que se aplicados separadamente, pois possibilita a identificação de falhas de diferentes naturezas.

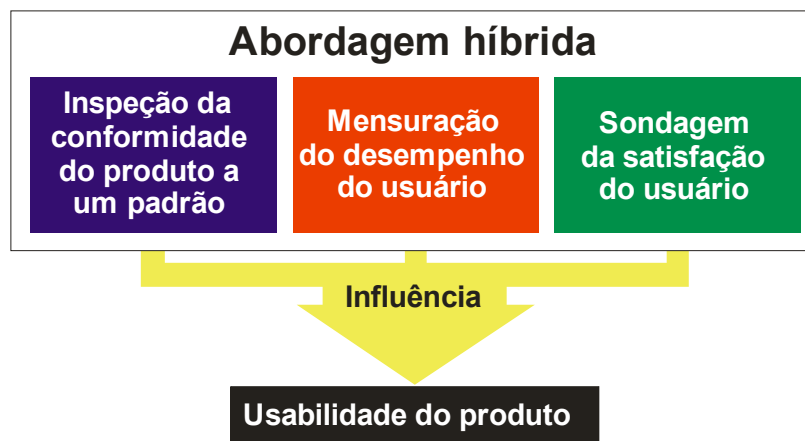


Figura 1 – Abordagem híbrida proposta por Queiroz (2001).

Conforme visualizado na Figura 1, a metodologia originalmente proposta por Queiroz (2001) fundamenta-se em três enfoques de avaliação, a saber: (i) *inspeção de conformidade do produto a padrões*, expressa na forma de um diagnóstico do processo interativo por um especialista, com base em recomendações consensuais de um padrão ou um conjunto de padrões internacionais; (ii) *mensuração do desempenho do usuário ao utilizar o produto*, expressa sob a forma de análise do desempenho do usuário durante a avaliação da usabilidade; e (iii) *sondagem da satisfação subjetiva do usuário*, expressa pela visão do usuário sobre o processo interativo homem-computador.

Nas subseções seguintes, são descritos sucintamente a importância e os benefícios consequentes da adoção de cada enfoque.

3.1.1 Inspeção da Conformidade do Produto a Padrões

Diferentes níveis de decisão nortearam o processo de inspeção na metodologia adotada por Queiroz (2001). O primeiro nível de decisão envolveu a escolha do constituinte computacional do processo interativo: o *software* da aplicação, o *hardware* ou a interface (independentemente do produto-alvo, ainda desconhecido) sobre o qual recairia o foco do processo

avaliatório. O segundo nível refere-se à escolha do alvo para um produto de *software* de aplicação que satisfizesse simultaneamente a condição de ser utilizado por um contingente de usuários (*principiantes, intermediários e experientes*) adequado às atividades de mensuração do desempenho e a sondagem da satisfação contempladas no contexto da pesquisa.

O terceiro nível de decisão considerou a escolha de um padrão internacional e, mais especificamente, do padrão ISO 9241. O último nível de decisão focalizou a seleção das partes do padrão escolhido pertinentes ao contexto da análise de conformidade.

Na abordagem híbrida original foi utilizado o padrão internacional ISO 9241 – *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)*⁹ e suas partes, que estabelece requisitos ergonômicos para o uso de terminais de vídeo na realização de tarefas de escritório. O principal objetivo deste padrão é auxiliar projetistas no desenvolvimento de sistemas com terminais de visualização de acordo com regras ergonômicas.

O padrão ISO 9241 está dividido em 17 partes. No Quadro 3, são apresentadas as partes que compunham o padrão quando da proposição da metodologia original por Queiroz (2001). As 9 primeiras partes do ISO 9241 tratam de aspectos do *hardware* mais diretamente envolvidos com os processos interativos homem-computador (dispositivos de entrada e saída da informação) ou de condições ambientais (visuais, acústicas e térmicas) concernentes ao conforto, segurança e produtividade do usuário durante a realização de suas tarefas. As oito últimas partes referem-se predominantemente a diferentes aspectos ergonômicos no nível do *software*.

Quadro 3 – ISO 9241 – Essência das partes constituintes.

ISO 9241 <i>Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)</i>	
Partes	Essência
1:1997	Considerações introdutórias
2:1992	Orientação sobre requisitos de tarefas
3:1992 4:1998 7:1998 8:1997 9:2000	Considerações ergonômicas relativas ao <i>hardware</i>
5:1998 6:1999	Considerações ergonômicas relativas a estações de trabalho e ambientes
10:1996 11:1998 12:1998 13:1998 14:1997 15:1997 16:1999 17:1998	Considerações ergonômicas relativas ao <i>software</i>

Fonte: Queiroz, 2001

⁹ Especificações ergonômicas para o trabalho de escritório com terminais de vídeo.

A *Parte 11*, Especificações de usabilidade (*Guidance on usability*) foi escolhida como referência para a escolha das estratégias de avaliação envolvidas como um todo, a partir da orientação fornecida sobre a avaliação da usabilidade de interfaces em termos de medidas de desempenho e satisfação do usuário. As demais partes, dentre as quais consideram os modos de interação - *menus*, *linguagem de comandos* e *manipulação direta*, respectivamente tratados nas *Partes 14*, *15* e *16* do padrão ISO 9241, são direcionadas para o processo de inspeção de conformidade do produto, ou seja, dos modos de interação oferecidos pelo produto avaliado à luz das recomendações da ISO.

3.1.2 Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário

Queiroz (2001) relatou que a *satisfação* (subjetiva) do usuário tem sido um dos estimadores utilizados na definição do grau de interação homem-computador, e também empregado como fator de avaliação do sucesso de processos interativos e do desempenho de sistemas de informação, uma vez que o aumento da produtividade do processo interativo no tocante à satisfação do usuário e à facilidade de exploração do potencial global do sistema resulta de um bom projeto de interface homem-computador.

A estratégia mais comum empregada nas avaliações para análise das atitudes, opiniões e preferências dos usuários tem sido o uso de questionários como instrumentos para o delineamento do perfil e a *sondagem da satisfação subjetiva do usuário*.

No âmbito da abordagem proposta por Queiroz (2001), a aplicação de questionários para o delineamento do perfil dos participantes do ensaio de usabilidade propiciou a coleta de séries de dados qualitativos concernentes a características (i) *físicas*; (ii) *associadas ao conhecimento e à experiência*; e (iii) *associados à tarefa e ao trabalho* do usuário de teste. Por outro lado, a sondagem da opinião dos usuários de teste sobre o produto avaliado produziu séries de dados qualitativos referentes (i) *ao uso e navegação*; (ii) *à documentação online e offline*; e (iii) *a impressões pessoais*.

Como outra forma para aquisição de indicadores de satisfação, a metodologia utiliza (i) as respostas verbais coletadas nas entrevistas informais com participantes do ensaio; (ii) o *índice de satisfação* obtido a partir dos dados coletados a partir da administração do questionário de

sondagem da satisfação do usuário; e (iii) os comentários verbais de opiniões feitos pelos participantes durante as sessões de teste.

No tocante aos indicadores quantitativos, foram considerados na metodologia original: (i) o *tempo de conclusão da tarefa*; (ii) o *número de ações incorretas*; (iii) o *número de escolhas incorretas*; (iv) o *número de erros repetidos* e (v) o *número de consultas à ajuda*.

O destaque deste enfoque está em avaliar o produto sob o ponto de vista do usuário final, expondo suas expectativas e necessidades ao usar o produto.

3.2 Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de Dispositivos Móveis

Ferreira (2007) instanciou a metodologia híbrida de avaliação concebida por Queiroz (2001), de forma a adequá-la à avaliação da usabilidade de dispositivos móveis. Na adaptação da abordagem híbrida original para o contexto de avaliação de dispositivos móveis, os enfoques de avaliação foram mantidos: (i) *inspeção da conformidade do produto a um padrão*; (ii) *mensuração do desempenho do usuário*; e (iii) *sondagem da satisfação subjetiva do usuário*. No entanto, constatam-se adaptações relacionadas a cada um destes enfoques, a saber: (i) incorporação de outros padrões internacionais (ISO e ITU); (ii) inclusão da avaliação de campo; (iii) inclusão de entrevistas não-estruturadas (Figura 2).

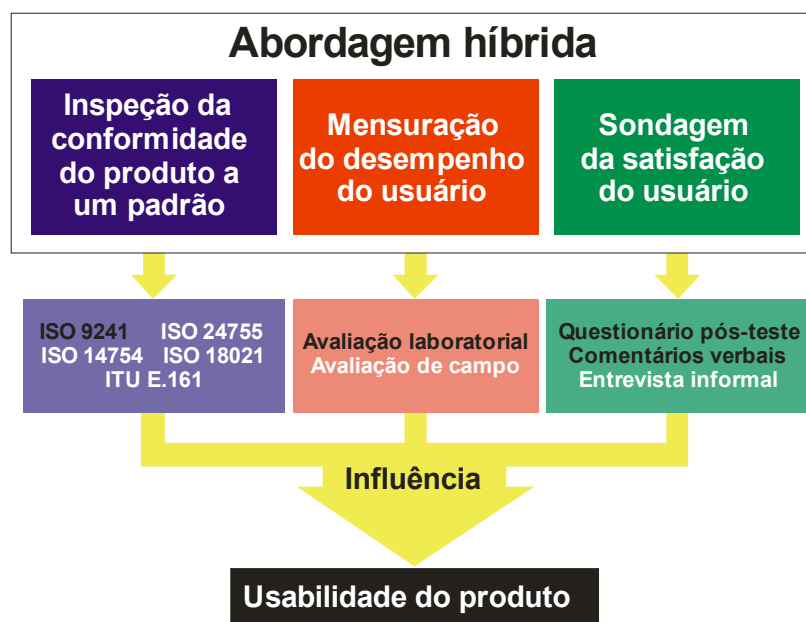


Figura 2 – Descrição da abordagem híbrida adaptada para avaliação de dispositivos móveis por Ferreira (2007).

3.2.1 Inspeção da Conformidade do Produto a Padrões

Na adaptação da abordagem híbrida original para o contexto de avaliação de dispositivos móveis, focalizou-se uma atenção especial aos padrões utilizados na inspeção de conformidade, uma vez que não havia, no âmbito das organizações internacionais de padronização, um padrão equivalente ao padrão ISO 9241, que envolvesse requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos móveis. Portanto, investigou-se uma série de padrões específicos e a adequação do padrão ISO 9241 – *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)* (ISO, 1997) – à avaliação de dispositivos móveis e ao escopo delimitado para o produto-alvo.

O padrão ISO 9241 recomenda que durante as fases de especificação, desenvolvimento e avaliação de sistemas baseados em diálogos de interação, sejam aplicados sete princípios de diálogo¹⁰. No entanto, tais princípios devem ser aplicados apenas como diretrizes, pois seu uso está relacionado às características dos usuários, das tarefas, do ambiente de uso e da própria técnica de diálogo utilizada.

Foram utilizadas, no âmbito da abordagem híbrida para a avaliação de dispositivos móveis proposta por Ferreira (2007), as partes 10, 11, 14, 16 e 17 do padrão ISO 9241. Uma vez que a interface do dispositivo utilizado na validação desta abordagem, apresentava diálogos com o usuário através de painéis de *menu*, manipulação direta de objetos visuais e preenchimento de formulários, as partes 14 – *Menu dialogues* (ISO, 1997), 16 – *Direct manipulation dialogues* (ISO, 1999b) e 17 – *Form filling dialogues* (ISO, 1998b) do padrão ISO 9241 foram consideradas aplicáveis, ao contrário das demais partes do padrão ISO 9241 utilizadas na validação da abordagem original. As partes 10 – *Dialogue Principles* (ISO, 1996) e 11 – *Guidance on usability* (ISO, 1998a) foram utilizadas no processo de inspeção do produto apenas como guias para os demais processos de avaliação.

¹⁰ Os sete princípios a seguir foram identificados como sendo importantes para o projeto e avaliação de um diálogo com computadores: adequação à tarefa; auto descrição; controlabilidade; conformidade com expectativas do usuário; tolerância ao erro; adequação à individualização; adequação ao aprendizado.

Os princípios de diálogo, listados na Parte 10¹¹ (ISO, 1996), foram utilizados de forma implícita na inspeção das outras partes e também no processo de detecção de falhas durante o processo de mensuração do desempenho. A Parte 11 do padrão internacional ISO 9241 (ISO, 1998a), Especificações de usabilidade (*Guidance on usability*), embora não tenha sido utilizada para inspecionar o produto, foi utilizada como referência para a escolha das estratégias de avaliação envolvidas na abordagem, principalmente no que diz respeito à mensuração do desempenho e à sondagem da satisfação dos usuários.

Além do padrão ISO 9241, Ferreira (2007) verificou que os seguintes padrões eram aplicáveis ao escopo delimitado para o produto-alvo:

- ISO 14754 – *Pen-Based Interfaces – Common gestures for Text Editing with Pen-Based Systems* (ISO, 1999) o qual define os comandos gestuais básicos e ações para execução de tais comandos para edição de texto em sistemas baseados em reconhecimento de escrita, e.g. seleção, exclusão, quebra de linha, copiar, colar, recortar, desfazer;
- ISO 18021 – *User interfaces for mobile tools for management of database communications in a clientserver model* (ISO, 2002) define funções da interface com o usuário para gerenciar a comunicação com banco de dados do lado cliente de um MBT (*MoBile Tool*) capaz de trocar informações com um servidor; e
- ISO 24755 – *Screen icons and symbols for personal mobile communication device* (ISO, 2006) define e recomenda um conjunto de ícones e símbolos que, normalmente, estão presentes em dispositivos de comunicação móvel pessoal. Suas recomendações de ícones e símbolos estão relacionadas às características de configuração do próprio dispositivo (e.g. teclado, bateria, toques e sons) e às suas aplicações (e.g. catálogo de endereços, imagens, filmes, áudio, acesso à *Web*, jogos, agenda, mensagens).

¹¹ Apesar de ter sido descontinuada, chamando-se agora de ISO 9241 – *Ergonomics of humansystem interaction – Part 110: Dialogue principles* (ISO, 2006), incorporou-se a versão antiga do padrão, por ser a versão disponível e por suas recomendações não diferirem significativamente daquelas contidas na versão atual.

Ferreira (2007) destacou que tais padrões, apesar de serem, em geral, adequados aos dispositivos móveis, estão intimamente associados ao dispositivo alvo da avaliação, i.e. a aplicabilidade do padrão está ligada ao produto-alvo da avaliação.

Além da ISO (*International Standard Organization*), a ITU (*International Telecommunication Union*) também desenvolve padrões relacionados aos serviços de telecomunicação e, conseqüentemente, relacionados a dispositivos móveis. Dentre as recomendações da ITU investigadas por Ferreira (2007), foi escolhida e adotada a recomendação E.161 (*Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network*) (ITU, 2001), relacionada ao posicionamento dos dígitos, letras e símbolos em telefones e outros dispositivos móveis.

3.2.2 Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário

No que diz respeito à sondagem da satisfação subjetiva dos usuários ao utilizarem o produto, optou-se pela utilização de questionários informatizados de sondagem da satisfação dos usuários, anotações de comentários verbais feitas pelos usuários durante as sessões de teste e dados coletados a partir de entrevistas não estruturadas (*debriefing*) realizadas ao final das sessões de teste. Para auxiliar o processo de coleta de dados através de questionários, foi utilizada a ferramenta *WebQuest* (Queiroz, 2005; Oliveira, 2005; WebQuest, 2009).

Na adaptação da abordagem híbrida original para o contexto de avaliação de dispositivos móveis, outro aspecto que mereceu atenção durante a adaptação referiu-se à mensuração do desempenho do usuário, uma vez que aspectos relacionados às dimensões, à mobilidade e ao contexto de uso de tais dispositivos mostra-se significativamente distinto do contexto de uso de dispositivos/sistemas *desktop*, para o qual a metodologia foi originalmente proposta.

Foi avaliado o impacto da inclusão da avaliação de campo, com a inclusão da avaliação de campo para mensurar o desempenho do usuário, para aproximar o ambiente de teste do ambiente real de uso de tais

dispositivos. Assim, o enfoque de avaliação da mensuração do desempenho passou a ser compreendido por dois métodos de avaliação: (i) avaliação laboratorial; (ii) avaliação de campo.

No âmbito da pesquisa desenvolvida por Ferreira (2007) foram definidos na etapa de planejamento os indicadores objetivos e subjetivos mais significativos para o que se propunha tal pesquisa. Tendo selecionado indicadores de natureza quantitativa e qualitativa. Os indicadores quantitativos considerados no experimento foram: (i) tempo execução da tarefa; (ii) número de opções incorretas; (iii) número de ações incorretas; (iv) número de erros repetidos; e (v) número de consultas à ajuda (*online* e *offline*).

Quanto aos indicadores qualitativos foram considerados: (i) facilidade de uso do produto; (ii) facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados; (iii) facilidade de uso dos modos de entrada de texto; (iv) facilidade de compreensão dos termos e símbolos do produto; (v) facilidade de compreensão das mensagens de erro/advertência do produto; e (vi) eficiência da ajuda.

3.2.3 Comentários adicionais sobre as abordagens de Queiroz (2001) e Ferreira (2007)

A abordagem híbrida original, apresentada ao longo da seção 3.1, trata-se de uma abordagem genérica de avaliação, passível de instanciações/adaptações para diferentes contextos de avaliação. Em sendo genérica, a abordagem norteia apenas os enfoques ou dimensões de avaliação, i.e., inspeção de conformidade a padrões, mensuração do desempenho e sondagem da satisfação subjetiva do usuário, os quais são justificados pela argumentação anteriormente apresentada nas subseções 3.1.1 e 3.1.2.

O caráter complementar dos enfoques de avaliação que compõem a abordagem (*inspeção de conformidade, mensuração do desempenho e sondagem da satisfação*), já verificado por Queiroz (2001) para dispositivos *desktop*, também é válido para dispositivos móveis, a partir da aplicação da abordagem híbrida proposta por Ferreira (2007) para dispositivos móveis (subseções 3.2.1 e 3.2.2).

A adaptação da abordagem de avaliação original para dispositivos

móveis fundamentou-se principalmente na escolha (i) dos padrões, guias de estilo, diretrizes de projeto, etc. a serem adotados; (ii) das técnicas a serem empregadas para a mensuração do desempenho e na definição dos indicadores quantitativos e qualitativos a serem considerados; e (iii) dos aspectos a serem levantados a partir dos questionários de sondagem. Cada um destes níveis de escolha depende do contexto, do produto-alvo e das metas e interesses de avaliação.

Ferreira (2007) concluiu que os enfoques *inspeção de conformidade e mensuração do desempenho* possibilitam a detecção de problemas de usabilidade de naturezas distintas, enquanto a *sondagem da satisfação do usuário* possibilita corroborar ou refutar os problemas de usabilidade detectados, indicando inclusive o impacto das falhas nas tarefas.

Além disso, Ferreira (2007) concluiu, a partir da aplicação da abordagem híbrida, dos dados coletados e da análise realizada, que a abordagem proposta mostra-se eficaz na detecção de problemas de usabilidade em interfaces de aplicações para dispositivos móveis e que adaptações mínimas nas técnicas de avaliação tradicionais são suficientes para englobar a avaliação de tais dispositivos.

A abordagem híbrida para a avaliação de dispositivos móveis proposta por Ferreira (2007) também fundamentou a extensão para o contexto avaliação da usabilidade de MUI da abordagem proposta por Queiroz (2001), a qual será apresentada na próxima seção.

3.3 Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de MUI

A abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de MUI apresenta variações em relação àquela originalmente proposta por Queiroz (2001) e, posteriormente, instanciada para dispositivos móveis por Ferreira (2007). Conforme pode ser observado na Figura 3, os enfoques de avaliação são mantidos, uma vez que representam os pilares da abordagem metodológica original. No entanto, constatam-se adaptações nos enfoques envolvendo usuários de teste: *mensuração do desempenho do usuário* e da *satisfação subjetiva do usuário*, na subetapa de definição de indicadores objetivos e subjetivos mais significativos para o contexto da pesquisa. Tais indicadores

devem ser provenientes das diferenças características dos modos de interação disponíveis na aplicação multimodal em estudo.

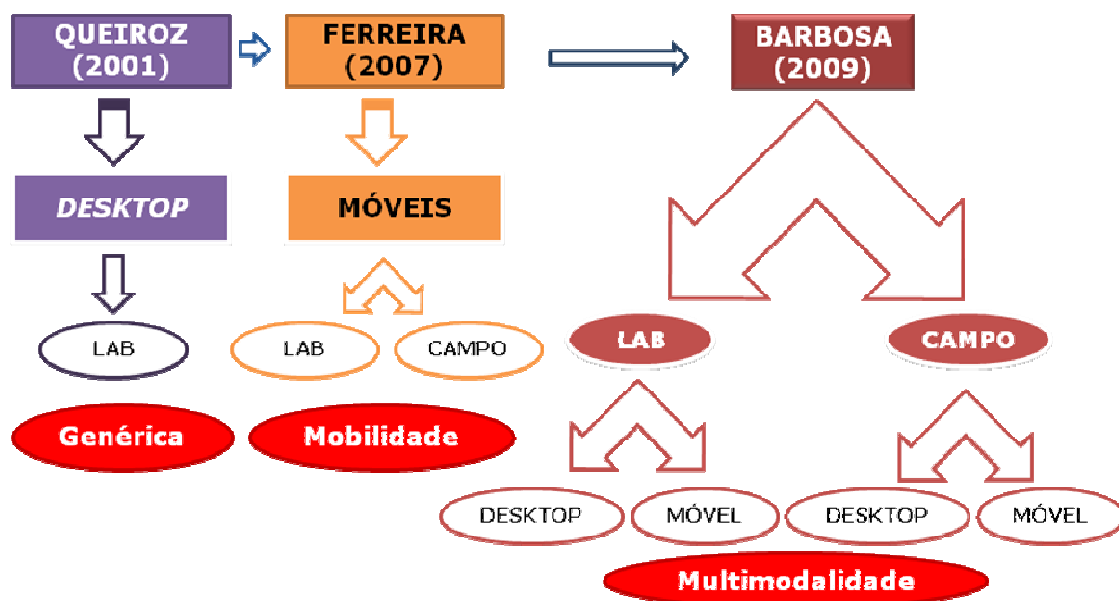


Figura 3 – Descrição da abordagem híbrida adaptada para avaliação de MUI.

As subseções seguintes versarão sobre a extensão realizada nos três enfoques da abordagem original.

3.3.1 Inspeção da Conformidade de um Produto a um Padrão

Conforme descrito anteriormente, a etapa de inspeção de conformidade de um produto a um padrão pode ser realizada antes, durante ou depois da realização dos outros dois enfoques: mensuração do desempenho e sondagem da satisfação dos usuários. Neste trabalho de pesquisa, a etapa de inspeção ocorreu antes da mensuração do desempenho.

No que concerne à inspeção de conformidade das aplicações com MUI a padrões, investigou-se tanto uma série de padrões específicos quanto a adequação de partes do padrão ISO 9241 – *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)* (ISO, 1997) ao contexto das MUI.

As tarefas de escritório (*office tasks*) citadas no padrão ISO 9241 incluem uma grande variedade de tarefas de processamento de texto e de dados. Devido à similaridade destas tarefas com as tarefas executadas em outros ambientes, e.g. científico, de telecomunicação, salas de controle e acesso público, os requisitos especificados neste padrão mostram-se apropriados para tais ambientes. Portanto, algumas partes deste padrão

podem ser aplicadas para o contexto das tarefas executadas com aplicações com MUI, e.g., reconhecimento de escrita, reconhecimento de voz, teclado virtual.

Devido à afinidade das aplicações, verificou-se a aplicabilidade dos padrões utilizados por Ferreira (2007). Todavia, o conteúdo do padrão e a forma como os padrões são aplicáveis ao produto são distintas das trabalhadas por Ferreira (2007). É importante lembrar que tais padrões, apesar de serem, em geral, adequados às MUI estão intimamente associados ao dispositivo alvo da avaliação, i.e. a aplicabilidade do padrão está ligada ao produto-alvo da avaliação.

3.3.2 Sondagem da Satisfação Subjetiva e Mensuração do Desempenho do Usuário

No que diz respeito à sondagem da satisfação dos usuários ao utilizarem os produtos, foram coletados dados relacionados a este aspecto a partir de três métodos distintos: (i) aplicação de questionários informatizados para a sondagem do perfil do usuário (administrados antes da condução do ensaio de usabilidade) e para a sondagem da satisfação dos usuários (administrados imediatamente após os testes de mensuração do desempenho); (ii) anotações dos comentários verbais feitos pelos usuários durante a sessão de teste; e (iii) dados coletados na entrevista não estruturada (*debriefing*) realizada ao final das sessões de teste.

Focalizou-se uma atenção especial para a mensuração do desempenho do usuário, uma vez que aspectos relacionados às diversas modalidades de interação e ao contexto de uso de tais interfaces diferem significativamente dos modos de interação tradicionais em sistemas *desktop* (teclado e *mouse*).

Uma vez que o contexto de uso das MUI mostra-se abrangente, incluindo contextos de uso estacionários (*desktop*) e móveis, o enfoque de avaliação da mensuração do desempenho considera dois níveis de avaliação, a saber: (i) laboratorial; e (ii) de campo. Desta forma, tenta-se aproximar o ambiente de teste do ambiente real de uso de aplicações dotadas de MUI. No tocante ao contexto de uso, ressalta-se a inclusão do estudo da influência do nível de ruído no ambiente sobre a usabilidade. Neste sentido, considerou-se, em um dos casos de estudo, a realização de tarefas em um ambiente com três níveis de ruído (*silencioso, normal e ruidoso*).

Nesta pesquisa, buscou-se considerar o impacto da inclusão de novos modos de interação na avaliação da usabilidade de MUI em sistemas estacionários (*desktop*) e dispositivos móveis.

Na metodologia ora proposta foram adotados além dos indicadores quantitativos definidos por Queiroz (2001) e Ferreira (2007)¹²: (i) *número de ações de reconhecimento dos comandos de voz incorretas*; e para cada tipo de reconhecimento de escrita adotado pelo dispositivo avaliado; (ii) *número de ações incorretas*, (iii) *número de erros repetidos*; e (iv) *número de consultas à ajuda*, na utilização de cada modo de reconhecimento escrita disponibilizado.

Quanto aos indicadores qualitativos foi considerado além dos definidos por Queiroz (2001) e Ferreira (2007)¹³: (i) *facilidade de uso da aplicação que permite o modo de interação por voz*.

3.3.3 Metodologia Adotada

A metodologia adotada para condução dos experimentos de avaliação da abordagem híbrida ora proposta, baseia-se fundamentalmente na metodologia conduzida por Queiroz (2001) e instanciada por Ferreira (2007) ao contexto dos dispositivos móveis.

Nas subseções seguintes são descritas as etapas que compuseram o procedimento metodológico proposto.

3.3.3.1 Planejamento dos Experimentos de Avaliação

A etapa de planejamento do ensaio de avaliação pode ser fragmentada nas seguintes subetapas:

(i) Definição das Metas e Interesses: definição dos objetivos genéricos e específicos que fundamentaram a condução da avaliação, para *diagnosticar de maneira objetiva e subjetiva o processo interativo usuário produto-alvo*;

(ii) Caracterização do Universo Amostral: especificação das características relevantes para o delineamento do(s) perfil(s) dos

¹² (i) *tempo de conclusão da tarefa*; (ii) *número de opções incorretas*; (iii) *número de ações incorretas*; (iv) *número de erros repetidos*; e (v) *número de consultas à ajuda*.

¹³ (i) *facilidade de uso do produto*; (ii) *facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados*; (iii) *facilidade de uso dos modos de entrada de texto*; (iv) *facilidade de compreensão dos termos e símbolos do produto*; (v) *facilidade de compreensão das mensagens de erro/advertência do produto*; e (vi) *eficiência da ajuda*.

usuários de teste. Com base no(s) produto(s)-alvo escolhido(s) e nas metas e interesses da avaliação, foram definidas as características relevantes para o delineamento dos perfis dos usuários;

(iii) Levantamento dos Usuários de Teste Potenciais: mapeamento do contingente de potenciais usuários de teste e sondagem informal da disponibilidade e interesse de participação nos testes de usabilidade;

(iv) Definição do Modo de Recrutamento dos Participantes: definição e estruturação de uma estratégia de recrutamento dos participantes, e.g. envio de correspondências, aplicação de questionário pré-teste, contato telefônico e/ou email, mediante a qual a sondagem da disponibilidade de interesse dos usuários potenciais dos produtos-alvo será formalizada;

(v) Decisão do Número de Participantes do Ensaio de Avaliação: definição do número de participantes do ensaio, com base nos resultados da sondagem formal do universo de potenciais usuários de teste confrontados com os resultados da caracterização do universo amostral;

(vi) Seleção das Técnicas de Avaliação: definição das técnicas de avaliação da usabilidade do produto-alvo a partir da mensuração do desempenho e da sondagem da satisfação, fundamentadas tanto em função dos recursos humanos, físicos, orçamentários, materiais e de prazo disponíveis quanto das informações coletadas nas subetapas anteriores;

(vii) Definição de Indicadores Objetivos e Subjetivos: definição dos indicadores objetivos e subjetivos mais significativos a partir das técnicas de avaliação e das metas e interesses previamente selecionados.

3.3.3.2 Treinamento do Universo Amostral

A etapa de treinamento do universo amostral consiste em fornecer aos usuários um determinado nível de familiaridade com o produto a ser testado.

Dependendo do produto-alvo e do universo amostral, esta etapa pode ser eliminada da abordagem metodológica.

3.3.3.3 Elaboração do Material do Ensaio

Esta etapa de elaboração do material que auxilia os ensaios de interação compreende:

(i) Planejamento e Estruturação de Tarefas de Teste: consideração dos recursos humanos, físicos materiais e temporais, assim como das metas e interesses do ensaio de avaliação, visando ao planejamento, à elaboração e à estruturação das tarefas relevantes ao contexto do produto-alvo da avaliação;

(ii) Elaboração da Ficha Cadastral do Participante, do Documento de Aceitação das Condições de Teste e do Termo de Confidencialidade: redação da ficha de cadastro e de documentos de aceitação das condições de teste e de confidencialidade, descrevendo as condições de teste às quais os participantes serão submetidos;

(iii) Elaboração do Material Necessário à Condução do Processo de Avaliação: preparação do material a ser utilizado pelos avaliadores e usuários durante o processo de avaliação, i.e., questionários pré e pós-teste; roteiros das tarefas de teste para o usuário e para o avaliador; fichas de registro de eventos; guia para a entrevista não-estruturada; documentos de preparação do ambiente de teste;

(iv) Validação do Material Elaborado: condução de teste-piloto com objetivo de detectar problemas nos métodos planejados, no material de teste elaborado, no produto e em sua documentação.

3.3.3.4 Condução do Ensaio e Coleta de Dados

Esta etapa, que compreendeu a sondagem do perfil dos usuários, a realização dos testes laboratoriais e de campo e a sondagem da opinião dos participantes sobre cada um dos produtos testados, caracterizou-se pela:

- (i) aplicação das técnicas pré-definidas de avaliação da usabilidade;
- (ii) coleta de indicadores objetivos e subjetivos que respaldassem a verificação da veracidade das hipóteses previamente definidas.

A condução de cada ensaio de interação aconteceu em dois contextos de uso, no laboratório e no campo, seguindo o mesmo roteiro para ambos os produtos-alvo. As sessões de teste compreenderam as seguintes atividades: (i) introdução do participante no ambiente de teste;

(ii) realização de treinamento para o fornecimento de mais informações sobre o produto; (iii) aplicação de questionário para delineamento do perfil do usuário (pré-teste); (iv) execução do roteiro das atividades de teste, com o avaliador no papel de observador; (v) aplicação de questionário para sondagem da satisfação subjetiva do usuário (pós-teste); e (vi) realização de entrevista não estruturada afim de coletar mais informações do usuário.

3.3.3.5 Tabulação e Análise dos Dados

Esta etapa consistiu nas atividades associadas à análise, triagem e síntese dos dados coletados na etapa anterior, tendo sido dividida em quatro subetapas:

- (i) Triagem Preliminar dos Dados: execução de uma análise preliminar dos dados coletados, a fim de detectar problemas colaterais não previamente evidenciados;
- (ii) Triangulação dos Dados: confrontação das três categorias de dados coletados, de maneira a detectar problemas adicionais não evidenciados durante a triagem isolada dos dados obtidos a partir de cada enfoque considerado, além de inconsistências nos dados;
- (iii) Tabulação e Síntese dos Dados: síntese dos dados e conclusão do processo de tabulação dos dados iniciados nas duas subetapas anteriores;
- (iv) Organização dos Problemas Listados: organização dos problemas evidenciados a partir da condução dos processos de avaliação.

3.3.3.6 Apresentação dos Resultados

A etapa final do processo de avaliação foi decomposta em: (i) definição do modo de divulgação dos resultados obtidos; (ii) priorização dos dados; e (iii) elaboração do documento final que contém a apresentação e discussão dos resultados da pesquisa.

No Quadro 4, sintetizam-se as etapas que compõem a parte experimental da metodologia (mensuração do desempenho e sondagem da satisfação subjetiva do usuário).

Quadro 4 – Generalização da abordagem metodológica.

ETAPA	SUB-ETAPAS
Planejamento dos Experimentos de Avaliação	Caracterização do alvo de estudo
	Definição das metas e interesses
	Caracterização do universo amostral
	Levantamento dos usuários de teste potenciais
	Definição do modo de recrutamento dos participantes
	Decisão do número de participantes do ensaio de avaliação
	Seleção das técnicas de avaliação
	Definição de indicadores objetivos e subjetivos
Treinamento do Universo Amostral	Familiarização dos usuários de teste com o produto-alvo
Elaboração do Material do Ensaio	Planejamento e Estruturação das Tarefas de Teste
	Elaboração dos seguintes documentos: <ul style="list-style-type: none"> • Ficha cadastral do participante; • Documento de aceitação das condições de teste; • Termo de confidencialidade.
	Elaboração do material necessário à condução do processo de avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Questionário pré e pós-teste; • Roteiros das tarefas de teste; • Ficha de registro de eventos; • Guia para entrevista não-estruturada.
	Validação do material elaborado (Teste-piloto)
Condução do Ensaio e Coleta dos Dados	Aplicação das estratégias de avaliação pré-definidas
	Registro dos indicadores pré-definidos, seguindo as seguintes etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução do participante no ambiente de teste; • Treinamento do usuário (2ª etapa); • Aplicação de questionário para delineamento do perfil; • Execução das tarefas de teste; • Aplicação de questionários para sondagem da satisfação; • Realização de entrevista não-estruturada.
Tabulação e Análise dos Dados Coletados	Triagem preliminar dos dados coletados
	Triangulação dos dados coletados
	Tabulação e síntese dos dados coletados
	Organização dos problemas listados
Apresentação dos Resultados	Definição do modo de divulgação dos resultados
	Priorização dos dados apresentados
	Elaboração do documento final

Fonte: Adaptado de Ferreira (2007).

3.4 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, foram brevemente descritas as abordagens metodológicas propostas por Queiroz (2001) e por Ferreira (2007), as quais fundamentaram a extensão ora proposta para a avaliação de MUI.

Com base nas metas e interesses inseridos no propósito essencial desta pesquisa e traduzidos pelos objetivos no primeiro capítulo, foi descrita a extensão das abordagens híbridas supracitadas ao contexto das MUI.

No próximo capítulo, descreve-se, em detalhes, o processo de validação da abordagem híbrida ora proposta.

Capítulo 4

Casos de Estudo

Com base nas metas e interesses traduzidos pelos objetivos formulados no Capítulo 1, a abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de MUI foi validada a partir de dois produtos-alvo. Este capítulo contém a descrição detalhada do processo de validação da abordagem ora proposta.

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, percebe-se que não existe uma ordem explícita para a aplicação dos enfoques de avaliação que compõem a abordagem metodológica. Todavia, segundo Queiroz (2001), Nigam (2001) e Ferreira (2007), quando a execução da abordagem metodológica híbrida é iniciada pela inspeção de conformidade, os resultados advindos podem direcionar mais eficazmente a condução dos demais enfoques (mensuração do desempenho do usuário e sondagem da satisfação subjetiva do usuário).

Isto permitirá ao avaliador focalizar os problemas-alvo detectados, a fim de mediar mais adequadamente as sessões de teste e ajustar o material relativo à sondagem da satisfação subjetiva do usuário. Além disto, a realização da inspeção proporcionará ao avaliador maior conhecimento do produto, permitindo-lhe selecionar melhores cenários de teste para a etapa de mensuração do desempenho do usuário, assim como direcionar os questionamentos durante a sondagem de sua satisfação subjetiva (Ferreira, 2007).

Por outro lado, os enfoques *Mensuração do Desempenho* e *Sondagem da Satisfação do Usuário* estão diretamente relacionados, uma vez que satisfação dos usuários será sondada durante e após as sessões de teste de usabilidade (técnica utilizada para a mensuração do desempenho do usuário).

Sabendo que as técnicas, métodos e estratégias utilizadas na abordagem estão diretamente relacionados ao(s) produto(s) avaliado(s), a escolha do(s) produto(s)-alvo é o passo inicial desta abordagem.

4.1 Seleção dos Produtos-alvo

A escolha do(s) produto(s)-alvo em um processo de avaliação da usabilidade tem um papel importante no direcionamento das estratégias e métodos a serem adotados.

Os produtos-alvo escolhidos foram o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, equipamentos lançados recentemente no mercado internacional e que disponibilizam ao usuário diversos modos de interação.

4.1.1 HP TouchSmart PC

Em junho de 2008, a *Hewlett-Packard Development Company* lançou nos EUA o *HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC* (Figura 4), um PC com função tátil e tela com 22 polegadas.



Figura 4 – HP Touchsmart PC Business Messenger.

Fonte: © 2009 Hewlett-Packard Development Company.

Os seguintes mecanismos de interação estão disponíveis no produto: (i) botões nas partes laterais do equipamento; (ii) tela colorida sensível ao toque com 22 polegadas; (iii) teclado e *mouse* sem fio; e (iv) *wireless LAN* integrada e *Bluetooth™*.

O produto apresenta uma variedade de aplicativos, dentre os quais se destacam o sistema operacional Windows Vista Home Premium e o *software TouchSmart*, da HP, que pode gerenciar todos os dados digitais (fotos, vídeos e música) via interação tátil.

No Quadro 5, apresentam-se as principais características do dispositivo *HP TouchSmart PC*.

Quadro 5 – Característica do HP TouchSmart PC.

HP TouchSmart PC	
Processador, sistema operacional e memória	
Processador	Intel® Core™2 Duo T6400 2.0 GHz, 2 MB L2 Cache, 800 MHz FSB
Sistema Operacional	Windows Vista® Home Premium 64 bits
Chipset	Intel® Cantiga
Memória padrão	4 GB
Tipo de memória	DDR2-SDRAM
Slots de memória	2 soquetes SODIMM
Unidade de disco rígido	500 GB
Controlador de armazenamento	Serial ATA 3G
Velocidade da unidade de disco rígido	7200 rpm
Tipo de unidade ótica	Gravador de DVD <i>Slot-load SuperMulti</i>
Velocidade da unidade ótica	8x DVD-R, 8x DVD+RW, 6x DVD-RW, 6x DVD±R DL, 5x DVD-RAM, 8x DVD-ROM, 24x CDR, 24x CDRW, 24x CD-ROM
Características do sistema	
Dispositivo de cartões de memória	Leitor cartão memória 5 em 1
Interface de rede	Integrado 10/100/1000 Gigabit Ethernet LAN
Interface de captura de vídeo	Interface IEEE 1394 <i>FireWire®</i>
RAM de vídeo	Memória gráfica dedicada de 256 MB. Até 2047 MB de memória gráfica total disponível conforme alocado pelo Windows Vista®
Áudio interno	Áudio Intel de alta definição integrado - 2.0 Surround
Teclado	Teclado sem fio HP de perfil baixo
Slots de expansão	1 PCI Express (x16 (MXM)), 1 PCI-Express (x1 personalizada), 2 PCI Express (x1 mini soquete)
Portas de E/S externas	5 portas USB 2.0 (2 frontais); 1 <i>FireWire®</i> IEEE-1394
Software	
Software - Produtividade e finanças	Microsoft® Works
Software incluído	Repartição de recuperação (incluindo a possibilidade de recuperar separadamente o sistema, aplicações e <i>drivers</i>); Reatribuição opcional de repartição de recuperação; Ferramenta de criação CD/DVD Recovery; Symantec™ Norton Internet Security™ 2009 (atualização por 60 dias)
Dimensões / peso / garantia	
Peso do produto	10.70 kg
Peso com embalagem	16.70 kg
Dimensões do produto (L x P x A)	535 x 84 x 442 mm
Dimensões com embalagem	665 x 195 x 525 mm
Garantia	1 ano de garantia limitada em hardware, inclui componentes e mão de obra

Fonte: (HP, 2009) © 2009 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

4.1.2 HP iPAQ 910c

Lançado no mercado americano e europeu, em junho de 2008, pela *Hewlett-Packard Development Company*, o *HP iPAQ 910c Business Messenger* (Figura 5) é um *smart phone* com teclado alfanumérico “QWERTY” e navegação GPS.



Figura 5 – HP iPAQ 910c Business Messenger.

Fonte: (HP, 2009b) © 2009 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Os seguintes mecanismos de interação estão disponíveis no produto: (i) botões apresentados na parte frontal e superior do dispositivo; e (ii) tela colorida sensível ao toque, com resolução de 176 x 144 pixels (QCIF). O dispositivo conecta-se à Internet através de *Wi-fi*, devido à conexão de rede integrada sem fio 802.11b/g. Permite o acesso à Internet, a partir do *HP iPAQ Device Connect*.

O produto possibilita a digitação rápida e eficaz de texto via teclado QWERTY integrado. Envia e recebe e-mails em modo mãos livres com *HP Voice Commander* e *HP Voice Reply*. O produto apresenta uma variedade de aplicativos, dentre os quais se destacam: *Internet Explorer Mobile*, *Office Mobile* - versões móveis de ferramentas familiares como o *Word*, *Excel*, *PowerPoint* e *Outlook*, câmera integrada, mapas do *Google* versão móvel (para navegação detalhada existe o kit de navegação GPS HP opcional). No Quadro 6, apresentam-se as principais características do dispositivo *HP iPAQ 910c Business Messenger*.

Quadro 6 – Característica do HP iPAQ 910c Business Messenger (1/2).

HP iPAQ 910c Business Messenger		
Características Gerais		
SmartPhone	Telefone	Sim
	PDA	Sim
GPS		Sim
Ano de Lançamento		2008
Processador		Processador Marvell PXA270 520 MHz
Sistema Operacional		Microsoft® Windows Mobile® 6.1 Professional
Portabilidade		
Monitor		TFT transmissora 2.46", 65K colorida, 320 x 240 pixel, tela sensível ao toque e com luz de fundo LED
Peso		154g
Dimensões do produto (L x P x A)		113 x 64 x 16 mm
Desempenho		
Memória		128 MB SDRAM main memory for running applications 256 MB flash ROM
Tipo de memória		SDRAM
Funcionalidades de alimentação		Bateria: removível/recarregável de íon de lítio de 1940 mAh (removível pelo usuário), tempo de conversação: até 4 horas, tempo de espera: até 10 dias (250 horas)
Teclado		Teclado Alfanumérico
Mouse		Tela sensível ao toque para Caneta ou dedo
Conectividade / GPS		
Celular		Telefone integrado Quad band GSM/GPRS/EDGE e Tri band UMTS, HSDPA 3.6/7.2Mbps
Serviços de mensagens		Aplicação Phone Dialer, suporte de SMS, MMS Composer, Microsoft Push eMail, Pull eMail via ActiveSync, HP Voice Reply, Microsoft Live Messenger
Tecnologias sem fios		Quad band GSM/GPRS/EDGE integrado e Tri Band HSDPA, WiFi - 802.11 b/g integrado com segurança WPA2, Bluetooth® v2.0 integrado com EDR, navegação GPS integrado(GPS assistido)
Receptor GPS		Navegação GPS integrada (GPS assistido)
Ferramentas de sincronização		Cabo mini-USB para sincronização com PC
Softwares e mapas GPS		Mapas do Google versão móvel (para navegação detalhada existe o kit de navegação GPS HP opcional)
Expansibilidade		
Portas de E/S externas		1 conector mini-USB para sincronização e carregamento
Slots de memória		Slot de cartão Micro SD 64 bits - para expansão de memória
Software		
Software pré-instalado		Aplicações do sistema operacional: Microsoft® Office Outlook® Mobile, Microsoft® Office Mobile (Word Mobile, Excel® Mobile, PowerPoint® Mobile), Internet Explorer® Mobile, Windows Media® Player, Microsoft ActiveSync, Calendar, Contacts, Tasks, Voice Recorder, Notes.
Software incluído		Office Mobile, Office Outlook Mobile, Internet Explorer Mobile
Gestão de segurança		HP Enterprise Mobility Agent

Fonte: (HP, 2009b) © 2009 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Quadro 6 – Característica do HP iPAQ 910c Business Messenger (2/2).

HP iPAQ 910c Business Messenger	
Multimídia	
Áudio interno	Microfone, receptor e altofalante integrados e um conector estéreo de 2,5 mm para fone de ouvido
Câmera integrada	Câmera auto foco integrada 3.0 Megapixel, zoom digital 4X, resolução 640 x 480 VGA, resolução 1280 x 1024 SXGA - apenas alguns modelos (HP iPAQ 914c Business Messenger com câmera integrada, HP iPAQ 914 Business Messenger sem câmera)
Descrição das resoluções de vídeo	176 x 144 (QCIF)
Características do sistema	
Requisitos de energia	Alimentação de CA - Entrada de CA: 100~240 VCA, 50/60 Hz, Corrente de entrada de CA: 115 Vac 0.2 Aac máx.; 230 Vac 0,08 Aac máx., Tensão de saída: 5 Vdc (típica), Corrente de saída: 2 A (típica)
Funcionalidades ergonômicas	Roda de rolagem, navegação em 5 direções, 2 teclas de suave, botões enviar/terminar, botão reiniciar, controle de volume, comando de voz
Gama de temperaturas de funcionamento	-10 a 55° C
Intervalo de umidade para funcionamento	90% HR
Garantia	Um ano em peças e mão-de-obra na maioria das regiões; 90 dias de suporte técnico para software na maioria das regiões
Conteúdo da caixa	Bateria padrão, adaptador CA, cabo de sincronização USB, fone de ouvido estéreo, guia de iniciação, CD HP iPAQ Companion.

Fonte: (HP, 2009b) © 2009 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

4.1.3 Escopo da Avaliação dos Produtos

Definidos os produtos, a etapa seguinte consistiu em definir o escopo da avaliação, i.e., decidir quais os aspectos de *software* e/ou *hardware* a serem avaliados para cada um dos produtos. No que diz respeito ao *HP TouchSmart PC*, no âmbito do *hardware*, decidiu-se avaliar os seguintes aspectos: (i) tamanho; (ii) localização e facilidade de uso dos botões; (iii) facilidade de uso da tela sensível ao toque; (iii) brilho/reflexo da tela de visualização; (iv) capacidade e velocidade de processamento (vide Apêndice A).

Para o *HP iPAQ 910c*, no que se refere ao *hardware*, decidiu-se avaliar os seguintes aspectos: (i) tamanho e peso do dispositivo; (ii) localização e facilidade de uso dos botões; (iii) localização e facilidade de uso da caneta *stylus*; (iii) brilho/reflexo da tela de visualização; (iv) capacidade e velocidade de processamento (vide Apêndice M).

Quanto aos aspectos de *software do HP TouchSmart PC*, o escopo foi delimitado para os seguintes aplicativos: (i) navegador (*browser*) web; (ii) o *software TouchSmart* da HP (e.g. *Notes* e *Photo*); e (iii) editor de texto (*Office Word Vista*), com o propósito de avaliar a interação do usuário a partir de vários modos interação, tais como reconhecimento de escrita, teclado virtual, manipulação direta via tela sensível ao toque, teclado e *mouse*. Tais aplicativos foram incluídos no escopo da avaliação, por serem nativos do equipamento, i.e., disponibilizados com o *HP TouchSmart PC*.

Para os aspectos de *software do HP iPAQ 910c*, o escopo foi delimitado de forma a abranger a tela inicial do dispositivo, incluindo a tela *Today*, além dos seguintes aplicativos: (i) *Internet Explorer Mobile*; (ii) aplicativo *Calendar*; (iii) aplicativo *HP Voice Commander*; (iii) aplicativo de correio eletrônico; (iv) editor de texto (*Office Mobile Word*); (v) chamada telefônica; e (vi) aplicativo de reprodução de mídia de áudio (*Windows Media Player*), com a finalidade de avaliar a interação do usuário a partir de múltiplas modalidades de interação, tais como reconhecimento de voz, reconhecimento de escrita, teclado virtual, manipulação direta via tela sensível ao toque e teclado. Tais aplicativos foram incluídos no escopo da avaliação por serem nativos do dispositivo, i.e., disponibilizados com o *HP iPAQ 910c*.

Para ambos os casos de estudos, o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, foram incluídos no escopo de avaliação o manual do produto (ajuda *offline*), o material impresso do treinamento e a ajuda *online*.

4.2 Inspeção de Conformidade

Os seguintes padrões foram utilizados na inspeção de conformidade do *HP TouchSmart PC*: (i) *ISO 14754 – Pen-based interfaces – Common gestures for text editing with pen-based systems* (ISO, 1999a); (ii) *ISO 9241 – Part 10 – Dialogue Principles* (ISO, 1996); (iii) *ISO 9241 – Part 14 – Menu dialogues* (ISO, 1997); (iv) *ISO 9241 – Part 16 – Direct manipulation dialogues* (ISO, 1999b); e (v) *ISO 9241 – Part 17 – Form filling dialogues* (ISO, 1998b).

Para o *HP iPAQ 910c*, foram utilizados os seguintes padrões: (i) *ISO 14754 – Pen-based interfaces – Common gestures for text editing with pen-based systems* (ISO, 1999a); (ii) *ISO 24755 – Screen icons and symbols for*

personal mobile communication device (ISO, 2006); (iii) *ISO 9241 – Part 10 – Dialogue Principles* (ISO, 1996); (iv) *ISO 9241 – Part 14 – Menu dialogues* (ISO, 1997); (v) *ISO 9241 – Part 16 – Direct manipulation dialogues* (ISO, 1999b); e (vi) *ISO 9241 – Part 17 – Form filling dialogues* (ISO, 1998b).

Uma vez que as interfaces do *HP TouchSmart PC* e a do *HP iPAQ 910c* apresentam diálogos com o usuário via menus, manipulação direta de objetos visuais e preenchimento de formulários, as partes 14 (ISO, 1997), 16 (ISO, 1999b) e 17 (ISO, 1998b) do padrão ISO 9241 foram consideradas aplicáveis.

Embora não tenham sido utilizadas diretamente no processo de inspeção do produto, as Partes 10 e 11 do padrão internacional ISO 9241 (ISO, 1998a) guiaram a abordagem híbrida, principalmente no que diz respeito à mensuração do desempenho e à sondagem da satisfação subjetiva dos usuários.

4.3 Mensuração do Desempenho e Sondagem da Satisfação Subjetiva do Usuário

Nesta seção, são apresentadas detalhadamente, as próximas etapas para a condução da avaliação da usabilidade a partir da mensuração do desempenho e da sondagem da satisfação subjetiva dos usuários.

Na subseção 4.3.1, *Contextos de Uso*, são apresentados os aspectos relacionados à definição dos contextos de uso considerados na realização da mensuração do desempenho e, conseqüentemente, na sondagem da satisfação.

Na subseção 4.3.2, *Metodologia Adotada*, são apresentadas as etapas que caracterizam a avaliação ora relatada.

4.3.1 Ambiente

A abordagem híbrida de avaliação apresentada nesta pesquisa contempla a realização de testes com usuários em dois ambientes, laboratorial e de campo.

O ambiente laboratorial compreende a realização da sessão de teste em um laboratório de usabilidade, no qual a sala de testes assemelha-se a uma sala de estar ou de escritório. Os testes de usabilidade ocorreram no

Laboratório de Interfaces Homem-Máquina (LIHM), localizado na Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqtcPB). Na Figura 6, é ilustrada uma vista superior do LIHM.

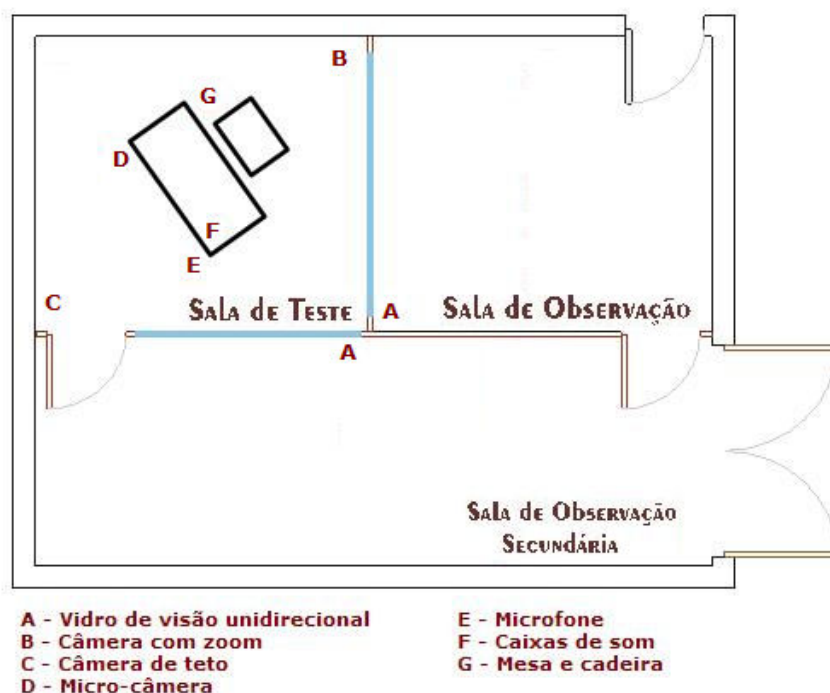


Figura 6 – Laboratório de Interface Homem-Máquina.

As avaliações de campo com o *HP TouchSmart PC*, ocorreram na sala do Laboratório de Engenharia de Software (LES) do Departamento de Sistemas e Computação da UFCG (Universidade Federal de Campina Grande). As avaliações de campo com o *HP iPAQ 910c*, foram realizadas conforme síntese apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – Síntese dos ambientes de avaliação de campo do *HP iPAQ PC*.

Nível de Ruído do Ambiente	Ambiente do teste
Silencioso	No 3º piso do DSC da UFCG em horários com <i>pouco</i> fluxo de pessoas.
Normal	No 3º piso do DSC da UFCG em horários com fluxo <i>médio</i> de pessoas.
Ruidoso	No <i>Boulevard Shopping</i> Campina Grande.

Os usuários de teste deste ambiente poderiam se deslocar para qualquer lugar do 3º piso do prédio ou pelo *Boulevard Shopping Campina Grande*, podendo inclusive usufruir de um ambiente com cadeiras e mesa.

A infra-estrutura necessária aos testes de campo foi instalada no LES. Em se tratando do *HP iPAQ 910c*, utilizou-se o receptor do sinal da micro-câmera, uma placa USB de conversão de vídeo (*EasyCAP Video Adapter*

with Audio) e um computador para a gravação das sessões. Para os testes realizados em ambiente ruidoso, foi utilizado um *notebook*, em substituição ao PC para gravação das sessões.

Para a gravação do vídeo em campo, nos testes com o *HP iPAQ 910c*, foram desenvolvidos dois suportes para acoplar a micro-câmera ao dispositivo avaliado.

4.3.2 Metodologia Adotada

A metodologia adotada nesta pesquisa, sob a ótica dos enfoques da mensuração do desempenho e da sondagem da satisfação do usuário, compõe-se por seis etapas principais, as quais foram descritas no Capítulo 3 e serão contextualizadas nas próximas subseções para os casos de estudo considerados.

4.3.2.1 Planejamento dos Experimentos Avaliatórios

Após a definição do escopo e dos produtos-alvo do estudo, a etapa de planejamento foi iniciada pela Definição das Metas e Interesses do processo avaliatório, as quais fundamentaram o *diagnóstico objetivo e subjetivo do processo interativo homem-produto*. As metas e interesses desta pesquisa são traduzidos pelos objetivos já explicitados, devendo o grau de detalhamento ser aprofundado ao longo da discussão dos resultados obtidos.

Em seguida, iniciou-se a Caracterização do Universo Amostral de Usuários, para especificação das características relevantes para o delineamento dos perfis dos usuários de teste. Para ambos os casos de estudo, o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, foram considerados dois perfis, a saber: *principiantes* e *intermediários*.

Tendo em vista que o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c* apresentam sua interface em língua inglesa, inclusive a ajuda (*online* e *offline*), um dos pré-requisitos para recrutamento dos usuários de teste foi o conhecimento básico em língua inglesa (capacidade de leitura). O *HP iPAQ 910c* também apresenta o modo de interação por comando de voz em língua inglesa (na aplicação *Voice Commander*), exigindo a familiaridade com a língua inglesa também na fala.

Os usuários *principiantes* foram caracterizados por: (i) inexperiência com o uso de produtos similares; (ii) pouco conhecimento em informática;

(iii) pouca familiaridade com a língua inglesa e (iv) atuação em áreas de formação distintas de informática e/ou engenharia elétrica.

Para os usuários *intermediários*, foram considerados: (i) experiência com o uso de produtos similares; e (ii) conhecimentos avançados no uso de sistemas computacionais; (iii) familiaridade com a língua inglesa e (iv) formação na área de informática.

No Quadro 8, são apresentadas as características que delimitam cada um dos perfis de usuário considerados neste experimento para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

Quadro 8 – Características dos perfis dos usuários de teste.

CATEGORIAS	Principiantes	Intermediários
Conhecimento em informática	Básico/Intermediário	Intermediário/Avançado
Experiência com produtos similares	Não	Sim
Familiaridade com a língua inglesa	Sim	Sim

Em seguida, foi realizado o Levantamento dos Usuários de Teste Potenciais. Para *HP Touchsmart PC*, foram recrutados 60 usuários de teste, e para o *HP iPAQ 910c* 90 usuários, atendendo as características dos perfis dos usuários de teste previamente estabelecidas. No entanto, este levantamento mostrou a predominância de usuários intermediários. Constatou-se, também, que não seria possível recrutar usuários experientes, uma vez que os produtos não são amplamente comercializados no Brasil.

Uma vez que o universo de potenciais usuários de teste já estava identificado e categorizado, partiu-se para a Definição do Modo de Recrutamento dos Usuários. Nesta pesquisa, a estratégia de recrutamento consistiu no contato pessoal por telefone e/ou e-mail.

Para os ensaios de usabilidade, considerou-se um universo amostral de 42 e 74 participantes voluntários nos testes conduzidos com o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente. Para cada um dos experimentos, dois participantes foram recrutados para os testes-piloto.

A amostra de usuários participantes da pesquisa foi formada por 40 e 72 usuários, para o *HP TouchSmat PC* e *HP iPAQ 910c*, respectivamente, assim foi possível categorizá-la como grande amostra ($n > 30$) (Sato & Salvador, 1999). Nos Quadros 9 e 10 estão sumariadas as informações

referentes às distribuições amostrais dos usuários utilizadas nos testes.

Quadro 9 – Distribuição das amostras de usuários para o HP TouchSmart PC.

AMBIENTE	CATEGORIA	QUANTIDADE	
Laboratório	Principiantes	10	20
	Intermediários	10	
Campo	Principiantes	10	20
	Intermediários	10	

Quadro 10 – Distribuição das amostras de usuários para o HP iPAQ PC.

AMBIENTE	NÍVEL DE RUÍDO	CATEGORIA	QUANTIDADE		
Laboratório	Silencioso	Principiantes	6	12	36
		Intermediários	6		
	Normal	Principiantes	6	12	
		Intermediários	6		
	Ruidoso	Principiantes	6	12	
		Intermediários	6		
Campo	Silencioso	Principiantes	6	12	36
		Intermediários	6		
	Normal	Principiantes	6	12	
		Intermediários	6		
	Ruidoso	Principiantes	6	12	
		Intermediários	6		

Em seguida, foram selecionadas as Técnicas de Avaliação da usabilidade que seriam empregadas para avaliar os produtos-alvo. Assim como no estudo desenvolvido por Ferreira (2007), optou-se, para a mensuração do desempenho, pela utilização da técnica de *observação direta com registro em vídeo*, tanto para o ambiente de teste em laboratório quanto para o ambiente de teste realizado em campo. Durante as sessões de teste, os usuários também foram incentivados a *verbalizar as ações realizadas ao longo da sessão de teste (thinking aloud)*.

No que concerne à sondagem da satisfação subjetiva dos usuários, foram utilizados questionários, anotações de comentários verbais e dados coletados a partir de uma entrevista não estruturada. Para apoiar o processo de coleta de dados, por meio de questionários, foi utilizada a ferramenta *WebQuest* (Queiroz, 2005; Oliveira, 2005; WebQuest, 2009).

O *WebQuest* é uma ferramenta Web desenvolvida para auxiliar os avaliadores e projetistas de produtos interativos no delineamento do perfil e a sondagem da satisfação do usuário e, conseqüentemente, no cálculo de um índice de satisfação subjetiva dos usuários. Dois questionários são disponibilizados pela ferramenta e foram utilizados nesta pesquisa: o **USer** (**User Sketcher**) para delineamento do perfil dos usuários, e o **USE** (**User**

Satisfaction Enquirer) utilizado para sondagem da satisfação. A ferramenta gerencia desde a etapa da concepção de questionários pelo avaliador, o que lhe confere flexibilidade e adaptabilidade a diferentes contextos avaliatórios, até a computação e exibição dos resultados.

No âmbito da Definição dos Indicadores Objetivos e Subjetivos, vale destacar que a abordagem híbrida ora proposta atende aos requisitos de usabilidade definidos na Parte 11 do padrão internacional ISO 9241 (ISO, 1998), a qual define usabilidade como a eficácia¹⁴, eficiência¹⁵ e satisfação¹⁶ com as quais usuários específicos atingem metas específicas em ambientes específicos, i.e., em um contexto de uso específico. O contexto de uso é constituído pelos usuários, tarefas, equipamentos (*hardware, software* e outros materiais) e pelo ambiente físico e social no qual o produto é utilizado. Tais componentes podem influenciar diretamente a usabilidade de um produto.

Nos Quadros 11 e 12, são apresentados os indicadores de usabilidade adotados para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

Quadro 11 – Indicadores de usabilidade da abordagem híbrida adotada – HP TouchSmart PC.

USABILIDADE	
Fatores	Indicadores
Eficácia	Número de opções incorretas
	Número de ações incorretas
	Número de erros – <i>Writing Pad</i>
	Números de erros repetidos – <i>Writing Pad</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>Writing Pad</i>
	Número de erros – <i>On-Screen Keyboard</i>
	Números de erros repetidos – <i>On-Screen Keyboard</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>On-Screen Keyboard</i>
	Número de erros – <i>Character Pad</i>
	Números de erros repetidos – <i>Character Pad</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>Character Pad</i>
	Número de erros repetidos
	Número de consultas à ajuda (<i>online</i> e <i>offline</i>)
Eficiência	Tempo execução da tarefa
Satisfação	Índice de satisfação subjetiva
	Pontos positivos/negativos levantados pelos usuários quanto ao uso do <i>HP TouchSmart PC</i>

¹⁴ Precisão e completeza com que os usuários alcançam os seus objetivos.

¹⁵ Recursos necessários com relação à precisão e completeza para que os usuários alcancem seus objetivos.

¹⁶ Conforto e aceitação ao uso do produto.

**Quadro 12 – Indicadores de usabilidade da abordagem híbrida adotada
– HP iPAQ 910c.**

USABILIDADE	
Fatores	Indicadores
Eficácia	Número de opções incorretas
	Número de ações incorretas
	Número de erros – <i>Letter</i>
	Números de erros repetidos – <i>Letter</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>Letter</i>
	Número de erros – <i>Transcriber</i>
	Números de erros repetidos – <i>Transcriber</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>Transcriber</i>
	Número de erros – <i>Block</i>
	Números de erros repetidos – <i>Block</i>
	Número de consultas à ajuda – <i>Block</i>
	Número de erros repetidos
	Número de consultas à ajuda (<i>online e offline</i>)
	Número de ações de reconhecimento de voz incorretas
Eficiência	Tempo execução da tarefa
Satisfação	Índice de satisfação subjetiva
	Pontos positivos/negativos levantados pelos usuários quanto ao uso do <i>HP iPAQ 910c</i>

Nos Quadros 13 a 17, está resumida a etapa de planejamento do ensaio de avaliação para os produtos-alvo, finalizada pela definição dos indicadores qualitativos e quantitativos.

Quadro 13 – Aspectos gerais do ensaio – HP TouchSmart PC.

ASPECTOS GERAIS DO ENSAIO	
Produto	HP TouchSmart PC
Natureza do Produto	O <i>HP TouchSmart PC</i> é um PC de entretenimento e com ativação tátil com tela de 22 pol. O design elegante e fino " <i>all-in-one</i> " inclui o software <i>HP TouchSmart</i> , tornando o acesso a fotos, vídeos e música simples e divertido
Objetivo Geral	Avaliação de aspectos do processo interativo usuário-produto
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Observação da <i>facilidade de uso do produto</i>; • Observação da <i>facilidade de execução das tarefas</i>; • Observação da <i>facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados</i>; • Observação da <i>eficiência dos modos de entrada de texto</i>; • Observação da <i>clareza dos termos e símbolos</i> utilizados no produto; • Mensuração do <i>tempo de conclusão</i> das tarefas; • Mensuração do <i>número de opções incorretas durante a execução</i> da tarefa; • Mensuração do <i>número de ações incorretas</i> durante a execução da tarefa; • Mensuração do <i>número de erros repetidos</i> durante a execução das tarefas; • Mensuração do <i>número de consultas à ajuda</i> durante a execução das tarefas.

Quadro 13 – Aspectos gerais do ensaio – HP TouchSmart PC (2/2).

ASPECTOS GERAIS DO ENSAIO	
Natureza da Avaliação	<i>Somativa objetiva/subjetiva & qualitativa/quantitativa</i>
Natureza dos Testes	<i>Laboratorial/De Campo</i>
Número de Avaliadores	<i>01</i>
Natureza das Tarefas Avaliadas	<i>Mais freqüentes e mais críticas</i>
Dimensão do Universo Amostral	<i>40 usuários</i>
Duração Completa do Ensaio	<i>5 semanas (desde o planejamento até a condução das sessões de teste)</i>

Quadro 14 – Aspectos gerais do ensaio – HP iPAQ 910c.

ASPECTOS GERAIS DO ENSAIO	
Produto	HP iPAQ 910c
Natureza do Produto	<i>Smartphone HP iPAQ 910 Business Messenger - GSM c/ GPS, Touchscreen, Wi-Fi, Câmera 3.0MP c/ zoom 4x, Fone e Cabo de Dados USB</i>
Objetivo Geral	<i>Avaliação de aspectos do processo interativo usuário-produto</i>
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observação da facilidade de uso do produto;</i> • <i>Observação da facilidade de execução das tarefas;</i> • <i>Observação da facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados;</i> • <i>Observação da eficiência dos modos de entrada de texto;</i>
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observação da clareza dos termos e símbolos utilizados no produto;</i> • <i>Observação da facilidade de uso da aplicação que permite o modo de interação por voz;</i> • <i>Mensuração do tempo de conclusão das tarefas;</i> • <i>Mensuração do número de opções incorretas durante a execução da tarefa;</i> • <i>Mensuração do número de ações incorretas durante a execução da tarefa;</i> • <i>Mensuração do número de erros repetidos durante a execução das tarefas;</i> • <i>Mensuração do número de consultas à ajuda durante a execução das tarefas;</i> • <i>Número de ações de reconhecimento de voz incorretas.</i>
Natureza da Avaliação	<i>Somativa objetiva/subjetiva & qualitativa/quantitativa</i>
Natureza dos Testes	<i>Laboratorial/De Campo</i>
Número de Avaliadores	<i>01</i>
Natureza das Tarefas Avaliadas	<i>Mais freqüentes e mais críticas</i>
Dimensão do Universo Amostral	<i>72 usuários</i>
Duração Completa do Ensaio	<i>13 semanas (desde o planejamento até a condução das sessões de teste)</i>

**Quadro 15 – Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade –
HP TouchSmart PC (1/2).**

ASPECTOS ESPECÍFICOS DO ENSAIO <i>Teste Laboratorial e de Campo</i>	
Meta	Diagnóstico objetivo e subjetivo do processo interativo usuário-produto
Interesse Geral	Investigação de problemas associados à <i>navegação no produto</i> , ao <i>uso das principais funções</i> , aos <i>mecanismos de entrada de dados</i> , aos <i>modos de entrada textual</i> e à <i>eficácia da ajuda online/ off-line</i>
Técnica de Avaliação	<i>Observação Direta</i>
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação da <i>capacidade de escolha de opções</i> para a verificação da <i>facilidade de uso</i> pelos usuários; • Investigação da <i>seleção de opções corretas</i> nos menus e barras de ferramentas para a verificação da <i>facilidade de navegação e uso</i> do produto; • Investigação do <i>mecanismo de entrada de dados</i> mais utilizado para verificação da facilidade de uso de tais mecanismos; • Investigação do <i>modo de entrada de texto</i> preferencial para a verificação da facilidade de uso e eficiência de tais modos; • Investigação da <i>compreensão da terminologia e simbologia</i> utilizada nos rótulos, opções e mensagens de erro e advertência do produto; • Investigação da <i>necessidade de consultas à ajuda</i> para a verificação da eficácia da ajuda online do produto.
Indicadores Quantitativos	<ul style="list-style-type: none"> i. <i>Tempo de execução das tarefas;</i> ii. <i>Número de opções incorretas;</i> iii. <i>Número de ações incorretas;</i> iv. <i>Número de erros – Writing Pad;</i> v. <i>Números de erros repetidos – Writing Pad;</i> vi. <i>Número de consultas à ajuda – Writing Pad;</i> vii. <i>Número de erros – On-Screen Keyboard;</i> viii. <i>Números de erros repetidos – On-Screen Keyboard;</i> ix. <i>Número de consultas à ajuda – On-Screen Keyboard;</i> x. <i>Número de erros – Character Pad;</i> xi. <i>Números de erros repetidos – Character Pad;</i> xii. <i>Número de consultas à ajuda – Character Pad;</i> xiii. <i>Número de erros repetidos;</i> xiv. <i>Número de consultas à ajuda.</i>
Indicadores Qualitativos	<ul style="list-style-type: none"> i. <i>Facilidade de uso do produto;</i> ii. <i>Facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados;</i> iii. <i>Facilidade de uso dos modos de entrada de texto;</i> iv. <i>Facilidade de compreensão dos termos e símbolos do produto;</i> v. <i>Facilidade de compreensão das mensagens de erro/advertência do produto;</i> vi. <i>Eficiência da ajuda.</i>
Dimensão do Universo Amostral	<i>40 usuários de teste</i>
Categoria de Usuários de Teste	<i>Principiantes e intermediários</i>
Número de Sessões de Teste	<i>40</i>

**Quadro 15 – Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade –
HP TouchSmart PC (2/2).**

ASPECTOS ESPECÍFICOS DO ENSAIO <i>Teste Laboratorial e de Campo</i>		
Duração da Sessão de Teste	Laboratorial	25 minutos
	De Campo	25 minutos
Problemas-Alvos	i. Com a forma/dimensões do produto; ii. Com os <i>mecanismos e modos de entrada de dados</i> ; iii. Com a <i>capacidade de processamento</i> de informação; iv. Com a <i>navegação no produto</i> .	
Tipos de Resultados Previstos	i. Confirmação da existência dos problemas-alvo; ii. Detecção de outros problemas.	

**Quadro 16 – Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade –
HP iPAQ 910c (1/2).**

ASPECTOS ESPECÍFICOS DO ENSAIO <i>Teste Laboratorial e de Campo</i>	
Meta	Diagnóstico objetivo e subjetivo do processo interativo usuário-produto
Interesse Geral	Investigação de problemas associados à <i>navegação no produto</i> , ao <i>uso das principais funções</i> , aos <i>mecanismos de entrada de dados</i> , aos <i>modos de entrada textual</i> , ao <i>modo de interação por comando de voz</i> e à <i>eficácia da ajuda online/off-line</i>
Técnica de Avaliação	<i>Observação Direta</i>
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação da <i>capacidade de escolha de opções</i> para a verificação da <i>facilidade de uso</i> pelos usuários; • Investigação da <i>seleção de opções corretas</i> nos menus e barras de ferramentas para a verificação da <i>facilidade de navegação e uso</i> do produto; • Investigação do <i>mecanismo de entrada de dados</i> mais utilizado para verificação da facilidade de uso de tais mecanismos; • Investigação do <i>modo de entrada de texto</i> preferencial para a verificação da facilidade de uso e eficiência de tais modos; • Investigação do <i>modo de interação por comando de voz</i> preferencial para a verificação da facilidade de uso e eficiência de tal modo; • Investigação da <i>compreensão da terminologia e simbologia</i> utilizada nos rótulos, opções e mensagens de erro e advertência do produto; • Investigação da <i>necessidade de consultas à ajuda</i> para a verificação da eficácia da ajuda online do produto.
Indicadores Quantitativos	i. <i>Tempo de execução das tarefas</i> ; ii. <i>Número de opções incorretas</i> ; iii. <i>Número de ações incorretas</i> ; iv. <i>Número de erros – Letter</i> ; v. <i>Números de erros repetidos – Letter</i> ; vi. <i>Número de consultas à ajuda – Letter</i> ;

**Quadro 16 – Aspectos específicos relativos ao teste de usabilidade –
HP iPAQ 910c (2/2).**

ASPECTOS ESPECÍFICOS DO ENSAIO		
<i>Teste Laboratorial e de Campo</i>		
Indicadores Quantitativos	<ul style="list-style-type: none"> vii. Número de erros – Transcriber; viii. Números de erros repetidos – Transcriber; ix. Número de consultas à ajuda – Transcriber; x. Número de erros – Block; xi. Números de erros repetidos – Block; xii. Número de consultas à ajuda – Block; xiii. Número de erros repetidos; xiv. Número de consultas à ajuda; xv. Número de ações de reconhecimento de voz incorretas. 	
Indicadores Qualitativos	<ul style="list-style-type: none"> i. Facilidade de uso do produto; ii. Facilidade de uso dos mecanismos de entrada de dados; iii. Facilidade de uso dos modos de entrada de texto; iv. Facilidade de compreensão dos termos e símbolos do produto; v. Facilidade de uso da aplicação que permite o modo de interação por voz; vi. Facilidade de compreensão das mensagens de erro/advertência do produto; vii. Eficiência da ajuda. 	
Dimensão do Universo Amostral	72 usuários de teste	
Duração da Sessão de Teste	Laboratorial	59 minutos
	De Campo	59 minutos
Problemas-Alvos	<ul style="list-style-type: none"> i. Com a <i>forma/dimensões</i> do produto; ii. Com os <i>mecanismos e modos de entrada de dados</i>; iii. Com o <i>modo de interação por voz</i>; iv. Com a <i>capacidade de processamento</i> de informação; v. Com a <i>navegação no produto</i>. 	
Tipos de Resultados Previstos	<ul style="list-style-type: none"> i. Confirmação da existência dos problemas-alvo; ii. Detecção de outros problemas. 	

**Quadro 17 – Aspectos específicos relativos à sondagem do perfil e da
satisfação dos usuários – HP TouchSmart PC e HP iPAQ 910c (1/2).**

ASPECTOS ESPECÍFICOS	
<i>Sondagem do Perfil e da Satisfação dos Usuários</i>	
Meta	Diagnóstico objetivo do processo interativo usuário produto
Interesse Geral	Sondagem dos <i>perfis do universo amostral de usuários de teste</i> e da <i>satisfação subjetiva dos usuários no tocante ao uso do produto</i>
Técnica de Avaliação	Aplicação dos questionários <i>USE</i> e <i>USer</i> , disponíveis na ferramenta WebQuest

Quadro 17 – Aspectos específicos relativos à sondagem do perfil e da satisfação dos usuários – HP TouchSmart PC e HP iPAQ 910c (2/2).

ASPECTOS ESPECÍFICOS <i>Sondagem do Perfil e da Satisfação dos Usuários</i>		
Objetivos Específicos	i. Delineamento dos <i>perfis do universo amostral de usuários de teste</i> para sua discriminação em categorias (<i>principiantes e experientes</i>); ii. Investigação da <i>satisfação subjetiva dos usuários de teste</i> para a confrontação com os demais fatores de avaliação considerados no experimento, i.e. <i>desempenho do usuário</i> como uso do produto e <i>inspeção de conformidade</i> do produto com padrão internacional.	
Indicadores Qualitativos	<i>Satisfação subjetiva</i>	
Dimensão do Universo Amostral	HP TouchSmart PC	<i>40 usuários de teste</i>
	HP iPAQ 910c	<i>72 usuários de teste</i>
Tipos de Resultados Previstos	i. Estudo discriminatório dos respondentes do questionário pré-teste; ii. Estudo analítico da satisfação subjetiva dos respondentes dos questionários pós-teste.	

4.3.2.2 Treinamento do Universo Amostral

A etapa de treinamento do universo amostral consiste em fornecer aos usuários um determinado nível de familiaridade com o produto a ser testado e capacitar universo amostral de teste.

Dependendo do produto-alvo e do universo amostral esta etapa pode ser suprimida da abordagem metodológica, i.e. quando não houver necessidade da realização de treinamento.

O treinamento dos usuários ocorreu de forma individual e consistiu em duas fases. A primeira fase correspondeu ao recrutamento e agendamento da sessão. O usuário recebeu, por e-mail, o material contendo a descrição das funções básicas do produto, bem como da sua utilização (vide Apêndices A e M).

A segunda fase ocorreu no início da sessão de teste, imediatamente após a introdução do participante no ambiente de avaliação, com a apresentação do produto e a descrição de suas principais funções e formas de uso. Nesta ocasião, foram esclarecidas potenciais dúvidas relacionadas a cada produto.

4.3.2.3 Elaboração do Material do Ensaio

Esta etapa compreendeu quatro subetapas ou atividades.

A primeira atividade consistiu no Planejamento e Estruturação das

Tarefas de Teste, com base nos recursos humanos, físicos, materiais e temporais, assim como nas metas e interesses do ensaio de avaliação.

As tarefas de teste para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c* foram planejadas de forma a contemplar desde a inicialização do dispositivo até o uso dos seus principais aplicativos e funções. Para a observação da interação do usuário com os produtos avaliados, a partir dos diversos modos de interação disponibilizados (e.g., tela sensível ao toque, teclado, reconhecimento de voz, reconhecimento de escrita), foram explorados inclusive os modos de entrada de dados e textuais.

Diante do exposto, foram definidas, inicialmente, para o *HP TouchSmart PC* 5 tarefas e para o *HP iPAQ 910c* 7 tarefas de teste. Esta decisão foi tomada a partir dos resultados preliminares obtidos com a inspeção de conformidade.

Após a realização dos testes-piloto, a extrapolação do tempo das sessões, com relação ao tempo limite pré-estabelecido de 60 minutos, implicou a reestruturação das tarefas de teste, as quais foram reduzidas para 4 e 6 tarefas para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

Nos Quadros 18 e 19, apresenta-se uma síntese das tarefas de teste planejadas para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

**Quadro 18 – Síntese do planejamento das tarefas de teste –
HP TouchSmart PC.**

PLANEJAMENTO DAS TAREFAS DE TESTE			
Natureza do Ensaio	Laboratorial/De Campo		
Número de Tarefas	Laboratorial	04	
	De Campo	04	
Especificação das Tarefas	Laboratorial (20 usuários)	Tarefa 00	Inicialização do dispositivo
		Tarefa 01	Uso do <i>HP TouchSmart Notes</i>
		Tarefa 02	Uso do correio eletrônico e visualização de fotos
		Tarefa 03	Entrada de dados textuais
	De Campo (20 usuários)	Tarefa 00	Inicialização do dispositivo
		Tarefa 01	Uso do <i>HP TouchSmart Notes</i>
		Tarefa 02	Uso do correio eletrônico e visualização de fotos
		Tarefa 03	Entrada de dados textuais

**Quadro 19 – Síntese do planejamento das tarefas de teste –
HP iPAQ 910c.**

PLANEJAMENTO DAS TAREFAS DE TESTE			
Natureza do Ensaio	Laboratorial/De Campo		
Número de Tarefas	Laboratorial	06	
	De Campo	06	
Especificação das Tarefas	Laboratorial (36 usuários)	Tarefa 00	Inicialização do dispositivo
		Tarefa 01	Consultar e agendar compromissos
		Tarefa 02	Entrada de dados textuais
		Tarefa 03	Uso do aplicativo de mensagens (<i>e-mail</i>)
		Tarefa 04	Fazer uma chamada telefônica
		Tarefa 05	Uso do aplicativo tocador de áudio
	De Campo (36 usuários)	Tarefa 00	Inicialização do dispositivo
		Tarefa 01	Consultar e agendar compromissos
		Tarefa 02	Entrada de dados textuais
		Tarefa 03	Uso do aplicativo de mensagens (<i>e-mail</i>)
		Tarefa 04	Fazer uma chamada telefônica
		Tarefa 05	Uso do aplicativo tocador de áudio

Em seguida, foi redigida a Ficha Cadastral do Participante, cujo propósito principal é fazer um cadastro dos participantes, de forma a criar uma base própria, e cada vez maior, de potenciais usuários de teste para o LIHM. Esta ficha pode ser visualizada no Apêndice B.

Além disso, foram elaborados documentos descrevendo as condições de teste às quais os participantes foram submetidos, para cada um dos experimentos: (i) o Documento de Aceitação das Condições de Teste (Apêndices C e N), que trata das questões éticas relacionadas ao registro em vídeo da sessão de teste; e (ii) o Termo de Confidencialidade (Apêndices D e O), que está relacionado à divulgação de informações relacionadas aos produtos.

Em seguida, foi elaborado o Material Necessário à Condução do Processo de Avaliação a ser utilizado pelos avaliadores e usuários em cada um dos ensaios, a saber: (i) questionários pré e pós-teste; (ii) roteiros das tarefas de teste para o usuário e para o avaliador; (iii) fichas de registro de eventos; (iv) guia para a entrevista não-estruturada; (v) documentos de preparação do ambiente de teste.

A ferramenta de questionários *WebQuest* (2009) apoiou a aplicação dos questionários pré-teste e pós-teste durante o processo de delineamento do perfil dos usuários e da sondagem da sua satisfação. O questionário pré-teste, destinado ao delineamento do perfil do usuário, é denominado **USer** (*User*

Sketcher) (Apêndices E e P), enquanto o questionário pós-teste, voltado para a sondagem da satisfação subjetiva do usuário, é denominado **USE (User Satisfaction Enquirer)** (Apêndices G e R). Com a aplicação do questionário pré-teste obtenho informações a partir de uma comunidade representativa.

No Quadro 20, é apresentada uma síntese do planejamento relacionado ao delineamento do perfil e à sondagem da satisfação do usuário.

Nesta subetapa, foram também desenvolvidos: (i) os *Roteiros das Tarefas de Teste*, uma versão para o avaliador e outra para o usuário para cada produto-alvo (respectivamente, Apêndices I e J – *HP TouchSmart PC* e Apêndices T e U – *HP iPAQ 910c*); e (ii) as *Fichas de Registro de Eventos* (Apêndices K e V) para auxiliar o avaliador no registro dos eventos importantes ocorridos durante a sessão de teste.

Em seguida, foram elaborados os *Guias para a Entrevista Não Estruturada* (Apêndices L e W), cujo propósito era auxiliar o avaliador na condução dos questionamentos sobre os produtos-alvo. Por se tratar de uma entrevista não estruturada, informal, o avaliador tinha a liberdade de fazer adaptações, de acordo com o comportamento do usuário e o andamento da sessão de teste.

A atividade relacionada à etapa de elaboração do material do ensaio consistiu na Validação do Material Elaborado. A validação se deu a partir da condução de duas sessões de teste-piloto, uma no laboratório e outra em campo, para ambos os produtos, com o objetivo de detectar problemas nos métodos planejados, no material de teste previamente elaborado (e.g. questionários, roteiros das tarefas de teste), no produto, na sua documentação e com a estratégia de condução dos ensaios.

As sessões de teste-piloto foram levadas a efeito com usuários principiantes, por apresentarem características relevantes para o contexto da avaliação, e. g., o tempo para a realização das tarefas.

Quadro 20 – Síntese do planejamento da Sondagem do Usuário.

PLANEJAMENTO DA SONDAÇÃO DO USUÁRIO							
NATUREZA DA SONDAÇÃO	PROBLEMAS-ALVO	OBJETIVOS DA SONDAÇÃO	TÉCNICA	FASE	INSTRUMENTOS DE SONDAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO USUÁRIOS EXPLORADAS	
LABORATORIAL E DE CAMPO	I II III IV V	i ii	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	Pré-teste	USEr (WebQuest)	Físicas	<ul style="list-style-type: none"> Sexo Faixa etária Destreza manual Uso de lentes corretivas Problemas auditivos*
						Relativas ao Conhecimento e à Experiência	<ul style="list-style-type: none"> Grau de instrução Experiência computacional prévia Tempo de uso de sistemas computacionais Frequência de uso de sistemas computacionais Plataforma computacional mais utilizada Experiência prévia com o PRODUTO Tempo de uso do PRODUTO Frequência de uso do PRODUTO Experiência prévia com produtos similares Familiarização com a língua inglesa
				Pós-teste	USE (WebQuest)	Relativas à Atitude e à Motivação	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos de Uso do PRODUTO Documentação Online e Offline Interação Geral com o PRODUTO
<p>I. Com a <i>forma/dimensões</i> do produto; II. Com os <i>mecanismos e modos de entrada de dados</i>; III. Com o <i>modo de interação por voz</i>*; IV. Com a <i>capacidade de processamento</i> de informação; V. Com a <i>navegação no produto</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Relativos ao ensaio realizado com o HP iPAQ 910c 				<p>i. Confirmação da existência dos problemas-alvo; ii. Detecção de outros problemas</p>			

As sessões de teste-piloto com o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c* contemplaram a execução de cinco (05) e sete (07) tarefas para o teste laboratorial e em campo, respectivamente (Quadro 21 e 22). A estimativa de tempo para execução das tarefas era de 25 minutos e 59 minutos para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente, em laboratório e no campo.

O teste do *HP TouchSmart PC* compreendia uma quinta tarefa relacionada ao *IBM Desktop ViaVoice*, software para reconhecimento e síntese de voz em língua portuguesa. No entanto, para um trabalho harmônico utilizando tal aplicação é exigido um treinamento inicial do *ViaVoice* para que este se adapte à voz do usuário. Este treinamento leva em média 30 minutos, o que se verificou inviável para a adoção em uma sessão de teste com duração máxima de 1 hora. Buscou-se ainda utilizar uma amostra padrão para o sexo feminino e masculino, porém sem sucesso.

No teste do *HP iPAQ 910c*, a terceira tarefa compreendia uma subtarefa relacionada à busca por cartões virtuais animados e interativos *online*. Porém, as páginas *web* que oferecem este serviço não estavam configuradas para o navegador *web* do *HP iPAQ 910c*, impossibilitando a sua execução.

Nos testes laboratoriais, a comunicação entre o usuário e a equipe de avaliação era realizada a partir de microfone e som ambientes. Além de mesa e cadeira, disponibilizou-se o material de teste necessário para condução do ensaio de interação, i.e., roteiro das tarefas (versão do usuário), o material do treinamento impresso e manual impresso do produto do teste em questão.

Nos testes laboratoriais foram utilizadas três câmeras na sala de teste, a saber: (i) uma câmera com funções de pan (movimento horizontal da esquerda para direita, e vice-versa), tilt (movimento vertical de cima para baixo, e vice-versa) e zoom ótico e digital, para a captura de informações da tela do dispositivo (Figura 6 - B); (ii) câmera comum de teto, para a captura de uma visão geral da sala de teste (Figura 6 - C); e (iii) uma micro-câmera, para a captura das expressões faciais do usuário (Figura 6 - D).

Quadro 21 – Síntese do planejamento das tarefas de teste para o teste-piloto – HP TouchSmart PC.

PLANEJAMENTO DAS TAREFAS DE TESTE			
Natureza do Ensaio	Laboratorial/De Campo		
Número de Tarefas	Laboratorial	05	
	De Campo	05	
Especificação das Tarefas	Laboratorial (20 usuários)	T00	Inicialização do dispositivo
		T01	Uso do <i>HP TouchSmart Notes</i>
		T02	Uso do correio eletrônico e visualização de fotos
		T03	Entrada de dados textuais
		T04	Uso de um software de reconhecimento e sintetização de voz em português
Especificação das Tarefas	De Campo (20 usuários)	T00	Inicialização do dispositivo
		T01	Uso do <i>HP TouchSmart Notes</i>
		T02	Uso do correio eletrônico e visualização de fotos
		T03	Entrada de dados textuais
		T04	Uso de um software de reconhecimento e sintetização de voz em português

Quadro 22 – Síntese do planejamento das tarefas de teste para o teste-piloto – HP iPAQ 910c.

PLANEJAMENTO DAS TAREFAS DE TESTE			
Natureza do Ensaio	Laboratorial/De Campo		
Número de Tarefas	Laboratorial	07	
	De Campo	07	
Especificação das Tarefas	Laboratorial (36 usuários)	T00	Inicialização do dispositivo
		T01	Consultar e agendar compromissos
		T02	Entrada de dados textuais
		T03	Buscar por cartões virtuais animados e interativos <i>online</i>
		T04	Fazer uma chamada telefônica
		T05	Uso do correio eletrônico
		T06	Uso do aplicativo tocador de áudio
	De Campo (36 usuários)	T00	Inicialização do dispositivo
		T01	Consultar e agendar compromissos
		T02	Entrada de dados textuais
		T03	Buscar por cartões virtuais animados e interativos <i>online</i>
		T04	Fazer uma chamada telefônica
		T05	Uso do correio eletrônico
		T06	Uso do aplicativo tocador de áudio

O mobiliário utilizado (cadeira e mesa) foi posicionado a fim de que a câmera, com *pan & tilt*, fixada no teto da sala, pudesse capturar as telas do *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, assim como o seu manuseio. Como as tarefas de teste compreendiam o acesso à Internet, foi utilizada no teste laboratorial a rede sem fio da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTc-PB). No teste de campo, foi feito o acesso via a rede sem fio do

Departamento de Sistemas e Computação (DSC) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), bem como a rede sem fio do Boulevard *Shopping Campina Grande*, no caso dos testes conduzidos no *HP iPAQ 910c* em ambientes ruidosos. Na Figura 7, mostram-se as ilustrações das imagens geradas pela câmera de *zoom* durante nas sessões de testes-piloto.

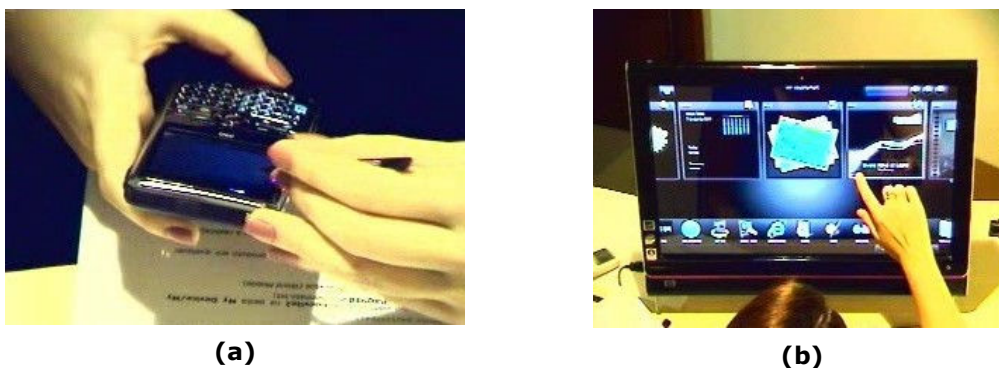
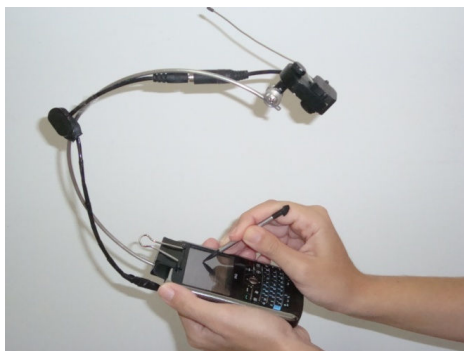


Figura 7 – Testes-piloto em ambiente laboratorial: (a) *Hp TouchSmart PC*; e (b) *HP iPAQ 910c*.

Na sala da equipe de avaliação, i.e., sala de controle, o material utilizado compreendeu os roteiros das tarefas (versão do avaliador) e a ficha de registro de eventos. Além disto, cronômetros foram utilizados para a mensuração do tempo de execução das tarefas.

A primeira dificuldade encontrada nos testes de campo do *HP iPAQ 910c*, deu-se no tocante à estratégia de captura da interação do usuário com o produto. Inicialmente, foi construído um suporte semelhante ao desenvolvido por Ferreira (2007) utilizado durante a execução do teste-piloto. No entanto, este dificultava a interação do usuário com o dispositivo, principalmente nas atividades de reconhecimento de escrita e comandos de voz. Então, foi construído um aparato para acoplar a micro-câmera sem fio ao dispositivo alvo da avaliação que fosse minimamente intrusivo (Figura 8), conforme destacado anteriormente.

Conforme previamente mencionado, foi montada uma sala de apoio para comportar a infra-estrutura necessária nos testes de campo, i.e., o receptor do sinal da micro-câmera, uma placa USB de conversão de vídeo (*EasyCAP Video Adapter with Audio*) e um computador responsáveis pela gravação da sessão.



**Figura 8 – Equipamento de gravação para teste de campo do
*HP iPAQ 910c.***

A execução das tarefas nas sessões de teste-piloto em laboratório e no campo, para o *HP iPAQ 910c*, considerou o tempo gasto nas outras etapas do teste, i.e., a introdução do participante no ambiente, o treinamento, a administração dos questionários e da entrevista. Desta forma, o tempo total médio do experimento foi de duas (2) horas. Os registros em vídeo e as observações verbais informais dos usuários mostraram que a longa duração das sessões de teste-piloto causou desconforto e cansaço. Assim sendo, decidiu-se reduzir o número de tarefas de teste e seu escopo.

A Tarefa 03 foi excluída, pois o seu propósito era avaliar a navegação *web* e uso do correio eletrônico, e percebeu-se no decorrer do teste-piloto, que tal avaliação poderia estar inclusa nas demais tarefas. Os escopos das Tarefas 02 e 06 foram alterados, de modo a simplificá-las, enquanto outras tarefas tiveram seus tempos de execução re-estimados.

Para o *HP TouchSmart PC*, verificou-se na execução das tarefas associadas às sessões de teste-piloto, em laboratório e no campo, a inadequação da utilização de uma única amostra vocal padrão para o sexo masculino e outra para o sexo feminino, devido à dependência do locutor no contexto do reconhecimento de voz na execução da Tarefa 04. Portanto, optou-se por excluí-la, dado que o treinamento inicial da aplicação demandaria um tempo médio superior a 30 minutos.

Diante do exposto, os tempos para execução das tarefas de teste para o *HP TouchSmart PC* e *HP iPAQ 910c*, respectivamente, quer no laboratório ou no campo, apresentados nos Quadros 12 e 13, foram re-estimados para **25** e **59** min, respectivamente.

Além dos vídeos das sessões de teste, foram utilizados, tanto nos

testes de campo quanto nos testes laboratoriais, aplicativos para a captura remota de tela, visando auxiliar a análise do desempenho do usuário. Para tanto foi utilizado o *PocketVNC Server Version 1.4.3.0* (2008), o qual possibilitou a visualização remota, em alta qualidade, da tela do dispositivo avaliado. O software de gravação *CamStudio* (2008) permitiu registrar a visualização com arquivos de vídeo para o *HP iPAQ 910c*. No *HP TouchSmart PC*, a captura da tela e o registro em vídeo foram realizados pelo *CamStudio* (2008).

4.3.2.4 Condução do Ensaio e Coleta de Dados

A condução de cada ensaio de interação aconteceu em dois contextos de uso, no laboratório e no campo, seguindo o mesmo roteiro para ambos os produtos-alvo. As sessões de teste compreenderam seis atividades

A primeira atividade realizada na condução do ensaio de interação foi a Introdução do Usuário no Ambiente de Teste em questão. Tal atividade consistiu no esclarecimento de tópicos sobre usabilidade, do propósito do teste e dos procedimentos a serem seguidos durante a sessão. Além da abordagem das questões éticas envolvidas. Para o avaliador, destaca-se o comprometimento com o sigilo e anonimato dos usuários, quanto aos seus dados pessoais e ao relatório de falhas. Para os usuários, o compromisso em não divulgar informações do produto testado, por meio da assinatura do *Termo de Confidencialidade* (Apêndices D e O). Na ocasião, os usuários poderiam optar pela autorização, ou não, do uso do áudio e vídeo de sua sessão para elaboração de relatórios multimídia, a partir do *Documento de Aceitação das Condições de Teste* (Apêndices C e N).

A atividade seguinte compreendeu a realização da segunda fase do Treinamento do Usuário, em que o avaliador descreve as principais funções e formas de uso do produto ao usuário. Nesta ocasião, foram esclarecidas as potenciais dúvidas do usuário, relacionadas a cada produto, nas suas respectivas sessões de teste.

Em seguida, foi realizada a Aplicação do Questionário Pré-Teste (*User Sketcher*), para delineamento do perfil do usuário (Apêndices E e P), tendo como objetivo coletar dados sobre o perfil dos usuários (e.g. sexo, faixa etária, grau de instrução, experiência computacional prévia, familiaridade com a língua inglesa) e dados relacionados ao conhecimento prévio do usuário com o produto avaliado.

A quarta atividade correspondeu à Execução das Tarefas pelos usuários de teste a partir do uso dos roteiros apresentados nos Apêndices J e U, em paralelo à observação do usuário pelo avaliador, com o registro em vídeo e coleta de indicadores objetivos pré-definidos e comentários relativos aos indicadores subjetivos. No caso do *HP iPAQ 910c*, houve também a visualização remota em alta qualidade, da tela do dispositivo avaliado, a partir do *PocketVNC* (2008), uma versão 1.4.3.0 do *VNC Server* (2008) para o *Windows Mobile 6.1 Professional*. O software de gravação *CamStudio* (2009) permitiu registrar a visualização como arquivos de vídeo. O *CamStudio* (2009) permitiu também gravar e capturar a tela do *HP TouchSmart PC*, como arquivos de vídeo, de todas as tarefas realizadas pelos usuários de teste.

O registro em vídeo das sessões de teste realizadas em campo, para os testes de avaliação do *HP iPAQ 910c*, foi auxiliado por um segundo equipamento de suporte para acoplar a micro-câmera sem fio ao dispositivo avaliado (Figura 9 – b). Primeiramente, foi desenvolvido um equipamento utilizado no teste piloto (Figura 9 - a). No entanto, constatou-se que este interferia significativamente na realização de algumas tarefas, além do que pesava **160g** em vez de **50g** do segundo equipamento construído que, além disto, fornecia maior liberdade de execução das tarefas (principalmente na ativação do botão do *Voice Commander*) e de ajuste da micro-câmera.

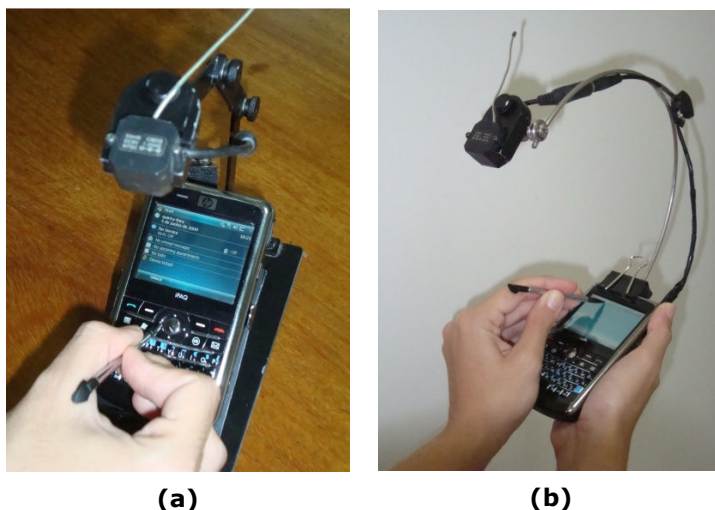


Figura 9 – Equipamento de suporte da micro-câmera: (a) teste piloto; e (b) versão final.

A quarta atividade correspondeu à Aplicação do Questionário Pós-Teste (*User Satisfaction Enquirer*), com o propósito de coletar dados

relativos à satisfação do usuário no tocante ao uso do produto (Apêndices G e R), à navegação pela interface, à interação pelos diferentes modos de comunicação e à documentação. Tanto o questionário pós-teste quanto o questionário pré-teste foram aplicados suportados pela ferramenta *WebQuest* (2009).

Por fim, o avaliador conduziu uma Entrevista Não-Estruturada (Apêndices L e W), a fim de coletar informações sobre as impressões do usuário.

Após a finalização de uma sessão de teste, os produtos e o ambiente eram preparados para a sessão seguinte. Nos Quadros 23 e 24, é descrito o material utilizado nas sessões de teste laboratorial e de campo, para o *HP TouchSmart PC* e *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

**Quadro 23 – Material utilizado nos testes de usabilidade –
HP TouchSmart PC.**

TESTE LABORATORIAL	
Natureza	Especificação
Produto-Alvo	HP TouchSmart PC
Hardware	Estação de trabalho baseada em PC (2) Câmeras de vídeo (2) Microfones (2)
Software	Software de captura da tela e geração de vídeos (CamStudio) Ferramenta para delineamento do perfil do usuário (WebQuest) Ferramenta para sondagem da satisfação subjetiva do usuário (WebQuest)
Outros	Cronômetro (1) Ficha de cadastro de participante Documentos de aceitação das condições de teste Roteiros das Tarefas de Teste (versões usuário e avaliador) Ficha de registro de eventos Manual do produto avaliado DVDs para backup dos vídeos
TESTE DE CAMPO	
Natureza	Especificação
Produto-Alvo	HP TouchSmart PC
Hardware	Estação de trabalho baseada em PC (1)
Software	Software de captura da tela e geração de vídeos (CamStudio) Ferramenta para delineamento do perfil do usuário (WebQuest) Ferramenta para sondagem da satisfação subjetiva do usuário (WebQuest)
Outros	Cronômetro (1) Ficha de cadastro de participante Documentos de aceitação das condições de teste Roteiros das Tarefas de Teste (versões usuário e avaliador) Ficha de registro de eventos Manual do produto avaliado DVDs para backup dos vídeos

**Quadro 24 – Material utilizado nos testes de usabilidade –
HP iPAQ 910c.**

TESTE LABORATORIAL	
Natureza	Especificação
Produto-Alvo	HP iPAQ 910c
Hardware	Estação de trabalho baseada em PC (2) Câmeras de vídeo (2) Microfones (2)
Software	Software de captura da tela do dispositivo alvo (PocketVNC) Software de geração de vídeos (CamStudio) Ferramenta para delineamento do perfil do usuário (WebQuest) Ferramenta para sondagem da satisfação subjetiva do usuário (WebQuest)
Outros	Cronômetro (1) Ficha de cadastro de participante Documentos de aceitação das condições de teste Roteiros das Tarefas de Teste (versões usuário e avaliador) Ficha de registro de eventos Manual do produto avaliado DVDs para backup dos vídeos
TESTE DE CAMPO	
Natureza	Especificação
Produto-Alvo	HP iPAQ 910c
Hardware	Estação de trabalho baseada em PC (2) Micro-câmera sem fio (1) Equipamento de suporte para a micro-câmera (1)
Software	Software de captura da tela do dispositivo alvo (PocketVNC) Software de geração de vídeos (CamStudio) Ferramenta para delineamento do perfil do usuário (WebQuest) Ferramenta para sondagem da satisfação subjetiva do usuário (WebQuest)
Outros	Cronômetro (1) Ficha de cadastro de participante Documentos de aceitação das condições de teste Roteiros das Tarefas de Teste (versões usuário e avaliador) Ficha de registro de eventos Manual do produto avaliado DVDs para backup dos vídeos

4.3.2.5 Tabulação e Análise dos Dados Coletados

Esta etapa consistiu nas atividades associadas à análise, triagem e síntese dos dados coletados na etapa anterior, foi dividida em quatro subetapas. A primeira atividade realizada foi uma Triagem Preliminar dos Dados, cujo objetivo é detectar problemas colaterais não evidenciados a partir de uma leitura direta das diferentes categorias de dados, as quais refletem, em diferentes graus e perspectivas, a usabilidade de um produto.

Foi realizada a contagem de tempos de execução de tarefas, de erros cometidos e repetidos, número de opções e ações incorretas, número de consultas a diferentes mecanismos de ajuda, comentários verbais, opiniões, falhas detectadas na inspeção dos produtos-alvo e, especificamente para o

HP iPAQ 910c, o número de ações de reconhecimento de voz. Em seguida, foi levada a efeito a análise dos dados selecionados, de forma a detectar problemas não identificados diretamente durante as sessões de teste.

Na segunda atividade, a Triangulação dos Dados Coletados, i.e., os dados relacionados à *mensuração do desempenho*, *sondagem da satisfação* e *inspeção de conformidade* foram confrontados, de maneira a detectar problemas adicionais não evidenciados durante a triagem isolada dos dados obtidos a partir de cada enfoque considerado, além de inconsistências nos dados.

Posteriormente, na atividade de Tabulação e Síntese dos Dados Coletados, os dados foram sintetizados, concluindo o processo de tabulação dos dados. A quarta e última atividade corresponde à atividade de Organização dos Problemas Identificados a partir da condução dos processos de avaliação.

4.3.2.6 Apresentação dos Resultados

Sendo a etapa final do processo de avaliação, pode ser decomposta em: (i) definição do modo de divulgação dos resultados obtidos; (ii) priorização dos dados; e (iii) elaboração do documento final que contém a apresentação e discussão dos resultados da pesquisa.

4.4 Considerações Finais do Capítulo

Uma vez adaptada às aplicações com MUI, a abordagem híbrida foi validada a partir de dois produtos-alvo. Neste capítulo foi descrita a metodologia adotada na validação da abordagem.

No próximo capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da condução da avaliação da usabilidade com o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, adotando a abordagem híbrida de avaliação apresentada e discutida nos capítulos anteriores.

Capítulo 5

Apresentação e Discussão dos Resultados

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da condução da avaliação da usabilidade do *HP TouchSmart PC* e do *HP iPAQ 910c* discutida no capítulo anterior.

Assim como a metodologia híbrida original e a abordagem adaptada à avaliação de dispositivos móveis, a abordagem para a avaliação de aplicações com MUI propiciou a coleta de dados de natureza qualitativa e quantitativa, conforme sumariado no Capítulo 4, para o *HP TouchSmart PC* e do *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

A apresentação e análise dos dados coletados, a partir de cada enfoque, são apresentadas nas seções seguintes.

5.1 Resultados da Inspeção de Conformidade

A ISO recomenda, após a realização da inspeção de conformidade de um produto a um de seus padrões internacionais ou a algumas de suas partes, o cálculo da *taxa de adoção*, definida como a razão percentual do número de recomendações adotadas pelo produto (i.e., o número de células assinaladas na coluna *P* da lista de inspeção) pelo número de recomendações aplicáveis ao produto avaliado (i.e., o número de células assinaladas na coluna *S* da lista de inspeção).

Segundo Queiroz (2001), a taxa de adoção deve ser interpretada apenas como um indicador numérico recomendado pela ISO para sumariar os resultados de um processo de inspeção de conformidade eminentemente subjetivo, que se fundamenta em julgamentos de um especialista ou de uma equipe de especialistas à luz de coletâneas de recomendações sobre um aspecto específico de hardware ou de software.

5.1.1 Resultados da Inspeção de Conformidade do *HP TouchSmart PC*

Conforme comentado no capítulo anterior, para este primeiro produto-alvo foram utilizados os padrões ISO 9241 e ISO 14754.

As listas de inspeção relativas à avaliação da conformidade do *HP TouchSmart PC* com relação às partes 14, 16 e 17 do padrão ISO 9241 compõem, respectivamente, os Anexos D, E e F.

No Quadro 25, são sintetizadas as recomendações que não foram adotadas pelo produto avaliado, i.e., as falhas de usabilidade do ponto de vista da inspeção de conformidade.

Quadro 25 – Recomendações não adotadas no *HP Touch Smart PC*.

PADRÃO	RECOMENDAÇÕES NÃO ADOTADAS
ISO 9241 Part 16	6.2.1 – Visualização do apontamento e seleção
	6.2.6 – Áreas selecionáveis para a manipulação direta de objetos
ISO 14754	6.3 – Inserir espaço em branco
	6.4 – Inserir uma linha
	7.1.2 – Copiar
	7.2.1 – Cortar
	7.2.2 – Copiar para <i>buffer</i>
	7.2.3 – Colar
	8.1 – <i>Scroll</i>
	8.2 – Desfazer

Na Tabela 1, são apresentadas as taxas de adoção do *HP Touchsmart PC* às recomendações das partes 14 (diálogos via *menus*), 16 (diálogos via manipulação direta) e 17 (diálogos via preenchimento de formulários) dos padrões ISO 9241 e ISO 14754.

Para o *HP Touchsmart PC*, foram avaliadas as seguintes aplicações: (i) navegador (*browser*) web; (ii) o *software TouchSmart* da HP (e.g. *Notes* e *Photo*); e (iii) editor de texto (*Office Word Vista*), com o propósito de avaliar a interação do usuário a partir de vários modos interação, tais como reconhecimento de escrita, teclado virtual, manipulação direta via tela sensível ao toque, teclado e *mouse*.

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que o modo de interação fundamentado em diálogos via *menus* e via *preenchimento de formulários*, apresentou uma taxa de adoção de 100%, seguido do modo de interação via manipulação direta (TA = 96,95%). Em contrapartida, o reconhecimento de escrita (padrão internacional ISO 14754) foi o que adotou o menor número de recomendações da ISO aplicáveis aos contextos de uso, apresentando, portanto, a taxa de adoção mais baixa (TA = 27,27%). Isto se deveu ao fato da aplicação ter implementado apenas funções básicas para o reconhecimento de escrita, como pode ser verificado no Quadro 26.

Tabela 1 – Taxas de Adoção.

PADRÃO	#P	#S	TA(%)
ISO 9241 Part 14	72,0	72,0	100%
ISO 9241 Part 16	56,0	58,0	96,95%
ISO 9241 Part 17	58,0	58,0	100%
ISO 14754	3,0	11,0	27,27%
<i>P</i> – Recomendações adotadas pelo produto <i>S</i> – Recomendações aplicáveis ao produto avaliado <i>TA</i> – Taxa de adoção		$TA = \frac{P}{S} \times 100 \%$	

A taxa de adoção, apesar de ser um indicador numérico, apresenta caráter subjetivo, uma vez que se fundamenta em julgamentos de um especialista em usabilidade a partir de um conjunto de recomendações.

No Quadro 26, são sumariadas as falhas detectadas a partir do processo de inspeção de conformidade e apresentado um parecer que reflete o ponto de vista deste enfoque de avaliação.

Quadro 26 – Falhas e Parecer sobre o HP TouchSmart PC com base na inspeção de conformidade.

PADRÃO	# DA FALHA	DESCRIÇÃO
ISO 9241 Part 16	01	Não há indicação visual de apontamento quando feito pela tela sensível ao toque.
	02	Área de seleção na configuração <i>default</i> pequena quando comparada a área de seleção pelas pontas dos dedos.
ISO 14754	03	O comando via reconhecimento de escrita para inserir espaço em branco não foi adotado.
	04	O comando via reconhecimento de escrita para inserir uma linha não foi adotado.
	05	O comando via reconhecimento de escrita para copiar não foi adotado.
	06	O comando via reconhecimento de escrita para cortar não foi adotado.
	07	O comando via reconhecimento de escrita para copiar para <i>buffer</i> não foi adotado.
	08	O comando via reconhecimento de escrita para colar não foi adotado.
	09	O comando via reconhecimento de escrita para <i>scroll</i> não foi adotado.
	10	O comando via reconhecimento de escrita para desfazer não foi adotado.

5.1.2 Resultados da Inspeção de Conformidade do HP iPAQ 910c

Conforme comentado no capítulo anterior, para o segundo produto-alvo foram utilizados os padrões ISO 9241, ISO 14754 e ISO 24755.

As listas de inspeção relativas à avaliação da conformidade do *HP iPAQ 910c*, com relação às partes 14, 16 e 17 do padrão ISO 9241

compõem, respectivamente, os Anexos G, H e I.

No Quadro 27, são sintetizadas as recomendações que não foram adotadas pelo produto avaliado, i.e., as falhas de usabilidade do ponto de vista da inspeção de conformidade.

Quadro 27 – Recomendações não adotadas no HP iPAQ 910c.

PADRÃO	RECOMENDAÇÕES NÃO ADOTADAS
ISO 9241 Part 14	5.3.2 – Importância
	5.3.3 – Ordem convencional
	6.1.3 – Técnicas gráficas
	7.6.1 – Discriminação fonética
	8.5.3 – Discriminação acústica
ISO 9241 Part 16	5.1.1 – Disponibilização de um contexto estrutural (<i>framework</i>)
	6.2.12 – Seleção contínua de objetos
ISO 9241 Part 17	5.1.2 – Codificação Visual
	5.1.4 – Instruções
	7.3 – Erros nos campos
ISO 14754	6.2 – Excluir
	7.1.1 – Mover
	7.1.2 – Copiar
	8.1 – <i>Scroll</i>
ISO 24755	6.1 – Configurações
	6.4 – Aplicação de vídeo
	6.5 – Aplicação de áudio
	6.12 – Mensagem recebida
	6.17 – Microfone
	6.18 – Vibração
	6.19 – Alarme

Na Tabela 2, são apresentadas as taxas de adoção do HP iPAQ 910c às recomendações das partes 14 (diálogos via *menus*), 16 (diálogos via manipulação direta) e 17 (diálogos via preenchimento de formulários) dos padrões ISO 9241, ISO 14754 e ISO 24755.

Para o HP iPAQ 910c, foram avaliadas as seguintes aplicações: (i) *Internet Explorer Mobile*; (ii) aplicativo *Calendar*; (iii) aplicativo *HP Voice Commander*; (iii) aplicativo de correio eletrônico; (iv) editor de texto (*Office Mobile Word*); (v) chamada telefônica; e (vi) aplicativo de reprodução de mídia de áudio (*Windows Media Player*), com a finalidade de avaliar a interação do usuário a partir de múltiplas modalidades de interação, tais como reconhecimento de voz, reconhecimento de escrita, teclado virtual, manipulação direta via tela sensível ao toque e teclado.

De acordo com a Tabela 2, verifica-se que o modo de interação oferecido pelo HP iPAQ 910c mais conforme às recomendações da ISO (TA = 94,74%) é o que envolve diálogos a partir do *preenchimento de*

formulários, seguido pelos modos de interação via manipulação direta (TA = 94,12%) e diálogo via *menus* (TA = 92,75%). Em contrapartida, o modo de interação fundamentado em modos de entrada textual (reconhecimento de escrita a partir da caneta *stylus*) é o que adota menor número de recomendações da ISO aplicáveis aos contextos de uso para o universo amostral considerado, apresentando, portanto, a taxa de adoção mais baixa (TA = 54,54%), seguido das recomendações do padrão ISO 24755, relacionadas a símbolos e ícones para o modo de interação que envolve *diálogos via menus* (TA = 58,82%).

Tais resultados apontam necessidades de melhorias no produto, principalmente no que diz respeito ao processo de entrada de texto via reconhecimento de escrita a partir da caneta *stylus*. Destaca-se, também, que apesar do padrão ISO 24755 ser direcionado para dispositivos móveis, apenas 58,82% das recomendações mostraram-se aplicáveis.

Tabela 2 – Taxas de Adoção no HP iPAQ 910c.

PADRÃO	#P	#S	TA(%)
ISO 9241 Part 14	64,0	69,0	92,75%
ISO 9241 Part 16	32,0	34,0	94,12%
ISO 9241 Part 17	54,0	57,0	94,74%
ISO 14754	6,0*	11,0	54,54%
ISO 24755	10,0**	17,0	58,82%

* Não são respeitadas na íntegra as recomendações, sendo feitas pequenas alterações de forma consistente em 4/7 pontos (*Transcriber*), 1/3 pontos (*Letter recognizer*) e 2/4 pontos (*Block recognizer*).
 ** Não são respeitadas na íntegra as recomendações, sendo feitas pequenas alterações de forma consistente em 6 pontos.

P – Recomendações adotadas pelo produto
 S – Recomendações aplicáveis ao produto avaliado
 TA – Taxa de adoção

$$TA = \frac{P}{S} \times 100 \%$$

No Quadro 28, são sumariadas as falhas detectadas a partir do processo de inspeção de conformidade e apresentado um parecer que reflete o ponto de vista deste enfoque de avaliação.

Quadro 28 – Falhas e Parecer sobre o HP iPAQ 910c com base na inspeção de conformidade (1/2).

PADRÃO	# DA FALHA	DESCRIÇÃO
ISO 9241 Part 14	01	As opções de <i>menu</i> mais importantes devem ser listadas primeiro, assim a sub-opção <i>New</i> deveria ser a primeira opção do painel <i>menu</i> nas aplicações <i>Excel Mobile</i> e <i>Word Mobile</i> .
	02	O painel <i>menu</i> associado a <i>One Note Mobile</i> não mantém a ordem convencional das sub-opções. A opção <i>Rename</i> deveria ser listada antes da opção <i>Delete</i> .
	03	Presença de um ícone sem função na aplicação <i>Calendar</i> .
	04	Não há consistência entre o ícone <i>Calendar</i> na tela <i>Today</i> e o utilizado no teclado.

Quadro 28 – Falhas e Parecer sobre o HP iPAQ 910c com base na inspeção de conformidade (2/2).

PADRÃO	# DA FALHA	DESCRIÇÃO
ISO 9241 Part 14	05	Há palavras utilizadas para a seleção de opções por voz que não são foneticamente distintas.
	06	A opções do <i>menu</i> de voz compreendidas de itens distintos em termos auditivos, não são traduzidos por palavras únicas suficientemente espaçadas (no tempo), a fim de permitir a discriminação pelo usuário, além de não serem intuitivas.
ISO 9241 Part 16	07	As metáforas utilizadas para as opções <i>OK</i> estão no local convencional de <i>fechar</i> uma aplicação.
	08	Ausência de uma opção direta para anexar/remover arquivo na aplicação email.
	09	A seleção da opção <i>fechar</i> no aplicativo <i>Windows Media Player Mobile</i> realiza a função minimizar e não encerra a aplicação.
	10	Ausência de mecanismo para arrastar um grupo de objetos (<i>Windows Media Player Mobile</i>).
ISO 9241 Part 17	11	Ausência de indicação visual de qual arquivo está aberto nas aplicações do pacote <i>Office Mobile</i> .
	12	Ausência de mecanismos de ajuda no formulário <i>New Appointments</i> em <i>Calendar</i> .
	13	Quando o campo contém erros no preenchimento do formulário <i>New Appointments</i> , o <i>feedback</i> do erro não é mostrado assim que o usuário complete o campo.
ISO 14754	14	O comando via reconhecimento de escrita para exclusão não foi adotado.
	15	O comando via reconhecimento de escrita para mover não foi adotado.
	16	O comando via reconhecimento de escrita para copiar não foi adotado.
	17	O comando via reconhecimento de escrita para <i>scroll</i> não foi adotado.
ISO 24755	18	Ícone de configurações com projeto distinto do que recomendado no padrão.
	19	Ícone de aplicação de vídeo com projeto distinto do que recomendado no padrão.
	20	Ícone de aplicação de áudio com projeto distinto do que recomendado no padrão.
	21	Ícone de mensagem recebida com projeto distinto do que recomendado no padrão.
	22	Não há ícone para indicar a função microfone.
	23	Ícone de vibração com projeto distinto do que recomendado no padrão.
	24	Ícone de toque com projeto distinto do que recomendado no padrão.

5.2 Resultados da Mensuração do Desempenho

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da mensuração do desempenho dos usuários durante o uso do *HP TouchSmart PC* e do *HP iPAQ 910c*. Na primeira subseção, são apresentados os resultados obtidos com o ensaio utilizando o *HP TouchSmart PC* e na

segunda subseção, por sua vez, serão tratados os resultados obtidos com o *HP iPAQ 910c*.

5.2.1 Resultados da Mensuração do Desempenho do Usuário com o *HP TouchSmart PC*

Na primeira e na segunda subseção, serão apresentados os indicadores quantitativos coletados durante os testes de usabilidade, a partir da observação direta e da análise retrospectiva de vídeo, considerando o uso do produto por 40 usuários de teste, assim como da verbalização informal de ações (*think aloud*) por parte dos usuários de teste. Na subseção seguinte, serão apresentadas as falhas de usabilidade detectadas durante as sessões de teste, a partir da observação direta e das análises retrospectivas dos registros em vídeo das sessões de teste do ensaio de usabilidade.

5.2.1.1 Análise dos Indicadores Quantitativos

Na Tabela 3, são apresentados os indicadores quantitativos coletados durante as sessões de teste com o *HP TouchSmart PC*, a partir da *observação direta*, que contou com a participação de 40 usuários que compuseram o universo amostral de usuários dos ensaios conduzidos com o *HP TouchSmart PC*, dos quais 20 realizaram testes em laboratório e a outra metade em campo.

Na Tabela 3, **NCC (Não Conseguiu Concluir)** corresponde às tarefas que não foram concluídas em tempo hábil pelo usuário de teste. Conforme pode ser observado no Apêndice I, os tempos de execução das tarefas de teste foram de 3 minutos (180 segundos) para a Tarefa 00, 8 minutos (480 segundos) para Tarefa 02 e 7 minutos (420 segundos) para as demais tarefas (Tarefas 01 e 03). Aqueles tempos excedidos em até 10% do tempo pré-determinado ainda foram contabilizados como dentro do limite aceitável, resultando assim em **198 segundos** para a Tarefa 00, **528 segundos** para a Tarefa 02 e **462 segundos** para as demais tarefas.

Tabela 3 – Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o HP TouchSmart PC.

SÍNTESE DOS INDICADORES QUANTITATIVOS																																														
HP TouchSmart PC																																														
		AVALIAÇÃO DE LABORATÓRIO																		AVALIAÇÃO DE CAMPO																										
		Pricipiante									Intermediário									Pricipiante										Intermediário																
Usuário	Tarefa	1	2	3	8	9	10	14	15	18	20	4	5	6	7	11	12	13	16	17	19	22	24	26	27	28	29	32	34	35	39	21	23	25	30	31	33	36	37	38	40	Usuário	Indicador			
TAREFA 00		104	132	93	116	107	128	92	144	118	91	77	90	84	158	103	90	97	113	102	74	100	99	92	106	98	125	102	103	104	97	154	156	103	101	112	103	88	102	98	95		Tempo de Execução			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Nº de Opções Incorretas	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Nº de Ações Incorretas
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Erros Repetidos
		1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Nº de Consultas à Ajuda	
TAREFA 01		433	NCC	375	229	364	306	NCC	224	261	304	242	221	264	359	366	285	148	287	273	265	300	340	211	328	303	396	359	406	332	285	253	344	278	263	292	273	289	405	447	319		Tempo de Execução			
		1	2	1	3	1	1	1	2	3	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	0	0	2	3	2	0	0	0	2	0	1	0		Nº de Opções Incorretas			
		1	0	0	2	0	0	2	4	0	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2		Nº de Ações Incorretas	
		0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Erros Repetidos	
		2	2	1	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0		Nº de Consultas à Ajuda		
TAREFA 02		367	NCC	519	424	407	484	459	338	278	525	385	511	419	NCC	348	362	246	417	495	402	395	NCC	351	491	466	369	NCC	465	451	493	339	442	419	401	418	348	491	368	458	345		Tempo de Execução			
		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0		Nº de Opções Incorretas			
		0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	2	0	3	0	0	0		Nº de Ações Incorretas			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Erros Repetidos		
		0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0		Nº de Consultas à Ajuda		
TAREFA 03		237	NCC	NCC	441	302	302	316	285	223	406	307	293	389	366	NCC	420	268	358	NCC	352	NCC	343	235	337	313	271	NCC	224	443	247	457	370	378	212	330	236	273	NCC	NCC	273		Tempo de Execução			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0		Nº de Opções Incorretas			
		0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	2	5	3	1	1	0	2	0	0	0		Nº de Ações Incorretas			
		6	9	3	2	1	0	1	0	1	1	1	0	6	1	2	0	0	13	3	3	18	6	1	3	0	0	11	0	8	0	3	5	0	2	3	0	0	0	0	5	0		Erros Writing Pad		
		2	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	1	2	4	1	0	1	0	0	4	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	0	3	0		Erros Repetidos Writing Pad			
		2	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	4	0	0	13	3	0	0	0	0	0	2	0	9	0	1	1	0	3	2	0	0	0	2	0		Ajuda Writing Pad		
		0	2	0	0	2	0	3	6	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	4	3	1	0	7	0	0	4	1	4	1	0	0	1	2	1	1	2		Erros On-Screen Keyboard			
		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Erros Repetidos On-Screen Keyboard		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Ajuda On-Screen Keyboard		
		12	11	4	3	8	5	9	10	1	4	2	4	4	7	14	5	6	3	11	3	6	7	3	4	9	7	6	2	2	13	8	7	4	4	7	4	8	5	6	4		Erros Character Pad			
		5	5	2	0	2	2	5	6	0	2	0	1	0	3	6	1	3	0	7	1	1	1	1	1	3	0	1	0	0	6	4	0	0	0	2	0	3	1	2	1		Erros Repetidos Character Pad			
		3	4	1	0	2	0	3	5	0	1	0	1	0	2	4	1	2	0	4	1	0	6	0	1	0	4	0	0	2	2	0	2	0	4	0	0	0	0	1	2	1		Ajuda Character Pad		
		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Erros Repetidos			
		1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0		Nº de Consultas à Ajuda			

Nota: O indicador de tempo de execução está em segundos (s).

Os usuários de teste atuantes nos testes laboratoriais foram identificados como *principiantes* (UT01 a UT03, UT08 a UT10, UT14, UT15, UT 18 e UT20) e *intermediários* (UT04 a UT07, UT11 a UT13, UT16, UT17 e UT19). Similarmente, nos testes de usabilidade realizados em campo houve a formação dos grupos *principiantes* (UT22, UT24, UT26 a UT29, UT32, UT34, UT35 e UT39), e *intermediários* (UT21, UT23, UT25, UT30, UT31, UT33, UT36 a UT38 e UT40). Portanto, para cada contexto de teste, preservou-se a mesma proporção para as categorias de usuários.

Com o propósito de diminuir a pressão imposta ao usuário pela delimitação do tempo, assim como o caráter intrusivo da observação direta e, em especial, do registro de vídeo, o usuário foi instruído a executar a tarefa como se o fizesse em seu ambiente usual de trabalho, sem uma preocupação excessiva com o tempo de execução.

Além disso, foi solicitada informalmente, no início de cada sessão de teste, a verbalização espontânea de ações (*think aloud*). No entanto, foi praticamente inexistente a verbalização de ações (exceto para cinco indivíduos), espontânea ou induzida pelo avaliador, o que exigiu uma atenção redobrada do avaliador às ações do usuário e ao grau de interferência no processo, face às solicitações de ajuda. Nessas sessões com os usuários *principiantes*, o avaliador representou não apenas o papel de observador, mas também instrutor e mediador, dadas às constantes solicitações de ajuda dos usuários de teste.

Nas sessões com os usuários *intermediários*, o avaliador atuou essencialmente como observador, e esporadicamente, como instrutor e mediador.

O indicador número de consultas à ajuda, conforme apresentado na Tabela 5, só possibilitou a conclusão de que os usuários de teste recorreram muito pouco aos mecanismos de ajuda *offline* e *online* disponíveis aos usuários de teste durante a realização das sessões de avaliação, i.e., ao manual do usuário, às janelas de ajuda presentes nas aplicações utilizadas e ao treinamento impresso.

No que diz respeito ao comportamento dos usuários, nos testes conduzidos em campo, havia uma maior predisposição destes em questionar o avaliador quando se deparavam com alguma dificuldade, uma vez que o avaliador o acompanhava de perto. No entanto, nos testes laboratoriais,

mesmo o usuário sendo consciente de que estava sendo monitorado e acompanhado, devido ao fato de ficar isolado na sala de teste, o número de questionamentos registrados foi inferior.

5.2.1.2 Análise Estatística dos Indicadores Quantitativos

Nesta subseção, apresenta-se uma análise dos dados quantitativos coletados durante a mensuração do desempenho do usuário sob duas perspectivas: (i) confronto dos dados coletados nos testes com as categorias de usuários de teste (*principiantes* e *intermediários*); e (ii) confronto dos dados coletados nos testes laboratoriais com aqueles coletados no campo.

- **Análise Estatística da Diferença entre as Categorias de Usuários (*Principiantes* e *Intermediários*)**






O principal propósito da análise estatística realizada foi verificar e avaliar a existência de diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes com as categorias de usuários *principiantes* e *intermediários*. Optou-se, então, pelo uso do *teste t de Student* (Levine *et al.*, 2000) para verificar a existência de diferenças entre as médias dos dois grupos considerados (*principiantes* e *intermediários*) para o laboratório e o campo. Para o teste, a Hipótese Nula consistiu em: a diferença das médias é zero, isto é, não há diferenças entre os grupos. Os resultados do *teste t de Student* podem ser visualizados nos Apêndices¹⁷ X e Y, respectivamente.

No contexto do teste em campo, os resultados do *teste t de Student* indicam que não se registrou, em nenhuma das tarefas, diferenças estatisticamente significativas entre os indicadores quantitativos relativos às categorias *principiantes* e *intermediários* (vide Apêndice Y).






A representação sumariada no Quadro 29 dos resultados do *teste t de Student*, entre as categorias de usuários de teste no laboratório deixam claro que, em essência, não se registrou nítidas diferenças entre os indicadores quantitativos relativos às categorias *principiantes* e *intermediários*, salvo apenas no *número de opções incorretas* e *número de consultas à ajuda*, referente às Tarefas 00 e 01 (vide Apêndice X).

¹⁷ Os Apêndices X a AK encontram-se disponibilizados no CD em Anexo.

Quadro 29 – Síntese gráfica do teste *t* de Student para as categorias de usuários de teste com o HP TouchSmart PC no laboratório.

		CATEGORIAS DIFERENTES – TESTE T DE STUDENT			
		T00	T01	T02	T03
INDICADORES		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
		NÃO	SIM	NÃO	NÃO
		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
		SIM	NÃO	NÃO	NÃO

Legenda:

-  Tempo de Execução da Tarefa (Te)
-  Número de Opções Incorretas (Noi)
-  Número de Ações Incorretas (Nai)
-  Número de Erros Repetidos (Ner)
-  Número de Consultas à Ajuda (Nca)
- SIM** Há diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes com as categorias de usuários *principiantes* e *intermediários*
- NÃO** Não há diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes com as categorias de usuários *principiantes* e *intermediários*

- **Análise Estatística da Diferença entre os Testes Laboratoriais e de Campo**

Concluída a análise referente à verificação e avaliação da existência de diferenças entre as categorias de usuários (*principiantes* e *intermediários*) considerados no experimento, para cada um dos contextos avaliados (*laboratório* e *campo*), foi dado início à análise estatística para verificar e avaliar a existência de diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes laboratoriais e os coletados no campo.

Conforme dito anteriormente, a amostra de usuários participantes da pesquisa foi formada por 40 usuários, assim foi possível categorizá-la como grande amostra ($n > 30$).

O propósito principal dessa segunda análise estatística visou evidenciar diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos fatores de interesse ao longo dos grupos considerados (*laboratório* e *campo*). Então, optou-se pelo uso do teste *t* de Student para verificar a existência de diferenças entre as médias dos dois grupos de dados considerados no experimento. Os resultados do teste *t* de Student podem ser visualizados no Apêndice Z.

Com os resultados do teste *t* de Student não se registrou, em

nenhuma das tarefas de teste, diferenças estatisticamente significativas entre os indicadores quantitativos, nos contextos de teste considerados, i.e., *laboratório* e *campo* (vide Apêndice Z).

Ao integrar os resultados aos indicadores de *tempo de execução*, *número de opções incorretas*, *número de ações incorretas*, *número de erros repetidos* e *número de consultas à ajuda* ao longo das diferentes tarefas de teste, observa-se que não há diferenças significativas nos mínimos e máximos obtidos para os diferentes ambientes de teste. As diferenças pouco significativas nos valores registrados ocorreram devido à análise contextualizada do indicador *tempo de execução*, mediante o processo de observação direta e da investigação retrospectiva do registro em vídeo das sessões de teste (vide Tabela 3).

Considerando o indicador *tempo de execução*, com exceção da Tarefa 03, o valor mínimo para este indicador foi menor nos testes laboratoriais, ao que se atribui a maior concentração do usuário na execução das tarefas em ambiente controlado. Por outro lado, dentre os diversos fatores que desviaram a atenção dos usuários nos testes de campo, destacam-se: (i) circulação de pessoas pelo ambiente; (ii) ruído ambiental; (iii) não climatização do ambiente; (iv) interrupção da execução do teste por passantes.

O *número de opções incorretas* e o *número de consultas à ajuda* apresentam valores máximos maiores ou iguais nos testes de campo se comparados aos testes laboratoriais em todas as tarefas.

Em relação aos demais indicadores da Tarefa 03, esta tarefa envolveu entrada de dados textuais a partir do teclado virtual e do reconhecimento de escrita. Quanto aos indicadores de erros referentes ao teclado virtual (*On-Screen Keyboard*) e ao modo de reconhecimento de escrita *Writing Pad*, estes apresentaram valores máximos nos testes de campo se comparados aos testes laboratoriais. No entanto, os indicadores objetivos relacionados ao modo de reconhecimento de escrita *Character Pad* apresentou valores máximos nos indicadores de *número de erros*, assim como de *número erros repetidos* nos testes de laboratoriais, ao invés dos testes conduzidos em campo.

O processo de inserção de texto via reconhecimento de escrita registrou um elevado número de ações incorretas. A entrada textual via teclado virtual (*On-Screen Keyboard*) registrou, em média, apenas 01 ação

incorreta, enquanto via reconhecimento de escrita (*Writing Pad* e *Character Pad*) registrou, em média, três (03) e seis (06) ações incorretas, respectivamente.

Diante do exposto temos que as hipóteses 01 e 03 são rejeitadas para os resultados obtidos dos *teste t de Student* com o *HP TouchSmart PC*.

5.2.1.3 Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário

No Quadro 30, são sumariadas as falhas detectadas a partir dos testes de usabilidade laboratoriais e de campo. A mensuração do desempenho ainda permitiu a coleta de algumas sugestões de melhorias citadas pelos próprios usuários de teste.

Quadro 30 – Sumário das falhas detectadas na mensuração do desempenho do *HP TouchSmart PC* .

ID	Descrição
01	Ausência da caneta <i>stylus</i> como parte integrante do equipamento.
02	Menor sensibilidade ao toque nas extremidades da tela.
03	Dificuldade de seleção via tela sensível ao toque de pequenas áreas (menores que a área correspondente ao toque do dedo).
04	Indicação de seleção via tela sensível ao toque muito discreta.
05	A aplicação <i>HP TouchSmart Photo</i> mapeia as fotos de forma distinta a como é feita no <i>Windows Explorer</i> .
06	Torna-se desconfortável o uso da tela sensível ao toque em uso prolongado (o braço suspenso).
07	Ausência de indicação visual para novos recados na aplicação <i>HP TouchSmart Notes</i> .
08	Indicação visual com maior destaque da aba para a função de reconhecimento de escrita e teclado virtual.
09	<i>Mouse</i> considerado pesado.
10	Ausência de indicação visual na parte frontal do equipamento de que este foi ligado.
11	A metáfora do botão fechar/minimizar na parte superior direita da tela não é adotada nas aplicações contidas no <i>HP TouchSmart</i> .
12	Ausência da função de criar uma nova nota a partir de uma já existente no <i>HP TouchSmart Notes</i> .
13	Ausência de indicação visual no teclado sobre a ativação do <i>Caps Lock</i> .
<p>PARECER: Apesar da maioria das falhas serem superficiais, e não ter sido detectada nenhuma falha grave, as correções precisam ser implementadas de maneira a não comprometer o processo de interação do usuário com o produto.</p>	

Queiroz (2001) adotou uma classificação em dois níveis para problemas identificados a partir de diferentes técnicas de avaliação. Um dos níveis diz respeito aos efeitos do problema sobre as ações do usuário, a partir do qual os problemas identificados são classificados como *superficiais*, *intermediários* ou *graves*. O outro nível da classificação refere-se aos efeitos de cada problema identificado sobre o funcionamento do produto e sobre o

acesso a suas facilidades pelo usuário, a partir do qual os problemas são rotulados como *de consistência*, *recorrentes* e *gerais*. No Anexo C, são sintetizados os dois níveis de classificação dos problemas.

Baseando-se na quantidade e na natureza das falhas, de acordo com a classificação apresentada no Anexo C, apresenta-se, no Quadro 31, o agrupamento das falhas por categoria, o que possibilita a verificação de que o produto-alvo não apresenta falhas graves de usabilidade. Todavia, a existência de falhas de usabilidade superficiais implica a necessidade de correção, com vistas ao melhoramento da usabilidade do produto.

Quadro 31 – Classificação dos problemas encontrados na mensuração do desempenho.

NÍVEL	CLASSE DO PROBLEMA	DESCRIÇÃO
1	Superficial	01, 02, 04, 05, 07, 08, 11, 12
	Intermediário	03, 06, 09, 10, 13
	Grave	
2	De consistência	05, 07, 10, 11
	Recorrente	03, 04, 08, 12, 13
	Geral	01, 02, 06, 09

Como se pôde observar no Quadro 31, as falhas identificadas se enquadram nas classes *superficial* e *intermediário*, de acordo com o primeiro nível de classificação, assim como podem ser classificadas como *de consistência*, *recorrente* ou *geral*, conforme o segundo nível da referida classificação.

O processo de mensuração do desempenho permitiu constatar 13 falhas (vide Figura 10). Observa-se que 9 e 10 falhas foram detectadas no laboratório e no campo, respectivamente.

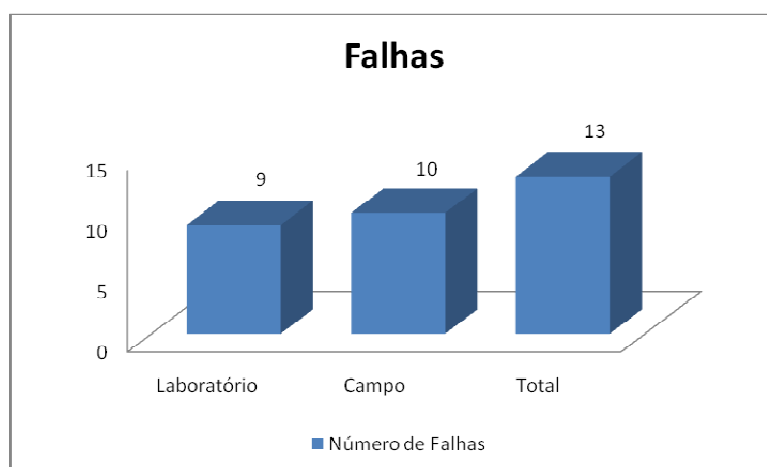


Figura 10 – Distribuição numérica das falhas detectadas aos ambientes de realização dos testes com o HP TouchSmart PC.

Na validação da abordagem, investigou-se também a relevância de cada uma das categorias de usuários (*principiantes* e *intermediários*) na detecção das falhas de usabilidade (Figura 11). Constatou-se que das 13 falhas (100%) detectadas, foram identificadas 07 falhas (53,85%) nos testes conduzidos com os usuários *principiantes* e 11 falhas (84,62%) com os usuários *intermediários*. Apesar de se esperar que os usuários *principiantes* elucidassem o maior número de falhas, um número maior destes não concluiu parte das tarefas ou não as concluiu em tempo hábil, enquanto uma maior parcela dos usuários *intermediários* concluiu as tarefas. Grosso modo, o número de falhas identificadas nos testes conduzidos com os usuários *principiantes* e *intermediários* pode representar o comportamento de um usuário em específico que seja diferente dos demais usuários do universo amostral.

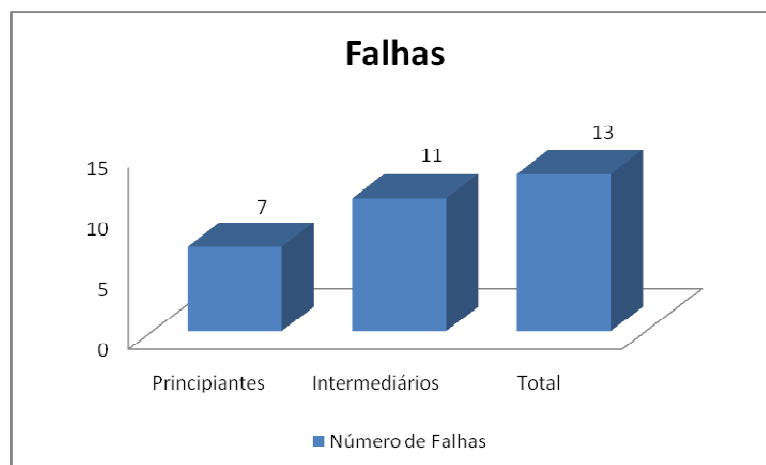


Figura 11 – Distribuição numérica das falhas detectadas às categorias de usuários dos testes com o HP TouchSmart PC.

As sessões de teste realizadas em campo permitiram observar que apenas duas (02) falhas foram detectadas exclusivamente nos testes conduzidos com os usuários *principiantes*, enquanto com os usuários *intermediários* foram identificadas, de forma exclusiva, sete (07) falhas. Esses dados permitem concluir que os usuários categorizados como intermediários mostraram-se mais representativos para os resultados, no que diz respeito à detecção de falhas.

5.2.2 Resultados da Mensuração do Desempenho do Usuário com o HP iPAQ 910c

Na primeira e na segunda subseção, serão apresentados os indicadores quantitativos coletados durante os testes de usabilidade, a partir da observação direta e da análise retrospectiva de vídeo do uso do produto por 72 usuários de teste, assim como na verbalização informal de ações (*think aloud*) por esses usuários. Na subseção seguinte, serão apresentadas as falhas de usabilidade detectadas durante as sessões de teste, a partir da observação direta e das análises retrospectivas dos registros em vídeo das sessões de teste do ensaio de usabilidade.

5.2.2.1 Análise dos Indicadores Quantitativos

Os indicadores quantitativos coletados durante as sessões de teste com o HP iPAQ 910c são apresentados nas Tabelas 4 e 5 (laboratorial e de campo, respectivamente), a partir da *observação direta* que contou com a participação de 72 usuários que compuseram o universo amostral de usuários de teste.

Algumas células das Tabelas 4 e 5, relacionadas ao indicador *tempo de execução*, foram preenchidas com **NCC (Não Conseguiu Concluir)**, correspondendo às tarefas que não foram concluídas em tempo hábil pelos usuários de teste. Conforme pode ser observado no Apêndice T, os tempos de execução das tarefas de teste foram de 8 minutos (480 segundos) para as Tarefas 00 e 03, 9 minutos (540 segundos) para a Tarefa 01, 17 minutos (1020 segundos) para a Tarefa 02, 6 minutos (360 segundos) para a Tarefa 04 e 11 minutos (660 segundos) para a Tarefa 05. Aqueles tempos excedidos em até 10% do tempo pré-determinado ainda foram contabilizados como dentro do limite aceitável, resultando assim em **528 segundos** para a Tarefa 00 e 03, **594 segundos** para a Tarefa 01, **1122 segundos** para a Tarefa 02, **396 segundos** para a Tarefa 04 e **726 segundos** para a Tarefa 05.

Dos 72 usuários que compuseram o universo amostral de usuários desta pesquisa, 36 realizaram testes em laboratório e a outra metade em campo. Os usuários de teste atuantes nos testes dos diversos ambientes (*silencioso, normal e ruidoso*) foram identificados como *princiantes* e *intermediários* (vide Quadro 32). Portanto, para cada contexto de teste preservou-se a mesma proporção para as categorias de usuários.

Tabela 4 – Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o HP iPAQ 910c no laboratório.



































SÍNTESE DOS INDICADORES QUANTITATIVOS																																						
Legenda																																						
	Tempo de Execução da Tarefa		Número de Opções Incorretas		Número de Ações Incorretas		Números de Erros Repetidos		Número de Consultas à Ajuda																													
AVALIAÇÃO LABORATORIAL																																						
Usuário Tarefa	Silencioso												Normal										Ruidoso										Usuário Indicador					
	Principiante						Intermediário						Principiante					Intermediário					Principiante					Intermediário										
	37	39	41	43	47	48	38	40	42	44	45	46	49	51	54	55	58	59	50	52	53	56	57	60	62	63	65	68	69	70	61	64		66	67	71	72	
TAREFA00	465	374	429	NCC	388	501	408	316	367	279	376	265	399	363	393	375	457	369	346	432	264	303	363	342	308	474	288	411	357	348	302	339	203	364	403	429		
	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	2	2	1	2	3	1	0	3	1	0	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	7	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	3	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TAREFA01	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1		
	0	2	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1		
	0	2	0	1	0	2	5	0	2	0	2	0	1	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	2	2	0	1	1	4	0	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TAREFA02	4	1	4	2	3	2	1	1	1	1	2	5	1	3	2	3	3	2	1	3	2	1	2	2	3	6	4	1	4	2	1	1	2	2	2	1		
	4	0	4	2	6	1	3	1	0	2	0	1	0	1	4	2	1	4	0	1	0	4	0	1	2	4	1	2	2	3	1	0	3	0	1	0		
	962	937	682	916	NCC	NCC	1023	967	682	1040	NCC	606	NCC	NCC	845	908	NCC	977	972	NCC	880	NCC	960	956	799	NCC	1027	920	NCC	NCC	501	1013	NCC	896	NCC	1146		
	0	2	2	1	0	3	5	1	0	2	1	1	1	0	2	0	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	1	4	0	2	0	2	
TAREFA03	4	2	1	0	2	1	2	1	1	3	3	2	1	3	0	1	2	1	0	3	2	1	0	0	1	1	1	1	3	0	1	0	5	2	0	1	3	
	18	21	11	6	19	31	28	20	24	22	10	15	14	28	13	35	57	29	30	38	8	12	22	26	13	26	22	20	15	28	7	20	21	14	16	20	Erros Letter	
	9	13	6	1	11	19	19	12	15	14	1	11	7	17	4	23	45	19	19	26	4	0	13	16	10	12	17	12	7	18	3	16	13	5	10	14		
	2	5	1	0	2	4	4	3	3	4	0	5	2	4	5	4	4	5	4	4	4	1	6	6	2	2	4	6	5	9	1	2	3	1	2	3		
TAREFA04	11	3	0	36	20	16	6	12	10	25	7	10	5	10	6	2	8	6	6	25	12	9	8	9	7	28	4	13	10	9	2	7	17	15	9	6	Erros Transcriber	
	4	1	0	19	9	11	1	5	5	17	0	4	0	0	2	0	3	1	1	16	4	0	2	0	2	15	0	5	4	1	0	1	6	6	4	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8	22	9	19	14	11	26	16	17	15	9	13	19	19	21	11	23	18	18	32	6	9	16	17	16	17	16	16	9	10	21	31	15	17	13	26	Erros Block	
TAREFA05	3	10	3	11	6	3	13	7	9	9	0	7	9	10	12	4	16	10	10	18	3	3	7	9	11	7	7	10	4	6	14	25	6	10	4	16		
	1	3	1	5	3	2	5	1	3	6	0	3	1	4	5	1	7	3	5	4	4	0	4	3	4	1	3	3	5	4	2	3	2	4	3	4		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	3	3	3	3	2	5	3	2	1	2	1	3	2	2	5	3	3	3	3	1	5	2	5	4	2	6	3	4	4	3	1	5	2	2	3	5	
TAREFA06	0	0	1	1	4	1	4	4	0	0	1	5	2	5	3	4	2	1	2	1	0	3	0	0	1	4	3	5	4	2	3	6	3	1	2	3		
	399	305	NCC	263	NCC	NCC	377	448	201	NCC	307	222	405	259	285	373	351	NCC	339	373	284	NCC	344	334	273	NCC	NCC	398	347	337	214	382	484	NCC	NCC	405		
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	10	1	2	2	3	1	1	2	1	0	2	0	6	6	1	7	4	0	0	14	3	2	0	0	2	2	6	5	1	1	3	3	0	4	1	2		
TAREFA07	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	1	0	0	7	0	0	0	0	1	1	4	2	0	0	2	0	3	0	0			
	2	0	3	1	1	1	1	2	2	1	1	0	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	1	0	3	4	1	1	2	3	1	2	2	1	0	3		
	8	0	3	1	4	4	0	6	2	3	2	1	4	0	4	6	5	6	0	2	1	6	1	0	2	5	4	2	1	2	1	1	3	5	2	1		
	419	362	NCC	367	387	249	315	365	156	261	178	215	415	235	242	NCC	341	303	295	300	NCC	208	273	264	251	257	NCC	292	327	293	221	465	341	282	312	343		
TAREFA08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	1	1	1	2	1	1	0	1	2	2	1	2	3	1	2	2	0	1	2	0	3	1	1	0	2	0	1	2	1	3	1	1	0	2		
TAREFA09	7	4	4	5	1	1	0	2	0	0	0	2	4	0	2	4	3	1	2	2	0	1	0	0	1	6	6	6	2	3	3	1	2	2	1	1		
	NCC	455	462	479	NCC	560	446	NCC	452	NCC	NCC	544	NCC	464	526	NCC	516	NCC	508	639	528	NCC	493	485	534	NCC	NCC	633	620	NCC	438	NCC	672	562	NCC	717		
	2	3	0	1	0	2	7	0	0	5	0	1	2	0	3	5	0	4	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	0		
	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	
TAREFA10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1	1	3	3	2	3	2	2	2	3	3	1	2	2	5	4	4	2	3	2	2	2	5	3	2	3	6	3	3	2	3	2	3	2	2	4	2	
TAREFA11	4	0	1	2	8	2	0	0	0	1	7	4	5	2	9	9	1	8	3	2																		

Tabela 5 – Indicadores quantitativos coletados a partir do teste de usabilidade com o HP IPAQ 910c no campo.

SÍNTESE DOS INDICADORES QUANTITATIVOS																																					
Legenda																																					
		Tempo de Execução da Tarefa			Número de Opções Incorretas			Número de Ações Incorretas			Número de Erros Repetidos			Número de Consultas à Ajuda																							
AVALIAÇÃO DE CAMPO																																					
Usuário Tarefa	Silencioso												Normal										Ruidoso										Usuário Indicador				
	Principiante						Intermediário						Principiante					Intermediário					Principiante					Intermediário									
	7	8	15	16	33	35	6	9	14	18	22	32	11	13	20	23	29	34	10	17	21	24	25	30	1	2	19	27	28	36	3	4		5	12	26	31
TAREFA00	395	367	419	422	453	353	364	436	400	337	290	412	338	335	362	298	356	309	415	376	331	347	304	386	431	357	264	525	520	418	421	407	339	321	486	445	
TAREFA01	527	NCC	NCC	364	NCC	472	478	NCC	NCC	NCC	371	432	327	NCC	NCC	403	349	387	417	NCC	306	435	423	470	456	424	520	NCC	NCC	NCC	312	NCC	429	427	566	476	
TAREFA02	NCC	816	NCC	NCC	839	888	1013	1072	NCC	NCC	863	NCC	881	NCC	924	NCC	846	888	727	NCC	746	NCC	996	812	NCC	NCC	870	NCC	785	NCC	NCC	NCC	805	NCC	831	891	
TAREFA03	NCC	NCC	NCC	406	324	NCC	NCC	NCC	386	NCC	458	NCC	NCC	NCC	NCC	434	NCC	296	392	217	NCC	NCC	NCC	408	NCC	NCC	469	NCC	422	NCC	NCC	311	NCC	328	NCC	349	
TAREFA04	NCC	217	NCC	356	NCC	229	325	286	NCC	269	221	NCC	293	366	330	272	NCC	303	281	297	NCC	NCC	NCC	252	NCC	NCC	489	NCC	312	NCC	235	468	220	242	284	305	
TAREFA05	NCC	NCC	NCC	NCC	597	NCC	691	NCC	533	376	513	505	439	NCC	NCC	369	NCC	476	535	395	355	NCC	420	NCC	NCC	NCC	NCC	NCC	654	NCC	NCC	388	516	378	411		

Nota: O indicador de tempo de execução está em segundos (s).

Quadro 32 - Distribuição dos usuários nos testes com HP iPAQ 910c.

LABORATÓRIO	PRINCIPIANTE					INTERMEDIÁRIO						
	SILENCIOSO											
37	39	41	43	47	48	38	40	42	44	45	46	
NORMAL												
49	51	54	55	58	59	50	52	53	56	57	60	
RUIDOSO												
62	63	65	68	69	70	61	64	66	67	71	72	
CAMPO	SILENCIOSO											
	07	08	15	16	33	35	06	09	14	18	22	32
	NORMAL											
	11	13	20	23	29	34	10	17	21	24	25	30
RUIDOSO												
01	02	19	27	28	36	03	04	05	12	26	31	

O usuário foi instruído a executar a tarefa como se o fizesse em seu ambiente usual de trabalho, sem uma preocupação excessiva com o tempo de execução.

No início de cada sessão de teste foi solicitada a verbalização espontânea de ações (*think aloud*). No entanto, as verbalizações de ações (*think aloud*) durante as sessões, assim como nos testes com o *HP TouchSmart PC*, ocorreram na maioria, para os usuários *principiantes*, muito mais induzidas pelo avaliador do que espontaneamente e com teores de informação mais restritos quando comparadas àquelas feitas pelos usuários *intermediários*.

Observou-se, no que diz respeito ao comportamento dos usuários, assim como nos testes conduzidos com *HP TouchSmart PC*, que nos testes conduzidos em campo, havia uma maior predisposição destes em questionar o avaliador quando se deparavam com alguma dificuldade, uma vez que o avaliador o acompanhava de perto. No entanto, nos testes laboratoriais, com o usuário isolado na sala de teste, mesmo consciente de que estava sendo monitorado e acompanhado, o número de questionamentos registrados foi inferior.

5.2.2.2 Análise Estatística dos Indicadores Quantitativos

Nesta subseção, apresenta-se uma análise dos dados quantitativos coletados durante a mensuração do desempenho do usuário sob três perspectivas: (i) confronto dos dados coletados nos testes com as categorias de usuários de teste (*principiantes* e *intermediários*); (ii) confronto dos dados coletados nos testes nos diferentes níveis de ruído







do ambiente de teste (*silencioso, normal e ruidoso*); e (iii) confronto dos dados coletados nos testes laboratoriais com aqueles coletados no campo.


- **Análise Estatística da Diferença entre as Categorias de Usuários (*Principiantes e Intermediários*)**

O principal propósito da análise estatística realizada foi o de verificar e avaliar a existência de diferenças entre os indicadores quantitativos nos testes com as categorias de usuários *principiantes* e *intermediários*. Optou-se, então, pelo uso do teste *t de Student* para verificar a existência de diferenças entre as médias dos dois grupos considerados (*principiantes* e *intermediários*) para os diversos ambientes (*silencioso, normal e ruidoso*) no laboratório e no campo.

Nos Quadros 33 e 34, estão sintetizados os resultados do teste *t de Student* para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos dados coletados relativos às categorias *principiantes* e *intermediários*, em cada um dos ambientes considerados (*silencioso, normal e ruidoso*), cujos resultados completos podem ser visualizados respectivamente nos Apêndices AA, AB e AC para o contexto laboratorial e, similarmemente, nos Apêndices AD, AE e AF para os testes de campo.

Quadro 33 – Síntese gráfica dos resultados do teste *t de Student* relativos às categorias *principiantes* e *intermediários*, para os ambientes *silencioso, normal e ruidoso* no contexto laboratorial.







		CATEGORIAS DIFERENTES- TESTE T DE STUDENT							
		T00	T01	T02	T03	T04		T05	
INDICADORES		S					S		
							R		
		N							
									
				R					
				R	N		S	N	R

Legenda:
 Número de Ações de Reconhecimento de comandos de Voz Incorretas (Navi)
S Ambiente silencioso
N Ambiente normal
R Ambiente ruidoso

Destacamos que foram identificadas a existência de diferença entre os dados coletados relativos às categorias *principiantes* e *intermediários* no indicador *Número de Ações de Reconhecimento de comandos de Voz Incorretas (Navi)* em todos os ambientes considerados (*silencioso, normal e ruidoso*) na Tarefa 04. Além dos resultados apresentados no Quadro 33, foi identificada a existência de diferença entre *principiantes* e *intermediários* no contexto laboratorial nos dados coletados relativos ao *número de consultas à ajuda* no modo de reconhecimento de escrita *Letter* no ambiente *ruidoso*.

Antes de tudo, vale a pena mencionar que, no tocante ao ambiente *normal*, o teste *t de Student* possibilitou a identificação de nenhuma diferença entre as categorias de usuários consideradas, i.e. *principiantes* e *intermediários*, no contexto de campo.

Quadro 34 – Síntese gráfica dos resultados do teste *t de Student* relativos às categorias principiantes e intermediários, para os ambientes silencioso, normal e ruidoso no contexto de campo.

		CATEGORIAS DIFERENTES- TESTE T DE STUDENT					
		T00	T01	T02	T03	T04	T05
INDICADORES					R		
							
							
							
			S			S	
							R
Legenda:							
S		Ambiente silencioso					
N		Ambiente normal					
R		Ambiente ruidoso					

Adicionalmente, aos resultados apresentados no Quadro 34, foi identificada a existência de diferenças entre *principiantes* e *intermediários* nos dados coletados relativos ao *número de erros* e ao *número de erros repetidos* no modo de reconhecimento de escrita *Block* em ambiente ruidoso.

As representações sumariadas apresentadas nos Quadros 33 e 34 dos resultados do teste *t de Student* entre as categorias de usuários de teste no laboratório deixam claro que, em essência, não se registrou nítidas

diferenças entre os indicadores quantitativos relativos às categorias *principiantes* e *intermediários*, nos diversos ambientes considerados (*silencioso, normal e ruidoso*), salvo no *número de ações de reconhecimento dos comandos de voz incorretas* no contexto laboratorial. Dentre os ambientes avaliados, o que registrou o maior número de diferenças entre as categorias *principiantes* e *intermediários*, foi o ambiente *ruidoso*.

- **Análise Estatística da Diferença entre os Testes nos diferentes níveis de ruído do ambiente de teste (*Silencioso, Normal e Ruidoso*)**

Concluída a análise referente à verificação e avaliação da existência de diferenças entre as categorias de usuários de teste considerados no experimento (*usuários principiantes e intermediários*), para cada um dos ambientes considerados (*silencioso, normal e ruidoso*), dentro dos contextos avaliados (*laboratório e campo*), deu-se início à análise estatística para verificar e avaliar a existência de diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes nos ambientes considerados (*silencioso, normal e ruidoso*), tanto para o contexto laboratorial, quanto o de campo.

Tendo em vista tratar-se de um experimento com três categorias de ambientes (*silencioso, normal e ruidoso*), os usuários de teste executaram seis (06) tarefas sequenciais, em cada uma das quais foram registrados os valores relativos aos indicadores objetivos considerados.

A amostra de usuários participantes da pesquisa no contexto laboratorial foi formada por 36 usuários no laboratório e no campo, assim foi possível categorizá-la como grande amostra ($n > 30$).

O principal propósito da análise estatística foi verificar e avaliar a existência de diferenças entre os ambientes de teste considerados no experimento (*silencioso, normal e ruidoso*), dentro do contexto laboratorial. Então, optou-se pelo uso do *teste F ANOVA fator único* (Levine *et al.*, 2000) para verificar a existência de diferenças entre as médias dos três grupos de dados (*silencioso, normal e ruidoso*). Uma vez que este teste evidencia apenas diferenças entre médias, não possibilitando comparações entre pares de grupos, utilizou-se adicionalmente, para este propósito, o *procedimento Tukey-Kramer* (Levine *et al.*, 2000).







A análise preliminar das séries de dados das Tabelas 4 e 5 visou

evidenciar diferenças entre os dados coletados para os diferentes ambientes de teste considerados no experimento no contexto laboratorial e de campo, respectivamente. O propósito da análise desses dados, à luz do teste *F ANOVA fator único*, foi verificar se as diferenças relativas aos ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso* no contexto laboratorial e de campo são estatisticamente significativas, de modo que se possa incrementar as inferências com conclusões sobre a população a partir da amostra selecionada.

Nos Apêndices AH e AJ, são apresentados os resultados da aplicação do teste *F ANOVA fator único* para os testes no laboratório e no campo, respectivamente. O Quadro 35 contém a síntese dos resultados do procedimento *Tukey-Kramer* para os testes laboratoriais (vide Apêndice AG).

A representação sumariada no Quadro 35 dos resultados do procedimento *Tukey-Kramer* para os testes laboratoriais deixam claro que em, essência, não se registrou nítidas diferenças entre os ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso* no contexto laboratorial, salvo no número de opções incorretas associados à Tarefa 03, entre o ambiente *normal* com *silencioso*, e o *normal* com o *ruidoso*.

Quadro 35 – Síntese gráfica dos resultados obtido do procedimento Tukey-kramer com o HP iPAQ 910c no laboratório.







		CATEGORIAS DIFERENTES – PROCEDIMENTO DE TURKEY-KRAMER								
		T00	T01	T02	T03		T04	T05		
INDICADORES									S	R
					N	S				
						R				
										
										
										
Legenda:										
S Ambiente silencioso										
N Ambiente normal										
R Ambiente ruidoso										

No Quadro 36, está contida a síntese dos resultados do procedimento *Tukey-Kramer* para os testes de campo (vide Apêndice AI).

A representação sumariada no Quadro 36 dos resultados do

procedimento Tukey-Kramer para os testes de campo deixam claro que em essência não se registrou nítidas diferenças entre os ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso* no contexto laboratorial, salvo no *número de ações incorretas* associados à Tarefa 03 entre o ambiente *normal* com *silencioso*, e o *normal* com o *ruidoso*, como também, o *número de ações de reconhecimento de comandos de voz incorretas* associados às Tarefa 02 e 05 entre o ambiente *ruidoso* com *silencioso*, e o *ruidoso* com o *normal*.

Quadro 36 – Síntese gráfica dos resultados obtido do procedimento Tukey-kramer com o HP iPAQ 910c no campo.

		CATEGORIAS DIFERENTES – PROCEDIMENTO DE TURKEY-KRAMER						
		T00	T01	T02	T03	T04	T05	
INDICADORES		N	R					
				N	R			
					N	S R		
								
					S	R		
				R	S N			R

Legenda:
S Ambiente silencioso
N Ambiente normal
R Ambiente ruidoso

Ao integrar os resultados aos indicadores de *tempo de execução*, *número de opções incorretas*, *número de ações incorretas*, *número de erros repetidos*, *número de consultas à ajuda* e *número de ações de reconhecimento de comandos de voz incorretas* ao longo das diferentes tarefas de teste, observa-se que não há diferenças significativas nos mínimos e máximos obtidos para os diferentes ambientes de teste. As diferenças pouco significativas nos valores registrados se devem à análise contextualizada do indicador *tempo de execução*, mediante o processo de observação direta e da investigação retrospectiva do registro em vídeo das sessões de teste (vide Tabelas 4 e 5).

No contexto laboratorial, o ambiente *ruidoso* apresenta valor máximo divergente dos demais ambientes no *número de ações incorretas* nas Tarefas 00 e 03, maior e menor, respectivamente, além de um *número de opções incorretas* menor e um *número de ações de reconhecimento de comandos de*

voz *incorretas* maior na Tarefa 05. Quanto aos indicadores de *erros* na TAREFA 02, como de *erros repetidos* referentes ao modo de reconhecimento de escrita *Letter* e *Block*, estes apresentaram valores máximos nos testes em ambiente *normal* se comparados aos ambientes *silencioso* e *ruidoso*. No entanto, o indicador de erro relacionado ao modo de reconhecimento de escrita *Transcriber* apresentou valores máximos nos indicadores de *erros*, como de *erros repetidos* nos testes em ambiente *silencioso* (vide Tabela 4).

No Campo, o ambiente *ruidoso* apresentou valor máximo divergente dos demais ambientes no *número de ações de reconhecimento de voz incorretas* nas Tarefas 02 e 04. O *número de ações incorretas* apresentou valor máximo maior nas Tarefas 02, 05 e 04, em ambiente *silencioso*, *ruidoso* e *silencioso*, respectivamente. Os indicadores de *erros* na TAREFA 02, como de *número de erros repetidos* referentes ao modo de reconhecimento de escrita *Letter* apresentaram valores máximos nos testes em ambiente *normal* se comparados aos ambientes *silencioso* e *ruidoso*. O indicador de erro relacionado ao modo de reconhecimento de escrita *Transcriber* e *Block* apresentou valores máximos nos indicadores de *erros*, como de *erros repetidos* nos testes em ambiente *silencioso* (vide Tabela 5).

- **Análise Estatística da Diferença entre os Testes Laboratoriais e de Campo**







Concluída a análise referente à verificação e avaliação da existência de diferenças entre a análise estatística para verificar e avaliar a existência de diferenças entre os ambientes de teste considerados no experimento (*silencioso*, *normal* e *ruidoso*), dentro dos contextos laboratoriais e de campo, deu-se início à análise estatística para verificar e avaliar a existência de diferenças entre os indicadores quantitativos coletados nos testes laboratoriais com aqueles coletados no campo. Optou-se pelo uso do teste *t de Student* para verificar a existência de diferenças entre as médias dos dois grupos de dados (*laboratório* e *campo*).

Os resultados do teste *t de Student* para as variáveis apresentadas no Quadro 37 podem ser visualizados no Apêndice AK.

Antes de tudo, vale a pena mencionar que, no tocante aos dados referentes ao indicador objetivo número de opções incorretas, o teste *t de*

Student possibilitou a identificação de diferenças em todas as tarefas, exceto na Tarefa 05, além do *tempo de execução* nas Tarefas 01 e 05, do *número de ações incorretas* nas Tarefas 01 e 03, do *número de consultas à ajuda* na Tarefa 05 e do *número de ações de reconhecimento dos comandos de voz incorretas* nas Tarefas 04 e 05.

Quadro 37 – Síntese gráfica dos resultados obtido do teste *t* de Student com o HP iPAQ 910c para os diferentes contextos de teste (laboratório e campo).

		CATEGORIAS DIFERENTES- TESTE T DE STUDENT					
		T00	T01	T02	T03	T04	T05
INDICADORES		NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
		NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM

Legenda:
SIM Há diferenças entre os ambientes de teste considerados no experimento (*silencioso, normal e ruidoso*)
NÃO Não há diferenças entre os ambientes de teste considerados no experimento (*silencioso, normal e ruidoso*)

A representação sumariada apresentada no Quadro 37 deixa claro que, em essência, no tocante aos demais indicadores pré-definidos, não se registrou nítidas diferenças entre os contextos de teste considerados, i.e. *laboratório e campo* (vide Apêndice AK).

Nas Tabelas 4 e 5, considerando os valores máximos e mínimos, quanto ao indicador *tempo de execução*, com exceção das Tarefas 02 e 05, o valor mínimo para o indicador *tempo de execução* foi menor nos testes laboratoriais, ao que se atribui a maior concentração do usuário na execução das tarefas em ambiente controlado. Por outro lado, dentre os diversos fatores que desviaram a atenção dos usuários nos testes de campo, destacam-se: (i) circulação de pessoas pelo ambiente; (ii) ruído ambiental; (iii) não climatização do ambiente; (iv) interrupção da execução do teste por passantes.

O *número de opções incorretas* (Tarefa 05), *número de ações incorretas* (Tarefa 03), *número de erros repetidos* (Tarefa 00), *número de consultas à ajuda* (Tarefa 01) e o *número de ações de reconhecimento de*

comandos de voz incorretas (Tarefa 05) apresentam valores máximos maiores nos testes laboratoriais se comparados aos testes de campo. Quanto aos indicadores de *número de erros* na Tarefa 02, *número de erros repetidos* e *número de consultas à ajuda*, referentes ao modo de reconhecimento de escrita *Letter e Block*, apresentaram valores máximos nos testes de laboratório se comparados aos testes de campo. No entanto, o indicador de erro relacionado ao modo de reconhecimento de escrita *Transcriber* apresentou valores máximos nos indicadores de *número de erros*, nos testes de laboratório se comparados aos testes de campo. No que se refere ao *número de erros repetidos*, este apresentou valores máximos nos testes de campo se comparados aos testes laboratoriais.

O indicador *número de consultas à ajuda*, conforme apresentado nas Tabelas 4 e 5, só possibilitou a conclusão de que os usuários de teste recorreram muito pouco aos mecanismos de ajuda *offline* e *online* disponíveis durante a realização das sessões de avaliação, i.e, o manual do usuário, as janelas de ajuda presentes nas aplicações utilizadas e o treinamento impresso, salvo, na tarefa que envolvia o reconhecimento de escrita, em que a ajuda *online*, disponível na aplicação, foi por diversas vezes consultada (Tarefa 02). A ajuda foi ressaltada pelos usuários como o grande facilitador para realização e conclusão de tal tarefa.

Diante do exposto temos que todas as hipóteses são rejeitadas para os resultados obtidos dos *teste t de Student* com o *HP iPAQ 910c*.

5.2.2.3 Problemas Identificados a partir da Mensuração do Desempenho do Usuário

No Quadro 38 são sumariadas as falhas detectadas a partir dos testes de usabilidade laboratoriais e de campo. A mensuração do desempenho ainda permitiu a coleta de algumas sugestões de melhorias citadas pelos próprios usuários de teste.

Quadro 38 – Sumário das falhas detectadas na mensuração do desempenho do HP iPAQ 910c (1/2).

ID	Descrição
01	Ausência de uma indicação visual mais nítida para o botão ligar.
02	Dificuldade para retirar a caneta <i>stylus</i> .
03	Indicação de seleção do <i>Teclado Virtual</i> muito discreta.
04	Ausência de indicação visual para a caneta <i>stylus</i> .
05	Tela inicial da aplicação <i>Voice Commander</i> confusa.
06	Esperava-se que o pacote <i>Office</i> estivesse dentro de <i>Programs</i> , e não como uma opção a parte.

Quadro 38 – Sumário das falhas detectadas na mensuração do desempenho do HP iPAQ 910c (2/2).

ID	Descrição
07	Indicação de seleção/alteração das opções de reconhecimento de escrita muito discreta.
08	Ausência de uma opção direta para anexar/remover arquivo na aplicação email.
09	Ausência de uma indicação visual mais nítida para o botão <i>Voice Commander</i> .
10	A tecla Ok na aplicação <i>Calendar (New appointments)</i> deveria estar no canto inferior direito e não em cima no canto superior direito, onde convencionalmente está o botão <i>fechar</i> .
11	O botão <i>fechar</i> não encerra a aplicação Windows Media Player, na verdade realiza a função de minimizar.
12	Não é intuitivo criar um <i>New appointments</i> devido a ausência de uma ícone que realize tal função, não sendo necessário recorrer ao <i>menu</i> .
13	Ícones <i>Calendar</i> no teclado e no sistema operacional são diferentes.
14	Controle de volume está distante de sua indicação visual.
15	Ausência de indicação visual na tecla espaço no teclado.
16	Dispositivo torna-se pesado em sessões de uso longas.
17	Após uso prolongado, dispositivo apresenta concentração de calor.
18	Ausência de indicação visual quanto ao nome do arquivo aberto pertencente ao pacote <i>Office Mobile</i> .
19	Teclado pequeno.
20	A ajuda <i>online</i> nos diversos modos de reconhecimento de escrita apresenta-se em duas etapas, o que confunde o usuário.
21	Ausência de destaque visual de onde deve ser inserido os dados de reconhecimento de escrita.
22	Nos aplicativos no pacote <i>Office</i> não há indicação visual de salvar/fechar, alertando o usuário se deseja e como deseja salvar tal arquivo.
23	Ausência de indicação de processamento de email.
24	O comando " <i>Compose email to</i> " não é reconhecido facilmente, porém a abreviação do comando para " <i>email to</i> " é aceito.
<p>PARECER: Apesar da maioria das falhas serem superficiais, e não ter sido detectada nenhuma falha grave, as correções precisam ser implementadas de maneira a não comprometer o processo de interação do usuário com o produto.</p>	

Baseando-se na quantidade e na natureza das falhas, de acordo com a classificação apresentada no Anexo C, apresenta-se, no Quadro 39, um parecer parcial do produto sob o ponto de vista da mensuração do desempenho, o agrupamento das falhas por categoria, o que possibilita a verificação de que o produto-alvo não apresentou falhas graves de usabilidade. Todavia, a existência de falhas de usabilidade superficiais e intermediárias implica a necessidade de correção, com vistas ao melhoramento da usabilidade do produto.

Quadro 39 – Classificação dos problemas encontrados na mensuração do desempenho.

NÍVEL	CLASSE DO PROBLEMA	DESCRIÇÃO
1	Superficial	01, 03, 04, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 23
	Intermediário	02, 05, 06, 11, 16, 17, 18, 19, 21, 24
	Grave	
2	De consistência	01, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 23, 24
	Recorrente	02, 03, 05, 11, 18, 21, 22
	Geral	16, 17, 19

Como se pôde observar no Quadro 39, as falhas identificadas se enquadram nas classes *superficial* e *intermediário*, de acordo com o primeiro nível de classificação, assim como podem ser classificadas como *de consistência*, *recorrente* ou *geral*, conforme o segundo nível da referida classificação. Embora não tenha sido identificada nenhuma falha *grave*, as falhas *superficiais* identificadas não devem ser desconsideradas. É necessário solucioná-las, para que a interface e o produto sejam otimizados.

O processo de mensuração do desempenho permitiu constatar 24 falhas (vide Figura 12). Observa-se, que 17 falhas foram detectadas nos testes realizados em laboratório, enquanto 24 falhas (100%) detectadas, foram identificadas a partir dos testes de campo.

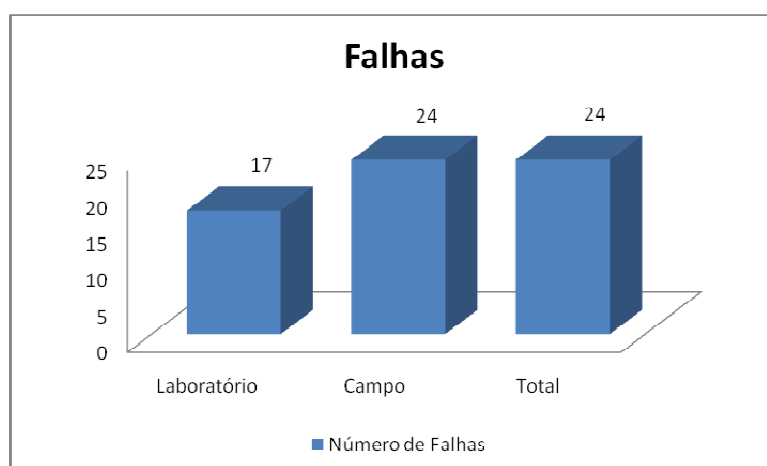


Figura 12 – Distribuição numérica das falhas detectadas nos contextos de testes com o HP iPAQ 910c.

As sessões de teste realizadas em campo permitiram a detecção exclusiva de sete (07) falhas (Falhas 11, 16, 17, 21, 22, 23, 24), enquanto aquelas sessões realizadas em laboratório permitiram a detecção exclusiva de nenhuma falha.

Na validação da abordagem, investigou-se também a relevância de cada uma das categorias de usuários (*principiantes* e *intermediários*) na detecção das falhas de usabilidade (Figura 13). Constatou-se que das 24 falhas (100%) detectadas, foram identificadas 18 falhas (75%) nos testes conduzidos com os usuários *principiantes* e 24 falhas (100%) como usuários *intermediários*. Apesar de se esperar que os usuários principiantes elucidassem o maior número de falhas, um número maior destes não concluiu parte das tarefas ou não as concluiu em tempo hábil. Enquanto uma maior parcela dos usuários *intermediários* concluiu as tarefas.

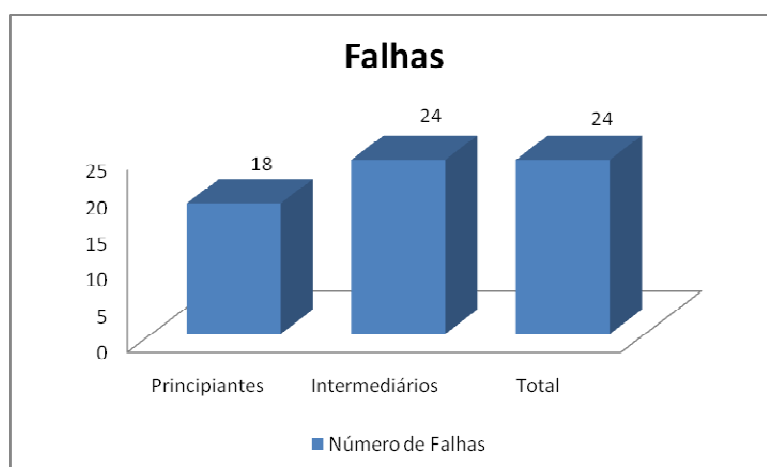


Figura 13 – Distribuição numérica das falhas detectadas às categorias de usuários dos testes com o HP iPAQ 910c.

As sessões de teste realizadas permitiram a detecção de nenhuma falha exclusivamente nos testes conduzidos com os usuários *principiantes*, enquanto com os usuários *intermediários* foram identificadas, de forma exclusiva, seis (06) falhas (Falhas 11, 16, 17, 18, 22, 23). Esses dados permitem concluir que os usuários categorizados como *intermediários* mostraram-se mais representativos para os resultados, no que diz respeito à detecção de falhas.

Na validação da abordagem, investigou-se também a relevância de cada um dos ambientes de teste (*silencioso*, *normal* e *ruidoso*) na detecção das falhas de usabilidade (Figura 14). Constatou-se, que das 24 falhas (100%) detectadas, 17 falhas (72%) foram detectadas nos testes realizados em ambiente *silencioso*, 22 falhas (92%) em ambiente *normal* e 19 falhas (80%) foram detectadas em ambiente *ruidoso*.

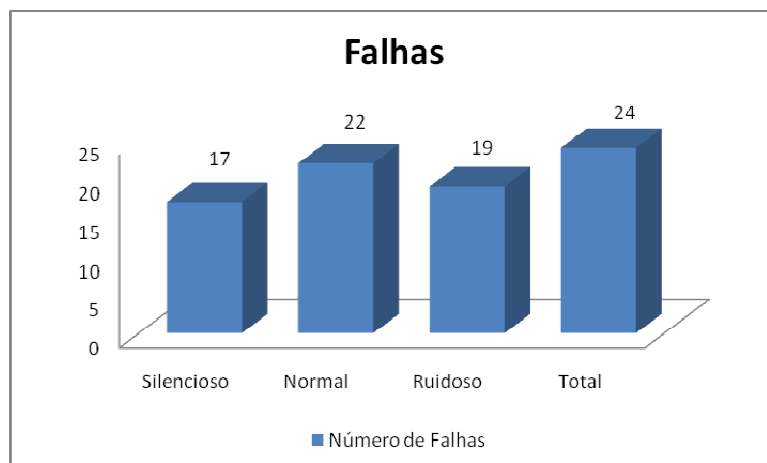


Figura 14 – Distribuição numérica das falhas detectadas os ambientes de testes com o HP iPAQ 910c.

As sessões de teste realizadas permitiram a detecção de nenhuma falha em ambiente *ruidoso*, enquanto no ambiente *silencioso* permitiu a detecção exclusiva de apenas uma (01) falha (Falha 11) e no ambiente *normal* foram detectadas, de forma exclusiva, cinco (05) falhas (Falhas 16, 17, 21, 22, 23). Esses dados permitem concluir que o ambiente categorizado como *normal* mostrou-se mais representativo para os resultados, no que diz respeito à detecção de falhas.

5.3 Resultados da Sondagem da Satisfação do Usuário

Esta seção será dividida em duas subseções. A primeira tratará dos resultados obtidos com o ensaio com o *HP TouchSmart PC* e a segunda subseção, por sua vez, tratará dos resultados obtidos com o *HP iPAQ 910c*.

5.3.1 Resultados da Sondagem da Satisfação do Usuário com o HP TouchSmart PC

Na primeira subseção, apresentam-se os resultados obtidos com a aplicação do **USer** (*User Sketcher*) para delineamento do perfil dos usuários, desenvolvido e utilizado antes da condução dos ensaios de usabilidade, cuja concepção foi descrita no Capítulo 4. A partir dos resultados da aplicação do **USer**, será esboçado o perfil do usuário típico do universo amostral considerado para o *HP TouchSmart PC*, relevante tanto para a contextualização dos dados coletados quanto para as conclusões que ocorrerão dos dados coletados.

Na segunda subseção, serão tratados os resultados obtidos com a aplicação do **USE** (*User Satisfaction Enquirer*) utilizado para sondagem da

satisfação dos usuários, concebido na fase de elaboração do ensaio de usabilidade, conforme descrito no Capítulo 4, e aplicado imediatamente após os testes de mensuração do desempenho do usuário durante o uso dos produtos avaliados.

5.3.1.1 Resultado da Análise do Perfil dos Usuários

No Apêndice F, são sumariadas as respostas dos usuários de teste aos itens do instrumento de delineamento do perfil do usuário, reproduzindo sua estrutura. Assim, para cada item do questionário, apresentam-se as opções de resposta e o número de usuários que selecionaram cada uma das opções nos testes realizados em *campo* e naqueles realizados em *laboratório*.

O questionário para delineamento do perfil dos usuários para o *HP TouchSmart PC* compôs-se de 14 itens, destinados à sondagem de características *físicas* (itens 2, 3, 4 e 5) e ao *conhecimento* e à *experiência* do usuário (itens 1, 6 a 14), possibilitando o “mapeamento” de universos amostrais de usuários envolvidos em diferentes contextos de avaliação e facilitando sua caracterização (vide Apêndice E).

Os resultados do perfil dos usuários são apresentados a seguir, referentes ao Apêndice F, graficamente nas Figuras 15 a 22. Na parte (a) de cada uma das Figuras, são apresentados dados relacionados aos usuários dos testes laboratoriais, enquanto na parte (b) são apresentados os dados relacionados aos testes em campo.

De acordo com a Figura 15, a maior parte dos usuários do *HP TouchSmart PC*, que participou do ensaio de usabilidade, compunha-se de *estudantes de graduação*, i.e. 18 indivíduos (**45%** do universo amostral), seguida por *estudantes de pós-graduação* (mestrado e doutorado) (**13** indivíduos ou **32,5%** do universo amostral).

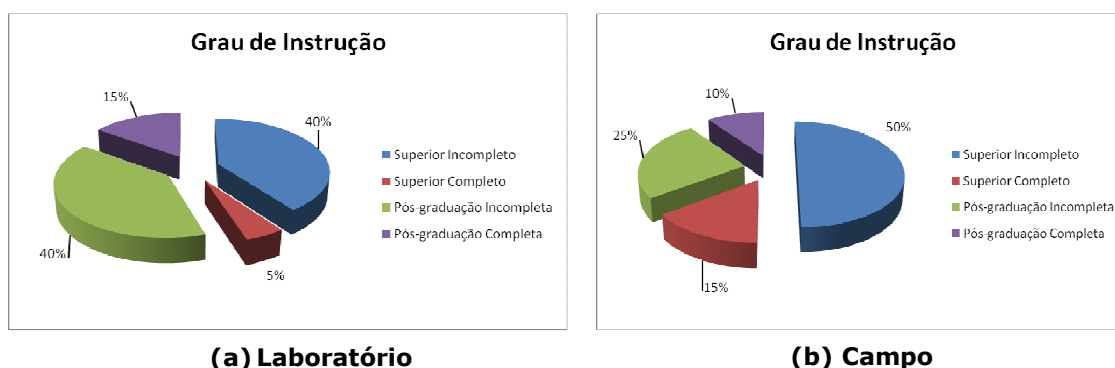


Figura 15 – Distribuição numérica do Grau de Instrução dos respondentes do HP TouchSmart PC.

Dentre os respondentes, em sua maior parte do sexo masculino (Figura 16), predominou o uso da mão direita (Figura 17) e a mesma amostra com uso de corretivos visuais (Figura 18).

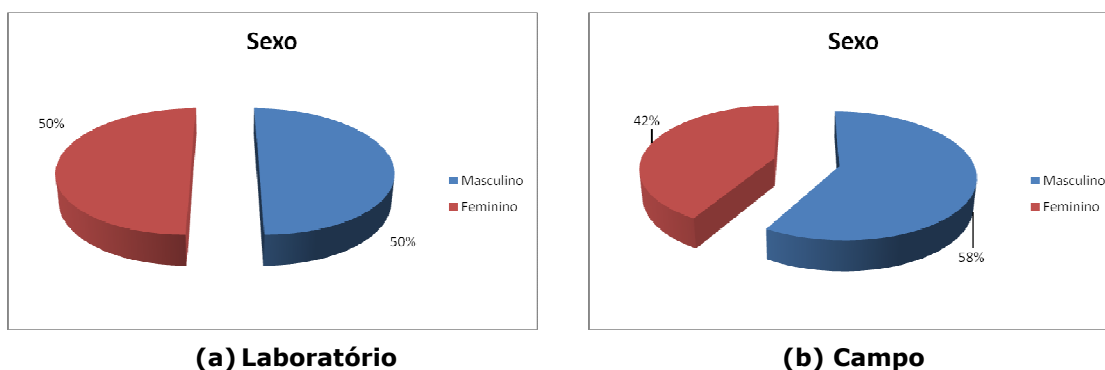


Figura 16 – Distribuição numérica do Sexo dos respondentes do HP TouchSmart PC.

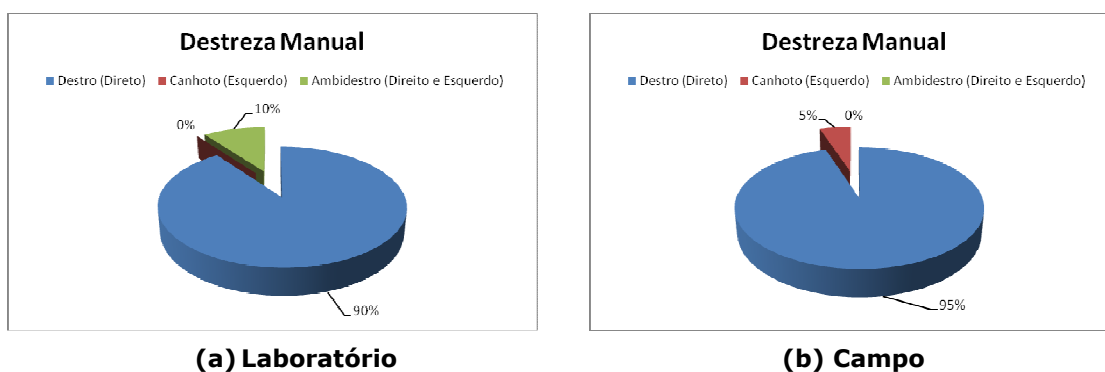


Figura 17 – Distribuição numérica da Destreza Manual dos respondentes do HP TouchSmart PC.

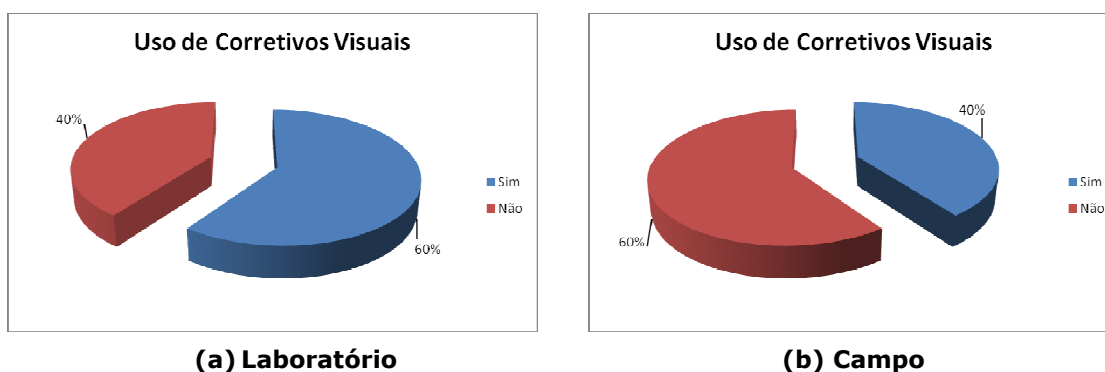


Figura 18 – Distribuição numérica do Uso de Corretivos Visuais dos respondentes do HP TouchSmart PC.

Quanto às faixas etárias, na Figura 19, verificou-se que o maior número de respondentes (**92,5%** do universo amostral) pertencia, em ordem de representatividade, às faixas de **18 a 23 anos (21 indivíduos ou 52,5%** do universo amostral) e de **24 a 29 anos (16 indivíduos ou 40%** do

universo amostral), seguidas das faixas de 30 a 35 anos (**2** indivíduos ou **5%** do universo amostral) e apenas um indivíduo com *menos de 18 anos* (**2,5%** do universo amostral).

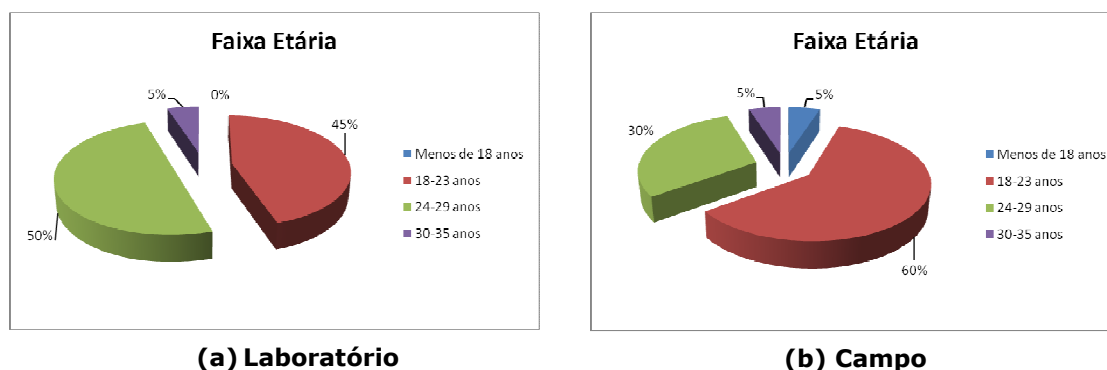


Figura 19 – Distribuição numérica da Faixa Etária dos respondentes do HP TouchSmart PC.

Conforme estabelecido na etapa de planejamento, todos os usuários dos testes possuem *experiência prévia no uso de sistemas computacionais há mais de um ano* e utilizam tais sistemas *diariamente* (vide Apêndice F). Além disto, todos os usuários recrutados possuem *familiaridade com a língua inglesa*. Apenas uma pequena parcela classificou sua familiaridade com tal língua como *pouco* em: **7,5%** na leitura, **35%** na fala, **25%** na escrita e **15%** compreensão, enquanto a grande maioria do universo amostral (**92,5%** lê, **65%** fala, **75%** escreve e **85%** compreende *razoavelmente* ou *bem*) classificou sua familiaridade como *razoável* ou *boa*.

Conforme apresentado na Figura 20, a grande maioria dos usuários utiliza, predominantemente, a plataforma computacional *Windows* (**35** indivíduos ou **87,5%** do universo amostral). Este questionamento mostrou-se pertinente no âmbito desta pesquisa, uma vez que o sistema operacional do HP TouchSmart PC é o *Windows Vista*.

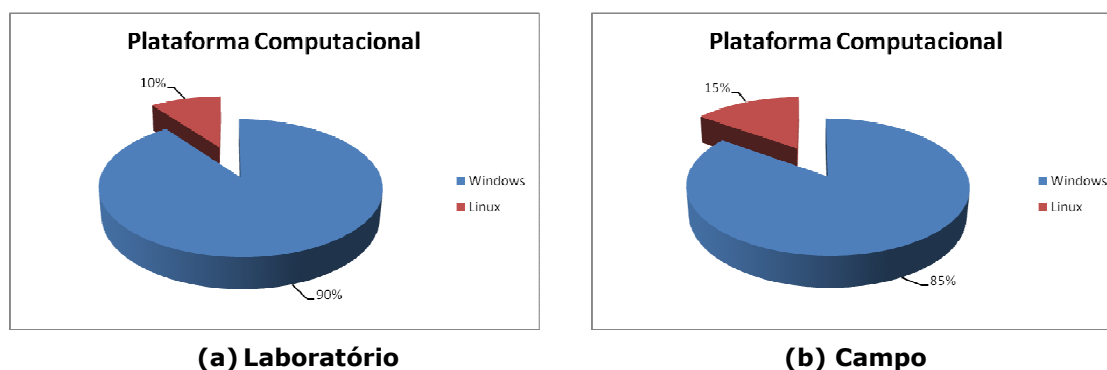


Figura 20 – Distribuição numérica da Plataforma Computacional dos respondentes do HP TouchSmart PC.

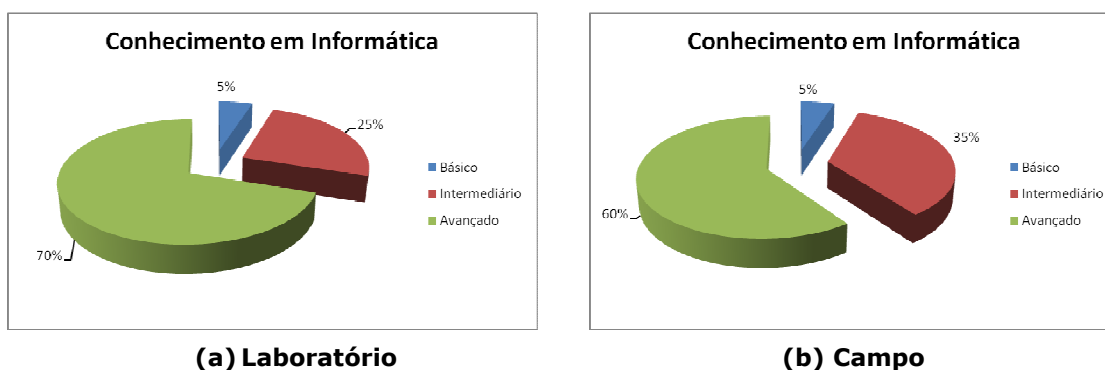


Figura 21 – Distribuição numérica do Conhecimento em Informática dos respondentes do HP TouchSmart PC.

Constata-se uma predominância de respondentes que se auto-avaliaram *usuários avançados* de informática (**26** indivíduos ou **65%** do universo amostral), enquanto **12** indivíduos (**30%** do universo amostral) declararam-se como *usuários intermediários* e apenas **2** participantes (**5%** do universo amostral) declararam-se como *usuários com conhecimento básico* em informática.

Conforme pode ser visto na Figura 22, a maioria dos usuários possuía experiência prévia com a interação a partir da tela sensível ao toque, sendo estes **36** indivíduos (**90%** do universo amostral).

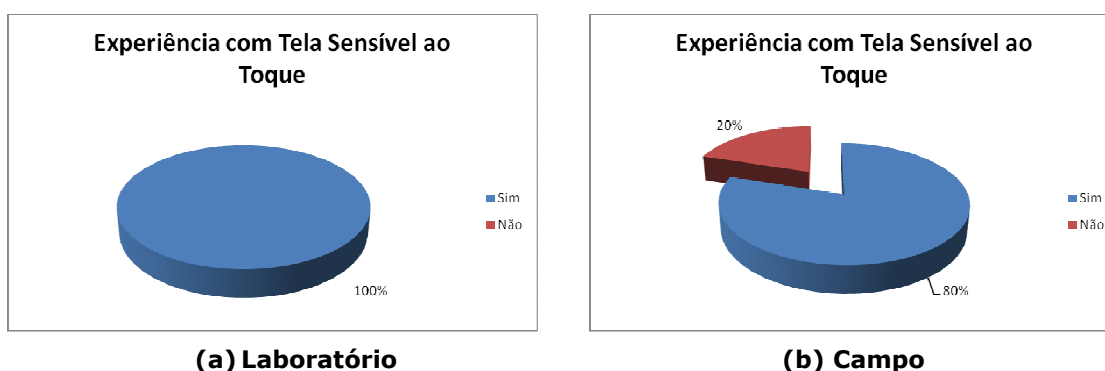


Figura 22 – Distribuição numérica da Experiência com Tela Sensível ao Toque dos respondentes do HP TouchSmart PC.

Conforme o item 11 do Apêndice F, nenhum dos respondentes tinha *experiência prévia com o produto* avaliado, pois o produto havia sido lançado recentemente no mercado internacional.

Observa-se que os participantes dos testes laboratoriais e dos testes de campo apresentam características similares. Apenas no que se refere às faixas etárias e ao uso de corretivos visuais, constata-se que houve uma

inversão na predominância.

Com os dados coletados com o **USer** (*User Sketcher*), é possível afirmar que o participante típico no processo de avaliação do *HP TouchSmart PC* apresenta as seguintes características:

- possui como grau de instrução pós-graduação (completa ou incompleta) ou graduação (completa ou incompleta), é predominantemente do sexo masculino (60% do universo amostral), encaixa-se na faixa etária de 18 a 29 anos e é destro;
- possui experiência no uso de sistemas computacionais há mais de 1 ano, utilizando-os diariamente;
- possui nível de conhecimento classificado como intermediário/avançado em informática;
- possui experiência prévia no modo de interação por tela sensível ao toque; e
- não possui experiência prévia com o produto avaliado.

5.3.1.2 Resultado da Análise da Satisfação dos Usuários

Dentre os indicadores de satisfação, a metodologia utiliza a aplicação do questionário para sondagem da satisfação dos usuários **USE** (*User Satisfaction Enquirer*), disponível no *WebQuest* (2009).

Além da aplicação do questionário, a sondagem da satisfação dos usuários foi mensurada pelos comentários verbais feitos durante os testes e pela entrevista não-estruturada ao fim das sessões de teste. A realização da entrevista mostrou-se bastante positiva, pois permitiu: (i) esclarecer determinadas reações dos usuários; (ii) coletar a opinião do usuário relacionada a alguns aspectos-chave do produto; e (iii) sintetizar suas principais impressões sobre o produto.

O *índice de satisfação* obtido a partir dos dados coletados pela aplicação do questionário de satisfação **USE**, composto por **39** itens, divide-se em três seções: (i) *Uso e Navegação*, composta por **20** itens relacionados à comunicação do produto, à localização dos itens de menu e navegação, à compreensão das mensagens apresentadas, ao uso dos aplicativos mais comuns e ao uso dos diferentes modos de entrada de dados do dispositivo; (ii) *Documentação online e offline*, formada por **6**

questões relacionadas ao uso da ajuda *online* e *offline* (manual) do produto; e (iii) *Você e o Produto*, composta por **13** itens relacionados às impressões do usuário sobre alguns aspectos sondados nas seções precedentes, assim como aspectos relacionados a sua aceitação do produto (vide Apêndice F).

Com o propósito de facilitar a associação dos itens às opções assinaladas em duas escalas semântico-numéricas de 5 pontos, as **26** primeiras questões, relacionadas às seções *Uso e Navegação* e *Documentação on-line e off-line*, estão associadas a uma escala de 5 pontos, constituída dos adjetivos *MUITO FÁCIL, FÁCIL, NEM FÁCIL NEM DIFÍCIL, DIFÍCIL* e *MUITO DIFÍCIL*. Enquanto as últimas 15 questões, relacionadas à seção *Você e o Produto*, estão associadas à seguinte escala de 5 pontos: *CONCORDO TOTALMENTE, CONCORDO, NEM CONCORDO NEM DISCORDO, DISCORDO* e *DISCORDO TOTALMENTE*.

Todavia, é necessário que se observe que, embora as opções positivas tenham sido posicionadas à esquerda e as negativas à direita de cada uma das escalas consideradas, as afirmativas associadas a cada item podem tornar as respostas à esquerda negativas e vice-versa, como ocorre nos itens *31, 32, 35, 36* e *37*, em virtude das declarações formuladas terem sido expressas negativamente (vide Apêndice G).

Além de assinalar uma resposta na escala correspondente, os usuários de teste deveriam associar um *grau de importância* (valor entre 0 e 10) para cada item do questionário. Utilizando essas duas informações fornecidas por cada um dos usuários, a ferramenta *WebQuest* (2009) calcula um índice de satisfação subjetiva dos usuários em relação ao produto (Oliveira, 2005; Queiroz, 2005).

No Apêndice H são sumariadas as respostas dos usuários de teste ao **USE**, administrado imediatamente após a utilização do produto avaliado (*HP TouchSmart PC*). Apresentam-se as opções de resposta e o número de usuários que optaram em cada item do questionário, para cada uma das opções nos testes realizados em campo e naqueles realizados em laboratório.

Oliveira (2005), fundamentado em alguns autores (e.g. Bayley e Pearson (1983)), concebeu uma análise do índice de satisfação subjetiva, como pode se observar no Quadro 40, a listagem das faixas de valores dos índices associada uma descrição textual.

Quadro 40 – Análise do indicador de satisfação subjetiva do USE.

INTERVALO	DESCRIÇÃO
0,67 a 1,00	Satisfação Máxima
0,33 a 0,66	Bastante Satisfeito
0,01 a 0,32	Pouco Satisfeito
0,00	Neutro
-0,01 a -0,32	Pouco Insatisfeito
-0,33 a -0,66	Bastante Insatisfeito
-0,67 a -1,00	Insatisfação Máxima

No Quadro 41, está sintetizado o índice de satisfação subjetiva obtido na avaliação do *HP TouchSmart PC*, tendo como resultado **0,50 (BASTANTE SATISFEITO)** para os testes laboratoriais e **0,46 (BASTANTE SATISFEITO)** para os testes realizados em campo. De forma geral, tais índices revelam que os usuários avaliaram o produto de forma positiva.

Por sua vez, a maioria dos usuários obteve um índice de satisfação descrito como Bastante Satisfeito, exceto para **6** usuários em laboratório (*1* Pouco Insatisfeito, *2* Pouco Satisfeito e *3* Satisfação Máxima) e para **9** usuários em campo (*1* Pouco Insatisfeito, *4* Pouco Satisfeito e *4* Satisfação Máxima).

Quadro 41 – Síntese da mensuração da satisfação dos usuários com o *HP TouchSmart PC*.

Mensuração da Satisfação dos Usuários com o <i>HP TouchSmart PC</i>			
Laboratório		Campo	
Principiante	Intermediário	Principiante	Intermediário
0,51	0,48	0,43	0,50
Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
0,50		0,46	
Bastante Satisfeito		Bastante Satisfeito	

Sob o ponto de vista da confrontação dos resultados laboratoriais com os de campo, constata-se que o índice de satisfação foi menor no campo do que em laboratório. Logo, infere-se que tal resultado esteja associado ao ambiente de teste, uma vez que testes de campo propiciam maior nível de distração dos usuários.

Verifica-se que em **28** itens (*04, 06, 08, 10 a 13, 15 a 19, 22 a 26, 28 a 30, 32 a 39*) a avaliação positiva (Fácil e Muito fácil/ Concordo totalmente ou Concordo) foi maior nos testes laboratoriais. Em **4** itens (*01, 02, 03 e 07*), a avaliação positiva foi maior nos testes de campo e nos **7** itens restantes a mesma quantidade de usuários de laboratório e de campo avaliou o produto de forma positiva (vide Apêndice H).

Por outro lado, em **12** dos **39** itens (01, 07, 12, 15, 16, 17, 19, 24, 25, 28, 31 e 39) a avaliação negativa (Difícil ou Muito difícil/ Discordo ou Discordo totalmente) foi maior nos testes laboratoriais. Em **16** itens (03, 04, 05, 08, 09, 10, 11, 13, 20, 22, 29, 30, 32, 33, 35 e 38), a avaliação negativa foi maior nos testes de campo e nos demais itens (**11**) a mesma quantidade de usuários do laboratório e do campo avaliou o produto negativamente (vide Apêndice H).

Embora o índice de satisfação subjetiva no laboratório e no campo tenha resultado em um valor que descreve o usuário como bastante satisfeito, constata-se que há diferenças no que diz respeito à satisfação subjetiva dos usuários na avaliação laboratorial e na avaliação de campo.

Como a avaliação positiva foi significativamente maior nos testes laboratoriais em relação aos testes de campo, o índice de satisfação subjetiva, conforme apresentado anteriormente, foi maior nos testes realizados em laboratório em relação àqueles realizados em campo.

Conforme apresentado no Apêndice H, todos os outros itens do questionário de satisfação foram avaliados de forma positiva e/ou neutra.

Os itens 15 a 17, relacionados ao processo de entrada de texto, com concentração de respostas próximas da avaliação neutra, reforçam as Falhas 01 e 06 (Quadro 30) e as Falhas 03 a 10, relacionadas ao padrão ISO 14754 (Quadro 26). Tal resultado ainda é corroborado pelos comentários verbais dos usuários durante as sessões de teste, em que os usuários indicaram sua preferência pelo teclado virtual.

Os itens 21 a 23, 25, 26 apresentam uma grande concentração das respostas em uma avaliação neutra (*Nem fácil nem difícil*), o que se refletiu nos itens 35 a 36, com uma grande concentração das respostas de avaliação neutra (*Nem concordo nem discordo*), referente à quantidade de informações disponíveis na ajuda ser insuficiente.

5.3.2 Resultados da Sondagem da Satisfação do Usuário com o HP iPAQ 910c

Na primeira subseção, apresentam-se os resultados obtidos com a aplicação do **USer (User Sketcher)** para delineamento do perfil dos usuários. A partir dos resultados da aplicação do **USer**, será esboçado o perfil do usuário típico do universo amostral considerado para o HP iPAQ 910c.

Na segunda subseção, serão tratados os resultados obtidos com a

aplicação do **USE (User Satisfaction Enquirer)** utilizado para sondagem da satisfação dos usuários.

5.3.2.1 Resultado da Análise do Perfil dos Usuários

No Apêndice Q são sumariadas as respostas dos usuários de teste ao questionário de delineamento do perfil dos usuários para o *HP iPAQ 910c*, reproduzindo sua estrutura, assim para cada item do questionário, apresentam-se as opções de resposta e o número de usuários que selecionaram cada uma das opções nos testes realizados em ambiente *silencioso*, *normal* e *ruidoso*, e o correspondente total destes em *campo* e em *laboratório*.

O questionário para delineamento do perfil dos usuários compôs-se de 17 itens, destinados à sondagem de características *físicas* (itens 2 a 7) e ao *conhecimento* e *experiência* do usuário (itens 1, 8 a 17), possibilitando o “mapeamento” de universos amostrais de usuários envolvidos em diferentes contextos de avaliação e facilitando sua caracterização (vide Apêndice P).

Os resultados do perfil dos usuários são apresentados a seguir, referentes ao Apêndice Q, graficamente nas Figuras 23 a 34.

De acordo com a Figura 23, a maior parte dos usuários do *HP iPAC 910c*, que participou do ensaio de usabilidade, compunha-se de *estudantes de graduação*, i.e., 26 indivíduos (**36,11%** do universo amostral), seguida por *estudantes de pós-graduação* (mestrado e doutorado) (**22** indivíduos ou **30,56%** do universo amostral). Dentre os respondentes, predominou o uso da mão direita (Figura 25), praticamente a mesma proporção entre homens e mulheres (Figura 24) e o uso de corretivos visuais (Figura 26).

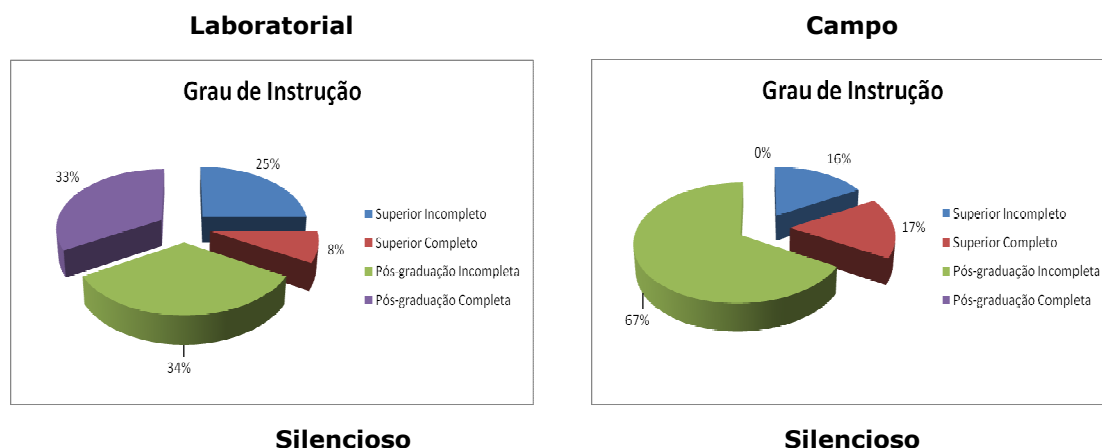
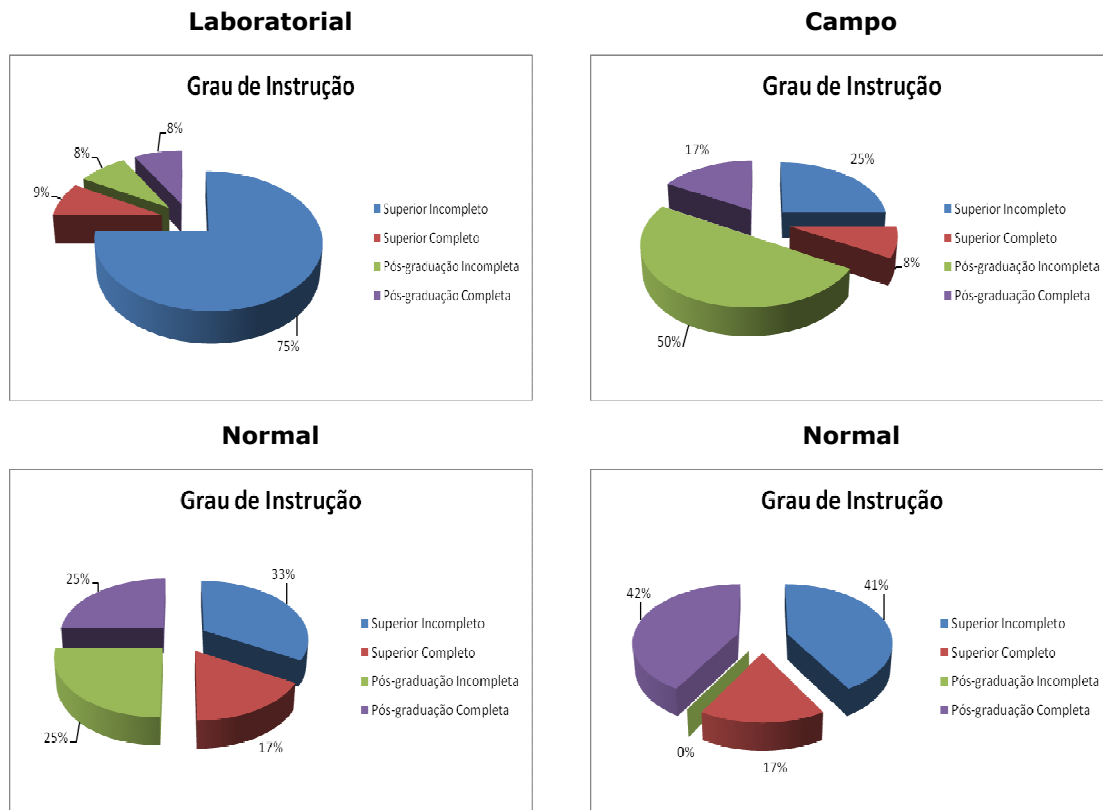
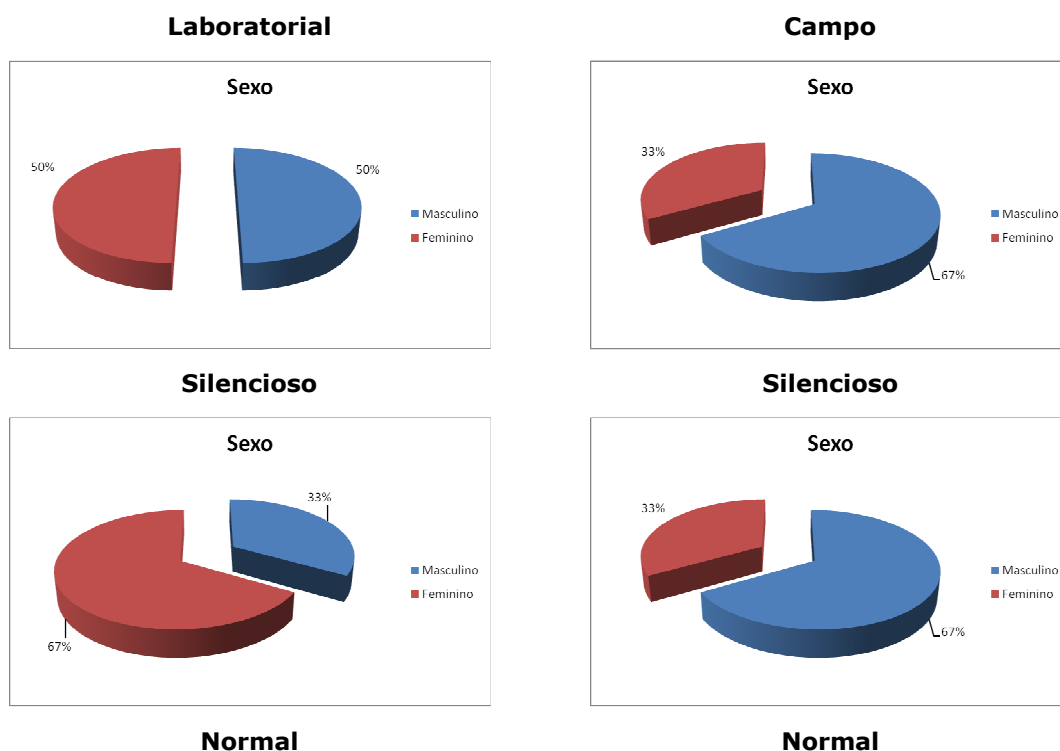


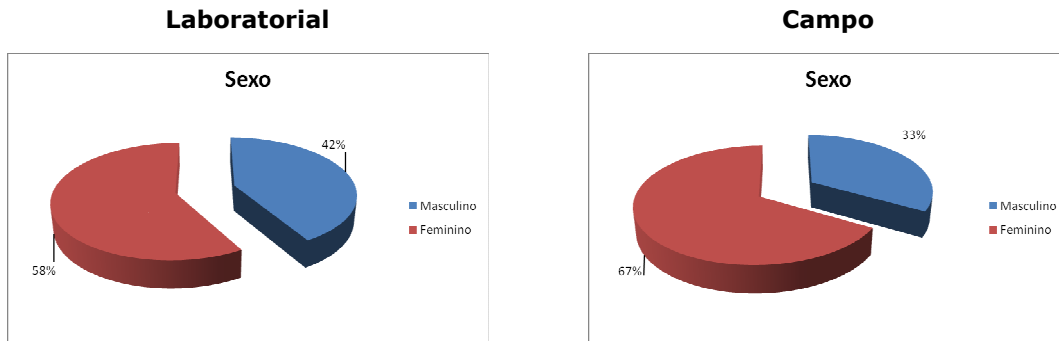
Figura 23 – Distribuição numérica do Grau de Instrução dos respondentes do HP iPAQ 910c.



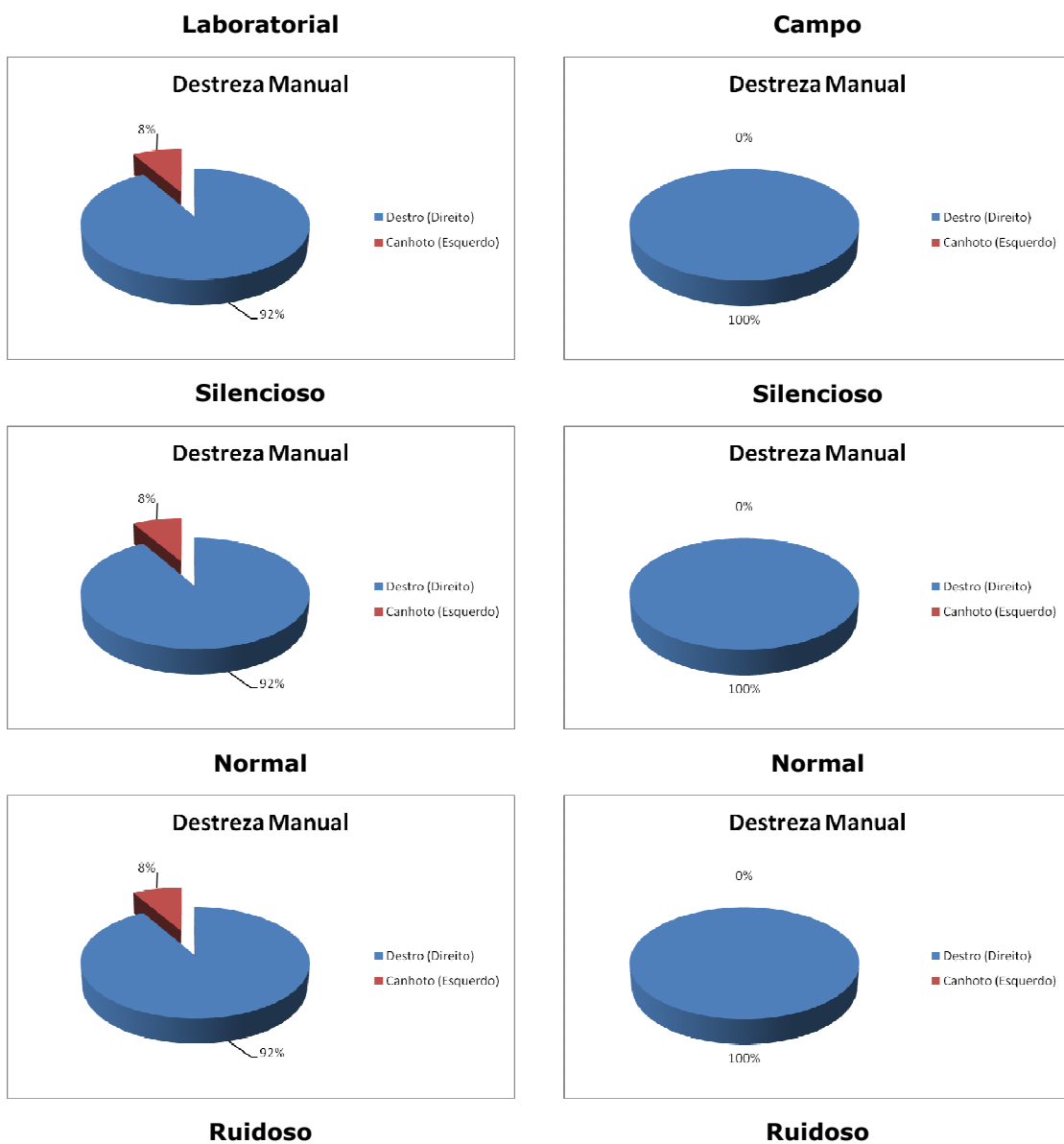
Ruidoso **Ruidoso**
Figura 23 – Distribuição numérica do Grau de Instrução dos respondentes do HP iPAQ 910c.



Silencioso **Silencioso**
Figura 24– Distribuição numérica do Sexo dos respondentes do HP iPAQ 910c.



Ruidoso
Figura 24– Distribuição numérica do Sexo dos respondentes do HP iPAQ 910c.



Ruidoso
Figura 25 – Distribuição numérica da Destreza Manual dos respondentes do HP iPAQ 910c.

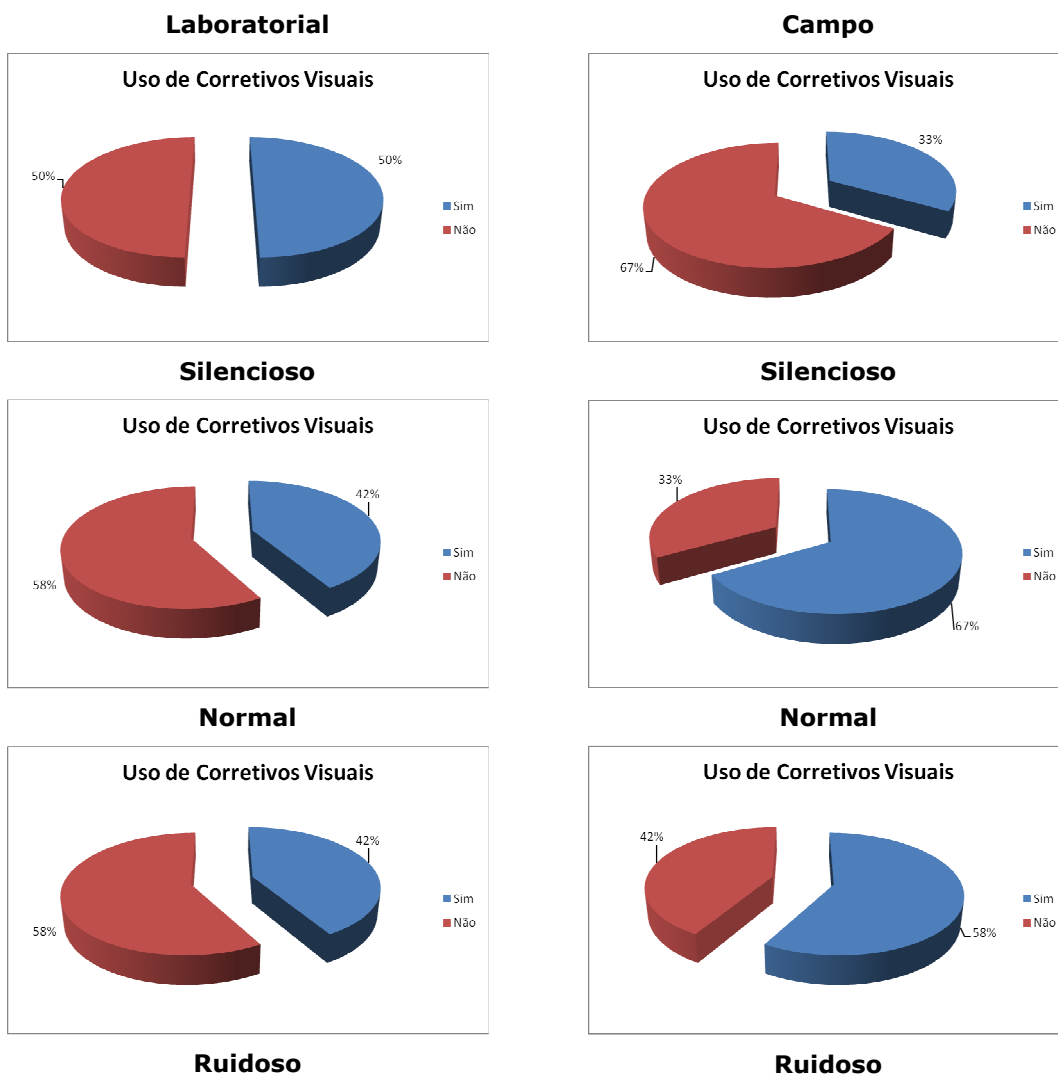


Figura 26 – Distribuição numérica do *Uso de Corretivos Visuais* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

Conforme se observa na Tabela 16 e na Figura 27, apenas 2 respondentes apresentam problemas de audição, mas nenhum faz uso de aparelhos auditivos.

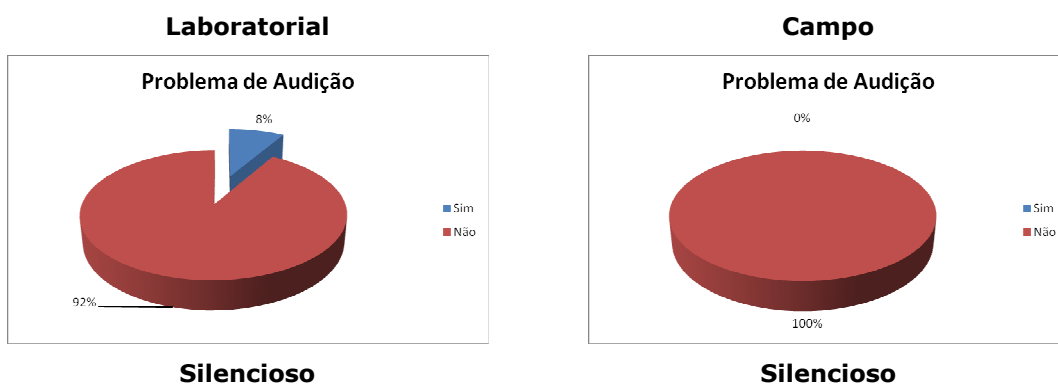


Figura 27 – Distribuição numérica de *Problema de Audição* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

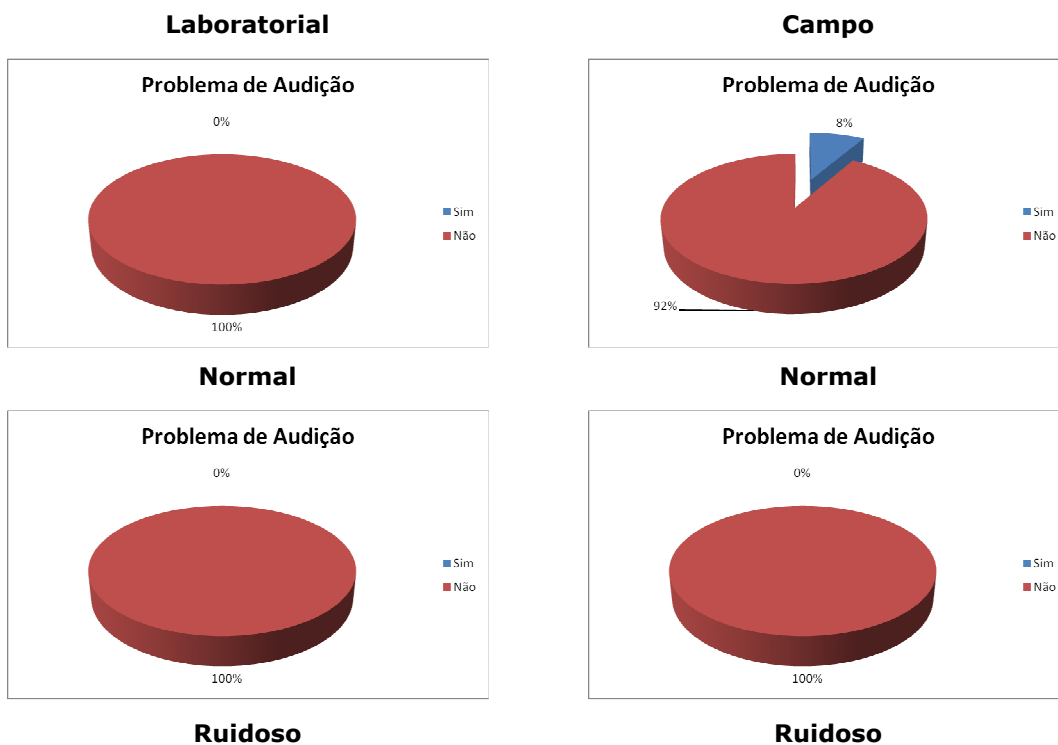


Figura 27 – Distribuição numérica de *Problema de Audição* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

Quanto às faixas etárias, na Figura 28 observa-se que o maior número de respondentes (**88,89%** do universo amostral) pertencia, em ordem de representatividade, às faixas de *24 a 29 anos* (**40** indivíduos ou **55,56%** do universo amostral) e de *18 a 23 anos* (**24** indivíduos ou **33,33%** do universo amostral), seguidas das faixas de *30 a 35 anos* (**5** indivíduos ou **6,94%** do universo amostral) e apenas **3** indivíduos com *mais de 35 anos* (**4,17%** do universo amostral).

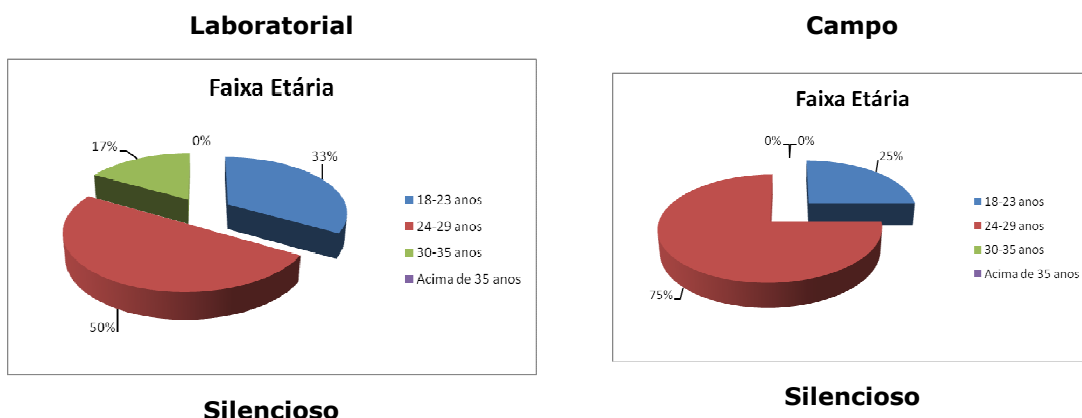


Figura 28 – Distribuição numérica da *Faixa Etária* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

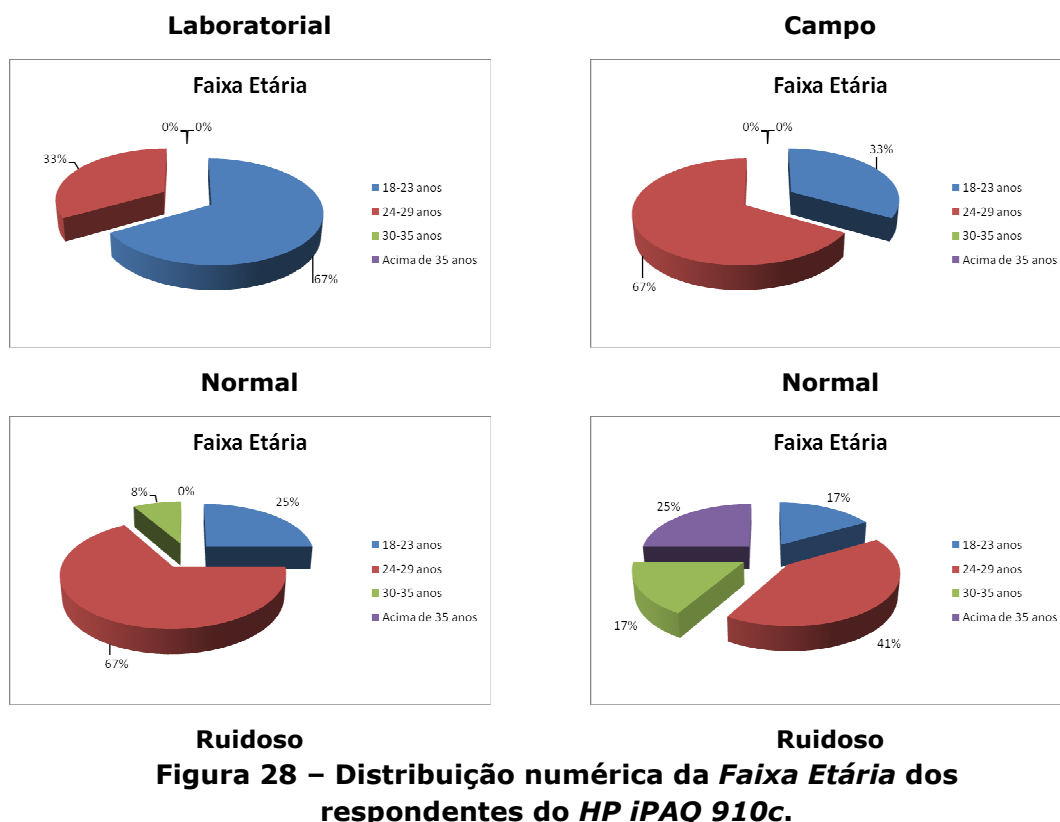


Figura 28 – Distribuição numérica da Faixa Etária dos respondentes do HP iPAQ 910c.

Conforme estabelecido na etapa de planejamento, todos os usuários dos testes possuem *experiência prévia no uso de sistemas computacionais há mais de um ano* e utilizam tais sistemas *diariamente* (vide Apêndice Q).

A partir da Figura 29, observa-se que a grande maioria dos usuários utiliza, predominantemente, a plataforma computacional *Windows* (**68** indivíduos ou **94,44%** do universo amostral). Este questionamento mostrou-se pertinente no âmbito desta pesquisa, uma vez que o sistema operacional do *HP iPAQ 910c* é o *Windows Mobile® 6.1 Professional*.

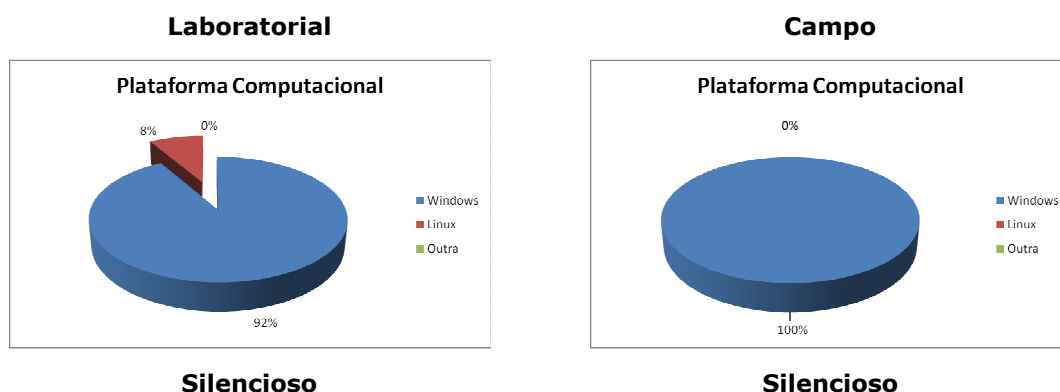


Figura 29 – Distribuição numérica da Plataforma Computacional dos respondentes do HP iPAQ 910c.

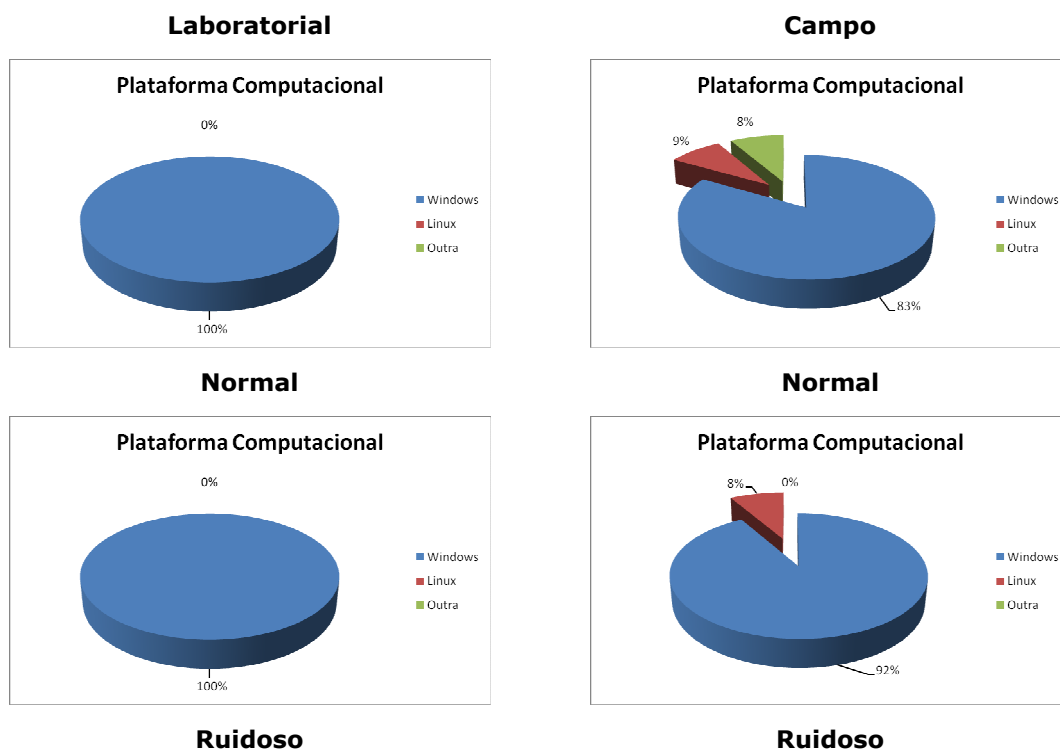


Figura 29 – Distribuição numérica da *Plataforma Computacional* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

Constata-se uma predominância de respondentes que se auto-avaliaram *usuários avançados* de informática (**48** indivíduos ou **66,67%** do universo amostral), enquanto **14** indivíduos (**19,44%** do universo amostral) declararam-se como *usuários intermediários* e **10** participantes (**13,89%** do universo amostral) declararam-se como *usuários com conhecimento básico* em informática.

Conforme o item 13 no Apêndice Q, nenhum dos usuários do universo amostral tinha *experiência prévia com o produto* avaliado, pois o produto havia sido lançado recentemente no mercado internacional.

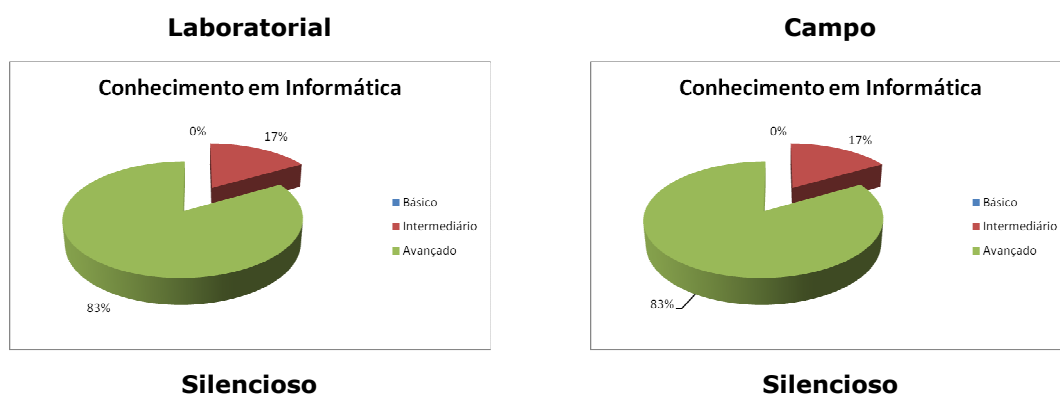
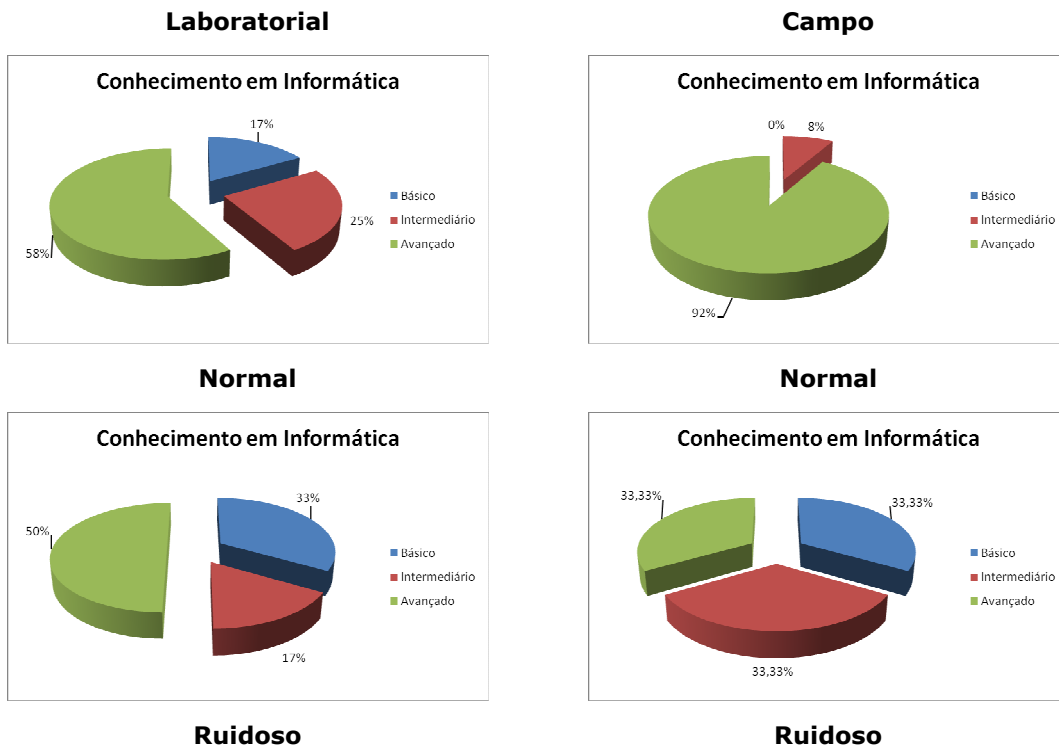
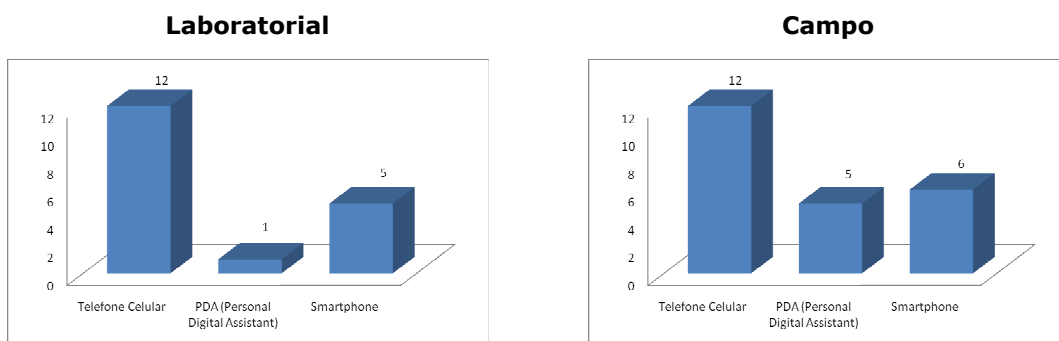


Figura 30 – Distribuição numérica do *Conhecimento em Informática* dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

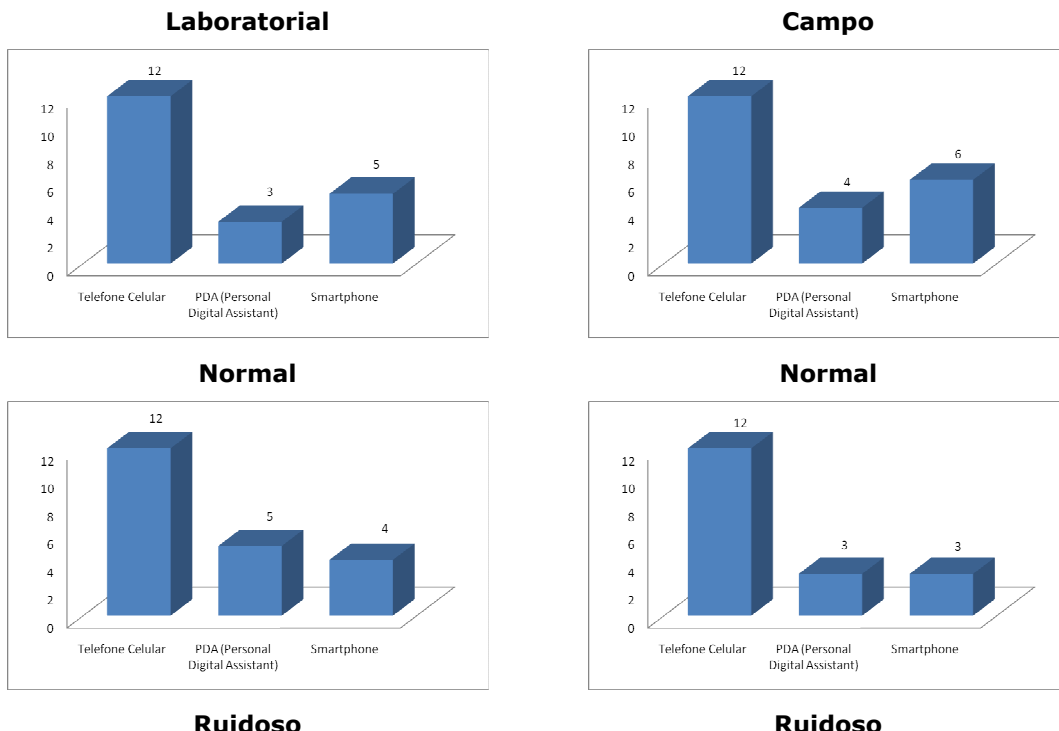


Ruidoso **Ruidoso**
Figura 30 – Distribuição numérica do *Conhecimento em Informática* dos respondentes do HP iPAQ 910c.

Conforme pode ser visto na Figura 31, todos os usuários possuíam experiência prévia com telefones celulares, **29** usuários (**40,28%** do universo amostral) já utilizaram um *smart phone* e **21** indivíduos (**29,17%** do universo amostral) já utilizaram um *PDA (Personal Digital Assistant)*. Portanto, todos os participantes possuíam experiência com dispositivos móveis.

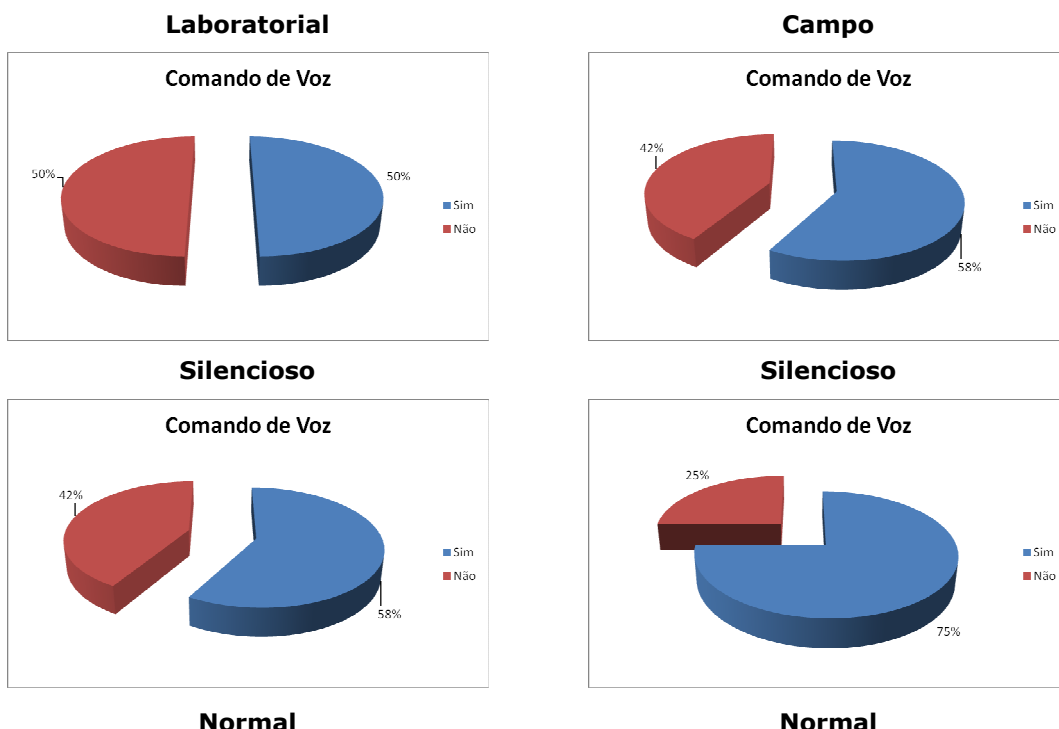


Silencioso **Silencioso**
Figura 31 – Distribuição numérica da *Experiência com Dispositivos Móveis* dos respondentes do HP iPAQ 910c.



Ruidoso **Ruidoso**
Figura 31 – Distribuição numérica da *Experiência com Dispositivos Móveis* dos respondentes do HP iPAQ 910c.

Conforme pode ser visto na Figura 32, a maioria dos usuários possuía experiência prévia com a interação por comando de voz, sendo estes **43** indivíduos (**59,72%** do universo amostral).



Normal **Normal**
Figura 32 – Distribuição numérica da *Experiência com Interação por Comando de Voz* dos respondentes do HP iPAQ 910c.

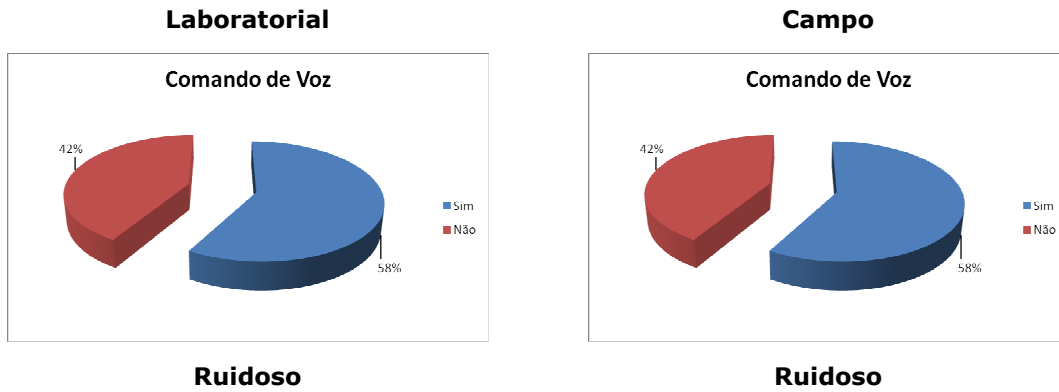


Figura 32 – Distribuição numérica da *Experiência com Interação por Comando de Voz* dos respondentes do HP iPAQ 910c.

No tocante ao item 17 (Apêndice Q), todos os usuários recrutados possuem *familiaridade com a língua inglesa*. Apenas uma pequena parcela classificou sua familiaridade com tal língua como *pouco* em: **12,5% na leitura**, **29,17% na fala**, **30,56% na escrita** e **20,83% compreensão**, enquanto a grande maioria do universo amostral (**87,5% lê**, **70,83% fala**, **69,44% escreve** e **79,17% compreende** *razoavelmente* ou *bem*) classificou sua familiaridade como *razoável* ou *boa*.

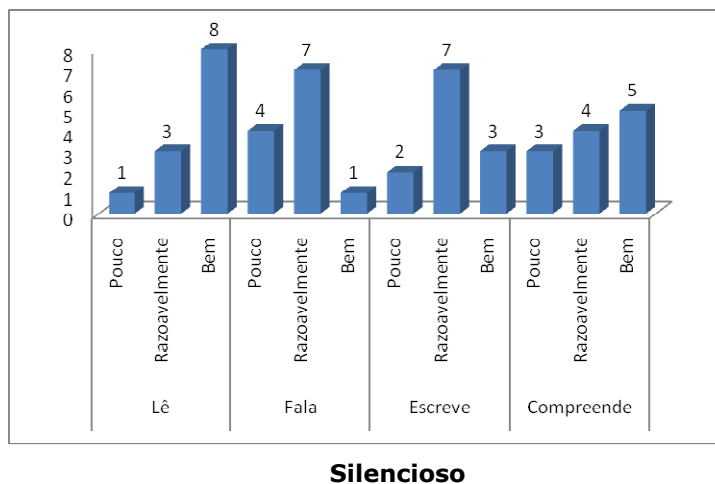
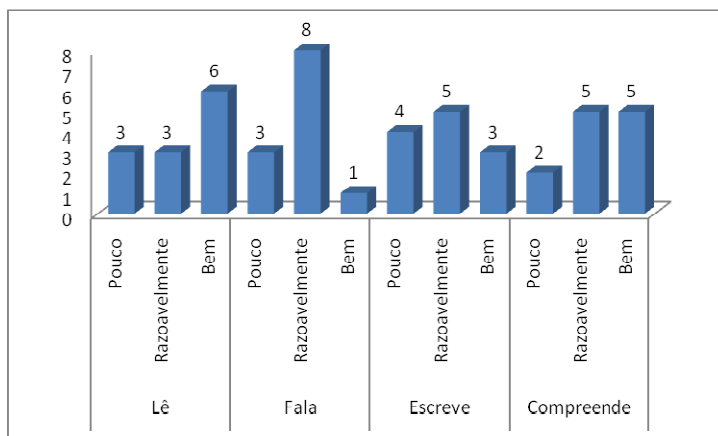
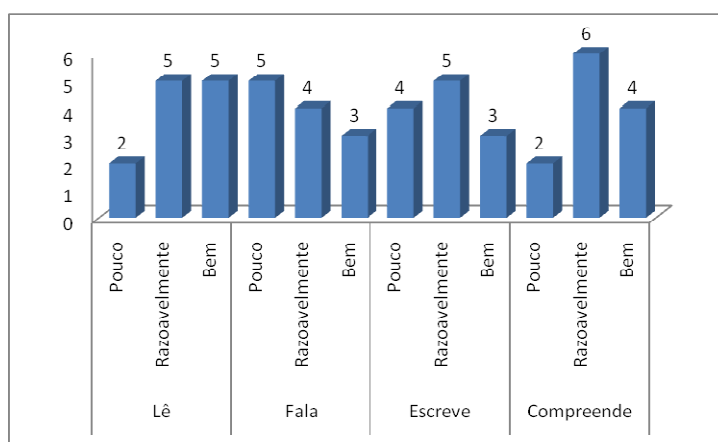


Figura 33 – Distribuição numérica da *Familiaridade da Língua Inglesa* em laboratório dos respondentes do HP iPAQ 910c.

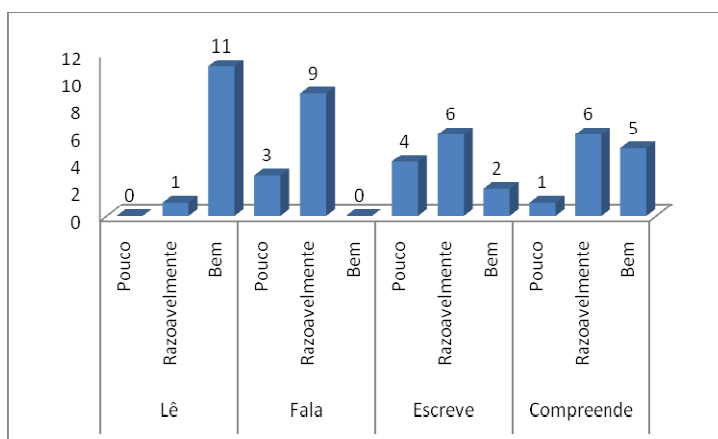


Normal



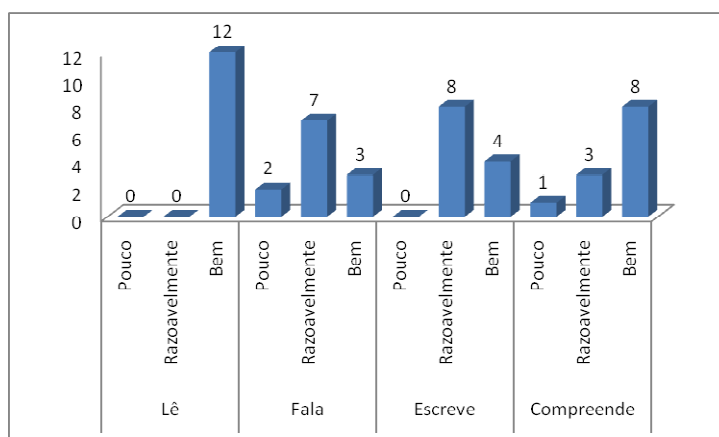
Ruidoso

Figura 33 – Distribuição numérica da *Familiaridade da Língua Inglesa* em laboratório dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

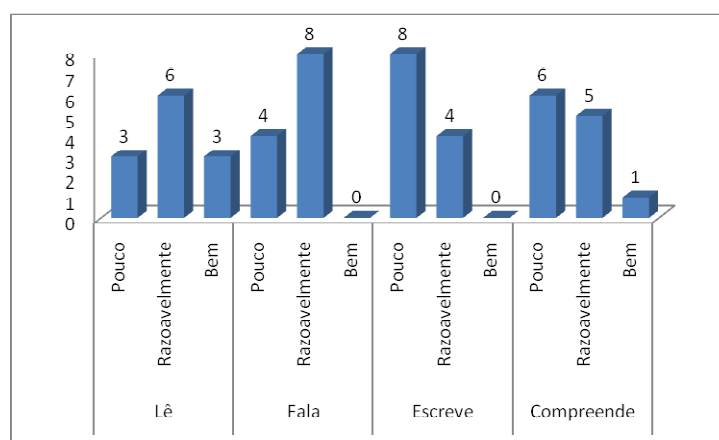


Silencioso

Figura 34 – Distribuição numérica da *Familiaridade da Língua Inglesa* em Campo dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.



Normal



Ruidoso

Figura 34 – Distribuição numérica da *Familiaridade da Língua Inglesa* em Campo dos respondentes do *HP iPAQ 910c*.

Observa-se que os participantes dos testes laboratoriais e dos testes de campo, resultantes do somatório dos respondentes no ambiente *silencioso*, *normal* e *ruidoso* apresentam características similares. Apenas no que se refere ao grau de instrução e ao sexo, constata-se que houve uma inversão na predominância relacionada aos graus de instrução mais representativos e ao sexo (*feminino* e *masculino*).

Com os dados coletados com o **USer** (*User Sketcher*), é possível afirmar que o participante típico no processo de avaliação do *HP iPAQ 910c* apresenta as seguintes características:

- possui como grau de instrução pós-graduação (completa ou incompleta) ou graduação (completa ou incompleta), destro e não apresentam problemas de audição;
- possui experiência no uso de sistemas computacionais há mais de 1 ano, utilizando-os diariamente;

- possui nível de conhecimento classificado como intermediário/avançado em informática;
- possui experiência prévia no modo de interação por comando de voz; e
- não possui experiência prévia com o produto avaliado.

5.3.2.2 Resultado da Análise da Satisfação dos Usuários com HP iPAQ 910c

No Apêndice S são sumariadas as respostas dos usuários de teste ao questionário para sondagem da satisfação dos usuários **USE** (*User Satisfaction Enquirer*), administrado imediatamente após a utilização do produto avaliado (*HP iPAQ 910c*).

O questionário **USE**, composto por **43** itens, divide-se em três seções: (i) *Uso e Navegação*, composta por **22** itens relacionados à localização dos itens de *menu* e navegação, à comunicação do produto, à compreensão das mensagens apresentadas, ao uso dos aplicativos mais comuns e ao uso dos diferentes modos de entrada de dados do dispositivo; (ii) *Documentação online e offline*, formada por **6** questões relacionadas ao uso da ajuda *online* e *offline* (manual) do produto; e (iii) *Você e o Produto*, composta por **15** itens relacionados às impressões do usuário sobre alguns aspectos sondados nas seções precedentes, assim como aspectos relacionados a sua aceitação do produto (vide Apêndice Q).

Com o propósito de facilitar a associação dos itens às opções assinaladas, foram utilizadas duas escalas semântico-numéricas de 5 pontos. As **28** primeiras questões, relacionadas às seções *Uso e Navegação* e *Documentação online e offline*, estão associadas a uma escala de 5 pontos, constituída dos adjetivos *MUITO FÁCIL* a *MUITO DIFÍCIL*. Enquanto as últimas **15** questões, relacionadas à seção *Você e o Produto*, estão associadas à escala de 5 pontos, formada dos adjetivos *CONCORDO TOTALMENTE* a *DISCORDO TOTALMENTE*. Além de assinalar uma resposta na escala correspondente, os usuários de teste deveriam associar um *grau de importância* (valor entre 0 e 10) para cada item do questionário.

Todavia, é necessário que se observe que, embora as opções positivas tenham sido posicionadas à esquerda e as negativas à direita de cada uma das escalas consideradas, as afirmativas associadas a cada item podem tornar as respostas à esquerda negativas e vice-versa, como ocorre

nos itens 34, 36, 39, 40 e 41, em virtude das declarações formuladas terem sido expressas negativamente (vide Apêndice R).

No Quadro 42, está sintetizado o índice de satisfação subjetiva obtido na avaliação do *HP iPAQ 910c*, tendo como resultado **0,39 (BASTANTE SATISFEITO)** para os testes laboratoriais e **0,36 (BASTANTE SATISFEITO)** para os testes realizados em campo. De forma geral, tais índices revelam que os usuários avaliaram o produto de forma positiva.

A maioria dos usuários obteve um índice de satisfação descrito como *Bastante Satisfeito*, **45** usuários (**62,5%** do universo amostral), seguido por **33** usuários (**45,83%** do universo amostral) como *Pouco Satisfeito*, **3** usuários *Pouco Insatisfeito* (**4,17%** do universo amostral) e apenas um único usuário obteve o índice de *Satisfação Máxima*, tendo este seu ensaio conduzido no laboratório e em ambiente com o nível de ruído normal.

A análise dos resultados obtidos resulta novamente na constatação de que o índice de satisfação foi menor no campo do que em laboratório. Mais uma vez, infere-se que tal resultado esteja associado ao ambiente de teste, uma vez que testes de campo propiciam maior nível de distração dos usuários.

Quadro 42 – Síntese da mensuração da satisfação dos usuários com o *HP iPAQ 910c*.

Mensuração da Satisfação dos Usuários com o <i>HP iPAQ 910c</i>					
		Laboratório		Campo	
		Principiante	Intermediário	Principiante	Intermediário
Silencioso		0,26	0,33	0,29	0,41
		Pouco Satisfeito	Bastante Satisfeito	Pouco Satisfeito	Bastante Satisfeito
		0,30		0,35	
		Pouco Satisfeito		Bastante Satisfeito	
Normal		0,47	0,50	0,48	0,39
		Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
		0,48		0,44	
	Bastante Satisfeito		Bastante Satisfeito		
Ruidoso		0,31	0,46	0,27	0,31
		Pouco Satisfeito	Bastante Satisfeito	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito
		0,38		0,29	
	Bastante Satisfeito		Pouco Satisfeito		
Total		0,39		0,36	
		Bastante Satisfeito		Bastante Satisfeito	

Verifica-se que em **22** itens (01 a 03, 06, 07, 11, 15, 18, 20, 21, 25, 26, 29, 30, 32 a 37, 42 e 43) a avaliação positiva (Fácil e Muito fácil/ Concordo totalmente ou Concordo) foi maior nos testes laboratoriais, em **15** itens (04, 05, 08, 09, 12, 14, 16, 22 a 24, 27, 31, 38, 39 e 40) a avaliação positiva foi maior nos testes de campo e nos **6** itens restantes a mesma quantidade de usuários de laboratório e de campo avaliou o produto de forma positiva (vide Apêndice S).

Por outro lado, em **11** dos **43** itens (13, 14, 16, 17, 25, 29, 30, 31, 36, 37 e 39) a avaliação negativa (Difícil ou Muito difícil/ Discordo ou Discordo totalmente) foi maior nos testes laboratoriais. Em **24** itens (01 a 10, 12, 15, 18 a 20, 27, 28, 32 a 35, 38, 40 e 43), a avaliação negativa foi maior nos testes de campo e nos demais itens (**8**) a mesma quantidade de usuários do laboratório e do campo avaliou o produto negativamente.

Adicionalmente, verifica-se que em **25** itens (01, 03 a 05, 07, 13, 15, 16, 26 a 34 e 36 a 43) a avaliação positiva foi maior nos testes em ambiente normal. Em **15** itens (01, 02, 06, 08, 10 a 12, 21, 22, 26, 29, 30, 32, 35 e 42), a avaliação positiva (Fácil e Muito fácil/ Concordo totalmente ou Concordo) foi maior nos testes em ambiente silencioso. Por fim, em **14** itens (03, 06, 08, 09, 14, 17 a 20, 22 a 25 e 39) a avaliação positiva foi maior nos testes em ambiente ruidoso.

Por sua vez, em **22** dos **43** itens (03 a 05, 07, 09, 12 a 14, 16 a 20, 23, 30 a 33, 37 a 39 e 43), a avaliação negativa (Difícil ou Muito difícil/ Discordo ou Discordo totalmente) foi maior nos testes em ambiente silencioso. Em **19** itens (01 a 10, 12, 15, 18 a 20, 27, 28, 32 a 35, 38, 40 e 43), a avaliação negativa foi maior nos testes em ambiente ruidoso, e de **8** itens (06, 09 a 12, 16, 35 e 39) a avaliação negativa foi maior nos testes em ambiente normal.

A partir da representação sumariada do índice de satisfação subjetiva obtido na avaliação do *HP iPAQ 910c*, apresentada no Quadro 42, constata-se que há diferenças no que diz respeito à satisfação subjetiva dos usuários na avaliação laboratorial e de campo nos ambientes silencioso e ruidoso. Observa-se uma avaliação positiva maior nos testes laboratoriais em relação aos testes de campo, assim como nos testes conduzidos em ambiente normal em relação aos ambientes silencioso e ruidoso

Quanto ao restante dos resultados, verificou-se um índice de satisfação semelhante entre os ambientes silencioso e ruidoso. Porém, o ambiente silencioso apresentou uma avaliação negativa superior ao do

ruidoso, o que é refletido pelo índice de satisfação, em que para o ambiente silencioso foi obtido um índice de satisfação igual a **0,32** (Pouco satisfeito) e de **0,34** (Bastante satisfeito), apesar de se esperar que nos testes conduzidos em ambiente silencioso seja propiciado ao usuário um ambiente menos intrusivo (e.g., menor circulação de pessoas pelo ambiente; ausência de ruído ambiental).

Conforme apresentado no Apêndice S, a maioria dos itens do questionário de satisfação foi avaliada de forma positiva e/ou neutra. As respostas aos itens 12 e 13 mostram que 41 e 31 usuários de teste, respectivamente, avaliaram de forma negativa aspectos relacionados ao reconhecimento dos comandos de voz. Resultado condizente com as Falhas 05 e 24 da mensuração do desempenho (Quadro 38) e com as Falhas 05 e 06, relacionadas à Parte 14 do padrão ISO 9241 (Quadro 28).

Os itens 18, 19 e 20 avaliam de forma negativa aspectos relacionados ao processo de entrada de texto e reforçam as Falhas 03, 07, 20 e 21 (Quadro 38) e as Falhas 14 a 17, relacionadas ao padrão ISO 14754 (Quadro 28). Exceto o item 17, referente ao modo de reconhecimento de escrita *Letter Recognizer*, foi avaliado de forma positiva. Ao contrário do item 16, relacionado ao teclado virtual, que foi avaliado de forma positiva. Tal resultado ainda é corroborado pelos comentários verbais dos usuários durante as sessões de teste, em que estes indicaram sua preferência pelo teclado virtual.

Os itens 12 e 13 avaliam de forma negativa aspectos relacionados ao processo de entrada de texto e reforçam as Falhas 05, 09 e 24 (Quadro 38) e as Falhas 05 e 06, relacionadas ao padrão ISO 9241:14 (Quadro 28). Tais resultados têm relação com a avaliação de forma negativa do item 37, referente ao controle das ações quanto ao uso do produto devido ao elevado número de ações incorretas, deixando muitos usuários ansiosos e inseguros ao interagirem via estes dois modos de interação (comando de voz e reconhecimento de escrita).

Os itens 01 e 02 apresentam uma grande concentração das respostas em uma avaliação neutra (*Nem fácil nem difícil*), respectivamente, quanto ao uso do produto na realização de tarefas de interesse e comunicação com o produto (terminologia, simbologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral), como refletido no equilíbrio entre os índices de satisfação (*pouco satisfeito* e *bastante satisfeito*) na avaliação subjetiva obtida na avaliação do *HP iPAQ 910c*.

5.4 Síntese dos Resultados Apresentados

Na última seção deste capítulo é apresentada (Quadros 43 e 44), uma comparação dos resultados obtidos a partir dos três enfoques de avaliação que fundamentam a abordagem de avaliação ora descrita, para o *HP TouchSmart PC* e *HP iPAQ 910c*, respectivamente.

Os resultados estão agrupados em 04 e 12 níveis genéricos de problemas detectados na condução da avaliação (coluna *Nível Genérico*) para o *HP TouchSmart PC* e o *HP iPAQ 910c*, respectivamente. Para cada categoria de problema, há um ou mais subníveis de problemas (coluna *Nível Específico*). Os problemas listados nesta última coluna estão diretamente relacionados às falhas detectadas durante o processo de inspeção de conformidade e de mensuração do desempenho.

As três últimas colunas, **IC** (**I**nspção de **C**onformidade), **MD** (**M**ensuração do **D**esempenho) e **SS** (**S**ondagem da **S**atisfação) associam os problemas listados nos níveis genérico e específico aos enfoques de avaliação considerados na abordagem híbrida.

É importante observar, que as células relacionadas às colunas de Inspeção de Conformidade (**IC**) e Mensuração do Desempenho (**MD**) possuem a mesma dimensão das células associadas à coluna *Nível Específico*. Por outro lado, as células associadas à coluna *Sondagem da Satisfação* (**SS**) possuem a mesma dimensão daquelas células associadas à coluna *Nível Genérico*.

Portanto, os problemas listados no *Nível Específico* estão diretamente relacionados com as falhas detectadas durante o processo de inspeção e mensuração do desempenho, enquanto coluna relativa à *sondagem da satisfação* exibe resultados em um nível mais genérico.

A *sondagem da satisfação* dos usuários tem como um dos seus propósitos reforçar ou refutar os problemas de usabilidade detectados nos demais enfoques. Indica-se na coluna *Sondagem da Satisfação* (**SS**), a partir de um marcador apropriado, se os resultados obtidos reforçam (**V**) ou refutam (**X**) as falhas detectadas nos demais enfoques.

Refutar um problema de usabilidade, não significa sua inexistência ou que não deve ser corrigido. Refutá-lo indica um impacto menor na execução

das tarefas, tendo sido, portanto, pouco percebido pela maioria dos usuários de teste.

Quadro 43 – Confronto dos resultados obtidos a partir dos diferentes enfoques de avaliação no HP Touch Smart PC.

ID	NÍVEL GENÉRICO	NÍVEL ESPECÍFICO	IC	MD	SS
01	Apontamento e seleção	Não a indicação visual de apontamento quando feito pela tela sensível ao toque.	✓	✓	
		Área de seleção na configuração <i>default</i> pequena quando comparada a área de seleção pela pontas dos dedos.	✓	✓	
02	Entrada de dados textuais através da tela sensível ao toque	O comando via reconhecimento de escrita para inserir espaço em branco não foi adotado.	✓		x
		O comando via reconhecimento de escrita para inserir uma linha não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para copiar não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para cortar não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para copiar para <i>buffer</i> não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para colar não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para <i>scroll</i> não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para desfazer não foi adotado.	✓		
03	Aspectos de hardware	Ausência da caneta <i>stylus</i> como parte integrante do equipamento.		✓	x
		<i>Mouse</i> considerado pesado.		✓	
		Ausência de indicação visual na parte frontal do equipamento de que este foi ligado.		✓	
		Ausência de indicação visual no teclado sobre a ativação do <i>Caps Lock</i> .		✓	
		Torna-se desconfortável o uso da tela sensível ao toque em uso prolongado (o braço suspenso).		✓	
		Menor sensibilidade ao toque nas extremidades da tela.		✓	
04	Aspectos de gerais	A aplicação <i>HP TouchSmart Photo</i> mapeia as fotos de forma distinta a como é feita no <i>Windows Explorer</i> .		✓	
		Ausência de indicação visual para novos recados na aplicação <i>HP TouchSmart Notes</i> .		✓	
		Indicação visual com maior destaque da aba para a função de reconhecimento de escrita e teclado virtual.		✓	
		A metáfora do botão <i>fechar/minimizar</i> na parte superior direita da tela não é adotada nas aplicações contidas no <i>HP TouchSmart</i> .		✓	
		Ausência da função de criar uma nova nota a partir de uma já existente no <i>HP TouchSmart Notes</i> .		✓	

Quadro 44 – Confronto dos resultados obtidos a partir dos diferentes enfoques de avaliação no HP iPAQ 910c (1/2).

ID	NÍVEL GENÉRICO	NÍVEL ESPECÍFICO	IC	MD	SS
01	Localização e seqüência das Opções de menu	As opções de <i>menu</i> mais importantes devem ser listadas primeiro, assim a sub-opção <i>New</i> deveria ser a primeira opção do painel <i>menu</i> nas aplicações <i>Excel Mobile</i> e <i>Word Mobile</i> .	✓		X
		O painel menu associado a <i>One Note Mobile</i> não mantém a ordem convencional das sub-opções. A opção <i>Rename</i> deveria ser lista primeiro que a opção <i>Delete</i> .	✓		
02	Navegação por menus	Presença de um ícone sem função na aplicação <i>Calendar</i> .	✓		
		Não há consistência entre o ícone <i>Calendar</i> na tela <i>Today</i> e o utilizado no teclado.	✓	✓	
03	Voz	Há palavras utilizadas para a seleção de opções por voz que não são foneticamente distintas.	✓		
		O comando " <i>Compose email to</i> " não é reconhecido facilmente, porém a abreviação do comando para " <i>email to</i> " é aceito		✓	✓
04	Estrutura e sintaxe de opções audíveis	A opções do <i>menu</i> de voz compreendidas de itens distintos em termos auditivos, não são traduzidos por palavras únicas suficientemente espaçadas (no tempo), a fim de permitir a discriminação pelo usuário, além de não serem intuitivas.	✓		
05	Manipulação de objetos	A tecla Ok na aplicação <i>Calendar (New appointments)</i> deveria estar no canto inferior direito e não em cima no canto superior direito, onde convencionalmente está o botão <i>fechar</i> .	✓	✓	
		Ausência de uma opção direta para anexar/remover arquivo na aplicação email.	✓	✓	
		A seleção da opção <i>fechar</i> no aplicativo <i>Windows Media Player Mobile</i> realiza a função minimizar e não encerra a aplicação.	✓	✓	
		Ausência de mecanismo para arrastar um grupo de objetos (<i>Windows Media Player Mobile</i>).	✓		
06	Estrutura do Formulário	Ausência de mecanismos de ajuda no formulário <i>New Appointments</i> em <i>Calendar</i> .	✓		
07	Feedback (Retorno ao Usuário)	Ausência de indicação visual de qual arquivo está aberto nas aplicações do pacote <i>Office Mobile</i> .	✓	✓	
		Quando o campo contém erros no preenchimento do formulário <i>New Appointments</i> , o <i>feedback</i> do erro não é mostrado assim que o usuário complete o campo.	✓		
		Nos aplicativos no pacote <i>Office</i> não há indicação visual de salvar/fechar, alertando o usuário se deseja e como deseja salvar tal arquivo.		✓	
		Ausência de indicação de processamento de email.		✓	
08	Símbolos e ícones	Ícone de configurações com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		
		Ícone de aplicação de vídeo com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		
		Ícone de aplicação de áudio com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		
		Ícone de mensagem recebida com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		
		Não há ícone para indicar a função microfone.	✓		
		Ícone de vibração com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		
		Ícone de toque com <i>projeto</i> distinto do que recomendado no padrão.	✓		

Quadro 44 – Confronto dos resultados obtidos a partir dos diferentes enfoques de avaliação no HP iPAQ 910c (2/2).

ID	NÍVEL GENÉRICO	NÍVEL ESPECÍFICO	IC	MD	SS
09	Entrada de dados textuais através da tela sensível ao toque	O comando via reconhecimento de escrita para exclusão não foi adotado.	✓		✓
		O comando via reconhecimento de escrita para mover não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para copiar não foi adotado.	✓		
		O comando via reconhecimento de escrita para <i>scroll</i> não foi adotado.	✓		
10	Aspectos de hardware	Ausência de uma indicação visual mais nítida para o botão ligar.		✓	✗
		Dificuldade para retirar a caneta <i>stylus</i> .		✓	
		Ausência de indicação visual para a caneta <i>stylus</i> .		✓	
		Ausência de uma indicação visual mais nítida para o botão <i>Voice Commander</i> .		✓	
		Ausência de indicação visual na tecla espaço no teclado.		✓	
		Dispositivo torna-se pesado em sessões de uso longas.		✓	
		Após uso prolongado, dispositivo apresenta concentração de calor.		✓	
		Teclado pequeno.		✓	
11	Mecanismos de ajuda <i>online</i> e <i>offline</i>	A ajuda <i>online</i> nos diversos modos de reconhecimento de escrita apresenta-se em duas etapas, o que confunde o usuário.		✓	✗
12	Aspectos de gerais	Indicação de seleção do <i>Teclado Virtual</i> muito discreta.		✓	
		Tela inicial da aplicação <i>Voice Commander</i> confusa.		✓	
		Esperava-se que o pacote <i>Office</i> estivesse dentro de <i>Programs</i> , e não como uma opção a parte.		✓	
		Indicação de seleção/alteração das opções de reconhecimento de escrita muito discreta.		✓	
		Não é intuitivo criar um <i>New appointments</i> devido a ausência de uma ícone que realize tal função, não sendo necessário recorrer ao <i>menu</i> .		✓	
		Controle de volume está distante de sua indicação visual.		✓	
		Ausência de destaque visual de onde deve ser inserido os dados de reconhecimento de escrita		✓	

Observa-se, com a confrontação dos resultados obtidos a partir dos três enfoques de avaliação que fundamentam a abordagem de avaliação ora descrita para o *Hp TouchSmart PC*, que a categoria de problemas *Apontamento e seleção* foi reforçada pelos resultados obtidos com a mensuração do desempenho dos usuários.

A *Entrada de dados através do teclado virtual* foi bem avaliada (item 15), pois apenas três (03) usuários avaliaram este aspecto do produto-alvo negativamente. Assim como, a *Entrada de dados através do reconhecimento de escrita* que foi avaliada de maneira positiva, exceto cinco (05) usuários para o *Writing Pad* e oito (08) usuários para o *Character Pad* (vide Apêndice H).

Por fim, a sondagem da satisfação ainda refutou os problemas relacionados ao *Hardware do dispositivo*. As respostas aos itens 11 a 13 e 31 do **USE**, de forma geral, avaliaram o produto de maneira positiva, enquanto durante a mensuração do desempenho foram detectados oito (08) problemas relacionados ao *hardware* do dispositivo. A *Entrada de dados através do reconhecimento de escrita* foi avaliada de maneira positiva, exceto para cinco (05) usuários para o *Writing Pad* e oito (08) usuários para o *Character Pad*.

Quanto à confrontação dos resultados obtidos a partir dos três enfoques de avaliação que fundamentam a abordagem de avaliação ora descrita, para o *HP iPAQ 910c*, observa-se que a categoria de problemas *Localização e sequência de menus* foi refutada pelos resultados obtidos com a sondagem da satisfação dos usuários. Os dados coletados a partir do item 09 mostram que uma pequena quantidade de usuários (05) avaliou o produto de forma negativa (vide Apêndice S).

A categoria de problemas *Voz* foi mal avaliada (itens 12 e 13), respectivamente, 41 usuários avaliaram o uso do aplicativo *Voice Commander* e 31 usuários a recuperação de situações de erro no reconhecimento de voz, negativamente.

A *Entrada de dados através do teclado virtual* foi bem avaliada (item 14), pois apenas sete (07) usuários avaliaram este aspecto do produto-alvo negativamente. Entretanto, a *Entrada de dados através do reconhecimento*

de escrita foi avaliada de maneira negativa, reforçada pelos resultados obtidos com a mensuração da satisfação dos usuários, com 33 (45,83%) usuários para o *modo de entrada textual Letter*, 32 (44,44%) usuários para o *modo de entrada textual Transcriber* e 40 (55,56%) para o *modo de entrada textual Block*. No item 20, que se referia de modo geral à *Entrada de dados através do reconhecimento de escrita*, 36 (50%) usuários avaliaram este modo de interação negativamente, apenas nove (09) usuários avaliaram positivamente.

A categoria de problemas *Mecanismos de ajuda online e offline* foi refutada pelos resultados obtidos com a sondagem da satisfação dos usuários, pois os itens 23 a 25 do **USE** foi avaliado, em sua maioria, positivamente.

Por fim, a sondagem da satisfação ainda refutou os problemas relacionados ao *Hardware do dispositivo*. As respostas aos itens 11, 14 e 15, 34 e 35 do *USE*, de forma geral, avaliaram o produto de maneira positiva, enquanto durante a mensuração do desempenho foram detectados oito (08) problemas relacionados ao *hardware* do dispositivo.

Em todo o processo de avaliação do *HP TouchSmart PC*, foram detectados 21 problemas de usabilidade. Apenas dois problemas (9,52%) foram detectados por ambos os enfoques, inspeção de conformidade e mensuração do desempenho, resultando, assim, em 19 problemas de usabilidade.

Além disso, foram detectadas 10 falhas (47,62%) no processo de inspeção de conformidade e 13 (61,9%) no processo de mensuração do desempenho dos usuários. Constata-se ainda que 76,19% (16) dos problemas detectados na inspeção de conformidade e na mensuração do desempenho foram corroborados ou refutados pelos dados obtidos com a sondagem da satisfação dos usuários.

Na avaliação do *HP iPAQ 910c*, foram detectados 43 problemas de usabilidade. Apenas cinco problemas (11,63%) foram detectados por ambos os enfoques, inspeção de conformidade e mensuração do desempenho, resultando, assim, em 38 problemas de usabilidade.

Além disso, foram detectadas 24 falhas (55,81%) no processo de inspeção de conformidade e no processo de mensuração do desempenho dos usuários. Constatou-se ainda que 30,23% (13) dos problemas detectados na inspeção de conformidade e na mensuração do desempenho foram corroborados ou refutados pelos dados obtidos com a sondagem da satisfação dos usuários.

A partir dos resultados obtidos com a validação da metodologia, percebeu-se que: (i) os enfoques de avaliação que compõem a abordagem híbrida ora discutida se complementam, a fim de produzirem uma avaliação mais completa do que se aplicados separadamente; (ii) não existem diferenças significativas entre os dados coletados nos testes laboratoriais e aqueles coletados nos testes de campo; (iii) não existem diferenças significativas entre os dados coletados nos diversos ambientes (*silencioso, normal e ruidoso*); e (iv) aqueles usuários categorizados como intermediários foram mais significativos com relação à detecção de problemas de usabilidade.

5.5 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, foram apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da condução da avaliação da usabilidade do *HP TouchSmart PC* e do *HP iPAQ 910c*, adotando a abordagem híbrida de avaliação apresentada e discutida nos capítulos anteriores.

Assim como a metodologia híbrida original e a abordagem adaptada à avaliação de dispositivos móveis, a abordagem para a avaliação de aplicações com MUI propiciou a coleta de dados de natureza qualitativa e quantitativa.

No próximo capítulo, são apresentadas as discussões finais do trabalho de pesquisa.

Capítulo 6

Considerações Finais

Neste capítulo apresentam-se as discussões finais referentes às análises dos resultados obtidos a partir da adaptação da abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces multimodais. Inicialmente, resgata-se o contexto de desenvolvimento deste trabalho, apresentando as motivações e justificativas para seu desenvolvimento. Em seguida, são apresentadas as conclusões advindas dos resultados obtidos a partir da aplicação da abordagem híbrida. Por fim, apresentam-se algumas proposições para trabalhos futuros.

6.1 Visão Contextual da Pesquisa

Diferentes técnicas e/ou enfoques de avaliação podem ser empregados na avaliação da usabilidade de interfaces. A abordagem híbrida para avaliação de interfaces multimodais ora proposta fundamenta-se na mesma premissa que norteou a abordagem híbrida original, assim como na abordagem adaptada para a avaliação da usabilidade de dispositivos móveis: a premissa de que melhores resultados serão alcançados quando a avaliação da usabilidade envolve mais de um enfoque de avaliação, uma vez que os resultados provenientes dos diferentes enfoques considerados são complementares.

Conforme mencionado em capítulos anteriores (e.g., Capítulos 1 e 2), há discussões na literatura sobre a necessidade de investigar e propor uma metodologia de avaliação da usabilidade adequada às especificidades das MUI.

Diante do exposto, foram investigadas as adaptações necessárias a serem feitas na abordagem híbrida de avaliação concebida por Queiroz (2001), assim como na proposição de Ferreira (2007), para o contexto das interfaces multimodais. Neste trabalho de pesquisa, após a identificação da adaptação requerida na abordagem original, a aplicação da abordagem proposta aos dois casos de estudo considerados possibilitou a validação da abordagem híbrida adaptada à avaliação da usabilidade de interfaces multimodais.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral investigar a adequação necessária na abordagem híbrida original, de forma a possibilitar a avaliação de aplicações com interfaces multimodais, focando em aspectos: (i) *vantagens da realização de testes de usabilidade no campo*, uma vez que o contexto de uso dos diversos dispositivos não se limita a um ambiente de escritório simulado em laboratório; (ii) *impacto da mobilidade do dispositivo móvel*, em ambiente laboratorial, nos resultados obtidos; e (iii) *impacto da interação multimodal* do usuário com tais produtos.

6.2 Considerações Finais

Conforme explicitado na seção 1.4, o desenvolvimento desta pesquisa propôs investigar a veracidade das seguintes afirmações:

- H1: Há diferenças significativas entre os dados coletados nos testes de campo e aqueles coletados nos testes laboratoriais;
- H2: Há diferenças significativas entre os dados coletados nos ambientes silencioso, normal e ruidoso; e
- H3: Há diferenças significativas entre os dados relativos às categorias de participantes consideradas (*principiantes e intermediários*)

O primeiro argumento refere-se ao estudo comparativo realizado para avaliar o impacto do contexto de uso (com destaque para a mobilidade, no caso de estudo com o *HP iPAQ 910c*) mostrou não existir diferenças significativas entre os resultados obtidos no laboratório e aqueles obtidos no campo, no que diz respeito aos indicadores objetivos selecionados (*tempo de execução, número de opções incorretas, número de ações incorretas, número de erros repetidos, número de consultas à ajuda, número de ações de reconhecimento de comandos de voz incorretas*), nem entre os indicadores específicos à *entrada de dados via reconhecimento de escrita* para cada um dos dispositivos avaliados) (vide Apêndices Z e AK).

Considerando as especificidades e dificuldades inerentes à realização de testes no campo e as peculiaridades dos dispositivos avaliados, conclui-se que, para esta avaliação, a relação custo-benefício da realização de testes de campo não se mostrou compensadora, uma vez que exigiu muito mais esforço do avaliador para realizá-los no tocante ao acompanhamento

das sessões de teste, ao registro audiovisual da interação e ao controle dos equipamentos de apoio ao registro das sessões de teste.

O segundo argumento diz respeito ao estudo comparativo entre os dados coletados nos ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso*, a partir da mensuração do desempenho e da satisfação dos usuários, mostrou não existir diferenças significativas entre os dados coletados nos ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso*, salvo o *número de ações de reconhecimento de comandos de voz incorretos* associados às Tarefas 02 e 05 entre o ambiente *ruidoso* e os demais (vide Apêndices AG e AI).

O último argumento refere-se ao estudo comparativo entre os dados relativos às categorias de participantes consideradas (*principiantes* e *intermediários*) mostrou não existir diferenças significativas entre os indicadores quantitativos relativos às categorias *principiantes* e *intermediários* nos casos de estudos realizados. No entanto, observa-se nos casos de estudos algumas exceções: (i) no *HP Touchsmart PC*, apenas no *número de opções incorretas* e *número de consultas à ajuda*, referentes às Tarefas 00 e 01 (vide Apêndice X); e (ii) no *HP iPAQ 910c*, no *número de ações de reconhecimento dos comandos de voz incorretas* no contexto laboratorial. Dentre os ambientes avaliados (*silencioso*, *normal* e *ruidoso*), o que registrou o maior número de diferenças entre as categorias *principiantes* e *intermediários*, foi o ambiente *ruidoso* (vide Apêndices AA, AB e AC para os testes de laboratório e nos Apêndices AD, AE e AF para os testes de campo, nos ambientes *silencioso*, *normal* e *ruidoso*, respectivamente).

Do ponto de vista do número de falhas, constatou-se, a partir dos comentários verbais feitos durante os testes e pela entrevista não-estruturada ao término das sessões de teste, que, no tocante ao perfil dos usuários, aqueles categorizados como intermediários contribuíram de forma mais significativa para a detecção de falhas. Apesar de se esperar que os usuários principiantes possibilitasse a elucidação do maior número de falhas, grande parte desta categoria de usuários não concluiu satisfatoriamente as tarefas ou não as concluiu em tempo hábil. Por outro lado, uma parcela significativa dos usuários intermediários conseguiu concluir as tarefas em tempo hábil. Grosso modo, o número de falhas identificadas nos testes conduzidos com os usuários *principiantes* e

intermediários pode representar o comportamento de um usuário em específico que seja diferente dos demais usuários do universo amostral.

O caráter complementar dos enfoques de avaliação que compõem a abordagem, já verificado por Queiroz (2001) para dispositivos *desktop* unimodais, assim como por Ferreira (2007) para dispositivos móveis, também é válido para aplicações com interfaces multimodais. A partir da aplicação da abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de aplicações com interfaces multimodais, verificou-se que os três enfoques de avaliação que compõem a metodologia (*inspeção de conformidade a padrões, mensuração do desempenho do usuário e sondagem da satisfação subjetiva do usuário*) complementam-se, permitindo uma avaliação mais completa.

No tocante aos enfoques de *inspeção de conformidade e mensuração do desempenho*, estes possibilitaram a detecção de problemas de usabilidade de naturezas distintas, enquanto a *sondagem da satisfação do usuário* possibilitou confirmar ou refutar, em mais alto nível, os problemas de usabilidade detectados a partir dos dois outros enfoques.

Outro tópico que merece um comentário refere-se às modalidades de entrada do usuário, tais como reconhecimento de voz e entrada textual, que requerem muita interação com o usuário. Por exemplo, a interação por comando de voz exige que os usuários pronunciem tais comandos com ênfase. Já para a entrada textual, no caso do dispositivo *desktop*, foi destacado pelos usuários o incômodo causado pela posição do braço durante a realização da tarefa. Para o dispositivo móvel, verificou-se que a execução das tarefas durante a movimentação do usuário pelo ambiente de teste provocou o cometimento de um número maior de erros, devido à divisão de atenção do usuário entre movimentar-se e executar as tarefas. Isto reforça o fato de que, para o escopo dos produtos-alvo avaliados, o ambiente de avaliação laboratorial se mostrava tão adequado para a realização das tarefas com o dispositivo móvel quanto com o dispositivo *desktop*.

Dentre as contribuições advindas da realização desta pesquisa, pode-se ainda citar o desenvolvimento do aparato para o suporte da microcâmera sem fio minimamente intrusivo (Figura 8), tomando como referência o modelo desenvolvido por Ferreira (2007), a fim de tornar possível o registro em vídeo da interação dos usuários com o dispositivo

móvel (*HP iPAQ 910c*) nos testes de campo. De acordo com os resultados da entrevista não-estruturada, os usuários afirmaram que o aparato não interferiu na execução das tarefas.

Portanto, a partir da aplicação da abordagem híbrida, dos dados coletados e da análise realizada, conclui-se que **a abordagem híbrida se mostrou eficaz na detecção de problemas de usabilidade de aplicações com interfaces multimodais** e que **adaptações mínimas nas técnicas de avaliação tradicionais são suficientes para englobar a avaliação de aplicações com interfaces multimodais**.

6.3 Proposição para Trabalhos Futuros

É importante dar continuidade à linha de pesquisa de avaliação da usabilidade de aplicações com interfaces multimodais, a fim de fortalecer a abordagem descrita. Apesar da possibilidade de generalização dos resultados obtidos com esta pesquisa, é preciso considerar que a avaliação foi conduzida para produtos específicos, limitados aos modos de interação disponibilizados mencionados no Capítulo 5, considerando-se um conjunto de condições específicas (e.g., o escopo de avaliação dos produtos).

Com o objetivo de consolidar a validação da abordagem de avaliação apresentada e discutida neste documento, mostra-se pertinente a aplicação do processo de avaliação da usabilidade ora descrito a outras categorias de aplicações com interfaces multimodais (e.g. sites *Web*), como também de aplicações dotadas de modos de interação distintos daqueles abordados nesta pesquisa, sendo mantidas as hipóteses desta pesquisa, de forma a corroborar (ou refutar) os resultados obtidos neste trabalho (i.e., influência da interação multimodal do usuário com tais produtos).

A última sugestão para trabalho futuro é a investigação da aplicação da abordagem ora proposta ao contexto da acessibilidade de interfaces com o usuário de aplicações multimodais.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, C. B. de F. **Testes de Usabilidade para Planejamento de Sistemas Distribuídos de Informações Geográficas na Web**. 2000. 203 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pós-graduação em Informática, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2000.
- BACH, C.; SCAPIN, D. (2003). Ergonomic criteria adapted to human virtual environment interaction. In: RAUTERBERG, M.; MENOZZI, M.; WESSON, J. (Eds.). IFIP conference on human-computer interaction (INTERACT´2003), Zurich, Switzerland. **Proceedings...** IOS Press, 2003. pp. 880-883.
- BAILLE, L.; SCHATZ, R. Exploring Multimodality in the Laboratory and the Field. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES (ICMI'2005), 7., 2005, Trento, Italy. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2005. pp. 100-107.
- BALBO, S.; COUTAZ, J.; SALBER, D. Towards automatic evaluation of multimodal user interfaces. *Intelligent User Interfaces, Knowledge-Based Systems*, 2003. v. 6, no. 4, pp. 267-274.
- BECKER, T.; BLAYLOCK, N.; GERSTENBERGER, C.; KRUIJFF-KORBAYOVÁ, I.; KORTHAUER, A.; PINKAL, M.; PITZ, M.; POLLER, P.; SCHEHL, J. Natural and Intuitive Multimodal Dialogue for In-Car Applications: The SAMMIE System. In: EUROPEAN CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (ECAI 2006), 17., 2006, Riva del Garda, Italy. **Proceedings...** IOS Press, 2006. pp. 612-616.
- BENOIT, J.; MARTIN, C.; PELACHAUD, C.; SCHOMAKER, L.; SUHM, B. Audio-visual and multimodal speech-based systems. In: GIBBON, D.; MERTINS, I.; MOORE, R. (Eds.). **Handbook of Multimodal and Spoken Dialogue Systems: Resources, Terminology and Product Evaluation**. Boston; Dordrecht; London: Kluwer Academic, 2000, pp. 102-203.
- BERNHaupt, R.; NAVARRE, D.; PALANQUE, P.; WINCKLER, M. Model-Based Evaluation: A New Way to Support Usability Evaluation of Multimodal Interactive Applications. In: LAW, E.; HVANNBERG, E.; COCKTON, G. **Maturing Usability: Quality in Software, Interaction and Value**. Berlin: Springer-Verlag, 2007. pp. 96-119. Human-Computer Interaction Series.
- BEVAN, N.; BOGOMOLNI, I. Incorporating User Quality Requirements in the Software Development Process. In: INTERNATIONAL SOFTWARE QUALITY WEEK EUROPE, 4., 2000, Brussels. **Proceedings...** 2000. pp. 1192-1204.
- BLUMENDORF, M.; FEUERSTACK, S.; ALBAYRAK, S. **Multimodal Smart Home User Interfaces**. New York: ACM Press, 2008. Disponível em: <http://www.uni-koblenz.de/~confesc/IUI/proceedings/data/workshops/w2_04.pdf>. Acessado em: maio 2009.

BOWMAN, D.; GABBARD, J.; HIX, D. A survey of usability evaluation in virtual environments: Classification and comparison of methods. *Presence: Teleoperators and Virtual Environment*, 2002. v. 11, no. 4, pp. 404-424.

BREWSTER, S. A.; WRIGHT, P. C.; EDWARDS, A. D. N. The design and evaluation of an auditory-enhanced scrollbar. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI'94). **Proceedings...** New York: ACM Press, 1994. pp. 173-179.

CamStudio, 2008. Disponível em: <<http://camstudio.org/>>. Acessado em: Dez. 2008.

CARBINI, S.; VIALLET, J.E. Evaluation of Contactless Multimodal Pointing Devices. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2., Chamonix, France. **Proceedings...** IASTED, 2007. pp. 226-231.

DILLON, R. F.; EDEY, J. D.; TOMBAUGH, J. W. Measuring the true cost of command selection: techniques and results. In J. C. CHEW & J. WHITESIDE (Eds.), *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'90)*, Seattle, Washington, ACM Press, 1990. pp. 19-25.

DIX, A. J.; FINLAY, J. E.; ABOWD, G. D.; BEALE, R. **Human-Computer Interaction**. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2003. 638 p.

DUARTE, C., CHAMBEL, T., SIMÕES, H.; CARRIÇO, L.; SANTOS, E.; FRANCISCO, G.; NEVES, S.; RUA, A. C.; ROBALO, J.; FERNANDES, T. Avaliação de Interfaces Multimodais para Livros Falados Digitais com foco Não Visual. In: CONFERÊNCIA NACIONAL EM INTERACÇÃO PESSOA-MÁQUINA (INTERACÇÃO'06), 2., 2006, Braga, Portugal. **Proceedings...** Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2006. pp. 16 - 18.

DYBKJÆR, L.; BERNSEN, N. O.; MINKER, W. Evaluation and usability of multimodal spoken language dialogue systems. **Speech Communication**, jun. 2004a. v. 43, pp. 33-54.

DYBKJÆR, L., BERNSEN, N. O., & MINKER, W. New challenges in usability evaluation – Beyond task-oriented spoken dialogue systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SPOKEN LANGUAGE PROCESSING (ICSLP 2004), 8., 2004b, Jeju Island, Korea. **Proceedings...** 2004b. v. 3, pp. 2261–2264.

FERREIRA, D. S. **Abordagem Híbrida para Avaliação da usabilidade de Dispositivos Móveis**. 2007. 227 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pós-graduação em Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.

FLIPPO, F.; KREBS, A.; MARSIC, I. A framework for rapid development of multimodal interfaces. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES (ICMI'03), 5., Vancouver, British Columbia, Canada. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2003. pp. 109-106.

HANHEIDE, M.; BAUCKHAGE, C.; SAGERER, G. Combining environmental cues & head gestures to interact with wearable devices. In: 7th INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACE (ICMI'05). **Proceedings...** New York: ACM Press, 2005. pp. 25-31.

HINCKLEY, K.; PAUSCH, R.; PROFFITT, D.; KASSEL, N. F. (1998). Two-handed virtual manipulation. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, v. 5, no. 3, 260-302.

HOFFMAN, D. L.; NOVAK, T. P.; VENKATESH, A. Has the Internet become indispensable? **Communications of the ACM**, New York, v. 47, no. 7, pp. 37-42, jul. 2004.

HOLZAPFEL, H.; NICKLER, K.; STIEFELHAGEN, R. Implementation and evaluation of a constraint-based multimodal fusion system for speech and 3D pointing gesture. In R. SHARMA & T. DARRELL, T. (Eds.), *ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES (ICMI'2004)*, 6., 2004, State College, PA, USA. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2004. pp. 175-182.

HONKALA, M.; POHJA, M. Multimodal interaction with XForms. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB ENGINEERING (ICWE'06), 6., 2006, Palo Alto, California, USA. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 201-208.

HP – HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC. 2009a. Disponível em: <<http://h10010.www1.hp.com/wwpc/br/pt/ho/WF06a/12454-12454-3352963-3352964-3352964-3849079.html>>. Acessado em: Jun. 2009.

HP – HP iPAQ 910c Business Messenger. 2009b. Disponível em: <<http://h10010.www1.hp.com/wwpc/br/pt/ho/WF05a/215348-215348-64929-3352590-3352590-3551665.html>>. Acessado em: Jun. 2009.

IBM Desktop ViaVoice. 2009. Disponível em: <<http://www-01.ibm.com/software/pervasive/viavoice.html>>. Acessado em: Fev. 2009.

INÁCIO JR., V. R. **Um framework para desenvolvimento de interfaces multimodais em aplicações de computação ubíqua.** 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 10: Dialogue principles.** Geneva, 1996.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 Ergonomics requirements for office work with visual displays terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability.** International Standard. Suécia, 1998.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 14: Menu Dialogues.** Geneva, 1997.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 16: Direct manipulation dialogues.** Geneva, 1999b.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 17: Form filling dialogues.** Geneva, 1998b.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomics of human-system interaction – Part 110: Dialogue principles.** Geneva, 2006.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 14754 – Pen- Based Interfaces – Common gestures for Text Editing with Pen- Based Systems.** Geneva, 1999.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 18021 – User interfaces for mobile tools for management of database communications in a client-server model.** Geneva, 2002.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 24755 – Screen icons and symbols for personal mobile communication device.** Geneva, 2006.

ISO – International Organization for Standardization e IEC - Internacional Electrotechnical Commission. **ISO/IEC TR 24722 Information technology – Biometrics– Multimodal and other multibiometric fusion,** Suécia, 2007.

ISO – International Organization for Standardization. **Overview of the ISO System.** 2009. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>>. Acesso em: 19 Maio 2009.

ITU – International Telecommunication Union. **E.161 - Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network.** 2001.

IRAWATI, S.; CALDERÓN, D.; KO, H. Spatial Ontology for Semantic Interaction in 3D Multimodal Interaction Framework. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY CONTINUUM AND ITS APPLICATIONS (VRCIA'06), 2006, Hong Kong, China. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 129-135.

JÖST, M., HAUBLER, J., MERDES, M., & MALAKA, R. Multimodal interaction for pedestrians: an evaluation study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES (IUI'2005), 2005, San Diego, California, USA. **Proceedings...** New York: ACM Press. pp. 59–66.

KARPOV, A.; CARBINI, S.; RONZHIN, A.; VIALLET, J. E. Two SIMILAR Different Speech and Gestures Multimodal Interfaces. In: TZOVARAS, D. (Ed.). **Multimodal User Interfaces from Signals to Interaction**. Springer, 2008, pp. 155-184.

KASTER, T.; PFEIFFER, M.; BAUCKHAGE, C. Combining speech and haptics for intuitive and efficient navigation through image database. In: S. OVIATT (Ed.), INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES (ICMI'2003), 5., 2003, Vancouver, British Columbia, Canada. **Proceedings...** New York: ACM Press. pp. 180–187.

KLEIN, A., SCHWANK, I., GENEREUX, M., TROST, H. Evaluating Multi-modal Input Modes in a Wizard-of-Oz Study for the Domain of Web Search. In: CONFERENCE ON PEOPLE AND COMPUTERS (HCI'01), 15. 2001, Lille, France. **Proceedings...** Springer, 2001. pp. 475-484.

KJELDSKOV, J.; STAGE, J. (2004). New techniques for usability evaluation of mobile systems. *International Journal on Human-Computer Studies*, v. 60, no. 5, pp. 599-220.

KRUM, D.M.; OMOTESO, O.; RIBARSKY, W.; STARNER, T.; HODGES, L. F. Evaluation of a Multimodal Interface for 3D Terrain Visualization. In: IEEE VISUALIZATION CONFERENCE, 2002, Boston, MA. **Proceedings...** IEEE Computer Society, 2002. pp. 411-418.

LAI, J. Facilitating Mobile Communication with Multimodal Access to Email Messages on a Cell Phone, In *Procs. of CHI'04*. ACM Press, New York, pp. 1259-1262, 2004.

LATOSCHICK, M. E. A user interface framework for multimodal VR interactions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES (ICMI'05), 7., 2005, Trento, Italy. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2005. pp. 76-83.

LEVINE, D. M., BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. 2000 *Estatística: Teoria E Aplicações - Usando Microsoft Excel Português*. LTC.

LEWIS, C.; POLSON, P.; WHARTON, R. Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-us interfaces. In J. C. CHEW & J. WHITESIDE (Eds.), *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'90)*, Seattle, Washington. **Proceedings...** ACM Press, 1990. pp. 235-241.

MAYBURY, M. **Coordination and Fusion in Multimodal Interaction**. 2001. Disponível em: <http://www.mitre.org/work/tech_papers/tech_papers_01/maybury_coordination/maybury_coordination.pdf>. Acessado em: jan. 2008.

- NEDEL, L.; FREITAS, C. M. D. S.; JACOB, L.; PIMENTA, M. Testing the use of egocentric interactive techniques in immersive virtual environments. In: M. Rauterberg, M. Menozzi & J. Wesson (Eds.), *IFIP Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT'2003)*, Zurich, Switzerland. IOS Press, 2003. pp. 471-478.
- NIELSEN, J.; MACK, R. **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994.
- NIGAM, A. **Usabilidade de Produtos de Suporte ao Desenvolvimento de Aplicações de Banco de Dados**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.
- OLIVEIRA, R. C. L. de. **WebQuest: Uma Ferramenta Web Configurável para a Sondagem da Satisfação Subjetiva do Usuário**. 2005. 224 p.
- OLIVEIRA NETO, J. D.; RICCIO, E. L. **Desenvolvimento de um Instrumento para Mensurar a Satisfação do Usuário de Sistemas de Informações através do Método Survey**. Rio de Janeiro: 13th Asian Pacific Conference On International Accounting Issues, 2001.
- OVIATT, S. L. Multimodal Interfaces. In: JACKO, J.; SEARS, A. (Eds.). **Handbook of Human-Computer Interaction**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2003, pp. 286-304.
- PATERNÒ, F.; GIAMMARINO, F. Authoring interfaces with combined use of graphics and voice for both stationary and mobile devices. In: INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON ADVANCED VISUAL INTERFACES (AVI'06), 8., 2006, Venezia, Italy. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 329--335.
- PATERNÒ, F.; SANTOS, I. (2006). Designing and developing multi-user, multi-device web interfaces. In G. CALVARY & J. VANDERDONCKT (Eds.), CONFERENCE ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF USER INTERFACES (CADUI2006), 2006, Bucharest. **Proceedings...** Springer Verlag, 2006. pp. 111-122.
- PETRIDIS, P.; MANIA, K.; PLETINCKX, D.; WHITE, M. Usability evaluation of the EPOCH multimodal user interface: designing 3D tangible interactions. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY SOFTWARE AND TECHNOLOGY (VRST'06), 2006, Limassol, Cyprus. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 116-122.
- PocketVNC Server Version 1.4.3.0**. 2008. Disponível em: <<http://www.pocketvnc.com/projects/pocketvnc/index.php>>. Acessado em: Nov. 2008.
- POUPYREV, I.; WEGHORST, S.; BILLINGHURST, M.; ICHIKAWA, T. Egocentric object manipulation in virtual environments: empirical evaluation of interaction techniques. In N. FERREIRA & M. GÖBEL (Eds.), *Proceedings of Computer Graphics Forum (EUROGRAPHICS'98)*. Malden, MA: Blackwell Publishers, 1998. pp. 41-52.

POLSON, P. G.; LEWIS, C.; RIEMAN, J.; WHARTON, C. Cognitive walkthroughs: A method for theory-based evaluation of user interfaces. *International Journal of Man-Machine Studies*, 1992. v. 36, no. 5, pp. 741-773.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 548 p.

QUEIROZ, J. E. R. DE; OLIVEIRA, R. C. L. DE; TURNELL, M. F. Q. V. **WebQuest: A Configurable Web Tool to Prospect the User Profile and User Subjective Satisfaction**. In: HCI International 2005. Las Vegas, Nevada. July 22-27. Volume 2 - The Man. of Information: E-Business, the Web, and Mobile Computing. 2005.

QUEIROZ, J. E. R. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. 2001. 410 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.

REIS, T.; SÁ, M.; CARRIÇO, L. Multimodal Artefact Manipulation: Evaluation in Real Contexts, 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERVASIVE COMPUTING AND APPLICATIONS, 2008, Alexandria, Egypt. MARWAN AL-AKAIDI, LIZHEN CUI, BIN HU, BO HU, ZONGKAI LIN, YONG ZHANG (Eds.), **Proceedings...** IEEE Press, 2008. pp. 570-575.

ROSSON, M. B.; CARROLL, J. M. **Usability engineering: Scenario-based development of human-computer interaction**. San Francisco: Academic Press, 2002, 444 p.

SATO, S.; SALVADOR, T., Playacting and Focus Troupes: Theater techniques for creating quick, intense, immersive, and engaging focus group sessions, **Interaction**, 1999. v. 6, no 5, pp. 35-41.

SERRANO, M.; NIGAY, L., DEMUMMIEUX, R.; DESCOS, J.; LOSQUIN, P. Multimodal interaction on mobile phones: development and evaluation using ACICARE. In: Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI'06), 8., 2006, Espoo, Finland. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 129-136.

SCHAPIRA, E.; SHARMA, R. Experimental Evaluation of Vision and Speech based Multimodal Interfaces. In: WORKSHOP ON PERCEPTIVE USER INTERFACES, 2001, Orlando, Florida. **Proceedings...** New York: ACM Digital Library, 2001. pp. 1-9.

SOUSA, P. J. C. B. **Avaliação da usabilidade e organização e representação da informação do website do SDI da FEUP**. 2006. 101 p. Relatório do Estágio Curricular da LCI 2005/2006, Faculdade de Letras da Universidade do Porto/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Licenciatura em Ciência da Informação, Porto, 2006.

STANCIULESCU, A.; VANDERDONCKT, J.; MACQ, B. **Automatic Usability Assessment of Multimodal User Interfaces Based on Ergonomic Rules.** PRAUD, S. (Ed.), 2007. Disponível em: <<http://www.isys.ucl.ac.be/bchi/publications/2007/Stanciulescu-EMODE2007.pdf>>.

SUHM, B.; MYERS, B.; WAIBEL, A. Model-based and empirical evaluation of multimodal interactive error correction. In M.E. ATWOOD (Eds.), **ACM CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI'99). Proceedings...** New York: ACM Press, 1999. pp. 584–591.

SUHM, B.; MYERS, B.; WAIBEL, A. Multimodal error correction for speech user interfaces. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**, v. 8, no. 1, pp. 60–98, mar. 2001.

TAIB, R.; RUIZ, N. Evaluating Tangible Objects for Multimodal Interaction Design. In: **CONFERENCE OF THE COMPUTER-HUMAN INTERACTION SPECIAL INTEREST GROUP (CHISIG) OF AUSTRALIA ON COMPUTER-HUMAN INTERACTION (OZCHI '05)**, 19., 2005, Canberra, Australia. **Proceedings...** Narrabundah, Australia: Computer-Human Interaction Special Interest Group (CHISIG) of Australia, 2005. pp. 1-4.

TAIB, R.; RUIZ, N. Multimodal interaction styles for hypermedia adaption. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES (IUI'06)**, 11., 2006, Sydney, Australia. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2006. pp. 351-353.

TREVISAN, D. G.; NEDEL, L. P.; MACQ, B.; VANDERDONCKT, J. (2006). Detecting interaction variables in a mixed reality system for maxillofacial-guided surgery. In: **SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY (SRV'2006)**, 2006, Belém. **Proceedings...** SBC Press, 2006. pp. 39-50.

VATIKIOTIS-BATESON, E.; BAILLY, G.; PERRIER, P. **Audio-visual speech processing**, *Speech Communication*, v. 26, 1998.

WEISS, S. **Handheld usability**. Nova Iorque: John Willey & Sons, Ltd, 2002, 291 p.

WAHLSTER, W. Dialogue systems go multimodal: the SmartKom experience. In: WAHLSTER, W. (ed.), **SmartKom: foundations of multimodal dialogue systems**. Secaucus, NJ, USA: Springer, 2006. pp. 3-27.

WebQuest – **Portal do WebQuest**. 2009. Disponível em: <<http://webquest.paqtc.org.br>>. Acesso em: 18 Jun. 2009.

WICKENS, C. D.; HOLLANDS, J. G. (2000). **Engineering Psychology and Human Performance**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2000.

ZEN, E. **Influência da Usabilidade para melhora da produtividade no uso de prontuário eletrônico do paciente no setor de cardiologia do HUSM**. 2008. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós-graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Tecnologia da Informação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

Apêndice A – Material do Treinamento – HP TouchSmart PC



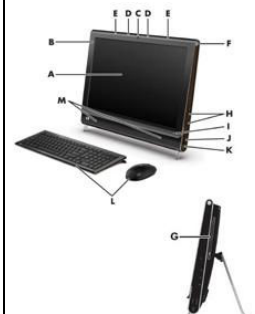
INTRODUÇÃO

- *HP TouchSmart PC*: “Sedução para seus olhos. Tentação para suas mãos.”
- Computador com tela sensível ao toque, unido a o software criado pela HP e pela Microsoft, o *HP TouchSmart*, para usufruir dessa qualidade.



2


COMPONENTES I



A	Tela Widescreen sensível ao toque de Alta Definição
B	Bluetooth
C	Webcam
D	Microfone
E	Wireless com antena WLAN embutida
F	Botão Power/Sleep
G	Unidade Óptica

3


COMPONENTES II



H	Controle de volume e mute
I	Botão <i>HP TouchSmart</i>
J	Leitor de Cartão
K	FireWire®
L	Teclado e mouse óptico sem fio
M	Saídas de áudio internos

4

COMPONENTES III



A	USB 2.0
B	Entrada de áudio
C	Headphones

5

SOFTWARE *HP TouchSmart* I

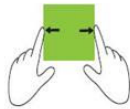
O software *HP TouchSmart* abre uma faixa de programas, que pode ser rolado na tela, com as mãos.



6

SOFTWARE *HP TouchSMART II*

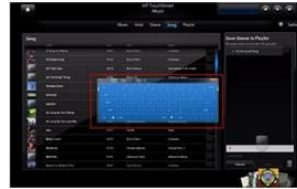
O tamanho dos ícones pode ser ampliado com movimentos do polegar e do indicador – esta, no entanto, é a única função *multitouch* disponível.



7

USANDO o Teclado VIRTUAL

O Teclado Virtual (On-Screen Keyboard) permite a entrada de dados textuais utilizando o toque. Pode também através do modo de entrada textual "Reconhecimento de Escrita".



8

Aplicações *HP TouchSMART*

- HP TouchSmart Photo
- HP TouchSmart Music
- HP TouchSmart Video
- HP TouchSmart Calendar
- HP TouchSmart Notes
- HP TouchSmart Weather
- HP TouchSmart Clock
- HP TouchSmart RSS Reader
- HP TouchSmart Browser
- HP TouchSmart Alert Manager

9



Apêndice B – Cadastro de Participação



Cadastro de Participação
LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina
www.lihm.paqtc.org.br

Dados Pessoais	
Nome	
Endereço Residencial	
Logradouro	Número
Complemento	
Bairro	CEP
Cidade	Estado
Telefone	Celular
E-mail	
Endereço Profissional	
Empresa/Instituição	
Logradouro	Número
Complemento	
Bairro	CEP
Cidade	Estado
Telefone	Celular
E-mail	
Endereço Preferencial para Contato	
<input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Profissional	
Nível de Instrução	
<input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> Superior completo <input type="checkbox"/> Outro	Área de Formação (Nível Superior)
Observações:	

Apêndice C – Documento de Aceitação das Condições de Teste com o *HP TouchSmart PC*



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina
www.lihm.paqtc.org.br

Autorização

Autorizo a utilização das imagens e sons registrados durante a sessão de teste com produto ***HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC***, realizada em ____ de _____ de _____.

Saliento que tais imagens e sons poderão ser utilizados para fins de análise de dados e geração de relatórios.

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Nome:

CPF:

RG:

Apêndice D – Termo de Confidencialidade – *HP TouchSmart PC*



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina
www.lihm.paqtc.org.br

Termo de CONFIDENCIALIDADE

Comprometo-me a manter completo e absoluto sigilo, em relação a quaisquer dados, materiais, informações transmitidas, documentos, especificações técnicas ou comerciais, de que venha a ter conhecimento, ou acesso de forma verbal e/ou escrita; ou que a mim venha a ser confiado em razão deste **teste** com o produto **HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC, realizado em ____ de _____ de _____**. Não podendo, sob qualquer pretexto, reproduzir, divulgar, ceder, vender, doar, explorar, comercializar, revelar, utilizar ou dele dar conhecimento a terceiros estranhos.

Declaro estar ciente de que, na forma da lei, sou responsável civilmente pela divulgação indevida, descuidada ou incorreta utilização das informações de natureza confidencial que me tenham sido reveladas.

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Nome:

CPF:

RG:

Apêndice E – Questionário para Delineamento do Perfil do Usuário com o HP TouchSmart PC



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina

www.lihm.paqtc.org.br

1 – Seu grau de instrução:

- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Pós-graduação Incompleta
- Pós-graduação Completa

2 – Você é do sexo:

- Masculino
- Feminino

3 – Você é:

- Destro (Direito)
- Canhoto (Esquerdo)
- Ambidestro (Direito e Esquerdo)

4 – Você usa óculos ou lentes de contato:

- Sim
- Não

5 – Você pertence à faixa etária de:

- Menos de 18 anos
- 18-23 anos
- 24-29 anos
- 30 -35 anos
- Acima de 35 anos

6 – Você tem experiência prévia no uso de sistemas computacionais (computador)?

Caso sua resposta seja Não, assinale a opção "**Não se aplica**" nas questões 9, 10, 11 e 12.

- Sim
- Não

7 – Há quanto tempo você usa sistemas computacionais (computador)?

- Menos de 3 meses
- Entre 3 meses e 1 ano
- Mais de 1 ano
- Não se aplica

8 – Com que frequência você usa sistemas computacionais (computador)?

- Diariamente
- Algumas vezes por semana
- Algumas vezes por mês
- Ocasionalmente
- Não se aplica

9 – Qual a plataforma computacional que você utiliza com mais frequência?

- Windows
- Linux
- Outra
- Não se aplica

10 – Qual o seu nível de conhecimento em Informática?

- Básico
- Intermediário
- Avançado
- Não se aplica

11 – Você já utilizou o dispositivo **HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC**?
Caso sua resposta seja Não, assinale a opção "**Não se aplica**" na questão 14.

- Sim
- Não

12 – Com que frequência você utiliza o **HP TouchSmart série IQ520 Desktop PC**?

- Diariamente
- Algumas vezes por semana
- Algumas vezes por mês
- Ocasionalmente
- Não se aplica

13 – Você já utilizou algum dispositivo/aplicação que possibilitasse a interação por comando de voz?

- Sim
- Não

14 – Qual a sua familiaridade com a língua inglesa?

Lê:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Fala:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Escreve:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Compreende:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem

Apêndice F – Síntese dos Resultados da Sondagem do Perfil dos Usuários com o *HP TouchSmart PC*

Delineamento do Perfil do Usuário – HP TouchSmart PC					
USer (User Sketcher)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
01	Seu grau de instrução:	Ensino Médio Incompleto	0	0	0
		Ensino Médio Completo	0	0	0
		Superior Incompleto	8	10	18
		Superior Completo	1	3	4
		Pós-graduação Incompleta	8	5	13
		Pós-graduação Completa	3	2	5
02	Você é do sexo:	Masculino	10	14	24
		Feminino	10	6	16
03	Você é:	Destro (Direito)	18	19	37
		Canhoto (Esquerdo)	0	1	1
		Ambidestro (Direito e Esquerdo)	2	0	2
04	Você usa óculos ou lentes de contato:	Sim	12	8	20
		Não	8	12	20
05	Você pertence à faixa etária de:	Menos de 18 anos	0	1	1
		18-23 anos	9	12	21
		24-29 anos	10	6	16
		30-35 anos	1	1	2
		Acima de 35 anos	0	0	0
06	Você tem experiência prévia no uso de sistemas computacionais (computador)? Caso sua resposta seja NÃO, assinale a opção " Não se aplica " nas questões 9, 10, 11, e 12.	Sim	20	20	40
		Não	0	0	0
07	Há quanto tempo você usa sistemas computacionais (computador)?	Menos de 3 meses	0	0	0
		Entre 3 meses e 1 ano	0	0	0
		Mais de 1 ano	20	20	40
		Não se aplica	0	0	0
08	Com que frequência você usa sistemas computacionais (computador)?	Diariamente	20	20	40
		Algumas vezes por semana	0	0	0
		Algumas vezes por mês	0	0	0
		Ocasionalmente	0	0	0
		Não se aplica	0	0	0
09	Qual plataforma computacional que você utiliza com mais frequência?	Windows	18	17	35
		Linux	2	3	5
		Outra	0	0	0
		Não se aplica	0	0	0

Legenda: **L – Usuários dos testes laboratoriais**
 C – Usuários dos testes de campo
 T – Total de usuários

Delineamento do Perfil do Usuário – HP TouchSmart PC User (User Sketcher)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
10	Qual o seu nível de conhecimento em Informática?	Básico	1	1	2
		Intermediário	5	7	12
		Avançado	14	12	26
		Não se aplica	0	0	0
11	Você já utilizou o dispositivo <i>HP TouchSmart PC</i> ? Caso sua resposta seja Não, assinale a opção " Não se aplica " na questão 14.	Sim	0	0	0
		Não	20	20	40
12	Com que frequência você utiliza o <i>HP TouchSmart PC</i> ?	Diariamente	0	0	0
		Algumas vezes por semana	0	0	0
		Algumas vezes por mês	0	0	0
		Ocasionalmente	0	0	0
		Não se aplica	20	20	40
13	Você já utilizou algum dispositivo que possibilitasse a interação por tela sensível ao toque?	Sim	20	16	36
		Não	0	4	4
14	Qual sua familiaridade com a língua inglesa?				
Lê:	Pouco		2	1	3
	Razoavelmente		3	8	11
	Bem		15	11	26
Fala:	Pouco		6	8	14
	Razoavelmente		8	8	16
	Bem		6	4	10
Escreve:	Pouco		5	5	10
	Razoavelmente		5	10	15
	Bem		10	5	15
Compreende	Pouco		3	3	6
	Razoavelmente		7	12	19
	Bem		10	5	15

Legenda: **L – Usuários dos testes laboratoriais**
 C – Usuários dos testes de campo
 T – Total de usuários

Apêndice G – Questionário para Sondagem da Satisfação com o HP TouchSmart PC

USE

Questionário da Satisfação Subjetiva do Usuário

Uso e Navegação

- | | | |
|----|---|--------------------------------|
| 1 | Uso do produto na realização de tarefas de interesse. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 2 | Comunicação com o produto (terminologia, simbologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral). | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 3 | Localização dos itens de menu associados às tarefas. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 4 | Visualização das instruções e advertências do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 5 | Compreensão das instruções e advertências do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 6 | Navegação pelas janelas de diálogo do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 7 | Recuperação de situações de erro. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 8 | Compreensão das mensagens de erro apresentadas. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 9 | Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 10 | Compreensão da estruturação dos menus, barras de ícones ou listas de informações disponibilizadas pelo produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 11 | Uso dos botões de Navegação, Cancelar, Menu e Início (<i>Start</i>). | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 12 | Uso da tela sensível ao toque. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |

- 13 Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto através da tela sensível ao toque.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 14 Processo de entrada de dados textuais através do teclado.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 15 Processo de entrada de dados textuais através do teclado virtual (*On-Screen Keyboard*).
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 16 Processo de entrada de dados textuais através do *Writing Pad*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 17 Processo de entrada de dados textuais através do *Character Pad*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 18 Uso do aplicativo *HP TouchSmart*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 19 Uso do aplicativo *HP TouchSmart Notes*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 20 Processo de navegação em páginas *Web*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- Documentação on-line e off-line**
- 21 Localização e acesso aos mecanismos de ajuda *on-line* do produto.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 22 Uso dos mecanismos de ajuda *on-line* do produto.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 23 Compreensão das informações de interesse existentes na ajuda *on-line*.
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 24 Localização e acesso às informações de interesse no manual do produto (ajuda *off-line*).
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 25 Uso do manual do produto (ajuda *off-line*).
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

- 26 Compreensão das informações de interesse existentes no manual do produto (ajuda *off-line*).
 Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Importância (0-10) _____

Você e o Produto

27 Acho o produto é bastante atraente, o que estimula seu uso.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

28 Acho a interface do produto bastante clara e compreensível.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

29 Os ícones, botões e símbolos apresentados pelo produto têm tamanhos satisfatórios e são facilmente reconhecíveis pelos usuários.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

30 A visualização e a leitura das informações na tela do dispositivo é agradável.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

31 O brilho/reflexo da tela dificulta a visualização das informações.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

32 As respostas do produto às minhas ações é muito lenta.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

33 Sempre me sinto no controle das ações quando uso o produto.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

34 Consigo executar as tarefas de modo direto ao usar o produto.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

Importância
(0-10)

- 35 Não acho que as informações de ajuda deste produto são suficientemente eficazes para tirar minhas dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 36 De um modo geral, a quantidade de informações oferecidas pela ajuda do produto é insuficiente para solucionar meus problemas e dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 37 De um modo geral, a qualidade das informações oferecidas pela ajuda do produto não contribui para a solução dos meus problemas e dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 38 De um modo geral, sinto-me satisfeito ao usar o produto. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 39 Recomendaria sem hesitação o uso do produto aos meus colegas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

Apêndice H – Síntese dos Resultados da Sondagem da Satisfação dos Usuários com o HP TouchSmart PC

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP TouchSmart PC USE (User Satisfaction Enquirer)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
01	Uso do produto na realização de tarefas de interesse.	Muito fácil	5	8	13
		Fácil	10	8	18
		Nem fácil nem difícil	3	4	7
		Difícil	2	0	2
		Muito difícil	0	0	0
02	Comunicação com o produto (terminologia, simbologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral).	Muito fácil	5	3	8
		Fácil	11	14	25
		Nem fácil nem difícil	3	2	5
		Difícil	1	1	2
		Muito difícil	0	0	0
03	Localização dos itens de menu associados às tarefas.	Muito fácil	4	1	5
		Fácil	9	15	24
		Nem fácil nem difícil	6	2	8
		Difícil	1	2	3
		Muito difícil	0	0	0
04	Visualização das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	2	1	3
		Fácil	9	6	15
		Nem fácil nem difícil	7	10	17
		Difícil	1	3	4
		Muito difícil	1	0	1
05	Compreensão das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	2	1	3
		Fácil	9	10	19
		Nem fácil nem difícil	8	6	14
		Difícil	1	3	4
		Muito difícil	0	0	0
06	Navegação pelas janelas de diálogo do produto.	Muito fácil	3	4	7
		Fácil	13	11	24
		Nem fácil nem difícil	3	4	7
		Difícil	1	1	2
		Muito difícil	0	0	0
07	Recuperação de situações de erro.	Muito fácil	2	2	4
		Fácil	8	9	17
		Nem fácil nem difícil	7	7	14
		Difícil	3	2	5
		Muito difícil	0	0	0
08	Compreensão das mensagens de erro apresentadas.	Muito fácil	2	2	4
		Fácil	10	9	19
		Nem fácil nem difícil	8	7	15
		Difícil	0	2	2
		Muito difícil	0	0	0

Legenda: **L – Usuários dos testes laboratoriais**
 C – Usuários dos testes de campo
 T – Total de usuário

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP TouchSmart PC USE (User Satisfaction Enquirer)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
04	Visualização das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	2	1	3
		Fácil	9	6	15
		Nem fácil nem difícil	7	10	17
		Difícil	1	3	4
		Muito difícil	1	0	1
05	Compreensão das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	2	1	3
		Fácil	9	10	19
		Nem fácil nem difícil	8	6	14
		Difícil	1	3	4
		Muito difícil	0	0	0
06	Navegação pelas janelas de diálogo do produto.	Muito fácil	3	4	7
		Fácil	13	11	24
		Nem fácil nem difícil	3	4	7
		Difícil	1	1	2
		Muito difícil	0	0	0
07	Recuperação de situações de erro.	Muito fácil	2	2	4
		Fácil	8	9	17
		Nem fácil nem difícil	7	7	14
		Difícil	3	2	5
		Muito difícil	0	0	0
08	Compreensão das mensagens de erro apresentadas.	Muito fácil	2	2	4
		Fácil	10	9	19
		Nem fácil nem difícil	8	7	15
		Difícil	0	2	2
		Muito difícil	0	0	0
09	Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto.	Muito fácil	1	4	5
		Fácil	15	12	27
		Nem fácil nem difícil	3	1	4
		Difícil	1	2	3
		Muito difícil	0	1	1
10	Compreensão da estruturação dos menus, barras de ícones ou listas de informações disponibilizadas pelo produto.	Muito fácil	3	1	4
		Fácil	11	10	21
		Nem fácil nem difícil	5	7	12
		Difícil	1	2	3
		Muito difícil	0	0	0
11	Uso dos botões de Navegação, Cancelar, Menu e Início (<i>Start</i>).	Muito fácil	9	6	15
		Fácil	8	9	17
		Nem fácil nem difícil	3	2	5
		Difícil	0	3	3
		Muito difícil	0	0	0
12	Uso da tela sensível ao toque	Muito fácil	12	7	19
		Fácil	5	9	14
		Nem fácil nem difícil	2	4	6
		Difícil	1	0	1
		Muito difícil	0	0	0

Legenda: L – Usuários dos testes laboratoriais
C – Usuários dos testes de campo
T – Total de usuário

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP TouchSmart PC USE (User Satisfaction Enquirer)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
13	Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto através da tela sensível ao toque.	Muito fácil	6	3	9
		Fácil	9	8	17
		Nem fácil nem difícil	5	6	11
		Difícil	0	2	2
		Muito difícil	0	1	1
14	Processo de entrada de dados textuais através do teclado.	Muito fácil	13	14	27
		Fácil	6	5	11
		Nem fácil nem difícil	1	1	2
		Difícil	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0
15	Processo de entrada de dados textuais através do teclado virtual (<i>On-Screen Keyboard</i>).	Muito fácil	9	6	15
		Fácil	6	8	14
		Nem fácil nem difícil	3	5	8
		Difícil	1	1	2
		Muito difícil	1	0	1
16	Processo de entrada de dados textuais através do <i>Writing Pad</i> .	Muito fácil	4	4	8
		Fácil	9	8	17
		Nem fácil nem difícil	4	6	10
		Difícil	2	2	4
		Muito difícil	1	0	1
17	Processo de entrada de dados textuais através do <i>Character Pad</i> .	Muito fácil	5	0	5
		Fácil	6	8	14
		Nem fácil nem difícil	4	9	13
		Difícil	5	3	8
		Muito difícil	0	0	0
18	Uso do aplicativo <i>HP TouchSmart</i> .	Muito fácil	3	3	6
		Fácil	12	11	23
		Nem fácil nem difícil	5	6	11
		Difícil	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0
19	Uso do aplicativo <i>HP TouchSmart Notes</i> .	Muito fácil	0	4	4
		Fácil	15	7	22
		Nem fácil nem difícil	4	9	13
		Difícil	1	0	1
		Muito difícil	0	0	0
20	Processo de navegação em páginas <i>Web</i> .	Muito fácil	8	10	18
		Fácil	9	7	16
		Nem fácil nem difícil	3	1	4
		Difícil	0	1	1
		Muito difícil	0	1	1
21	Localização e acesso aos mecanismos de ajuda <i>on-line</i> do produto.	Muito fácil	1	3	4
		Fácil	5	3	8
		Nem fácil nem difícil	14	14	28
		Difícil	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0

Legenda: L – Usuários dos testes laboratoriais
C – Usuários dos testes de campo
T – Total de usuário

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP TouchSmart PC USE (User Satisfaction Enquirer)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
22	Uso dos mecanismos de ajuda <i>on-line</i> do produto.	Muito fácil	1	2	3
		Fácil	6	4	10
		Nem fácil nem difícil	13	13	26
		Difícil	0	1	1
		Muito difícil	0	0	0
23	Compreensão das informações de interesse existentes na ajuda <i>on-line</i> .	Muito fácil	1	2	3
		Fácil	6	1	7
		Nem fácil nem difícil	13	17	30
		Difícil	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0
24	Localização e acesso às informações de interesse no manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	3	5	8
		Fácil	10	5	15
		Nem fácil nem difícil	5	10	15
		Difícil	2	0	2
		Muito difícil	0	0	0
25	Uso do manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	3	4	7
		Fácil	8	3	11
		Nem fácil nem difícil	8	13	21
		Difícil	1	0	1
		Muito difícil	0	0	0
26	Compreensão das informações de interesse existentes no manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	2	3	5
		Fácil	9	4	13
		Nem fácil nem difícil	9	13	22
		Difícil	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0
27	Acho o produto é bastante atraente, o que estimula seu uso.	Concordo totalmente	11	9	20
		Concordo	6	8	14
		Nem concordo nem discordo	2	2	4
		Discordo	1	1	2
		Discordo totalmente	0	0	0
28	Acho a interface do produto bastante clara e compreensível	Concordo totalmente	4	5	9
		Concordo	13	11	22
		Nem concordo nem discordo	1	3	4
		Discordo	2	1	3
		Discordo totalmente	0	0	0
29	Os ícones, botões e símbolos apresentados pelo produto têm tamanhos satisfatórios e são facilmente reconhecíveis pelos usuários.	Concordo totalmente	9	7	16
		Concordo	10	8	18
		Nem concordo nem discordo	1	2	3
		Discordo	0	3	3
		Discordo totalmente	0	0	0
30	A visualização e a leitura das informações na tela do dispositivo é agradável.	Concordo totalmente	8	10	18
		Concordo	12	9	21
		Nem concordo nem discordo	0	0	0
		Discordo	0	1	1
		Discordo totalmente	0	0	0

Legenda: L – Usuários dos testes laboratoriais
C – Usuários dos testes de campo
T – Total de usuário

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP TouchSmart PC USE (User Satisfaction Enquirer)					
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE		
			L	C	T
31	O brilho/reflexo da tela dificulta a visualização das informações.	Concordo totalmente	0	0	0
		Concordo	2	1	3
		Nem concordo nem discordo	1	2	3
		Discordo	10	8	18
		Discordo totalmente	7	9	16
32	As respostas do produto às minhas ações é muito lenta.	Concordo totalmente	0	3	3
		Concordo	0	3	3
		Nem concordo nem discordo	7	5	12
		Discordo	11	6	17
		Discordo totalmente	2	3	5
33	Sempre me sinto no controle das ações quando uso o produto.	Concordo totalmente	1	1	2
		Concordo	13	8	21
		Nem concordo nem discordo	3	5	8
		Discordo	3	5	8
		Discordo totalmente	0	1	1
34	Consigo executar as tarefas de modo direto ao usar o produto.	Concordo totalmente	3	0	3
		Concordo	11	10	21
		Nem concordo nem discordo	4	8	12
		Discordo	2	1	3
		Discordo totalmente	0	1	1
35	Não acho que as informações de ajuda deste produto são suficientemente eficazes para tirar minhas dúvidas.	Concordo totalmente	0	0	0
		Concordo	0	2	2
		Nem concordo nem discordo	10	14	24
		Discordo	8	3	11
		Discordo totalmente	2	1	3
36	De um modo geral, a quantidade de informações oferecidas pela ajuda do produto é insuficiente para solucionar meus problemas e dúvidas.	Concordo totalmente	0	0	0
		Concordo	0	0	0
		Nem concordo nem discordo	11	15	26
		Discordo	8	4	12
		Discordo totalmente	1	1	2
37	De um modo geral, a qualidade das informações oferecidas pela ajuda do produto não contribui para a solução dos meus problemas e dúvidas.	Concordo totalmente	0	0	0
		Concordo	0	0	0
		Nem concordo nem discordo	11	13	24
		Discordo	9	5	14
		Discordo totalmente	0	2	2
38	De um modo geral, sinto-me satisfeito ao usar o produto.	Concordo totalmente	6	5	11
		Concordo	11	10	21
		Nem concordo nem discordo	3	4	7
		Discordo	0	1	1
		Discordo totalmente	0	0	0
39	Recomendaria sem hesitação o uso do produto aos meus colegas.	Concordo totalmente	5	5	10
		Concordo	11	6	17
		Nem concordo nem discordo	1	7	8
		Discordo	3	1	4
		Discordo totalmente	0	1	1

Legenda: **L – Usuários dos testes laboratoriais**
 C – Usuários dos testes de campo
 T – Total de usuário

Apêndice I— Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Avaliador — *HP TouchSmart PC*

Roteiro: Você passou suas últimas férias na cidade do Rio de Janeiro. Seus amigos estão ansiosos para saber os detalhes desta viagem. Então, primeiramente, você verificará que foi deixado um recado, você então resolve respondê-lo. Tais tarefas serão executadas através do dispositivo móvel ***HP TouchSmart PC***.

Tempo Total Estimado das Tarefas: 25 min.

Tarefa 0 (Pré-Tarefa)

Tarefa 0: Inicialização do dispositivo.

Tempo Estimado: 03 min.

Roteiro: Você irá participar da execução de algumas atividades que envolvem o uso do dispositivo ***HP TouchSmart PC***. Nesta tarefa, você irá ligar o dispositivo, de forma a colocá-lo em operação, para que as tarefas seguintes possam ser executadas.

Instruções:

Usuário deve encontrar o *HP TouchSmart PC* desligado. Assim que o sistema do *HP TouchSmart PC* estiver totalmente iniciado, o avaliador deve conectá-lo a rede sem fio e ligar o CamStudio.

1. Ligue o dispositivo ***HP TouchSmart PC***;
2. Aguarde a inicialização do Windows Vista;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação dos aspectos ergonômicos do produto relacionados ao manuseio do equipamento e investigação da facilidade de identificação da tecla Ligar/Desligar.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de consultas ao manual;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 1

Tarefa 1: Uso do *HP TouchSmart Notes*.

Tempo Estimado: 07 min.

Roteiro: Nesta tarefa, você deverá visualizar/responder a(s) nota(s), utilizando o *HP TouchSmart Notes*.

Instruções:

1. Abra o aplicativo *HP TouchSmart* e selecione *Notes*;
2. Abra a nota "**Para <Seu Nome>**" e a execute;
3. Delete esta nota e retorne a tela inicial do *HP TouchSmart Notes*;
4. Selecione o ícone do microfone na parte inferior da tela;
5. Grave a seguinte mensagem:

Minhas férias foram um conjunto de sensações, e das mais diversas. É mais difícil de descrever do que eu imaginava.

6. Pare a gravação da sua mensagem;
7. Toque no botão *Play* para rever a sua mensagem;
8. Adicione o seguinte título nota de voz:
 - Utilizando a caneta, configurada para 10 PX:
Para Ana
 - Apague e utilize o **On-Screen Keyboard** (Teclado Virtual):

Para Ana

9. Desabilite a opção "*Save a copy to Music*" e salve sua nota de voz;
10. Feche o aplicativo *HP TouchSmart Notes*.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação do *software HP TouchSmart* (especificamente *HP TouchSmart Notes*) e da navegação via tela sensível ao toque.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de navegação via tela sensível ao toque;
- Observação da facilidade do uso do *software HP TouchSmart* (observação direta);
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de navegação via tela sensível ao toque (observação direta);
- Facilidade do uso do *software HP TouchSmart* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 2

Tarefa 3: Uso do correio eletrônico e visualização de fotos.

Roteiro: Nesta tarefa, você lembrou que sua companheira de viagem Ana Esther havia lhe enviado um e-mail com fotos da viagem ao Rio de Janeiro.

Instruções:

1. Abra o aplicativo para navegação em páginas *Web* (*browser*) e acesse o Gmail:

Username: *avaliacaoMUI*

Password: *ejamui2008*
2. Abra o e-mail enviado por Ana Esther na caixa de entrada, cujo assunto é "**Fotos**";
3. Faça *download* dos arquivos anexados;
4. Feche o aplicativo de navegação (*browser*);
5. Utilizando o mouse, abra o *Windows Explorer* e transfira o arquivo "RioDeJaneiro_01.JPEG" salvo na pasta "**Computer\HP(C:)\Users\RANGEL\Downloads**" para "**RANGEL\Pictures\Férias_Jan2009**";
6. Feche o *Windows Explorer*;
7. Utilizando a tela sensível ao toque, abra novamente o *Windows Explorer* e transfira o arquivo "RioDeJaneiro_02.JPEG" salvo na pasta "**Computer\HP(C:)\Users\RANGEL\Downloads**" para "**RANGEL\Pictures\Férias_Jan2009**";
8. Abra a aplicação *HP TouchSmart*;
9. Redimensione as janelas na tela inicial do *HP TouchSmart*, utilizando a tela sensível ao toque;
10. Abra *HP TouchSmart Photo*;
11. Abra o arquivo "RioDeJaneiro_01.JPEG" que está na pasta *Férias_Jan2009*;
12. Selecione a opção "*Play Slideshow*";
13. Feche a apresentação e retorne a tela do *HP TouchSmart*.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;

- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação do *software HP TouchSmart* (especificamente *HP TouchSmart Photos*) e da navegação via tela sensível ao toque.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de navegação via tela sensível ao toque;
- Observação da facilidade do uso do *software HP TouchSmart* (observação direta);
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de navegação via tela sensível ao toque (observação direta);
- Facilidade do uso do *software HP TouchSmart* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 3

Tarefa 3: Entrada de dados textuais.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá digitar um pequeno trecho da letra da marchinha de carnaval "**Cidade Maravilhosa**", composição de André Filho. Esta música é o hino da cidade do Rio de Janeiro.

Instruções:

1. Abra o aplicativo de edição de textos (*Microsoft Word*);
2. Digite o texto a seguir, seguindo a mesma formatação apresentada, através do **"Teclado"**:

Cidade maravilhosa
3. Altere o modo de entrada textual para **Writing Pad** e prossiga na composição do texto:

Cheia de encantos mil
4. Altere o modo de entrada textual para **On-Screen Keyboard** (Teclado Virtual) e prossiga na composição do texto:

Cidade maravilhosa
5. Altere o modo de entrada textual para **Character Pad** e prossiga na composição do texto:

Coração do meu Brasil
6. Salve o arquivo com o nome **"Cidade Maravilhosa"** na pasta **"RANGEL/ Documents/Férias_RJ"**;
7. Feche o aplicativo *Word*.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação dos modos de entrada de texto do dispositivo com o reconhecimento de escrita: (i) *Teclado*; (ii) *Writing Pad*; (iii) *On-Screen Keyboard*; e (iv) *Character Pad*.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de entrada de dados textuais;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;

- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de entrada de dados textuais (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Apêndice J – Roteiro das Tarefas de Teste – Versão Usuário – *HP TouchSmart PC*

Roteiro: Você passou suas últimas férias na cidade do Rio de Janeiro. Seus amigos estão ansiosos para saber os detalhes desta viagem. Então, primeiramente, você verificará que foi deixado um recado, você então resolve respondê-lo. Tais tarefas serão executadas através do dispositivo móvel ***HP TouchSmart PC***.

Tarefa 0 (Pré-Tarefa)

Tarefa 0: Inicialização do dispositivo.

Roteiro: Você irá participar da execução de algumas atividades que envolvem o uso do dispositivo ***HP TouchSmart PC***. Nesta tarefa, você irá ligar o dispositivo, de forma a colocá-lo em operação, para que as tarefas seguintes possam ser executadas.

Instruções:

3. Ligue o dispositivo ***HP TouchSmart PC***;
4. Aguarde a inicialização do Windows Vista;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 1

Tarefa 1: Uso do *HP TouchSmart Notes*.

Roteiro: Nesta tarefa, você deverá visualizar/responder a(s) nota(s), utilizando o *HP TouchSmart Notes*.

Instruções:

11. Abra o aplicativo *HP TouchSmart* e selecione *Notes*;
12. Abra a nota "**Para <Seu Nome>**" e a execute;
13. Delete esta nota e retorne a tela inicial do *HP TouchSmart Notes*;
14. Selecione o ícone do microfone na parte inferior da tela;

15. Grave a seguinte mensagem:

Minhas férias foram um conjunto de sensações, e das mais diversas. É mais difícil de descrever do que eu imaginava.
16. Pare a gravação da sua mensagem;
17. Toque no botão *Play* para rever a sua mensagem;
18. Adicione o seguinte título nota de voz:
 - Utilizando a caneta, configurada para 10 PX:

Para Ana
 - Apague e utilize o **On-Screen Keyboard** (Teclado Virtual):

Para Ana
19. Desabilite a opção "Save a copy to Music" e salve sua nota de voz;
20. Feche o aplicativo *HP TouchSmart Notes*.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 2

Tarefa 3: Uso do correio eletrônico e visualização de fotos.

Roteiro: Nesta tarefa, você lembrou que sua companheira de viagem Ana Esther havia lhe enviado um e-mail com fotos da viagem ao Rio de Janeiro.

Instruções:

14. Abra o aplicativo para navegação em páginas *Web* (*browser*) e acesse o Gmail:

Username: *avaliacaoMUI*

Password: *ejamui2008*
15. Abra o e-mail enviado por Ana Esther na caixa de entrada, cujo assunto é "**Fotos**";
16. Faça *download* dos arquivos anexados;
17. Feche o aplicativo de navegação (*browser*);

18. Utilizando o mouse, abra o *Windows Explorer* e transfira o arquivo "RioDeJaneiro_01.JPEG" salvo na pasta "**Computer\HP(C:)\Users\RANGEL\Downloads**" para "**RANGEL\Pictures\Férias_Jan2009**";
19. Feche o *Windows Explorer*;
20. Utilizando a tela sensível ao toque, abra novamente o *Windows Explorer* e transfira o arquivo "RioDeJaneiro_02.JPEG" salvo na pasta "**Computer\HP(C:)\Users\RANGEL\Downloads**" para "**RANGEL\Pictures\Férias_Jan2009**";
21. Abra a aplicação *HP TouchSmart*;
22. Redimensione as janelas na tela inicial do *HP TouchSmart*, utilizando a tela sensível ao toque;
23. Abra *HP TouchSmart Photo*;
24. Abra o arquivo "RioDeJaneiro_01.JPEG" que está na pasta *Férias_Jan2009*;
25. Selecione a opção "*Play Slideshow*";
26. Feche a apresentação e retorne a tela do *HP TouchSmart*.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 3

Tarefa 3: Entrada de dados textuais.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá digitar um pequeno trecho da letra da marchinha de carnaval "**Cidade Maravilhosa**", composição de André Filho. Esta música é o hino da cidade do Rio de Janeiro.

Instruções:

8. Abra o aplicativo de edição de textos (*Microsoft Word*);
9. Digite o texto a seguir, seguindo a mesma formatação apresentada, através do "**Teclado**":

Cidade maravilhosa

10. Altere o modo de entrada textual para **Writing Pad** e prossiga na composição do texto:

Cheia de encantos mil

11. Altere o modo de entrada textual para **On-Screen Keyboard** (Teclado Virtual) e prossiga na composição do texto:

Cidade maravilhosa

12. Altere o modo de entrada textual para **Character Pad** e prossiga na composição do texto:

Coração do meu Brasil








13. Salve o arquivo com o nome "**Cidade Maravilhosa**" na pasta "**RANGEL/ Documents/Férias_RJ**";


14. Feche o aplicativo *Word*.

Observações:






- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Apêndice K – Ficha de Registro de Eventos – HP TouchSmart PC

Produto: HP TouchSmart PC		Usuário:	
Data da Sessão: (dd/mm/aaaa)		Categoria do Usuário: O Iniciante O Intermediário	
Natureza: O Laboratorial O Campo			
Início: (hh:mm)		Fim: (hh:mm)	
Tempo para Questionários			
Delineamento do Perfil: (mm:ss)		Sondagem da Satisfação: (mm:ss)	
Indicadores Quantitativos - Legenda			
	Tempo de Leitura		Nº de Ações Incorretas
	Tempo de Execução		Nº de Opções Incorretas
	Nº de Consultas à Ajuda <i>on-line</i>		Nº de Erros Repetidos
	Nº de Consultas à Ajuda <i>off-line</i>		

Registro de Eventos de Teste								
TAREFA _____								
EVENTO					COMENTÁRIOS			
0								
1								
2								
3								

Ficha de Registro de Eventos – Sumário da Sessão – HP TouchSmart PC

	T00	T01	T02	T03
				
				
				
				
				
COMENTÁRIOS				

Apêndice L — Guia da Entrevista Não Estruturada — HP TouchSmart PC

Entrevista Informal ou Coloquial

Sobre o produto:

1 – Uso da Ajuda *on-line* e *off-line*.

2 – O que você achou do modo de interação?

 Uso dos botões

 Uso da tela sensível ao toque (navegação)

3- O que você achou dos modos de entradas de dados textuais?

 Uso do teclado virtual

 Uso do teclado

 Uso do reconhecimento de escrita

Wrining Pad

Character Pad

4 – O que você achou do software *HP TouchSmart PC*?

5 – O que você achou da apresentação da interface? Menus, ícones, cores...

6 – O que você achou do *layout* do dispositivo? (Tamanho, botões)

7 - O que você achou do acesso à Web através deste dispositivo?

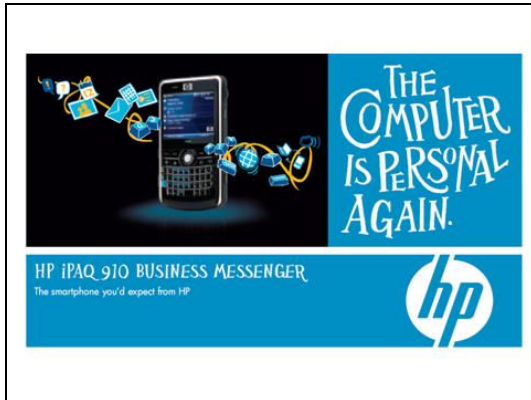
8 – De forma geral, gostou ou não do produto?

Sobre a sessão de teste:

1 – O ambiente é agradável? Você acha que, de alguma forma influenciou na execução das tarefas?

2 – O que você achou das tarefas de teste?

Apêndice M – Material do Treinamento – HP iPAQ 910c




INTRODUÇÃO

- O HP iPAQ 910c Business Messenger, um dispositivo móvel com funções de SmartPhone (telefone + PDA) & GPS.
- Foi lançado em julho de 2008 no mercado internacional.



2


COMPONENTES – PAINEL FRONTAL I



1	Tela sensível ao toque	Utilize-o para visualizar o conteúdo na tela. Utilize a caneta para selecionar itens, navegar por menus, alterar configurações de recursos e jogar.
2	Tecla "soft" direita	Pressione para iniciar Contacts a partir da tela Today .
3	Tecla Terminar	Pressione para terminar uma chamada telefônica.

3


COMPONENTES – PAINEL FRONTAL II



4	Tecla Mensagens	Pressione esta tecla para iniciar o aplicativo Messaging .
5	Tecla OK	Pressione esta tecla para confirmar sua seleção.
6	Teclado QWERTY	Utilize as teclas do teclado para introduzir texto ou discar números.
7	Antena GSM	Detecta sinais GSM.

4


COMPONENTES – PAINEL FRONTAL III



8	Tecla de navegação de 5 direções	<ul style="list-style-type: none"> Utilize para selecionar itens, navegar por menus, alterar configurações de recursos ou jogar. Percorra a tela pressionando o botão na direção desejada. Libere o botão para parar a ação de rolagem. Pressione o botão central para selecionar um item realçado na tela.
---	----------------------------------	---

5

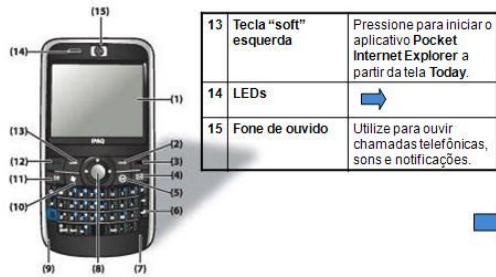
COMPONENTES – PAINEL FRONTAL IV



9	Microfone	Utilize para conversas telefônicas ou para gravar notas.
10	Tecla Windows	Pressione para exibir o menu Start na tela.
11	Tecla Calendário	Pressione para iniciar o aplicativo Calendar .
12	Tecla Responder/Enviar	Pressione para atender uma chamada ou visualizar a tela do Dialer .

6

COMPONENTES – PAINEL FRONTAL V



7

COMPONENTES – LEDs

14	LEDs	<ul style="list-style-type: none"> • Ambar contínuo – carregando • Ambar piscando – uma ou mais notificações recebidas • Verde contínuo – carga completa e com alimentação ainda ativa • Verde piscando – dentro da área de cobertura GSM/GPRS/EDGE/3G/HSDPA • Vermelho contínuo – pré-carregamento quando a bateria está fraca e a alimentação está ativa • Vermelho piscando – aviso de bateria fraca • Azul contínuo – Wi-Fi ligado ou Wi-Fi e Bluetooth ligados • Azul piscando – Bluetooth ligado
----	------	--

8

COMPONENTES – PAINEL SUPERIOR



1	Conector de antena GPS Externa	Utilize para ligar a antena GPS externa.
2	Reset	Utilize para reinicializar o HP IPAQ por software.
3	Tecna Liga/Desliga	Mantenha pressionada para ligar ou desligar o HP IPAQ.

9

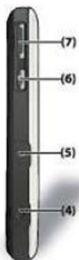
COMPONENTES – Lado DIREITO



1	Controle de rolagem	Utilize para navegar e percorrer itens na tela e para confirmar sua seleção.
2	Tecna OK	Pressione para confirmar sua seleção.
3	Tecna Câmera	Pressione para iniciar a câmera e capturar fotos.

10

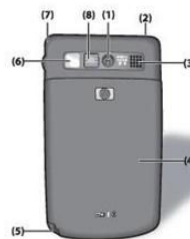
COMPONENTES – Lado ESQUERDO



4	Conector mini-USB	Utilize para conectar o cabo mini-USB de carregamento/sincronização.
5	Slot MicroSD	Insira um cartão de armazenamento Micro Secure Digital (MicroSD) com lado da etiqueta para cima para realizar o armazenamento de dados.
6	Voice Commander	Pressione uma vez para iniciar o aplicativo Voice Commander.
7	Tecna de aumentar/diminuir volume	Pressione para aumentar ou diminuir o volume do fone de ouvido.

11

COMPONENTES – PAINEL POSTERIOR I



1	Câmera de 3 MP	Ligue a câmera, enquadre o tema na lente da câmera e visualize-o na tela do HP IPAQ, antes de tirar a foto.
2	Antena Wi-Fi	Detecta sinais Wi-Fi.
3	Alto-falante	Use o alto-falante para ouvir música ou como viva-voz para conversar quando estiver dirigindo ou ocupado com algo.
4	Tampa Posterior	Remova para inserir ou retirar a bateria e/ou o cartão SIM.

12

COMPONENTES – PAINEL POSTERIOR II

5	Caneta/Stylus	Utilize para selecionar elementos na tela e inserir informações. Deslize a caneta para baixo para removê-la. Deslize a caneta para cima para guardá-la.
6	Lente espelho	Use a lente espelho para centralizar sua própria imagem e fazer um autorretrato.
7	Antena GPS	Detecta sinais GPS.
8	Flash da câmera	Utilize o flash da câmera para iluminar seu tema quando tirar fotos.

13

A TELA Today

Atela **Today** exibe:

- A data e a hora;
- O status rápido dos compromissos futuros;
- O seu perfil atual;
- O número de mensagens de texto não lidas;
- Na parte superior encontram-se os ícones de conectividade, o indicador de volume, o indicador de bateria e o relógio.

Personalizar a tela **Today**:

1. Toque em **Start > Settings > Personal > Today**.
2. Na guia **Appearance**, selecione o tema para o background da tela **Today**.
3. Na guia **Items**, selecione os itens que devem ser apresentados na tela **Today**.

14

A TELA Today

• **NOTA:**

- Estão disponíveis duas teclas de função predefinidas na parte inferior da tela **Today**: **Internet Explorer** e **Contacts**.
- Na tela **Today**, a tecla de função **Internet Explorer** também é a tecla de função **Notification**.
 - Qualquer tipo de alerta, tal como um lembrete de reunião, é apresentado na tela **Today** como uma notificação.

15

INSERÇÃO DE TEXTO I

• Com base nas suas preferências, você pode usar o teclado na tela ou um recurso de reconhecimento de escrita para inserir texto, como:

- **Block Recognizer**;
- **Keyboard**;
- **Letter Recognizer**;
- **Transcriber**.

• Para entrada de texto:

1. Toque em **Start > Settings > Personal > Input**.
2. Na guia **Input Method**, selecione um método de entrada de texto e altere as opções, como apropriado.
3. Toque em **ok**.

16

INSERÇÃO DE TEXTO II

Métodos de entrada de texto	Definição
Block Recognizer	Use um único toque para escrever letras, números, símbolos e sinais de pontuação, que são convertidos em texto digitado.
Keyboard	Toque nas teclas do teclado para digitar o texto.
Letter Recognizer	Escreva individualmente letras, números e sinais de pontuação, que são convertidos em texto digitado.
Transcriber	Escreva em letra cursiva, de forma ou escrita mista (consistindo de cursiva e de forma) e converta em texto digitado. Nota: Esse recurso pode não estar disponível em todos os países/regiões.

DICA: Altere o método de entrada de texto em qualquer programa, tocando na seta (seletor de entrada) e selecionando um método de entrada.

17

Utilizar o Teclado I

	Tecla Responder/Enviar	• Pressione a tecla Responder/Enviar para acessar a tela Dialer e para fazer e receber chamadas.
	Tecla Terminar	• Pressione a tecla Terminar para encerrar uma chamada e sair da tela Dialer ; • Pode pressionar essa tecla para restaurar o HP IPAQ do modo suspenso.
	Tecla Enter	• Selecione um aplicativo e depois pressione a tecla Enter para abri-lo em qualquer tela; • Também pode fazer uma chamada ou passar para a próxima linha ao inserir texto pressionando a tecla Enter .

18

Utilizar o Teclado II



	Tecla Backspace	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione a tecla Backspace para retroceder e limpar texto ou caracteres um de cada vez; • Durante a navegação, quando o cursor não está no campo de entrada, pressionar essa tecla levará de volta à página da Web anterior.
	Teclas de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione a tecla de software esquerda para abrir o aplicativo Pocket Internet Explorer e a tecla software direita para abrir Contacts.

19

Utilizar o Teclado III

• Teclado QWERTY I

- Permite a inserção de texto;
- As letras se encontram dispostas segundo o formato QWERTY, similar a um teclado de computador.



	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione a tecla Shift e depois pressione a tecla alfabética requerida; • Pressione a tecla Shift duas vezes para ativar caps lock; • Pressione a tecla Shift uma vez para desativar o caps lock e voltar a inserir caracteres em minúsculas.
	O teclado na tela exibe o ícone Shift lock para indicar que os caracteres serão inseridos em maiúsculas.

20

Utilizar o Teclado III

• Teclado QWERTY II



	<ul style="list-style-type: none"> • Para inserir um caractere em sobrescrito, pressione a tecla Fn e depois a tecla necessária; • Pressione a tecla Fn duas vezes para ativar o recurso de trava de função; • Pressione a tecla Fn uma vez para desativar a trava de função e voltar a inserir caracteres normais.
	O teclado na tela exibe o ícone Function lock para indicar que os caracteres serão inseridos em sobrescrito.
	Pressione a tecla Tab para inserir um espaço de tabulação.
	Inserir um caractere e pressione repetidamente a tecla Sym para passar pelos símbolos especiais até chegar ao caractere inserido.





21

Roda de RolaçEM

- Utilize a roda de rolagem para:
 - Navegar através dos menus da tela;
 - Tocar música;
 - Alterar configurações;
 - Visualizar informações;
 - Para aumentar ou diminuir o volume do alto-falante durante uma chamada movendo-a para cima e para baixo.
- Pressione a roda de rolagem para selecionar uma aplicativo.

22


FAZER UMA CHAMADA I

Tela Dialer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressione a tecla  (Responder/Enviar). 2. Use a tela Dialer para inserir o número que deseja chamar. 3. Toque em Talk.
Teclado QWERTY	Também é possível fazer uma chamada discando os números no teclado e pressionando a tecla  (Enter).
Tela Today*	<ol style="list-style-type: none"> 1. Use o teclado para inserir o nome do contato. 2. Se houver mais de um contato com o mesmo nome, percorra a tela até selecionar o contato desejado. 3. Pressione a tecla  (Responder/Enviar) para fazer a chamada.
Contacts*	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na tela Today, toque em Contacts ou pressione a tecla software direita. 2. Percorra a tela até o nome do contato. 3. Percorra a tela até o número desejado e pressione a tecla  (Responder/Enviar) ou toque no contato duas vezes para realizar uma chamada.

23

* número salvo na lista de contatos

FAZER UMA CHAMADA II

Discagem Rápida	Teclado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressione a tecla  (Responder/Enviar). 2. Use o teclado para pressionar e segurar o número designado como uma entrada de discagem rápida. Para números de dois algarismos, pressione o primeiro dígito do número, solte-o e, em seguida, pressione o segundo dígito e segure-o.
	Voice Commader	Speed Dial <seguido do dígito atribuído ao número>
Voice Commader	Chamar um contato salvo na lista de contatos	Call <nome do contato> home/work/mobile
	Chamar o último número discado	Redial/ Callback
	Chamar o número que será falado	Digit Dial

24

COMANDOS DE VOZ I

Chamar um contato salvo na lista de contatos	Call <nome do contato> home/work/mobile
Chamar o último número discado	Redial/Callback
Chamar o número que será falado	Digit Dial
Marcar um número utilizando discagem rápida	Speed Dial <seguido do dígito atribuído ao número>
Compor uma mensagem SMS ou de correio eletrônico ou uma mensagem de voz de correio eletrônico (e-mail)	Compose <SMS/email/audio email> To <nome do contato>
Ler mensagens de texto ou de correio eletrônico (e-mail)	Read <SMS/email>
Consultar as mensagens de voz ou o registro de chamadas	Call voice mail/Call history

Demo: http://www.cyberon.com.tw/flash_demo.php

25

COMANDOS DE VOZ II

Visualizar compromissos	<Today's/Tomorrow's/This Week's appointments> para listar os compromissos para hoje, para o dia seguinte ou para esta semana
Agendar uma chamada	Schedule A Call To <nome do contato> para chamar um contato
Criar lembretes ou gravar uma nota de voz	Reminder/Start Reminder
Localizar um contato salvo na lista de contatos	Find <nome do contato>
Hora atual	What time is it?
Abrir uma aplicação	Start seguido do nome da aplicação

Demo: http://www.cyberon.com.tw/flash_demo.php

26

COMANDOS DE VOZ III

Reproduzir, interromper e/ou retomar música	Play Music/Pause/Resume
Reproduzir um arquivo da música	Play seguido do nome do arquivo da música
Reproduzir a música anterior ou seguinte da lista pessoal	Previous/Next
Visualizar um conjunto de comandos diferente	What can I say?
Fechar a aplicação HP Voice Commander	Goodbye


Demo: http://www.cyberon.com.tw/flash_demo.php

27

Aplicativos


HP VoiceReply	Permite responder ou criar mensagens de correio eletrônico utilizando sua voz.
HP Photosmart Mobile	Visualiza imagens armazenadas no HP iPAQ ou em um cartão de armazenamento; adicionar notas de voz ou texto às imagens; imprimir imagens; etc.
Windows Media Player	Utilizando o Windows Media Player, é possível reproduzir arquivos de áudio e vídeo armazenados no telefone ou cartão de memória.
Aplicativos Office Mobile	Word Mobile; Excel Mobile; PowerPoint Mobile; OneNote Mobile; ClearVue PDF.
Jogos	Bubble Breaker; Paciência.

28



THE COMPUTER IS PERSONAL AGAIN.

HP iPAQ 910 BUSINESS MESSENGER
The smartphone you'd expect from HP



**Apêndice N – Documento de Aceitação das Condições de Teste
com o HP iPAQ 910c**



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina
www.lihm.paqtc.org.br

Autorização

Autorizo a utilização das imagens e sons registrados durante a sessão de teste com produto **HP iPAQ 910c Business Messenger**, realizada em ____ de _____ de _____.

Saliento que tais imagens e sons poderão ser utilizados para fins de análise de dados e geração de relatórios.

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Nome:

CPF:

RG:

Apêndice O – Termo de Confidencialidade – *HP iPAQ 910c*



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina
www.lihm.paqtc.org.br

Termo de CONFIDENCIALIDADE

Comprometo-me a manter completo e absoluto sigilo, em relação a quaisquer dados, materiais, informações transmitidas, documentos, especificações técnicas ou comerciais, de que venha a ter conhecimento, ou acesso de forma verbal e/ou escrita; ou que a mim venha a ser confiado em razão deste **teste** com o produto ***HP iPAQ 910c Business Messenger***, realizado em ____ de _____ de _____. Não podendo, sob qualquer pretexto, reproduzir, divulgar, ceder, vender, doar, explorar, comercializar, revelar, utilizar ou dele dar conhecimento a terceiros estranhos.

Declaro estar ciente de que, na forma da lei, sou responsável civilmente pela divulgação indevida, descuidada ou incorreta utilização das informações de natureza confidencial que me tenham sido reveladas.

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Nome:

CPF:

RG:

Apêndice P – Questionário para Delineamento do Perfil com o HP iPAQ 910c



LIHM – Laboratório de Interface Homem-Máquina

www.lihm.paqtc.org.br

1 – Seu grau de instrução:

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> Ensino Médio Incompleto | <input type="radio"/> Superior Completo |
| <input type="radio"/> Ensino Médio Completo | <input type="radio"/> Pós-graduação Incompleta |
| <input type="radio"/> Superior Incompleto | <input type="radio"/> Pós-graduação Completa |

2 – Você é do sexo:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> Masculino | <input type="radio"/> Feminino |
|---------------------------------|--------------------------------|

3 – Você é:

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Destro (Direito) | <input type="radio"/> Ambidestro (Direito e Esquerdo) |
| <input type="radio"/> Canhoto (Esquerdo) | |

4 – Você usa óculos ou lentes de contato:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> Sim | <input type="radio"/> Não |
|---------------------------|---------------------------|

5 – Você tem problemas de audição? Caso sua resposta seja Não, passe para a questão 7.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> Sim | <input type="radio"/> Não |
|---------------------------|---------------------------|

6 – Você usa aparelho auditivo:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> Sim | <input type="radio"/> Não |
|---------------------------|---------------------------|

7 – Você pertence à faixa etária de:

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Menos de 18 anos | <input type="radio"/> 30 -35 anos |
| <input type="radio"/> 18-23 anos | <input type="radio"/> Acima de 35 anos |
| <input type="radio"/> 24-29 anos | |

8 – Você tem experiência prévia no uso de sistemas computacionais (computador)? Caso sua resposta seja Não, assinale a opção "**Não se aplica**" nas questões 9, 10, 11 e 12.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> Sim | <input type="radio"/> Não |
|---------------------------|---------------------------|

9 – Há quanto tempo você usa sistemas computacionais (computador)?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Menos de 3 meses | <input type="radio"/> Mais de 1 ano |
| <input type="radio"/> Entre 3 meses e 1 ano | <input type="radio"/> Não se aplica |

- 10 – Com que frequência você usa sistemas computacionais (computador)?
- Diariamente Ocasionalmente
- Algumas vezes por semana Não se aplica
- Algumas vezes por mês
- 11 – Qual a plataforma computacional que você utiliza com mais frequência?
- Windows Outra
- Linux Não se aplica
- 12 – Qual o seu nível de conhecimento em Informática?
- Básico Avançado
- Intermediário Não se aplica
- 13 – Você já utilizou o dispositivo *HP iPAQ 910c Business Messenger*? Caso sua resposta seja Não, assinale a opção "**Não se aplica**" na questão 14.
- Sim Não
- 14 – Com que frequência você utiliza o *HP iPAQ 910c Business Messenger*?
- Diariamente Ocasionalmente
- Algumas vezes por semana Não se aplica
- Algumas vezes por mês
- 15 – Qual dos produtos listados abaixo você utiliza ou já utilizou?
- Telefone Celular *Smartphone*
- PDA (*Personal Digital Assistant*) Nenhum destes
- 16 – Você já utilizou algum dispositivo/aplicação que possibilitasse a interação por comando de voz?
- Sim Não
- 17 – Qual a sua familiaridade com a língua inglesa?

Lê:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Fala:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Escreve:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem
Compreende:	<input type="radio"/> Pouco	<input type="radio"/> Razoavelmente	<input type="radio"/> Bem

Apêndice Q – Síntese dos Resultados da Sondagem do Perfil dos Usuários com o HP iPAQ 910c

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
01	Seu grau de instrução:	Ensino Médio Incompleto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ensino Médio Completo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Superior Incompleto	3	9	4	2	3	5	16	10	26
		Superior Completo	1	1	2	2	1	2	4	5	9
		Pós-graduação Incompleta	4	1	3	8	6	0	8	14	22
		Pós-graduação Completa	4	1	3	0	2	5	8	7	15
02	Você é do sexo:	Masculino	6	4	5	8	8	4	15	20	35
		Feminino	6	8	7	4	4	8	21	16	37
03	Você é:	Destro (Direito)	11	11	11	12	12	12	33	36	69
		Canhoto (Esquerdo)	1	1	1	0	0	0	3	0	3
		Ambidestro (Direito e Esquerdo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	Você usa óculos ou lentes de contato:	Sim	6	5	5	4	8	7	16	19	35
		Não	6	7	7	8	4	5	20	17	37
05	Você tem problemas de audição? Caso sua resposta seja Não, passe para a questão 7.	Sim	1	0	0	0	1	0	1	1	2
		Não	11	12	12	12	11	12	35	35	70
06	Você usa aparelho auditivo:	Sim	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Não	1	0	0	0	1	0	1	1	2
07	Você pertence à faixa etária de:	Menos de 18 anos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		18-23 anos	4	8	3	3	4	2	15	9	24
		24-29 anos	6	4	8	9	8	5	18	22	40
		30-35 anos	2	0	1	0	0	2	3	2	5
		Acima de 35 anos	0	0	0	0	0	3	0	3	3
08	Você tem experiência prévia no uso de sistemas computacionais (computador)? Caso sua resposta seja NÃO, assinale a opção " Não se aplica " nas questões 9, 10, 11, e 12.	Sim	12	12	12	12	12	12	36	36	72
		Não	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
09	Há quanto tempo você usa sistemas computacionais (computador)?	Menos de 3 meses	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Entre 3 meses e 1 ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mais de 1 ano	12	12	12	12	12	12	36	36	72
		Não se aplica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Com que frequência você usa sistemas computacionais (computador)?	Diariamente	12	12	12	12	12	12	36	36	72
		Algumas vezes por semana	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Algumas vezes por mês	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ocasionalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Não se aplica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Qual plataforma computacional que você utiliza com mais frequência?	Windows	11	12	12	12	10	11	35	33	68
		Linux	1	0	0	0	1	1	1	2	3
		Outra	0	0	0	0	1	0	0	1	1
		Não se aplica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Qual o seu nível de conhecimento em Informática?	Básico	0	2	4	0	0	4	6	4	10
		Intermediário	2	3	2	2	1	4	7	7	14
		Avançado	10	7	6	10	11	4	23	25	48
		Não se aplica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Você já utilizou o dispositivo HP iPAQ Business Messenger? Caso sua resposta seja Não, assinale a opção " Não se aplica " na questão 14.	Sim	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Não	12	12	12	12	12	12	36	36	72
14	Com que frequência você utiliza o HP iPAQ Business Messenger?	Diariamente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Algumas vezes por semana	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Algumas vezes por mês	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ocasionalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Não se aplica	12	12	12	12	12	12	36	36	72
15	Qual dos produtos listados abaixo você utiliza ou já utilizou?	Telefone Celular	12	12	12	12	12	12	36	36	72
		PDA (<i>Personal Digital Assistant</i>)	1	3	5	5	4	3	9	12	21
		Smartphone	5	5	4	6	6	3	14	15	29
		Nenhum destes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Você já utilizou algum dispositivo/aplicação que possibilitasse a interação por comando de voz?	Sim	6	7	7	7	9	7	20	23	43
		Não	6	5	5	5	3	5	16	13	29

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T ₁	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
17	Qual sua familiaridade com a língua inglesa?										
Lê:	Pouco	1	3	2	0	0	3	6	3	9	
	Razoavelmente	3	3	5	1	0	6	11	7	18	
	Bem	8	6	5	11	12	3	19	26	45	
Fala:	Pouco	4	3	5	3	2	4	12	9	21	
	Razoavelmente	7	8	4	9	7	8	19	24	43	
	Bem	1	1	3	0	3	0	5	3	8	
Escreve:	Pouco	2	4	4	4	0	8	10	12	22	
	Razoavelmente	7	5	5	6	8	4	17	18	35	
	Bem	3	3	3	2	4	0	9	6	15	
Compreende	Pouco	3	2	2	1	1	6	7	8	15	
	Razoavelmente	4	5	6	6	3	5	15	14	29	
	Bem	5	5	4	5	8	1	14	14	28	

Apêndice R – Questionário para Sondagem da Satisfação com o HP iPAQ 910c

USE

Questionário da Satisfação Subjetiva do Usuário

Uso e Navegação

- | | | |
|----|---|--------------------------------|
| 1 | Uso do produto na realização de tarefas de interesse. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 2 | Comunicação com o produto (terminologia, simbologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral). | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 3 | Localização dos itens de menu associados às tarefas. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 4 | Visualização das instruções e advertências do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 5 | Compreensão das instruções e advertências do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 6 | Navegação pelas janelas de diálogo do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 7 | Recuperação de situações de erro. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 8 | Compreensão das mensagens de erro apresentadas. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 9 | Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 10 | Compreensão da estruturação dos menus, barras de ícones ou listas de informações disponibilizadas pelo produto. | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 11 | Uso dos botões de Navegação, Cancelar, Menu e Início (<i>Start</i>). | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |
| 12 | Uso do aplicativo <i>Voice Commander</i> . | Importância
(0-10)
_____ |
| | <input type="radio"/> Muito fácil <input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Nem fácil nem difícil <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Muito difícil | |

- 13 Recuperação de situações de erro no reconhecimento de voz. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 14 Uso da caneta *stylus* associada à tela sensível ao toque. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 15 Processo de entrada de dados textuais através do teclado no formato QWERTY. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 16 Processo de entrada de dados textuais através do teclado virtual. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 17 Processo de entrada de dados textuais através do *Letter Recognizer*. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 18 Processo de entrada de dados textuais através do *Transcriber*. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 19 Processo de entrada de dados textuais através do *Block Recognizer*. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 20 Processo de entrada de dados textuais através do reconhecimento de escrita. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 21 Processo de navegação em páginas *Web*. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 22 Uso do aplicativo de correio eletrônico (*Messaging*). Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- Documentação on-line e off-line**
- 23 Localização e acesso aos mecanismos de ajuda *on-line* do produto. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 24 Uso dos mecanismos de ajuda *on-line* do produto. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 25 Compreensão das informações de interesse existentes na ajuda *on-line*. Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil
- 26 Localização e acesso às informações de interesse no manual do produto (ajuda *off-line*). Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

27 Uso do manual do produto (ajuda *off-line*). Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

28 Compreensão das informações de interesse existentes no manual do produto (ajuda *off-line*). Importância
(0-10)

- Muito fácil Fácil Nem fácil nem difícil Difícil Muito difícil

Você e o Produto

29 Acho o produto é bastante atraente, o que estimula seu uso. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

30 Acho a interface do produto bastante clara e compreensível. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

31 Os ícones, botões e símbolos apresentados pelo produto têm tamanhos satisfatórios e são facilmente reconhecíveis pelos usuários. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

32 A interface *Web* deste produto é suficientemente similar à interface de outros produtos que eu já utilizei. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

33 A visualização e a leitura das informações na tela do dispositivo é agradável. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

34 O brilho/reflexo da tela dificulta a visualização das informações. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

35 O tamanho e peso do produto são convenientes para seu uso e transporte. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

- 36 As respostas do produto às minhas ações é muito lenta. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 37 Sempre me sinto no controle das ações quando uso o produto. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 38 Consigo executar as tarefas de modo direto ao usar o produto. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 39 Não acho que as informações de ajuda deste produto são suficientemente eficazes para tirar minhas dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 40 De um modo geral, a quantidade de informações oferecidas pela ajuda do produto é insuficiente para solucionar meus problemas e dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 41 De um modo geral, a qualidade das informações oferecidas pela ajuda do produto não contribui para a solução dos meus problemas e dúvidas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 42 De um modo geral, sinto-me satisfeito ao usar o produto. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo
- 43 Recomendaria sem hesitação o uso do produto aos meus colegas. Importância
(0-10)

- Concordo totalmente Discordo
 Concordo Discordo totalmente
 Nem concordo nem discordo

Apêndice S – Síntese dos Resultados da Sondagem da Satisfação dos Usuários com o HP iPAQ 910c

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
01	Uso do produto na realização de tarefas de interesse.	Muito fácil	1	1	1	1	1	0	3	2	5
		Fácil	2	6	5	8	4	1	13	13	26
		Nem fácil nem difícil	8	4	3	2	7	6	15	15	30
		Difícil	1	1	2	1	0	3	4	4	8
		Muito difícil	0	0	1	0	0	2	1	2	3
02	Comunicação com o produto (terminologia, simbologia, linguagem, realimentação da informação e das ações em geral).	Muito fácil	1	0	1	0	2	0	2	2	4
		Fácil	7	6	4	7	4	2	17	13	30
		Nem fácil nem difícil	3	5	7	4	5	7	15	16	31
		Difícil	1	1	0	1	1	3	2	5	7
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	Localização dos itens de menu associados às tarefas.	Muito fácil	3	1	1	1	3	0	5	4	9
		Fácil	6	7	7	3	4	7	20	14	43
		Nem fácil nem difícil	1	3	4	5	3	3	8	11	19
		Difícil	2	1	0	3	2	2	3	7	10
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	Visualização das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	0	2	0	2	3	0	2	5	7
		Fácil	2	6	7	3	6	6	15	15	30
		Nem fácil nem difícil	6	4	5	4	1	5	15	10	25
		Difícil	4	0	0	3	2	0	4	5	9
		Muito difícil	0	0	0	0	0	1	0	1	1
05	Compreensão das instruções e advertências do produto.	Muito fácil	0	1	1	0	3	0	2	3	5
		Fácil	3	5	6	6	6	4	14	16	30
		Nem fácil nem difícil	7	5	5	4	2	5	17	11	28
		Difícil	2	1	0	2	0	3	3	5	8
		Muito difícil	0	0	0	0	1	0	0	1	1
06	Navegação pelas janelas de diálogo do produto.	Muito fácil	2	2	1	0	2	0	5	2	7
		Fácil	7	7	9	9	6	8	23	23	46
		Nem fácil nem difícil	2	2	1	3	2	2	5	7	12
		Difícil	1	1	1	0	2	2	3	4	7
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	Recuperação de situações de erro.	Muito fácil	1	2	1	0	2	0	4	2	6
		Fácil	6	7	5	2	2	6	18	10	28
		Nem fácil nem difícil	3	2	5	4	7	3	10	14	24
		Difícil	2	1	0	4	1	2	3	7	10
		Muito difícil	0	0	1	2	0	1	1	3	4
08	Compreensão das mensagens de erro apresentadas.	Muito fácil	1	2	0	1	5	0	3	6	9
		Fácil	8	5	6	6	3	10	19	19	38
		Nem fácil nem difícil	3	5	5	3	3	0	13	6	19
		Difícil	0	0	1	2	0	2	1	4	5
		Muito difícil	0	0	0	0	1	0	0	1	1

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
09	Navegação através das diferentes opções do menu, janelas de diálogo e barras de ícones do produto.	Muito fácil	3	1	2	1	2	0	6	3	9
		Fácil	4	7	7	9	6	9	18	24	42
		Nem fácil nem difícil	4	4	3	1	2	2	11	5	16
		Difícil	1	0	0	1	2	1	1	4	5
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Compreensão da estruturação dos menus, barras de ícones ou listas de informações disponibilizadas pelo produto.	Muito fácil	1	1	1	2	3	0	3	5	8
		Fácil	6	8	8	9	3	8	22	20	42
		Nem fácil nem difícil	3	3	2	1	3	3	8	7	15
		Difícil	1	0	1	0	2	1	2	3	5
		Muito difícil	1	0	0	0	1	0	1	1	2
11	Uso dos botões de Navegação, Cancelar, Menu e Início (<i>Start</i>).	Muito fácil	6	7	3	4	5	2	16	11	27
		Fácil	5	5	7	7	3	9	17	19	36
		Nem fácil nem difícil	1	0	1	1	3	1	2	5	7
		Difícil	0	0	1	0	1	0	1	1	2
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Uso do aplicativo <i>Voice Commander</i> .	Muito fácil	0	1	2	0	2	1	3	3	6
		Fácil	1	1	1	4	0	0	3	4	7
		Nem fácil nem difícil	1	4	5	4	2	2	10	8	18
		Difícil	8	5	3	3	8	4	16	15	31
		Muito difícil	2	1	1	1	0	5	4	6	10
13	Recuperação de situações de erro no reconhecimento de voz.	Muito fácil	1	1	1	0	0	1	3	1	4
		Fácil	1	3	4	5	4	1	8	10	18
		Nem fácil nem difícil	2	3	2	4	4	4	7	12	19
		Difícil	6	4	4	1	2	3	14	6	20
		Muito difícil	2	1	1	2	2	3	4	7	11
14	Uso da caneta <i>stylus</i> associada à tela sensível ao toque.	Muito fácil	7	6	8	5	10	5	21	20	41
		Fácil	3	4	4	6	2	7	11	15	26
		Nem fácil nem difícil	0	2	0	0	0	0	2	0	2
		Difícil	2	0	0	1	0	0	2	1	3
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Processo de entrada de dados textuais através do teclado no formato QWERTY.	Muito fácil	6	4	3	6	6	2	13	14	27
		Fácil	3	5	8	3	5	4	16	12	28
		Nem fácil nem difícil	1	2	0	2	0	3	3	5	8
		Difícil	2	1	1	0	1	2	4	3	7
		Muito difícil	0	0	0	1	0	1	0	2	2
16	Processo de entrada de dados textuais através do teclado virtual.	Muito fácil	4	4	5	5	6	3	13	14	27
		Fácil	5	7	5	6	4	7	17	17	34
		Nem fácil nem difícil	0	0	1	1	0	2	1	3	4
		Difícil	3	1	1	0	2	0	5	2	7
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Processo de entrada de dados textuais através do <i>Letter Recognizer</i> .	Muito fácil	1	0	0	0	0	0	1	0	1
		Fácil	0	2	5	3	2	3	7	8	15
		Nem fácil nem difícil	2	5	4	2	4	6	11	12	23
		Difícil	8	4	1	5	5	2	13	12	25
		Muito difícil	1	1	2	2	1	1	4	4	8

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
18	Processo de entrada de dados textuais através do <i>Transcriber</i> .	Muito fácil	1	0	0	0	1	0	1	1	2
		Fácil	2	3	7	1	2	5	12	8	20
		Nem fácil nem difícil	3	4	2	2	3	4	9	9	18
		Difícil	5	5	1	5	5	2	11	12	23
		Muito difícil	1	0	2	4	1	1	3	6	9
19	Processo de entrada de dados textuais através do <i>Block Recognizer</i> .	Muito fácil	0	0	0	0	1	0	0	1	1
		Fácil	0	3	3	1	1	3	6	5	11
		Nem fácil nem difícil	3	7	3	1	2	4	13	7	20
		Difícil	9	2	4	10	5	4	15	19	34
		Muito difícil	0	0	2	0	3	1	2	4	6
20	Processo de entrada de dados textuais através do reconhecimento de escrita.	Muito fácil	0	1	0	0	1	0	1	1	2
		Fácil	1	0	3	1	0	2	4	3	7
		Nem fácil nem difícil	3	6	6	2	6	4	15	12	27
		Difícil	6	5	1	7	4	5	12	16	28
		Muito difícil	2	0	2	2	1	1	4	4	8
21	Processo de navegação em páginas <i>Web</i> .	Muito fácil	6	5	4	5	6	2	15	13	28
		Fácil	6	7	5	7	5	7	18	19	37
		Nem fácil nem difícil	0	0	1	0	0	2	1	2	3
		Difícil	0	0	2	0	1	1	2	2	4
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Uso do aplicativo de correio eletrônico (<i>Messaging</i>).	Muito fácil	6	4	2	3	5	1	12	9	21
		Fácil	4	7	9	9	5	10	20	24	44
		Nem fácil nem difícil	2	1	1	0	2	1	4	3	7
		Difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Localização e acesso aos mecanismos de ajuda <i>on-line</i> do produto.	Muito fácil	0	0	5	2	6	1	5	9	14
		Fácil	4	5	3	6	3	6	12	15	27
		Nem fácil nem difícil	7	7	3	3	2	5	17	10	27
		Difícil	1	0	1	1	1	0	2	2	4
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Uso dos mecanismos de ajuda <i>on-line</i> do produto.	Muito fácil	0	1	5	3	7	1	6	11	17
		Fácil	5	7	5	7	3	8	17	18	35
		Nem fácil nem difícil	7	4	2	2	2	3	13	7	20
		Difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Compreensão das informações de interesse existentes na ajuda <i>on-line</i> .	Muito fácil	0	2	5	1	6	0	7	7	14
		Fácil	8	5	6	7	4	7	19	18	37
		Nem fácil nem difícil	4	5	0	4	2	5	9	11	20
		Difícil	0	0	1	0	0	0	1	0	1
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Localização e acesso às informações de interesse no manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	0	2	0	3	5	0	2	8	10
		Fácil	7	5	7	6	4	5	19	15	34
		Nem fácil nem difícil	5	5	4	3	2	6	14	11	25
		Difícil	0	0	1	0	0	1	1	1	2
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
27	Uso do manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	1	3	1	4	5	0	5	9	14
		Fácil	6	4	6	3	5	6	16	14	30
		Nem fácil nem difícil	5	5	4	4	2	5	14	11	25
		Difícil	0	0	1	1	0	1	1	2	3
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Compreensão das informações de interesse existentes no manual do produto (ajuda <i>off-line</i>).	Muito fácil	1	2	0	1	6	0	3	7	10
		Fácil	7	6	6	5	4	6	19	15	34
		Nem fácil nem difícil	4	4	5	6	3	4	13	13	26
		Difícil	0	0	1	0	0	2	1	2	3
		Muito difícil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Acho o produto é bastante atraente, o que estimula seu uso.	Concordo totalmente	2	7	4	4	1	1	13	6	19
		Concordo	6	3	6	6	7	3	15	16	31
		Nem concordo nem discordo	2	2	0	1	4	6	4	11	15
		Discordo	2	0	5	1	0	2	7	3	10
		Discordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Acho a interface do produto bastante clara e compreensível.	Concordo totalmente	2	2	1	3	3	0	5	6	11
		Concordo	3	7	6	7	3	4	16	14	30
		Nem concordo nem discordo	3	3	2	1	4	6	8	11	19
		Discordo	4	0	3	1	2	2	7	5	12
		Discordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Os ícones, botões e símbolos apresentados pelo produto têm tamanhos satisfatórios e são facilmente reconhecíveis pelos usuários.	Concordo totalmente	2	3	2	1	5	0	7	6	13
		Concordo	2	8	4	6	4	8	14	18	32
		Nem concordo nem discordo	5	1	3	2	2	3	9	7	16
		Discordo	3	0	3	3	0	1	6	4	10
		Discordo totalmente	0	0	0	0	1	0	0	1	1
32	A interface <i>Web</i> deste produto é suficientemente similar à interface de outros produtos que eu já utilizei.	Concordo totalmente	5	4	3	4	8	2	12	14	26
		Concordo	7	5	6	4	3	8	18	15	33
		Nem concordo nem discordo	0	3	3	2	1	2	6	5	11
		Discordo	0	0	0	2	0	0	0	2	2
		Discordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	A visualização e a leitura das informações na tela do dispositivo é agradável.	Concordo totalmente	2	6	1	4	3	4	9	11	20
		Concordo	7	5	7	3	7	6	19	16	35
		Nem concordo nem discordo	2	1	3	2	0	1	6	3	9
		Discordo	0	0	1	3	2	1	1	6	7
		Discordo totalmente	1	0	0	0	0	0	1	0	1
34	O brilho/reflexo da tela dificulta a visualização das informações.	Concordo totalmente	1	0	0	1	0	0	1	1	2
		Concordo	1	1	1	0	0	4	3	4	7
		Nem concordo nem discordo	0	0	2	0	1	1	2	2	4
		Discordo	7	7	6	6	7	5	20	12	32
		Discordo totalmente	3	4	3	5	4	2	10	11	21

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
35	O tamanho e peso do produto são convenientes para seu uso e transporte.	Concordo totalmente	2	3	7	4	3	2	12	9	21
		Concordo	7	6	3	6	4	6	16	16	32
		Nem concordo nem discordo	2	2	2	1	1	3	6	5	11
		Discordo	0	1	0	0	3	1	1	4	5
		Discordo totalmente	1	0	0	1	1	0	1	2	3
36	As respostas do produto às minhas ações é muito lenta.	Concordo totalmente	0	0	1	0	1	1	1	2	3
		Concordo	3	0	3	1	1	1	6	3	9
		Nem concordo nem discordo	2	1	1	4	3	3	4	10	14
		Discordo	5	7	6	5	6	6	18	17	35
		Discordo totalmente	2	4	1	2	1	1	7	4	11
37	Sempre me sinto no controle das ações quando uso o produto.	Concordo totalmente	2	2	0	1	0	0	4	1	5
		Concordo	1	4	1	2	1	3	6	6	12
		Nem concordo nem discordo	1	4	6	4	7	4	11	15	26
		Discordo	7	2	5	5	4	5	14	14	28
		Discordo totalmente	1	0	0	0	0	0	1	0	1
38	Consigo executar as tarefas de modo direto ao usar o produto.	Concordo totalmente	1	2	1	1	1	0	4	2	6
		Concordo	1	4	6	4	9	5	11	18	29
		Nem concordo nem discordo	6	5	3	4	2	4	14	10	24
		Discordo	4	1	2	3	0	3	7	6	13
		Discordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Não acho que as informações de ajuda deste produto são suficientemente eficazes para tirar minhas dúvidas.	Concordo totalmente	0	2	0	0	0	0	2	0	2
		Concordo	1	1	1	2	0	1	3	3	6
		Nem concordo nem discordo	4	4	2	2	1	4	10	7	17
		Discordo	5	5	7	6	7	7	17	20	37
		Discordo totalmente	2	0	2	2	4	0	4	6	10
40	De um modo geral, a quantidade de informações oferecidas pela ajuda do produto é insuficiente para solucionar meus problemas e dúvidas.	Concordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Concordo	1	0	2	2	0	2	3	4	7
		Nem concordo nem discordo	7	2	1	2	1	1	10	4	14
		Discordo	1	6	9	5	7	8	16	20	36
		Discordo totalmente	3	4	0	3	4	1	7	8	15
41	De um modo geral, a qualidade das informações oferecidas pela ajuda do produto não contribui para a solução dos meus problemas e dúvidas.	Concordo totalmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Concordo	1	0	2	0	1	2	3	3	6
		Nem concordo nem discordo	3	4	2	4	0	5	9	9	18
		Discordo	6	4	8	5	8	5	18	18	36
		Discordo totalmente	2	4	0	3	3	0	6	6	12

SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS – HP iPAQ 910c USE (User Satisfaction Enquirer)											
#	ITEM	OPÇÕES	AMBIENTE						T _i	T _c	T
			L			C					
			S	N	R	S	N	R			
42	De um modo geral, sinto-me satisfeito ao usar o produto.	Concordo totalmente	2	5	2	3	1	0	9	4	13
		Concordo	6	5	8	8	8	5	19	21	40
		Nem concordo nem discordo	3	2	1	1	2	6	6	9	15
		Discordo	1	0	0	0	1	0	1	1	2
		Discordo totalmente	0	0	1	0	0	1	1	1	2
43	Recomendaria sem hesitação o uso do produto aos meus colegas.	Concordo totalmente	1	6	1	4	0	0	8	4	12
		Concordo	6	3	5	5	8	2	14	15	29
		Nem concordo nem discordo	3	2	4	1	2	8	9	11	20
		Discordo	2	1	1	2	2	1	4	5	9
		Discordo totalmente	0	0	1	0	0	1	1	1	2

Legenda:

S - usuários dos testes em ambiente silencioso;

N - usuários dos testes em ambiente normal;

R - usuários dos testes em ambiente ruidoso;

T_i - usuários dos testes laboratoriais;

T_c - usuários dos testes de campo;

T - total de usuários.

Apêndice T — Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Avaliador — HP iPAQ 910c

Roteiro: Uma amiga está aniversariando no dia de hoje e você organizou uma festa surpresa para comemorar. Então, primeiramente, você irá conferir sua agenda. Em seguida, irá concluir a elaboração do convite para a festa e envia-lo aos seus amigos. Tais tarefas serão executadas através do dispositivo móvel **HP iPAQ 910c Business Messenger**.

Tempo Total Estimado das Tarefas: 59 min.

Tarefa 0 (Pré-Tarefa)

Tarefa 0: Inicialização do dispositivo.

Tempo Estimado: 08 min.

Roteiro: Você irá participar da execução de algumas atividades que envolvem o uso do dispositivo móvel **HP iPAQ 910c Business Messenger**. Nesta tarefa, você irá ligar o dispositivo, de forma a colocá-lo em operação, para que as tarefas seguintes possam ser executadas.

Instruções:

Usuário deve receber o dispositivo desligado. Assim que o sistema do dispositivo estiver totalmente iniciado, o avaliador deve conectá-lo a rede sem fio e ligar o VNC.

0. Ligue o dispositivo **HP iPAQ 910c Business Messenger**;
1. Obedeça as seguintes condições, antes de passar para a tarefa subsequente:
 - 22 Aguarde a inicialização do *Windows Mobile*® 6.1 Professional;
 - 23 Encontre a caneta *stylus* e a remova, a fim de tê-la em mãos para auxiliar na execução das próximas tarefas.
3. Configure o aplicativo *Voice Commander*:
 - 22 Associe comandos de voz, referente aos dígitos numéricos (em inglês), indicados em:
 - **Start > Settings > Personal > Voice Commander Settings > Digit Training**;
 - Toque no botão "Record" e fale os números indicados;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação dos aspectos ergonômicos do produto relacionados ao manuseio do dispositivo e investigação da facilidade de identificação da caneta *stylus* e da tecla Ligar/Desligar.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de consultas ao manual;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 1

Tarefa 1: Consultar e agendar compromissos.

Tempo Estimado: 09 min.

Roteiro: Nesta tarefa, você deverá visualizar/programar o(s) compromisso(s) agendado(s) para hoje e amanhã, incluindo reuniões e outros eventos, utilizando a tela *Today, menu Start*, teclado e/ou o aplicativo **Voice Commander**.

Instruções:

1. Abra o aplicativo *Calendar*, visualize o(s) compromisso(s) agendado(s) para hoje e feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:

- 1.1. Via menu *Start*;
- 1.2. Toque no ícone *Calendar* na tela *Today*;
- 1.3. Pressione a tecla *Calendar* no painel frontal do *HP iPAQ*;
2. Abra o aplicativo *Calendar* e crie um compromisso para amanhã. Digite os dados através do modo de entrada textual **Teclado Virtual**:
 - Título: Dentista;
 - Início: 10:00;
 - Término: 10:30;
3. Feche o aplicativo *Calendar* e retorne a tela *Today*;
4. Para iniciar o aplicativo **Voice Commander**, pressione o botão *Voice Commander* no painel esquerdo do *HP iPAQ*;
 - 22 Aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo **Voice Commander**, via microfone, os comandos associados à consulta do(s) compromisso(s) agendado(s) para: hoje, amanhã e esta semana;
5. Feche o aplicativo **Voice Commander**.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação do modo de entrada de texto Teclado Virtual, detecção de problemas durante a utilização do *Voice Commander* e demais modos de navegação.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de entrada de dados textuais;
- Observação da facilidade do uso de comandos de voz;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;

- Mensuração do número de erros no reconhecimento dos comandos de voz;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de entrada de dados textuais (observação direta);
- Facilidade do uso do *Voice Commander* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de ações de reconhecimento de voz incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 2

Tarefa 2: Entrada de dados textuais através do reconhecimento de escrita.

Tempo Estimado: 17 min.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá concluir a digitação de um pequeno convite para a festa de aniversário surpresa de Anna Jones, para, futuramente (em outra tarefa), enviar para um amigo.

Instruções:

1. Abra o aplicativo de edição de textos (*Word Mobile*) e, em seguida, feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:
 - 1.1. Via menu *Start*;
 - 1.2. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para abrir a aplicação *Word Mobile*;

2. Abra o arquivo **Convite1.txt**, salvo na pasta **My Device/My Documents/HP-iPAQ910**;
3. Digite o seguinte texto no final do convite, seguindo a mesma formatação apresentada, através do modo entrada textual **Letter Recognizer**:

Venha participar!
4. Altere o modo de entrada de texto para **Transcriber** e prossiga na composição do texto:

Venha participar!
5. Altere o modo de entrada de texto para **Block Recognizer** e prossiga na composição do texto:

Venha participar!
6. Salve o arquivo com o nome **Convite2** na pasta **My Device/My Documents/HP-iPAQ910** e no formato.txt;
7. Feche o aplicativo de edição de textos (*Word Mobile*).

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Investigação dos modos de entrada de texto do dispositivo com o reconhecimento de escrita: (i) *Letter Recognizer*; (ii) *Transcriber*; e (iii) *Block Recognizer*.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de entrada de dados textuais;
- Observação da facilidade do uso de comandos de voz;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de erros no reconhecimento dos comandos de voz;

- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de entrada de dados textuais (observação direta);
- Facilidade do uso do *Voice Commander* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de ações de reconhecimento de voz incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 3

Tarefa 3: Uso do aplicativo de mensagens (e-mail).

Tempo Estimado: 8 min.

Roteiro: Nesta tarefa, você enviará um e-mail para um amigo convidando-o para a festa surpresa de aniversário da Anna Jones.

Instruções:

1. Abra o aplicativo de mensagens disponível no *HP iPAQ*, verifique se há novas mensagens na caixa de entrada, em alguma conta de e-mail cadastrada e feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:
 - 1.1. Via *menu Start*;
 - 1.2. Toque no ícone *Messaging* na tela *Today*;
 - 1.3. Pressione a tecla "soft" *Messaging* no painel frontal do *HP iPAQ*;
 - 1.4. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para abrir o aplicativo de mensagens (*Messaging*);

2. Abra o aplicativo *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale, via microfone, o comando para escrever e-mail para John. Digite o seguinte texto, seguindo a mesma formatação apresentada, através do **teclado** no painel frontal do dispositivo:

- Destinatário: aesther@gmail.com;
- Assunto: Festa Surpresa;
- Mensagem:

Oi,

Venha celebrar!

Bjs

<Seu Nome>

- Arquivo anexo: **Convite2.txt**

3. Feche o aplicativo de mensagens.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Detecção de problemas durante o processo de envio e recebimento de e-mails. Investigação da entrada de dados textuais através do teclado.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade de entrada de dados textuais;
- Observação da facilidade do uso de comandos de voz;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade de entrada de dados textuais (observação direta);
- Facilidade do uso do *Voice Commander* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de ações de reconhecimento de voz incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 4

Tarefa 4: Fazer uma chamada telefônica.

Tempo Estimado: 6 min.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá fazer uma chamada telefônica para a aniversariante Anna Jones.

Instruções:

1. Faça uma chamada telefônica para o número **3335-1422**, para cada uma das opções a seguir (considerando que o telefone **NÃO** está na sua lista de contatos):
 - 1.1. Pressione a tecla Responder/Enviar e use a tela *Dialer* (na tela sensível ao toque) para inserir o número que deseja chamar;
 - 1.2. Discando os números no teclado;
 - 1.3. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para chamar o número que será falado (*Digit Dial*);
2. Faça uma chamada telefônica, a partir de *Contacts* para **Anna Jones**, para cada uma das opções a seguir:
 - 2.1. Toque em *Contacts* na tela *Today*;
 - 2.2. Pressione a tecla "soft" *Contacts* direita no painel frontal;

2.3. Via menu *Start*;

2.4. Via o aplicativo *Voice Commander*:

- Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para chamar Anna Jones;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Detecção de problemas para realização de uma chamada telefônica, com os botões de navegação e com a aplicação *HP Voice Commander*.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade do uso de comandos de voz;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade do uso do *Voice Commander* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de ações de reconhecimento de voz incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Tarefa 5

Tarefa 5: Uso do aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*).

Tempo Estimado: 11 min.

Roteiro: Após o envio da mensagem na tarefa anterior, você lembrou que Esther havia lhe enviado um e-mail com a música preferida da aniversariante.

Instruções:

1. Abra o aplicativo para navegação em páginas *Web* (*browser*) e acesse o Gmail (www.gmail.com);
 - Altere o modo de visualização da página do Gmail para HTML básico;
2. Abra o e-mail enviado por Ana Esther na caixa de entrada, cujo assunto é "Música";
3. Salve o arquivo anexado na pasta "My Device/My Documents/MusicasAnna":
 - **ATENÇÃO:** Quando for salvar o arquivo, desabilite a opção "Open file after download";
4. Abra o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*):
 - 4.1. Dê início à execução da pasta *MusicasAnna*;
 - 4.2. Passe a execução da próxima música da lista;
 - 4.3. Aumente o volume;
 - 4.4. Volte para o início da música;
 - 4.5. Pause a execução da música;
5. Feche o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*);
6. Abra o aplicativo *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para reproduzir a *playlist* Favorites:
 - 6.1. Passe a execução da próxima música;
 - 6.2. Pause a execução da música;
 - 6.3. Dê início à execução da música *music 2*;
 - 6.4. Pause a execução da música;
7. Feche o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*).

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Objetivo Geral: Detecção de problemas durante a navegação em páginas *Web*, com os botões de navegação e com a aplicação *HP Voice Commander*.

Objetivos Específicos:

- Observação da facilidade de execução da tarefa;
- Observação do aspecto ergonômico dos botões de navegação;
- Observação da facilidade do uso de comandos de voz;
- Observação da facilidade do uso de *links* e do *browser*;
- Mensuração do tempo de execução da tarefa;
- Mensuração do número de ações incorretas;
- Mensuração do número de opções incorretas;
- Mensuração do número de consultas à ajuda;
- Mensuração do número de erros repetidos.

Indicadores:

- Facilidade de execução da tarefa (observação direta);
- Facilidade de uso dos botões de navegação (observação direta);
- Facilidade do uso do *Voice Commander* (observação direta);
- Facilidade do uso do *browser* e dos mecanismos disponibilizados em páginas *Web* (observação direta);
- Tempo de conclusão da tarefa (mensuração do desempenho);
- Número de ações incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de opções incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de ações de reconhecimento de voz incorretas (mensuração do desempenho);
- Número de consultas à ajuda (mensuração do desempenho);
- Número de erros repetidos (mensuração do desempenho).

Apêndice U — Roteiro das Tarefas de Teste — Versão Usuário — HP iPAQ 910c

Roteiro: Uma amiga está aniversariando no dia de hoje e você organizou uma festa surpresa para comemorar. Então, primeiramente, você irá conferir sua agenda. Em seguida, irá concluir a elaboração do convite para a festa e envia-lo aos seus amigos. Tais tarefas serão executadas através do dispositivo móvel **HP iPAQ 910c Business Messenger**.

Tarefa 0 (Pré-Tarefa)

Tarefa 0: Inicialização do dispositivo.

Roteiro: Você irá participar da execução de algumas atividades que envolvem o uso do dispositivo móvel **HP iPAQ 910c Business Messenger**. Nesta tarefa, você irá ligar o dispositivo, de forma a colocá-lo em operação, para que as tarefas seguintes possam ser executadas.

Instruções:

1. Ligue o dispositivo **HP iPAQ 910c Business Messenger**;
2. Obedeça as seguintes condições, antes de passar para a tarefa subsequente:
 - 2.1. Aguarde a inicialização do *Windows Mobile® 6.1 Professional*;
 - 2.2. Encontre a caneta *stylus* e a remova, a fim de tê-la em mãos para auxiliar na execução das próximas tarefas.
3. Configure o aplicativo *Voice Commander*:
 - 3.1. Associe comandos de voz, referente aos dígitos numéricos (em inglês), indicados em:
 - **Start > Settings > Personal > Voice Commander Settings > Digit Training**;
 - Toque no botão "Record" e fale os números indicados;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 1

Tarefa 1: Consultar e agendar compromissos.

Roteiro: Nesta tarefa, você deverá visualizar/programar o(s) compromisso(s) agendado(s) para hoje e amanhã, incluindo reuniões e outros eventos, utilizando a tela *Today*, menu *Start*, teclado e/ou o aplicativo **Voice Commander**.

Instruções:

1. Abra o aplicativo *Calendar*, visualize o(s) compromisso(s) agendado(s) para hoje e feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:
 - 1.1. Via menu *Start*;
 - 1.2. Toque no ícone *Calendar* na tela *Today*;
 - 1.4. Pressione a tecla *Calendar* no painel frontal do *HP iPAQ*;
2. Abra o aplicativo *Calendar* e crie um compromisso para amanhã. Digite os dados através do modo de entrada textual **Teclado Virtual**:
 - Título: Dentista;
 - Início: 10:00;
 - Término: 10:30;
3. Feche o aplicativo *Calendar* e retorne a tela *Today*;
4. Para iniciar o aplicativo **Voice Commander**, pressione o botão *Voice Commander* no painel esquerdo do *HP iPAQ*:
 - 4.1. Aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo **Voice Commander**, via microfone, os comandos associados à consulta do(s) compromisso(s) agendado(s) para: hoje, amanhã e esta semana;
5. Feche o aplicativo **Voice Commander**.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 2

Tarefa 2: Entrada de dados textuais através do reconhecimento de escrita.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá concluir a digitação de um pequeno convite para a festa de aniversário surpresa de Anna Jones, para, futuramente (em outra tarefa), enviar para um amigo.

Instruções:

1. Abra o aplicativo de edição de textos (*Word Mobile*) e, em seguida, feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:
 - 1.1. Via menu *Start*;
 - 1.2. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para abrir a aplicação *Word Mobile*;
2. Abra o arquivo **Convite1.txt**, salvo na pasta **My Device/My Documents/HP-iPAQ910**;
3. Digite o seguinte texto no final do convite, seguindo a mesma formatação apresentada, através do modo entrada textual **Letter Recognizer**:

Venha participar!
4. Altere o modo de entrada de texto para **Transcriber** e prossiga na composição do texto:

Venha participar!
5. Altere o modo de entrada de texto para **Block Recognizer** e prossiga na composição do texto:

Venha participar!
6. Salve o arquivo com o nome **Convite2** na pasta **My Device/My Documents/HP-iPAQ910** e no formato.txt;
7. Feche o aplicativo de edição de textos (*Word Mobile*).

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 3

Tarefa 3: Uso do aplicativo de mensagens (e-mail).

Roteiro: Nesta tarefa, você enviará um e-mail para um amigo convidando-o para a festa surpresa de aniversário da Anna Jones.

Instruções:

1. Abra o aplicativo de mensagens disponível no *HP iPAQ*, verifique se há novas mensagens na caixa de entrada, em alguma conta de e-mail cadastrada e feche-o, retornando a tela *Today*, para cada uma das opções a seguir:
 - 1.1. Via *menu Start*;
 - 1.2. Toque no ícone *Messaging* na tela *Today*;
 - 1.3. Pressione a tecla "soft" *Messaging* no painel frontal do *HP iPAQ*;
 - 1.4. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para abrir o aplicativo de mensagens (*Messaging*);
2. Abra o aplicativo *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale, via microfone, o comando para escrever e-mail para John. Digite o seguinte texto, seguindo a mesma formatação apresentada, através do **teclado** no painel frontal do dispositivo:
 - Destinatário: aesther@gmail.com;
 - Assunto: Festa Surpresa;
 - Mensagem:

Oi,
Venha celebrar!
Bjs
<Seu Nome>
 - Arquivo anexo: **Convite2.txt**
3. Feche o aplicativo de mensagens.

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 4

Tarefa 4: Fazer uma chamada telefônica.

Roteiro: Nesta tarefa, você irá fazer uma chamada telefônica para a aniversariante Anna Jones.

Instruções:

1. Faça uma chamada telefônica para o número **3335-1422**, para cada uma das opções a seguir (considerando que o telefone **NÃO** está na sua lista de contatos):
 - 1.1. Pressione a tecla Responder/Enviar e use a tela *Dialer* (na tela sensível ao toque) para inserir o número que deseja chamar;
 - 1.2. Discando os números no teclado;
 - 1.3. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para chamar o número que será falado (*Digit Dial*);
2. Faça uma chamada telefônica, a partir de *Contacts* para **Anna Jones**, para cada uma das opções a seguir:
 - 2.1. Toque em *Contacts* na tela *Today*;
 - 2.2. Pressione a tecla "soft" *Contacts* direita no painel frontal;
 - 2.3. Via menu *Start*;
 - 2.4. Via o aplicativo *Voice Commander*:
 - Abra o *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para chamar Anna Jones;

Observações:

- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Tarefa 5

Tarefa 5: Uso do aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*).

Roteiro: Após o envio da mensagem na tarefa anterior, você lembrou que Esther havia lhe enviado um e-mail com a música preferida da aniversariante.

Instruções:

1. Abra o aplicativo para navegação em páginas Web (*browser*) e acesse o Gmail (www.gmail.com);
 - Altere o modo de visualização da página do Gmail para HTML básico;
2. Abra o e-mail enviado por Ana Esther na caixa de entrada, cujo assunto é "Música";
3. Salve o arquivo anexado na pasta "My Device/My Documents/MusicasAnna":
 - **ATENÇÃO:** Quando for salvar o arquivo, desabilite a opção "Open file after download";
4. Abra o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*):
 - 4.1. Dê início à execução da pasta *MusicasAnna*;
 - 4.2. Passe a execução da próxima música da lista;
 - 4.3. Aumente o volume;
 - 4.4. Volte para o início da música;
 - 4.5. Pause a execução da música;
5. Feche o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*);
6. Abra o aplicativo *Voice Commander*, aguarde a indicação sonora "Say Command" e fale para o aplicativo, via microfone, o comando para reproduzir a *playlist* Favorites:
 - 6.1. Passe a execução da próxima música;
 - 6.2. Pause a execução da música;
 - 6.3. Dê início à execução da música *music 2*;
 - 6.4. Pause a execução da música;
7. Feche o aplicativo tocador de áudio (*Windows Media Player*).

Observações:







- Sinta-se à vontade para consultar o manual do produto em qualquer instante que julgar pertinente e/ou necessário;
- Caso encontre alguma dificuldade que não comprometa a realização da tarefa, não se preocupe e prossiga.

Apêndice V – Ficha de Registro de Eventos – HP iPAQ 910c

Produto: HP iPAQ 910c Business Messenger		Usuário:	
Data da Sessão: (dd/mm/aaaa)		Categoria do Usuário: O Iniciante O Intermediário	
Natureza: O Laboratorial O Campo		Ambiente: O Silencioso O Normal O Ruidoso	
Início: (hh:mm)		Fim: (hh:mm)	
Tempo para Questionários			
Delineamento do Perfil: (mm:ss)		Sondagem da Satisfação: (mm:ss)	
Indicadores Quantitativos - Legenda			
	Tempo de Leitura		Nº de Ações Incorretas
	Tempo de Execução		Nº de Opções Incorretas
	Nº de Consultas à Ajuda <i>on-line</i>		Nº de Erros Repetidos
	Nº de Consultas à Ajuda <i>off-line</i>		Nº de Ações de Reconhecimento de Voz Incorretas

Registro de Eventos de Teste									
TAREFA ____									
EVENTO						COMENTÁRIOS			
0									
1									
2									
3									
4									
5									

Ficha de Registro de Eventos – Sumário da Sessão – HP iPAQ 910c

	T00	T01	T02	T03	T04	T05
						
						
						
						
						
						
COMENTÁRIOS						

Apêndice W — Guia da Entrevista Não Estruturada — HP iPAQ 910c

Entrevista Informal ou Coloquial

Sobre o produto:

- 1 – Uso da Ajuda *on-line* e *off-line*.
- 2 – O que você achou do modo de interação?
 - Uso dos botões
 - Uso da caneta *stylus*
 - Uso dos comandos de voz
- 3- O que você achou dos modos de entradas de dados textuais?
 - Uso do teclado virtual
 - Uso do teclado
 - Uso do reconhecimento de escrita
 - Letter Recognizer*
 - Block Recognize*
 - Transcriber*
- 4 – O que você achou da apresentação da interface? Menus, ícones, cores...
- 5 – O que você achou do *layout* do dispositivo? (Tamanho, peso, botões, caneta *stylus*)
- 6 - O que você achou do acesso à Web através deste dispositivo?
- 7 – O que você achou da leitura de informações através deste dispositivo?
- 8 – De forma geral, gostou ou não do produto?

Sobre a sessão de teste:

- 1 – O ambiente é agradável? Você acha que, de alguma forma influenciou na execução das tarefas?
- 2 – O equipamento de gravação lhe incomodou? Influenciou na sua forma de interação?
- 3 – O que você achou das tarefas de teste?

**Apêndice X – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Laboratório
– HP TouchSmart PC**

	TAREFA 00			TAREFA 01				
	Te(s)	Noi	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca
Média do Grupo 1	112,50	0,10	0,70	312,00	1,60	1,30	0,30	1,00
S do Grupo 1	18,32	0,32	0,48	74,30	0,84	1,64	0,67	0,82
n do Grupo 1	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	98,80	0,00	0,20	271,00	0,90	0,30	0,10	0,60
S do Grupo 2	24,04	0,00	0,42	63,05	0,57	0,48	0,32	0,52
n do Grupo 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	18,00	18,00	18,00	16,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	456,78	0,05	0,21	4651,75	0,52	1,46	0,28	0,47
Diferença nas Médias das Amostras	13,70	0,10	0,50	41,00	0,70	1,00	0,20	0,40
T-Test Statistic	1,43	1,00	2,47	1,27	2,18	1,85	0,85	1,31
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,10	-2,10	-2,10	-2,12	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,10	2,10	2,10	2,12	2,10	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,17	0,33	0,02	0,22	0,04	0,08	0,41	0,21
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,73	-1,73	-1,73	-1,75	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,92	0,83	0,99	0,89	0,98	0,96	0,80	0,90
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,73	1,73	1,73	1,75	1,73	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,08	0,17	0,01	0,11	0,02	0,04	0,20	0,10
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02				TAREFA 03				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca
Média do Grupo 1	422,33	0,20	0,40	0,30	314,00	0,00	0,40	0,10	0,60
S do Grupo 1	83,87	0,42	0,70	0,48	75,53	0,00	0,70	0,32	0,52
n do Grupo 1	9,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	8,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	398,33	0,20	0,20	0,10	344,13	0,10	0,30	0,10	0,80
S do Grupo 2	79,11	0,42	0,42	0,32	51,12	0,32	0,67	0,32	0,42
n do Grupo 2	9,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	8,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	16,00	18,00	18,00	18,00	14,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	6646,25	0,18	0,33	0,17	4159,06	0,05	0,47	0,10	0,22
Diferença nas Médias das Amostras	24,00	0,00	0,20	0,20	-30,13	-0,10	0,10	0,00	-0,20
T-Test Statistic	0,62	0,00	0,77	1,10	-0,93	-1,00	0,33	0,00	-0,95
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,12	-2,10	-2,10	-2,10	-2,14	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,12	2,10	2,10	2,10	2,14	2,10	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,54	1,00	0,45	0,29	0,37	0,33	0,75	1,00	0,36
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,75	-1,73	-1,73	-1,73	-1,76	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,73	0,50	0,78	0,86	0,18	0,17	0,63	0,50	0,18
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,75	1,73	1,73	1,73	1,76	1,73	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,27	0,50	0,22	0,14	0,82	0,83	0,37	0,50	0,82
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 03								
	Erros Writing Pad	Erros Repetidos Writing Pad	Ajuda Writing Pad	Erros On-Screen Keyboard	Erros Repetidos On-Screen Keyboard	Erros Character Pad	Erros Repetidos Character Pad	Ajuda Character Pad
Média do Grupo 1	2,40	1,10	0,70	1,30	0,20	6,70	2,90	1,90
S do Grupo 1	2,91	1,91	1,06	2,00	0,63	3,77	2,18	1,79
n do Grupo 1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	2,90	1,10	0,70	0,80	0,00	5,90	2,20	1,50
S do Grupo 2	4,01	1,91	1,34	0,63	0,00	3,84	2,53	1,51
n do Grupo 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	12,29	3,66	1,46	2,21	0,20	14,50	5,58	2,74
Diferença nas Médias das Amostras	-0,50	0,00	0,00	0,50	0,20	0,80	0,70	0,40
T-Test Statistic	-0,32	0,00	0,00	0,75	1,00	0,47	0,66	0,54
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,75	1,00	1,00	0,46	0,33	0,64	0,52	0,60
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,38	0,50	0,50	0,77	0,83	0,68	0,74	0,70
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,62	0,50	0,50	0,23	0,17	0,32	0,26	0,30
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice Y – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Campo –
HP TouchSmart PC**

	TAREFA 00			TAREFA 01			
	Te(s)	Noi	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Nca
Média do Grupo 1	102,60	0,10	0,50	326,00	1,10	0,30	0,70
S do Grupo 1	8,82	0,32	0,53	56,51	0,74	0,48	0,67
n do Grupo 1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	111,20	0,20	0,20	316,30	1,00	0,50	0,60
S do Grupo 2	23,89	0,63	0,42	64,33	1,15	1,08	0,70
n do Grupo 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	324,33	0,25	0,23	3665,89	0,94	0,70	0,47
Diferença nas Médias das Amostras	-8,60	-0,10	0,30	9,70	0,10	-0,20	0,10
T-Test Statistic	-1,07	-0,45	1,41	0,36	0,23	-0,53	0,33
Teste Bicaudal							
Valor Crítico Inferior	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,30	0,66	0,18	0,72	0,82	0,60	0,75
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)							
Valor Crítico Inferior	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,15	0,33	0,91	0,64	0,59	0,30	0,63
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)							
Valor Crítico Superior	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,85	0,67	0,09	0,36	0,41	0,70	0,37
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02				TAREFA 01			
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Nca
Média do Grupo 1	435,13	0,20	0,80	0,10	301,63	0,10	0,60	0,30
S do Grupo 1	55,59	0,42	1,14	0,32	73,16	0,32	1,07	0,48
n do Grupo 1	8,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	7,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	402,90	0,30	0,80	0,30	316,13	0,10	1,40	0,50
S do Grupo 2	52,16	0,95	1,03	0,48	82,59	0,32	1,65	0,97
n do Grupo 2	10,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	9,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	16,00	18,00	18,00	18,00	14,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	2882,11	0,54	1,18	0,17	6086,91	0,10	1,93	0,59
Diferença nas Médias das Amostras	32,23	-0,10	0,00	-0,20	-14,50	0,00	-0,80	-0,20
T-Test Statistic	1,27	-0,30	0,00	-1,10	-0,37	0,00	-1,29	-0,58
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,12	-2,10	-2,10	-2,10	-2,14	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,12	2,10	2,10	2,10	2,14	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,22	0,76	1,00	0,29	0,72	1,00	0,21	0,57
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,75	-1,73	-1,73	-1,73	-1,76	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,89	0,38	0,50	0,14	0,36	0,50	0,11	0,28
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,75	1,73	1,73	1,73	1,76	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,11	0,62	0,50	0,86	0,64	0,50	0,89	0,72
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 03							
	Erros Writing Pad	Erros Repetidos Writing Pad	Ajuda Writing Pad	Erros On-Screen Keyboard	Erros Character Pad	Erros Repetidos Character Pad	Ajuda Character Pad
Média do Grupo 1	4,70	1,40	2,70	2,10	5,90	1,40	1,50
S do Grupo 1	6,09	1,84	4,60	2,33	3,41	1,84	2,07
n do Grupo 1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 1	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Média do Grupo 2	1,80	0,90	0,90	1,30	5,70	1,30	1,00
S do Grupo 2	2,10	1,52	1,10	1,16	1,70	1,42	1,33
n do Grupo 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
gl do Grupo 2	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Variância Agrupada	20,76	2,85	11,17	3,39	7,28	2,69	3,03
Diferença nas Médias das Amostras	2,90	0,50	1,80	0,80	0,20	0,10	0,50
T-Test Statistic	1,42	0,66	1,20	0,97	0,17	0,14	0,64
Teste Bicaudal							
Valor Crítico Inferior	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10
Valor Crítico Superior	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
valor-p	0,17	0,52	0,24	0,34	0,87	0,89	0,53
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)							
Valor Crítico Inferior	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73	-1,73
valor-p	0,91	0,74	0,88	0,83	0,56	0,55	0,74
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)							
Valor Crítico Superior	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
valor-p	0,09	0,26	0,12	0,17	0,44	0,45	0,26
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

Apêndice Z – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Laboratório x Campo – HP TouchSmart PC

	TAREFA 00			TAREFA 01				
	Te(s)	Noi	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca
Média do Grupo 1	105,65	0,05	0,45	289,22	1,25	0,80	0,20	0,80
S do Grupo 1	21,96	0,22	0,51	69,41	0,79	1,28	0,52	0,70
n do Grupo 1	20,00	20,00	20,00	18,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 1	19,00	19,00	19,00	17,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Média do Grupo 2	106,90	0,15	0,35	321,15	1,05	0,40	0,00	0,65
S do Grupo 2	18,08	0,49	0,49	59,14	0,94	0,82	0,00	0,67
n do Grupo 2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 2	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	38,00	38,00	38,00	36,00	38,00	38,00	38,00	38,00
Variância Agrupada	404,43	0,14	0,25	4120,99	0,76	1,16	0,14	0,47
Diferença nas Médias das Amostras	-1,25	-0,10	0,10	-31,93	0,20	0,40	0,20	0,15
T-Test Statistic	-0,20	-0,83	0,63	-1,53	0,73	1,18	1,71	0,69
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,02	-2,02	-2,02	-2,03	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02
Valor Crítico Superior	2,02	2,02	2,02	2,03	2,02	2,02	2,02	2,02
valor-p	0,85	0,41	0,53	0,13	0,47	0,25	0,10	0,49
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69
valor-p	0,42	0,21	0,73	0,07	0,76	0,88	0,95	0,75
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69
valor-p	0,58	0,79	0,27	0,93	0,24	0,12	0,05	0,25
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02				TAREFA 03				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca
Média do Grupo 1	410,33	0,20	0,30	0,20	329,06	0,05	0,35	0,10	0,70
S do Grupo 1	80,05	0,41	0,57	0,41	64,22	0,22	0,67	0,31	0,47
n do Grupo 1	18,00	20,00	20,00	20,00	16,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 1	17,00	19,00	19,00	19,00	15,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Média do Grupo 2	417,22	0,25	0,80	0,20	308,88	0,10	1,00	0,00	0,40
S do Grupo 2	54,63	0,72	1,06	0,41	75,74	0,31	1,41	0,00	0,75
n do Grupo 2	18,00	20,00	20,00	20,00	16,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 2	17,00	19,00	19,00	19,00	15,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	34,00	38,00	38,00	38,00	30,00	38,00	38,00	38,00	38,00
Variância Agrupada	4695,92	0,34	0,72	0,17	4930,49	0,07	1,23	0,05	0,39
Diferença nas Médias das Amostras	-6,89	-0,05	-0,50	0,00	20,19	-0,05	-0,65	0,10	0,30
T-Test Statistic	-0,30	-0,27	-1,86	0,00	0,81	-0,59	-1,86	1,45	1,51
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,03	-2,02	-2,02	-2,02	-2,04	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02
Valor Crítico Superior	2,03	2,02	2,02	2,02	2,04	2,02	2,02	2,02	2,02
valor-p	0,76	0,79	0,07	1,00	0,42	0,56	0,07	0,15	0,14
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,70	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69
valor-p	0,38	0,39	0,04	0,50	0,79	0,28	0,04	0,92	0,93
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,69	1,69	1,69	1,69	1,70	1,69	1,69	1,69	1,69
valor-p	0,62	0,61	0,96	0,50	0,21	0,72	0,96	0,08	0,07
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 03								
	Erros Writing Pad	Erros Repetidos Writing Pad	Ajuda Writing Pad	Erros On-Screen Keyboard	Erros Repetidos On-Screen Keyboard	Erros Character Pad	Erros Repetidos Character Pad	Ajuda Character Pad
Média do Grupo 1	2,65	1,10	0,70	1,05	0,10	6,30	2,55	1,70
S do Grupo 1	3,42	1,86	1,17	1,47	0,45	3,73	2,33	1,63
n do Grupo 1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 1	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Média do Grupo 2	3,25	1,15	1,80		0,00	5,80	1,35	1,25
S do Grupo 2	4,68	1,66	3,38	1,84	0,00	2,63	1,60	1,71
n do Grupo 2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
gl do Grupo 2	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00
Variância Agrupada	16,80	3,11	6,41	2,77	0,10	10,41	3,99	2,79
Diferença nas Médias das Amostras	-0,60	-0,05	-1,10	1,05	0,10	0,50	1,20	0,45
T-Test Statistic	-0,46	-0,09	-1,37	2,00	1,00	0,49	1,90	0,85
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02	-2,02
Valor Crítico Superior	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
valor-p	0,65	0,93	0,18	0,05	0,32	0,63	0,06	0,40
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69	-1,69
valor-p	0,32	0,46	0,09	0,97	0,84	0,69	0,97	0,80
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69
valor-p	0,68	0,54	0,91	0,03	0,16	0,31	0,03	0,20
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice AA – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Silencioso
– Laboratório – HP iPAQ 910c**

	TAREFA 00				TAREFA 01				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	431,40	0,33	2,00	0,67	414,25	0,67	0,83	2,67	2,83
S do Grupo 1	52,81	0,52	0,63	0,52	28,39	1,03	0,98	1,21	2,23
n do Grupo 1	5,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	4,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	335,17	0,17	0,83	0,50	359,67	0,67	1,50	1,83	1,17
S do Grupo 2	57,33	0,41	1,17	0,55	76,43	0,52	1,87	1,60	1,17
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	9,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	3065,34	0,22	0,88	0,28	3953,01	0,67	2,23	2,02	3,17
Diferença nas Médias das Amostras	96,23	0,17	1,17	0,17	54,58	0,00	-0,67	0,83	1,67
T-Test Statistic	2,87	0,62	2,15	0,54	1,34	0,00	-0,77	1,02	1,62
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,26	-2,23	-2,23	-2,23	-2,31	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,26	2,23	2,23	2,23	2,31	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,02	0,55	0,06	0,60	0,22	1,00	0,46	0,33	0,14
Decisão	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,83	-1,81	-1,81	-1,81	-1,86	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,99	0,73	0,97	0,70	0,89	0,50	0,23	0,83	0,93
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,83	1,81	1,81	1,81	1,86	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,01	0,27	0,03	0,30	0,11	0,50	0,77	0,17	0,07
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	874,25	1,33	1,67	2,50	1,17	322,33	0,00	3,17	0,67	1,33	3,33
S do Grupo 1	129,54	1,21	1,37	0,84	1,47	69,64	0,00	3,43	1,63	1,03	2,80
n do Grupo 1	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	863,60	1,67	2,00	2,33	2,33	311,00	0,33	1,00	0,00	1,17	2,33
S do Grupo 2	204,05	1,75	0,89	1,51	2,25	103,88	0,52	0,89	0,00	0,75	2,07
n do Grupo 2	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	30984,85	2,27	1,33	1,48	3,62	8810,11	0,13	6,28	1,33	0,82	6,07
Diferença nas Médias das Amostras	10,65	-0,33	-0,33	0,17	-1,17	11,33	-0,33	2,17	0,67	0,17	1,00
T-Test Statistic	0,09	-0,38	-0,50	0,24	-1,06	0,17	-1,58	1,50	1,00	0,32	0,70
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,36	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,36	2,23	2,23	2,23	2,23	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,93	0,71	0,63	0,82	0,31	0,87	0,14	0,17	0,34	0,76	0,50
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-1,89	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,53	0,35	0,31	0,59	0,16	0,56	0,07	0,92	0,83	0,62	0,75
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	1,89	1,81	1,81	1,81	1,81	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,47	0,65	0,69	0,41	0,84	0,44	0,93	0,08	0,17	0,38	0,25
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02								
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	17,67	9,83	2,33	14,33	7,33	13,83	6,00	2,50
S do Grupo 1	8,62	6,15	1,86	13,03	7,17	5,64	3,69	1,52
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	19,83	12,00	3,17	11,67	5,33	16,00	7,50	3,00
S do Grupo 2	6,46	6,07	1,72	6,89	6,09	5,66	4,28	2,28
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	58,02	37,28	3,22	108,67	44,27	31,88	15,95	3,75
Diferença nas Médias das Amostras	-2,17	-2,17	-0,83	2,67	2,00	-2,17	-1,50	-0,50
T-Test Statistic	-0,49	-0,61	-0,80	0,44	0,52	-0,66	-0,65	-0,45
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,63	0,55	0,44	0,67	0,61	0,52	0,53	0,66
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,32	0,28	0,22	0,67	0,69	0,26	0,27	0,33
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,68	0,72	0,78	0,33	0,31	0,74	0,73	0,67
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04					TAREFA 05				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	356,80	0,17	0,50	1,17	3,67	489,00	1,33	0,50	2,17	2,83
S do Grupo 1	64,29	0,41	0,55	0,75	2,34	48,39	1,21	0,84	0,98	2,86
n do Grupo 1	5,00	6	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	4,00	5	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	248,33	0	0,17	1,17	0,67	480,67	2,17	1,00	2,17	2,00
S do Grupo 2	80,99	0	0,41	0,75	1,03	54,93	3,06	1,26	0,75	2,90
n do Grupo 2	6,00	6	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	9,00	10	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	5481,35	0,08	0,23	0,57	3,27	2612,13	5,42	1,15	0,77	8,28
Diferença nas Médias das Amostras	108,47	0,17	0,33	0,00	3,00	8,33	-0,83	-0,50	0,00	0,83
T-Test Statistic	2,42	1	1,20	0,00	2,87	0,21	-0,62	-0,81	0,00	0,50
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,26	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,57	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,26	2,23	2,23	2,23	2,23	2,57	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,04	0,34	0,26	1,00	0,02	0,84	0,55	0,44	1,00	0,63
Decisão	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,83	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-2,02	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,98	0,83	0,87	0,50	0,99	0,58	0,27	0,22	0,50	0,69
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,83	1,81	1,81	1,81	1,81	2,02	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,02	0,17	0,13	0,50	0,01	0,42	0,73	0,78	0,50	0,31
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

Apêndice AB – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Normal – Laboratório – HP iPAQ 910c

	TAREFA 00			TAREFA 01					
	Te(s)	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	392,67	1,17	0,50	414,00	0,33	0,83	0,17	2,33	2,00
S do Grupo 1	34,44	0,98	0,55	37,97	0,52	0,98	0,41	0,82	1,67
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	341,67	0,17	0,33	397,40	0,17	1,17	0,00	1,83	1,00
S do Grupo 2	56,85	0,41	0,52	61,33	0,41	1,60	0,00	0,75	1,55
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	2209,27	0,57	0,28	2767,31	0,22	1,77	0,08	0,62	2,60
Diferença nas Médias das Amostras	51,00	1,00	0,17	16,60	0,17	-0,33	0,17	0,50	1,00
T-Test Statistic	1,88	2,30	0,54	0,47	0,62	-0,43	1,00	1,10	1,07
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,36	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,36	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,09	0,04	0,60	0,65	0,55	0,67	0,34	0,30	0,31
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,89	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,96	0,98	0,70	0,67	0,73	0,34	0,83	0,85	0,85
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,89	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,04	0,02	0,30	0,33	0,27	0,66	0,17	0,15	0,15
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	910,00	0,83	1,33	3,00	2,83	334,60	0,50	4,00	1,67	1,83	4,17
S do Grupo 1	66,02	0,98	1,03	1,10	1,47	60,98	0,55	2,90	1,51	0,75	2,23
n do Grupo 1	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	942,00	1,17	1,00	3,33	1,00	334,80	1,00	3,17	1,17	1,00	1,67
S do Grupo 2	41,89	0,41	1,26	1,63	1,26	32,18	0,89	5,46	2,86	0,63	2,25
n do Grupo 2	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	2796,40	0,57	1,33	1,93	1,88	2377,25	0,55	19,08	5,22	0,48	5,02
Diferença nas Médias das Amostras	-32,00	-0,33	0,33	-0,33	1,83	-0,20	-0,50	0,83	0,50	0,83	2,50
T-Test Statistic	-0,79	-0,77	0,50	-0,42	2,31	-0,01	-1,17	0,33	0,38	2,08	1,93
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,57	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,31	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,57	2,23	2,23	2,23	2,23	2,31	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,46	0,46	0,63	0,69	0,04	0,99	0,27	0,75	0,71	0,06	0,08
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-2,02	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,86	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,23	0,23	0,69	0,34	0,98	0,50	0,13	0,63	0,64	0,97	0,96
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	2,02	1,81	1,81	1,81	1,81	1,86	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,77	0,77	0,31	0,66	0,02	0,50	0,87	0,37	0,36	0,03	0,04
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	29,33	19,17	4,00	6,17	1,00	0,17	18,50	10,17	3,50
S do Grupo 1	16,13	14,59	1,10	2,71	1,26	0,41	4,09	3,92	2,35
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	22,67	13,00	4,17	11,50	3,83	0,50	16,33	8,33	3,33
S do Grupo 2	11,22	9,63	1,83	6,89	6,15	0,84	9,05	5,57	1,75
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	193,07	152,88	2,28	27,43	19,68	0,43	49,28	23,22	4,28
Diferença nas Médias das Amostras	6,67	6,17	-0,17	-5,33	-2,83	-0,33	2,17	1,83	0,17
T-Test Statistic	0,83	0,86	-0,19	-1,76	-1,11	-0,88	0,53	0,66	0,14
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,43	0,41	0,85	0,11	0,29	0,40	0,60	0,52	0,89
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,79	0,80	0,43	0,05	0,15	0,20	0,70	0,74	0,55
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,21	0,20	0,57	0,95	0,85	0,80	0,30	0,26	0,45
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04				TAREFA 05			
	Te(s)	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nca	Navi
Média do Grupo 1	307,20	0,33	1,83	2,33	502,00	2,33	3,17	5,67
S do Grupo 1	74,57	0,52	0,75	1,63	33,29	2,07	1,33	3,56
n do Grupo 1	5,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	4,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	268,00	0,50	1,33	0,67	530,60	0,83	2,83	2,67
S do Grupo 2	36,72	0,84	1,03	0,82	62,77	0,75	1,17	1,63
n do Grupo 2	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	8,00	10,00	10,00	10,00	6,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	3454,85	0,48	0,82	1,67	2996,20	2,42	1,57	7,67
Diferença nas Médias das Amostras	39,20	-0,17	0,50	1,67	-28,60	1,50	0,33	3,00
T-Test Statistic	1,05	-0,42	0,96	2,24	-0,72	1,67	0,46	1,88
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,31	-2,23	-2,23	-2,23	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,31	2,23	2,23	2,23	2,45	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,32	0,69	0,36	0,05	0,50	0,13	0,65	0,09
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,86	-1,81	-1,81	-1,81	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,84	0,34	0,82	0,98	0,25	0,94	0,67	0,95
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,86	1,81	1,81	1,81	1,94	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,16	0,66	0,18	0,02	0,75	0,06	0,33	0,05
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice AC – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Ruidoso –
Laboratório – HP iPAQ 910c**

	TAREFA 00					TAREFA 01				
	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	364,33	0,17	1,33	0,33	0,83	362,80	0,67	0,83	3,33	2,33
S do Grupo 1	68,59	0,41	2,80	0,82	0,75	55,65	0,82	0,98	1,75	1,03
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	340,00	0,00	1,00	0,00	0,50	376,33	0,33	1,17	1,50	0,83
S do Grupo 2	80,85	0,00	1,10	0,00	0,55	95,78	0,52	1,47	0,55	1,17
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	5620,53	0,08	4,53	0,33	0,43	6472,90	0,47	1,57	1,68	1,22
Diferença nas Médias das Amostras	24,33	0,17	0,33	0,33	0,33	-13,53	0,33	-0,33	1,83	1,50
T-Test Statistic	0,56	1,00	0,27	1,00	0,88	-0,28	0,85	-0,46	2,45	2,36
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,26	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,26	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,59	0,34	0,79	0,34	0,40	0,79	0,42	0,65	0,03	0,04
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,83	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,71	0,83	0,60	0,83	0,80	0,39	0,79	0,33	0,98	0,98
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,83	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,29	0,17	0,40	0,17	0,20	0,61	0,21	0,67	0,02	0,02
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	915,33	1,00	1,17	3,67	3,17	338,75	0,00	2,83	1,33	2,33	2,67
S do Grupo 1	114,07	0,89	0,98	1,37	1,47	51,33	0,00	2,14	1,51	1,21	1,51
n do Grupo 1	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	889,00	1,50	1,83	3,00	3,00	371,25	0,17	2,17	0,83	1,50	2,17
S do Grupo 2	278,10	1,52	1,94	1,67	1,67	113,57	0,41	1,47	1,33	1,05	1,60
n do Grupo 2	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	51608,53	1,55	2,37	2,33	2,48	7766,58	0,08	3,37	2,02	1,28	2,42
Diferença nas Médias das Amostras	26,33	-0,50	-0,67	0,67	0,17	-32,50	-0,17	0,67	0,50	0,83	0,50
T-Test Statistic	0,15	-0,70	-0,75	0,76	0,18	-0,52	-1,00	0,63	0,61	1,27	0,56
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,57	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,57	2,23	2,23	2,23	2,23	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,89	0,50	0,47	0,47	0,86	0,62	0,34	0,54	0,56	0,23	0,59
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-2,02	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,56	0,25	0,24	0,77	0,57	0,31	0,17	0,73	0,72	0,88	0,71
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	2,02	1,81	1,81	1,81	1,81	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,44	0,75	0,76	0,23	0,43	0,69	0,83	0,27	0,28	0,12	0,29
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	20,67	12,67	4,67	11,83	4,50	0,17	14,00	7,50	3,33
S do Grupo 1	5,92	4,18	2,66	8,47	5,47	0,41	3,52	2,59	1,37
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	16,33	10,17	2,00	9,33	2,83	0,00	20,50	12,50	3,00
S do Grupo 2	5,32	5,19	0,89	5,68	2,86	0,00	6,92	7,64	0,89
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	31,67	22,22	3,93	52,02	19,03	0,08	30,15	32,50	1,33
Diferença nas Médias das Amostras	4,33	2,50	2,67	2,50	1,67	0,17	-6,50	-5,00	0,33
T-Test Statistic	1,33	0,92	2,33	0,60	0,66	1,00	-2,05	-1,52	0,50
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,21	0,38	0,04	0,56	0,52	0,34	0,07	0,16	0,63
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,89	0,81	0,98	0,72	0,74	0,83	0,03	0,08	0,69
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,11	0,19	0,02	0,28	0,26	0,17	0,97	0,92	0,31
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04					TAREFA 05				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	284,00	0,50	0,83	1,00	4,33	595,67	0,67	0,83	3,33	3,50
S do Grupo 1	30,87	0,55	0,98	0,89	1,86	53,80	0,82	0,75	1,37	2,07
n do Grupo 1	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	327,33	0,00	0,50	1,33	1,50	597,25	1,00	0,50	2,50	4,67
S do Grupo 2	81,22	0,00	0,84	1,03	0,55	124,54	0,89	0,84	0,84	5,79
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	4088,15	0,15	0,83	0,93	1,88	10463,88	0,73	0,63	1,28	18,88
Diferença nas Médias das Amostras	-43,33	0,50	0,33	-0,33	2,83	-1,58	-0,33	0,33	0,83	-1,17
T-Test Statistic	-1,12	2,24	0,63	-0,60	3,58	-0,02	-0,67	0,73	1,27	-0,47
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,26	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,57	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,26	2,23	2,23	2,23	2,23	2,57	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,29	0,05	0,54	0,56	0,01	0,98	0,52	0,48	0,23	0,65
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,83	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-2,02	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,15	0,98	0,73	0,28	1,00	0,49	0,26	0,76	0,88	0,33
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,83	1,81	1,81	1,81	1,81	2,02	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,85	0,02	0,27	0,72	0,00	0,51	0,74	0,24	0,12	0,67
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice AD – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Silencioso
– Campo – HP iPAQ 910c**

	TAREFA 00				TAREFA 01					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	401,50	0,17	2,00	0,50	454,33	1,83	3,50	0,67	1,83	1,33
S do Grupo 1	37,32	0,41	2,97	0,55	82,92	2,32	1,22	1,63	0,41	1,51
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	373,17	0,17	1,17	0,67	427,00	0,50	3,67	0,17	2,83	2,00
S do Grupo 2	53,82	0,41	0,98	1,03	53,67	0,84	2,34	0,41	0,75	0,63
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	4,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	2144,83	0,17	4,88	0,68	4878,67	3,03	3,48	1,42	0,37	1,33
Diferença nas Médias das Amostras	28,33	0,00	0,83	-0,17	27,33	1,33	-0,17	0,50	-1,00	-0,67
T-Test Statistic	1,06	0,00	0,65	-0,35	0,48	1,33	-0,15	0,73	-2,86	-1,00
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,78	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,78	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,31	1,00	0,53	0,73	0,66	0,21	0,88	0,48	0,02	0,34
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-2,13	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,84	0,50	0,74	0,37	0,67	0,89	0,44	0,76	0,01	0,17
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	2,13	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,16	0,50	0,26	0,63	0,33	0,11	0,56	0,24	0,99	0,83
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	847,67	3,17	0,33	3,33	1,50	365,00	1,17	6,50	1,17	1,17	2,33
S do Grupo 1	36,77	2,40	0,52	1,03	1,38	57,98	1,17	4,14	2,04	1,17	2,07
n do Grupo 1	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	982,67	2,17	2,83	3,50	1,17	422,00	1,17	4,33	1,17	0,67	3,33
S do Grupo 2	107,75	1,17	2,71	1,05	1,47	50,91	0,98	3,72	2,86	0,52	4,18
n do Grupo 2	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	4,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	6481,33	3,57	3,82	1,08	2,03	2977,00	1,17	15,48	6,17	0,82	10,87
Diferença nas Médias das Amostras	-135,00	1,00	-2,50	-0,17	0,33	-57,00	0,00	2,17	0,00	0,50	-1,00
T-Test Statistic	-2,05	0,92	-2,22	-0,28	0,40	-1,04	0,00	0,95	0,00	0,96	-0,53
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,78	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-4,30	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,78	2,23	2,23	2,23	2,23	4,30	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,11	0,38	0,05	0,79	0,69	0,41	1,00	0,36	1,00	0,36	0,61
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-2,13	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-2,92	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,05	0,81	0,03	0,39	0,65	0,20	0,50	0,82	0,50	0,82	0,31
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	2,13	1,81	1,81	1,81	1,81	2,92	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,95	0,19	0,97	0,61	0,35	0,80	0,50	0,18	0,50	0,18	0,69
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	26,17	16,00	3,00	6,33	0,83	0,50	18,33	11,50	2,50
S do Grupo 1	13,91	10,53	1,10	4,80	1,17	0,84	6,86	6,60	1,76
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	18,50	6,50	2,00	16,33	5,67	0,17	29,00	13,17	3,50
S do Grupo 2	8,80	4,93	2,10	11,52	8,16	0,41	15,38	10,25	1,64
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	135,43	67,55	2,80	77,87	34,02	0,43	141,73	74,23	2,90
Diferença nas Médias das Amostras	7,67	9,50	1,00	-10,00	-4,83	0,33	-10,67	-1,67	-1,00
T-Test Statistic	1,14	2,00	1,04	-1,96	-1,44	0,88	-1,55	-0,34	-1,02
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,28	0,07	0,33	0,08	0,18	0,40	0,15	0,74	0,33
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,86	0,96	0,84	0,04	0,09	0,80	0,08	0,37	0,17
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,14	0,04	0,16	0,96	0,91	0,20	0,92	0,63	0,83
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04						TAREFA 05				
	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	267,33	0,50	0,83	0,33	1,33	2,67	2,17	2,17	0,33	2,33	1,00
S do Grupo 1	77,02	1,22	1,17	0,82	0,82	2,80	1,94	2,14	0,82	0,82	0,89
n do Grupo 1	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	275,25	0,33	0,33	0,00	2,33	1,33	1,00	0,33	0,00	4,00	1,50
S do Grupo 2	43,10	0,82	0,52	0,00	0,52	1,21	0,63	0,82	0,00	2,00	1,97
n do Grupo 2	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	3487,48	1,08	0,82	0,33	0,47	4,67	2,08	2,62	0,33	2,33	2,35
Diferença nas Médias das Amostras	-7,92	0,17	0,50	0,33	-1,00	1,33	1,17	1,83	0,33	-1,67	-0,50
T-Test Statistic	-0,18	0,28	0,96	1,00	-2,54	1,07	1,40	1,96	1,00	-1,89	-0,56
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,57	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,57	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,87	0,79	0,36	0,34	0,03	0,31	0,19	0,08	0,34	0,09	0,58
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-2,02	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,43	0,61	0,82	0,83	0,01	0,84	0,90	0,96	0,83	0,04	0,29
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	2,02	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,57	0,39	0,18	0,17	0,99	0,16	0,10	0,04	0,17	0,96	0,71
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice AE – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Normal –
Campo – HP iPAQ 910c**

	TAREFA 00				TAREFA 01					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	333,00	0,50	1,00	0,33	366,50	1,33	1,67	0,00	2,33	1,00
S do Grupo 1	25,30	0,55	1,55	0,52	34,73	0,82	1,21	0,00	1,03	0,89
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	359,83	0,67	1,17	0,00	410,20	2,67	3,17	0,17	2,00	1,83
S do Grupo 2	40,26	0,82	1,47	0,00	61,76	1,75	1,47	0,41	0,63	4,02
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	1130,28	0,48	2,28	0,13	2696,83	1,87	1,82	0,08	0,73	8,48
Diferença nas Médias das Amostras	-26,83	-0,17	-0,17	0,33	-43,70	-1,33	-1,50	-0,17	0,33	-0,83
T-Test Statistic	-1,38	-0,42	-0,19	1,58	-1,25	-1,69	-1,93	-1,00	0,67	-0,50
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,36	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,36	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,20	0,69	0,85	0,14	0,25	0,12	0,08	0,34	0,52	0,63
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,89	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,10	0,34	0,43	0,93	0,12	0,06	0,04	0,17	0,74	0,32
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,89	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,90	0,66	0,57	0,07	0,88	0,94	0,96	0,83	0,26	0,68
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	884,75	4,67	0,33	3,50	1,83	1,17	1,67	0,00	1,33	4,50
S do Grupo 1	31,97	1,03	0,82	1,38	1,94	1,17	0,82	0,00	0,82	3,27
n do Grupo 1	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	820,25	4,17	0,17	3,33	1,33	0,50	2,67	0,50	1,67	2,33
S do Grupo 2	122,70	1,60	0,41	1,21	1,97	0,84	2,25	1,22	0,82	1,37
n do Grupo 2	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	8038,58	1,82	0,42	1,68	3,82	1,03	2,87	0,75	0,67	6,28
Diferença nas Médias das Amostras	64,50	0,50	0,17	0,17	0,50	0,67	-1,00	-0,50	-0,33	2,17
T-Test Statistic	1,02	0,64	0,45	0,22	0,44	1,14	-1,02	-1,00	-0,71	1,50
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,35	0,53	0,66	0,83	0,67	0,28	0,33	0,34	0,50	0,17
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,83	0,73	0,67	0,59	0,67	0,86	0,17	0,17	0,25	0,92
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,17	0,27	0,33	0,41	0,33	0,14	0,83	0,83	0,75	0,08
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02								
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	26,67	15,17	2,67	10,00	2,00	18,83	11,83	3,50
S do Grupo 1	16,56	11,43	1,63	7,54	1,26	6,74	6,88	2,51
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	24,00	13,17	2,67	6,17	2,17	19,00	11,33	4,33
S do Grupo 2	4,60	2,93	1,03	4,83	3,37	6,60	6,35	2,58
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	147,73	69,57	1,87	40,08	6,48	44,48	43,82	6,48
Diferença nas Médias das Amostras	2,67	2,00	0,00	3,83	-0,17	-0,17	0,50	-0,83
T-Test Statistic	0,38	0,42	0,00	1,05	-0,11	-0,04	0,13	-0,57
Teste Bicaudal								
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,71	0,69	1,00	0,32	0,91	0,97	0,90	0,58
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)								
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,64	0,66	0,50	0,84	0,46	0,48	0,55	0,29
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)								
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,36	0,34	0,50	0,16	0,54	0,52	0,45	0,71
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04					TAREFA 05				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	312,80	0,00	0,33	1,67	2,83	437,67	1,83	0,17	3,67	0,83
S do Grupo 1	36,33	0,00	0,52	0,82	3,43	68,01	1,17	0,41	1,37	1,17
n do Grupo 1	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	276,67	0,50	0,67	1,33	2,33	436,20	2,33	0,33	2,83	1,50
S do Grupo 2	22,81	0,84	0,52	0,52	2,16	70,53	2,07	0,82	1,17	1,87
n do Grupo 2	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	1053,24	0,35	0,27	0,47	8,22	4858,24	2,82	0,42	1,62	2,43
Diferença nas Médias das Amostras	36,13	-0,50	-0,33	0,33	0,50	1,47	-0,50	-0,17	0,83	-0,67
T-Test Statistic	1,52	-1,46	-1,12	0,85	0,30	0,03	-0,52	-0,45	1,14	-0,74
Teste Bicaudal										
Valor Crítico Inferior	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,18	0,17	0,29	0,42	0,77	0,98	0,62	0,66	0,28	0,48
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)										
Valor Crítico Inferior	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,91	0,09	0,14	0,79	0,62	0,51	0,31	0,33	0,86	0,24
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)										
Valor Crítico Superior	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,09	0,91	0,86	0,21	0,38	0,49	0,69	0,67	0,14	0,76
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

**Apêndice AF – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Principiantes x Intermediários – Ruidoso –
Campo – HP IPAQ 910c**

	TAREFA 00				TAREFA 01				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	419,17	0,50	2,50	0,50	466,67	1,17	2,17	2,50	2,50
S do Grupo 1	99,45	0,55	2,17	0,84	48,88	1,17	1,60	1,38	0,84
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	403,17	0,17	1,33	0,83	442,00	1,00	2,00	2,33	1,50
S do Grupo 2	62,95	0,41	1,37	0,75	91,96	1,55	1,90	1,03	1,05
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	6926,37	0,23	3,28	0,63	6434,11	1,88	3,08	1,48	0,90
Diferença nas Médias das Amostras	16,00	0,33	1,17	-0,33	24,67	0,17	0,17	0,17	1,00
T-Test Statistic	0,33	1,20	1,12	-0,73	0,42	0,21	0,16	0,24	1,83
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,75	0,26	0,29	0,48	0,69	0,84	0,87	0,82	0,10
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,63	0,87	0,85	0,24	0,66	0,58	0,56	0,59	0,95
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,37	0,13	0,15	0,76	0,34	0,42	0,44	0,41	0,05
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	827,50	3,00	0,83	2,33	3,67	445,50	1,50	7,33	1,83	2,00	3,00
S do Grupo 1	60,10	1,90	0,98	1,03	3,20	33,23	1,38	2,16	2,04	1,41	2,00
n do Grupo 1	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	842,33	1,50	1,50	3,83	7,17	329,33	0,33	4,00	0,17	2,00	3,33
S do Grupo 2	44,11	1,64	0,55	1,83	4,62	19,04	0,52	3,69	0,41	1,26	3,01
n do Grupo 2	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	3,00	10,00	10,00	10,00	10,00	3,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	2501,06	3,15	0,63	2,22	15,82	609,72	1,08	9,13	2,17	1,80	6,53
Diferença nas Médias das Amostras	-14,83	1,50	-0,67	-1,50	-3,50	116,17	1,17	3,33	1,67	0,00	-0,33
T-Test Statistic	-0,32	1,46	-1,45	-1,75	-1,52	5,15	1,94	1,91	1,96	0,00	-0,23
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-3,18	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-3,18	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	3,18	2,23	2,23	2,23	2,23	3,18	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,77	0,17	0,18	0,11	0,16	0,01	0,08	0,09	0,08	1,00	0,83
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-2,35	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-2,35	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,38	0,91	0,09	0,06	0,08	0,99	0,96	0,96	0,96	0,50	0,41
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	2,35	1,81	1,81	1,81	1,81	2,35	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,62	0,09	0,91	0,94	0,92	0,01	0,04	0,04	0,04	0,50	0,59
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	18,33	8,50	3,67	7,17	2,83	0,17	21,00	9,17	3,17
S do Grupo 1	3,27	2,35	1,37	4,96	3,31	0,41	9,08	3,76	1,17
n do Grupo 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	18,33	9,67	2,83	8,00	2,17	0,00	11,67	4,83	2,67
S do Grupo 2	10,63	7,81	1,72	5,33	2,23	0,00	4,13	2,48	1,97
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	61,87	33,28	2,42	26,48	7,97	0,08	49,73	10,17	2,62
Diferença nas Médias das Amostras	0,00	-1,17	0,83	-0,83	0,67	0,17	9,33	4,33	0,50
T-Test Statistic	0,00	-0,35	0,93	-0,28	0,41	1,00	2,29	2,35	0,54
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	1,00	0,73	0,38	0,78	0,69	0,34	0,04	0,04	0,60
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,50	0,37	0,81	0,39	0,65	0,83	0,98	0,98	0,70
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,50	0,63	0,19	0,61	0,35	0,17	0,02	0,02	0,30
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04					TAREFA 05			
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	400,50	0,83	2,33	2,33	5,83	1,17	0,67	4,00	5,67
S do Grupo 1	125,16	0,75	2,25	0,82	4,83	1,33	0,52	1,26	1,97
n do Grupo 1	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 1	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Média do Grupo 2	292,33	0,17	0,33	1,33	3,00	1,00	0,50	3,17	2,00
S do Grupo 2	91,81	0,41	0,52	0,82	2,00	0,89	0,55	1,60	2,10
n do Grupo 2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
gl do Grupo 2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	6,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Variância Agrupada	9634,31	0,37	2,67	0,67	13,68	1,28	0,28	2,08	4,13
Diferença nas Médias das Amostras	108,17	0,67	2,00	1,00	2,83	0,17	0,17	0,83	3,67
T-Test Statistic	1,35	1,91	2,12	2,12	1,33	0,25	0,54	1,00	3,12
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-2,45	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23	-2,23
Valor Crítico Superior	2,45	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
valor-p	0,23	0,09	0,06	0,06	0,21	0,80	0,60	0,34	0,01
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,94	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81	-1,81
valor-p	0,89	0,96	0,97	0,97	0,89	0,60	0,70	0,83	0,99
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,94	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
valor-p	0,11	0,04	0,03	0,03	0,11	0,40	0,30	0,17	0,01
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

Apêndice AG – Comparação Múltiplas de Tukey-Kramer – Laboratório – HP iPAQ 910c

	TAREFA 00					TAREFA 01					
	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	378,91	0,25	1,42	0,00	0,58	381,50	0,67	1,17	0,00	2,25	2,00
n do Grupo 1	11,00	12,00	12,00	12,00	12,00	10,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	367,17	0,00	0,67	0,00	0,42	404,78	0,25	1,00	0,08	2,08	1,50
n do Grupo 2	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	352,17	0,08	1,17	0,17	0,67	370,18	0,50	1,00	0,00	2,42	1,58
n do Grupo 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	11,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	4397,57	0,10	2,04	0,11	0,32	4352,36	0,42	1,75	0,03	1,70	2,66
Estatística Q	3,48	3,47	3,47	3,47	3,47	3,51	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2											
Diferença Absoluta	11,74	0,25	0,75	0,00	0,17	23,28	0,42	0,17	0,08	0,17	0,50
Erro Padrão da Diferença	19,57	0,09	0,41	0,10	0,16	21,43	0,19	0,38	0,05	0,38	0,47
Intervalo Crítico	68,02	0,31	1,43	0,33	0,57	75,15	0,65	1,32	0,17	1,31	1,63
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	26,74	0,17	0,25	0,17	0,08	11,32	0,17	0,17	0,00	0,17	0,42
Erro Padrão da Diferença	19,57	0,09	0,41	0,10	0,16	20,38	0,19	0,38	0,05	0,38	0,47
Intervalo Crítico	68,02	0,31	1,43	0,33	0,57	71,46	0,65	1,32	0,17	1,31	1,63
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	15,00	0,08	0,50	0,17	0,25	34,60	0,25	0,00	0,08	0,33	0,08
Erro Padrão da Diferença	19,14	0,09	0,41	0,10	0,16	20,97	0,19	0,38	0,05	0,38	0,47
Intervalo Crítico	66,52	0,31	1,43	0,33	0,57	73,51	0,65	1,32	0,17	1,31	1,63
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	868,33	1,50	1,83	2,42	1,75	315,25	0,17	2,08	0,33	1,25	2,83
n do Grupo 1	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	928,29	1,00	1,17	3,17	1,92	334,70	0,75	3,58	1,42	1,42	2,92
n do Grupo 2	7,00	12,00	12,00	12,00	12,00	10,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	900,29	1,25	1,50	3,33	3,08	355,00	0,08	2,50	1,08	1,92	2,42
n do Grupo 3	7,00	12,00	12,00	12,00	12,00	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	24605,74	1,37	1,59	1,80	2,85	5253,55	0,27	9,24	2,68	0,91	4,77
Estatística Q	3,58	3,47	3,47	3,47	3,47	3,54	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2											
Diferença Absoluta	59,95	0,50	0,67	0,75	0,17	19,45	0,58	1,50	1,08	0,17	0,08
Erro Padrão da Diferença	55,90	0,34	0,36	0,39	0,49	24,31	0,15	0,88	0,47	0,28	0,63
Intervalo Crítico	200,00	1,17	1,26	1,34	1,69	86,11	0,52	3,04	1,64	0,96	2,19
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	31,95	0,25	0,33	0,92	1,33	39,75	0,08	0,42	0,75	0,67	0,42
Erro Padrão da Diferença	55,90	0,34	0,36	0,39	0,49	25,63	0,15	0,88	0,47	0,28	0,63
Intervalo Crítico	200,00	1,17	1,26	1,34	1,69	90,77	0,52	3,04	1,64	0,96	2,19
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	28,00	0,25	0,33	0,17	1,17	20,30	0,67	1,08	0,33	0,50	0,50
Erro Padrão da Diferença	59,29	0,34	0,36	0,39	0,49	24,31	0,15	0,88	0,47	0,28	0,63
Intervalo Crítico	212,13	1,17	1,26	1,34	1,69	86,11	0,52	3,04	1,64	0,96	2,19
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	18,75	10,92	2,75	13,00	6,33	0,00	14,92	6,75	2,75
n do Grupo 1	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	26,00	16,08	4,08	8,83	2,42	0,33	17,42	9,25	3,42
n do Grupo 2	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	18,50	11,42	3,33	10,58	3,67	0,08	17,25	10,00	3,17
n do Grupo 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	91,86	68,81	3,57	60,81	26,49	0,17	38,43	24,50	2,87
Estatística Q	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2									
Diferença Absoluta	7,25	5,17	1,33	4,17	3,92	0,33	2,50	2,50	0,67
Erro Padrão da Diferença	2,77	2,39	0,55	2,25	1,49	0,12	1,79	1,43	0,49
Intervalo Crítico	9,60	8,31	1,89	7,81	5,16	0,41	6,21	4,96	1,70
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3									
Diferença Absoluta	0,25	0,50	0,58	2,42	2,67	0,08	2,33	3,25	0,42
Erro Padrão da Diferença	2,77	2,39	0,55	2,25	1,49	0,12	1,79	1,43	0,49
Intervalo Crítico	9,60	8,31	1,89	7,81	5,16	0,41	6,21	4,96	1,70
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3									
Diferença Absoluta	7,50	4,67	0,75	1,75	1,25	0,25	0,17	0,75	0,25
Erro Padrão da Diferença	2,77	2,39	0,55	2,25	1,49	0,12	1,79	1,43	0,49
Intervalo Crítico	9,60	8,31	1,89	7,81	5,16	0,41	6,21	4,96	1,70
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

	TAREFA 04					TAREFA 05				
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi
Média do Grupo 1	297,64	0,08	0,33	1,17	2,17	485,43	1,75	0,75	2,17	2,42
n do Grupo 1	11,00	12,00	12,00	12,00	12,00	7,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	287,60	0,00	0,42	1,58	1,50	519,88	1,58	0,00	3,00	4,17
n do Grupo 2	10,00	12,00	12,00	12,00	12,00	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	307,64	0,25	0,67	1,17	2,92	596,57	0,83	0,67	2,92	4,08
n do Grupo 3	11,00	12,00	12,00	12,00	12,00	7,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	5338,40	0,10	0,49	0,73	3,87	4474,44	2,87	0,57	1,17	11,56
Estatística Q	3,49	3,47	3,47	3,47	3,47	3,59	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2										
Diferença Absoluta	10,04	0,08	0,08	0,42	0,67	34,45	0,17	0,75	0,83	1,75
Erro Padrão da Diferença	22,57	0,09	0,20	0,25	0,57	24,48	0,49	0,22	0,31	0,98
Intervalo Crítico	78,85	0,31	0,70	0,86	1,97	87,96	1,70	0,76	1,08	3,41
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3										
Diferença Absoluta	10,00	0,17	0,33	0,00	0,75	111,14	0,92	0,08	0,75	1,67
Erro Padrão da Diferença	22,03	0,09	0,20	0,25	0,57	25,28	0,49	0,22	0,31	0,98
Intervalo Crítico	76,95	0,31	0,70	0,86	1,97	90,84	1,70	0,76	1,08	3,41
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3										
Diferença Absoluta	20,04	0,25	0,25	0,42	1,42	76,70	0,75	0,67	0,08	0,08
Erro Padrão da Diferença	22,57	0,09	0,20	0,25	0,57	24,48	0,49	0,22	0,31	0,98
Intervalo Crítico	78,85	0,31	0,70	0,86	1,97	87,96	1,70	0,76	1,08	3,41
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

Apêndice AH – Resultados da aplicação do teste F ANOVA fator único do teste com o HP iPAQ 910c no laboratório

F ANOVA fator único ($\alpha = 0,05$)																					
LABORATÓRIO																					
Te(s)							Noi						Nai								
	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
T00	Entre grupos	4142,9	2	2071,45	0,47104	0,62861	3,29454	Entre grupos	0,38889	2	0,19444	2,02632	0,1479	3,28492	Entre grupos	3,5	2	1,75	0,85874	0,43295	3,28492
	Dentro dos grupos	140722	32	4397,57				Dentro dos grupos	3,16667	33	0,09596				Dentro dos grupos	67,25	33	2,03788			
	Total	144865	34					Total	3,55556	35					Total	70,75	35				
T01	Entre grupos	6044,97	2	3022,49	0,69445	0,50805	3,35413	Entre grupos	1,05556	2	0,52778	1,2515	0,2993	3,28492	Entre grupos	0,22222	2	0,11111	0,06358	0,93851	3,28492
	Dentro dos grupos	117514	27	4352,36				Dentro dos grupos	13,9167	33	0,42172				Dentro dos grupos	57,6667	33	1,74747			
	Total	123559	29					Total	14,9722	35					Total	57,8889	35				
T02	Entre grupos	14312	2	7156,01	0,29083	0,75075	3,49283	Entre grupos	1,5	2	0,75	0,54696	0,58386	3,28492	Entre grupos	2,66667	2	1,33333	0,84076	0,44041	3,28492
	Dentro dos grupos	492115	20	24605,7				Dentro dos grupos	45,25	33	1,37121				Dentro dos grupos	52,3333	33	1,58586			
	Total	506427	22					Total	46,75	35					Total	55	35				
T03	Entre grupos	6321,36	2	3160,68	0,60163	0,55632	3,42213	Entre grupos	3,16667	2	1,58333	5,91509	0,00638	3,28492	Entre grupos	14,3889	2	7,19444	0,77884	0,46719	3,28492
	Dentro dos grupos	120832	23	5253,55				Dentro dos grupos	8,83333	33	0,26768				Dentro dos grupos	304,833	33	9,23737			
	Total	127153	25					Total	12	35					Total	319,222	35				
T04	Entre grupos	2104,38	2	1052,19	0,1971	0,8222	3,32765	Entre grupos	0,38889	2	0,19444	2,02632	0,1479	3,28492	Entre grupos	0,72222	2	0,36111	0,73333	0,48797	3,28492
	Dentro dos grupos	154813	29	5338,4				Dentro dos grupos	3,16667	33	0,09596				Dentro dos grupos	16,25	33	0,49242			
	Total	156918	31					Total	3,55556	35					Total	16,9722	35				
T05	Entre grupos	45506,5	2	22753,2	5,08516	0,01703	3,52189	Entre grupos	5,72222	2	2,86111	0,99561	0,38033	3,28492	Entre grupos	4,05556	2	2,02778	3,53744	0,04056	3,28492
	Dentro dos grupos	85014,3	19	4474,44				Dentro dos grupos	94,8333	33	2,87374				Dentro dos grupos	18,9167	33	0,57323			
	Total	130521	21					Total	100,556	35					Total	22,9722	35				

	Ner							Nca							Navi						
	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
T00	Entre grupos	0,22222	2	0,11111	1	0,37875	3,28492	Entre grupos	0,38889	2	0,19444	0,61111	0,54878	3,28492							
	Dentro dos grupos	3,66667	33	0,11111				Dentro dos grupos	10,5	33	0,31818										
	Total	3,88889	35					Total	10,8889	35											
T01	Entre grupos	0,05556	2	0,02778	1	0,37875	3,28492	Entre grupos	0,66667	2	0,33333	0,19614	0,82285	3,28492	Entre grupos	1,72222	2	0,86111	0,32322	0,72608	3,28492
	Dentro dos grupos	0,91667	33	0,02778				Dentro dos grupos	56,0833	33	1,69949				Dentro dos grupos	87,9167	33	2,66414			
	Total	0,97222	35					Total	56,75	35					Total	89,6389	35				
T02								Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
								Entre grupos	5,72222	2	2,86111	1,59353	0,21845	3,28492	Entre grupos	12,6667	2	6,33333	2,22143	0,12442	3,28492
								Dentro dos grupos	59,25	33	1,79545				Dentro dos grupos	94,0833	33	2,85101			
							Total	64,9722	35					Total	106,75	35					
T03	Entre grupos	7,38889	2	3,69444	1,37759	0,26631	3,28492	Entre grupos	2,88889	2	1,44444	1,58449	0,22026	3,28492	Entre grupos	1,72222	2	0,86111	0,18042	0,83573	3,28492
	Dentro dos grupos	88,5	33	2,68182				Dentro dos grupos	30,0833	33	0,91162				Dentro dos grupos	157,5	33	4,77273			
	Total	95,8889	35					Total	32,9722	35					Total	159,222	35				
T04								Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
								Entre grupos	1,38889	2	0,69444	0,94502	0,39894	3,28492	Entre grupos	12,0556	2	6,02778	1,55911	0,22542	3,28492
								Dentro dos grupos	24,25	33	0,73485				Dentro dos grupos	127,583	33	3,86616			
							Total	25,6389	35					Total	139,639	35					
T05								Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
								Entre grupos	5,05556	2	2,52778	2,16199	0,13112	3,28492	Entre grupos	23,3889	2	11,6944	1,01158	0,37464	3,28492
								Dentro dos grupos	38,5833	33	1,16919				Dentro dos grupos	381,5	33	11,5606			
							Total	43,6389	35					Total	404,889	35					

F ANOVA fato único ($\alpha = 0,05$)						
LABORATÓRIO						
TAREFA 02						
Número de Erros Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	435,5	2	217,75	2,370557	0,109153	3,284918
Dentro dos grupos	3031,25	33	91,85606			
Total	3466,75	35				
Número de Erros Repetidos Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	194,8889	2	97,44444	1,416125	0,257014	3,284918
Dentro dos grupos	2270,75	33	68,81061			
Total	2465,639	35				
Número de Consultas à Ajuda Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	10,72222	2	5,361111	1,501414	0,237643	3,284918
Dentro dos grupos	117,8333	33	3,570707			
Total	128,5556	35				
Número de Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	105,0556	2	52,52778	0,863865	0,430844	3,284918
Dentro dos grupos	2006,583	33	60,80556			
Total	2111,639	35				
Número de Erros Repetidos Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	96,05556	2	48,02778	1,812887	0,17906	3,284918
Dentro dos grupos	874,25	33	26,49242			
Total	970,3056	35				
Número de Consultas à Ajuda Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,722222	2	0,361111	2,134328	0,134372	3,284918
Dentro dos grupos	5,583333	33	0,169192			
Total	6,305556	35				
Número de Erros Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	46,88889	2	23,44444	0,610107	0,549307	3,284918
Dentro dos grupos	1268,083	33	38,42677			
Total	1314,972	35				
Número de Erros Repetidos Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	69,5	2	34,75	1,418367	0,256484	3,284918
Dentro dos grupos	808,5	33	24,5			
Total	878	35				
Número de Consultas à Ajuda Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	2,722222	2	1,361111	0,473638	0,626901	3,284918
Dentro dos grupos	94,83333	33	2,873737			
Total	97,55556	35				

Apêndice AI – Comparação Múltiplas de *Tukey-Kramer* – Campo – *HP iPAQ 910c*

	TAREFA 00				TAREFA 01					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	387,33	0,17	1,58	0,58	440,67	1,17	3,58	0,42	2,33	1,67
n do Grupo 1	12,00	12,00	12,00	12,00	6,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	346,42	0,58	1,08	0,17	390,78	2,00	2,42	0,08	2,17	1,42
n do Grupo 2	12,00	12,00	12,00	12,00	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	411,17	0,33	1,92	0,67	451,25	1,08	2,08	0,00	2,42	2,00
n do Grupo 3	12,00	12,00	12,00	12,00	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	3253,07	0,28	3,36	0,46	4175,12	2,38	2,75	0,48	0,89	3,44
Estatística Q	3,47	3,47	3,47	3,47	3,58	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2										
Diferença Absoluta	40,92	0,42	0,50	0,42	49,89	0,83	1,17	0,33	0,17	0,25
Erro Padrão da Diferença	16,46	0,15	0,53	0,20	24,08	0,45	0,48	0,20	0,27	0,54
Intervalo Crítico	57,13	0,53	1,84	0,68	86,16	1,55	1,66	0,69	0,94	1,86
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3										
Diferença Absoluta	23,83	0,17	0,33	0,08	10,58	0,08	1,50	0,42	0,08	0,33
Erro Padrão da Diferença	16,46	0,15	0,53	0,20	24,68	0,45	0,48	0,20	0,27	0,54
Intervalo Crítico	57,13	0,53	1,84	0,68	88,29	1,55	1,66	0,69	0,94	1,86
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3										
Diferença Absoluta	64,75	0,25	0,83	0,50	60,47	0,92	0,33	0,08	0,25	0,58
Erro Padrão da Diferença	16,46	0,15	0,53	0,20	22,20	0,45	0,48	0,20	0,27	0,54
Intervalo Crítico	57,13	0,53	1,84	0,68	79,44	1,55	1,66	0,69	0,94	1,86
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	915,17	2,67	1,58	3,42	1,33	393,50	1,17	5,42	1,17	0,92	2,83
n do Grupo 1	6,00	12,00	12,00	12,00	12,00	4,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	852,50	4,42	0,25	3,42	1,58	349,40	0,83	2,17	0,25	1,50	3,42
n do Grupo 2	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	836,40	2,25	1,17	3,08	5,42	375,80	0,92	5,67	1,00	2,00	3,17
n do Grupo 3	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	7348,88	2,90	2,09	1,72	7,71	5455,73	1,16	9,86	3,03	1,03	7,70
Estatística Q	3,65	3,47	3,47	3,47	3,47	3,82	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2											
Diferença Absoluta	62,67	1,75	1,33	0,00	0,25	44,10	0,33	3,25	0,92	0,58	0,58
Erro Padrão da Diferença	32,74	0,49	0,42	0,38	0,80	35,04	0,31	0,91	0,50	0,29	0,80
Intervalo Crítico	119,46	1,71	1,45	1,31	2,78	133,84	1,08	3,14	1,74	1,02	2,78
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	78,77	0,42	0,42	0,33	4,08	17,70	0,25	0,25	0,17	1,08	0,33
Erro Padrão da Diferença	36,71	0,49	0,42	0,38	0,80	35,04	0,31	0,91	0,50	0,29	0,80
Intervalo Crítico	133,94	1,71	1,45	1,31	2,78	133,84	1,08	3,14	1,74	1,02	2,78
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3											
Diferença Absoluta	16,10	2,17	0,92	0,33	3,83	26,40	0,08	3,50	0,75	0,50	0,25
Erro Padrão da Diferença	34,56	0,49	0,42	0,38	0,80	33,03	0,31	0,91	0,50	0,29	0,80
Intervalo Crítico	126,10	1,71	1,45	1,31	2,78	126,18	1,08	3,14	1,74	1,02	2,78
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	22,33	11,25	2,50	11,33	3,25	0,33	23,67	12,33	3,00
n do Grupo 1	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	25,33	14,17	2,67	8,08	2,08	0,00	18,92	11,58	3,92
n do Grupo 2	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	18,33	9,08	3,25	7,58	2,50	0,08	16,33	7,00	2,92
n do Grupo 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	110,55	60,33	2,30	54,26	16,85	0,17	89,77	40,84	3,81
Estatística Q	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2									
Diferença Absoluta	3,00	2,92	0,17	3,25	1,17	0,33	4,75	0,75	0,92
Erro Padrão da Diferença	3,04	2,24	0,44	2,13	1,19	0,12	2,74	1,84	0,56
Intervalo Crítico	10,53	7,78	1,52	7,38	4,11	0,41	9,49	6,40	1,96
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3									
Diferença Absoluta	4,00	2,17	0,75	3,75	0,75	0,25	7,33	5,33	0,08
Erro Padrão da Diferença	3,04	2,24	0,44	2,13	1,19	0,12	2,74	1,84	0,56
Intervalo Crítico	10,53	7,78	1,52	7,38	4,11	0,41	9,49	6,40	1,96
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3									
Diferença Absoluta	7,00	5,08	0,58	0,50	0,42	0,08	2,58	4,58	1,00
Erro Padrão da Diferença	3,04	2,24	0,44	2,13	1,19	0,12	2,74	1,84	0,56
Intervalo Crítico	10,53	7,78	1,52	7,38	4,11	0,41	9,49	6,40	1,96
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes

	TAREFA 04						TAREFA 05					
	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	271,86	0,42	0,58	0,17	1,83	2,00	542,00	1,58	1,25	0,17	3,17	1,25
n do Grupo 1	7,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 2	299,25	0,25	0,50	0,00	1,50	2,58	436,75	2,08	0,25	0,00	3,25	1,17
n do Grupo 2	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Média do Grupo 3	319,38	0,50	1,33	0,00	1,83	4,42	469,40	1,08	0,58	0,00	3,58	3,83
n do Grupo 3	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	5,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MQD	5083,41	0,61	1,53	0,11	0,68	8,96	9166,45	2,02	1,32	0,11	2,21	3,99
Estatística Q	3,58	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,67	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 2												
Diferença Absoluta	27,39	0,17	0,08	0,17	0,33	0,58	105,25	0,50	1,00	0,17	0,08	0,08
Erro Padrão da Diferença	26,09	0,23	0,36	0,10	0,24	0,86	38,59	0,41	0,33	0,10	0,43	0,58
Intervalo Crítico	93,36	0,78	1,24	0,33	0,82	3,00	141,76	1,42	1,15	0,33	1,49	2,00
Médias dos Grupos 1 e 2 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes
Comparação entre o Grupo 1 e o Grupo 3												
Diferença Absoluta	47,52	0,08	0,75	0,17	0,00	2,42	72,60	0,50	0,67	0,17	0,42	2,58
Erro Padrão da Diferença	26,09	0,23	0,36	0,10	0,24	0,86	42,82	0,41	0,33	0,10	0,43	0,58
Intervalo Crítico	93,36	0,78	1,24	0,33	0,82	3,00	157,27	1,42	1,15	0,33	1,49	2,00
Médias dos Grupos 1 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes
Comparação entre o Grupo 2 e o Grupo 3												
Diferença Absoluta	20,13	0,25	0,83	0,00	0,33	1,83	32,65	1,00	0,33	0,00	0,33	2,67
Erro Padrão da Diferença	25,21	0,23	0,36	0,10	0,24	0,86	38,59	0,41	0,33	0,10	0,43	0,58
Intervalo Crítico	90,19	0,78	1,24	0,33	0,82	3,00	141,76	1,42	1,15	0,33	1,49	2,00
Médias dos Grupos 2 e 3 são	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Não Diferentes	Diferentes

Apêndice AJ – Resultados da aplicação do teste F ANOVA fator único do teste com o HP iPAQ 910c no campo

F ANOVA fator único ($\alpha = 0,05$)																					
CAMPO																					
Te(s)								Noi						Nai							
	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
T00	Entre grupos	25739,1	2	12869,5	3,95612	0,02883	3,28492	Entre grupos	1,05556	2	0,52778	1,88288	0,16814	3,28492	Entre grupos	4,22222	2	2,11111	0,62904	0,53937	3,28492
	Dentro dos grupos	107351	33	3253,07				Dentro dos grupos	9,25	33	0,2803				Dentro dos grupos	110,75	33	3,35606			
	Total	133090	35					Total	10,3056	35					Total	114,972	35				
T01	Entre grupos	17524,9	2	8762,46	2,09873	0,1488	3,49283	Entre grupos	6,16667	2	3,08333	1,2948	0,28751	3,28492	Entre grupos	14,8889	2	7,44444	2,70707	0,08154	3,28492
	Dentro dos grupos	83502,4	20	4175,12				Dentro dos grupos	78,5833	33	2,38131				Dentro dos grupos	90,75	33	2,75			
	Total	101027	22					Total	84,75	35					Total	105,639	35				
T02	Entre grupos	20262,9	2	10131,5	1,37864	0,28029	3,63372	Entre grupos	31,7222	2	15,8611	5,46174	0,00893	3,28492	Entre grupos	11,1667	2	5,58333	2,67676	0,08369	3,28492
	Dentro dos grupos	117582	16	7348,88				Dentro dos grupos	95,8333	33	2,90404				Dentro dos grupos	68,8333	33	2,08586			
	Total	137845	18					Total	127,556	35					Total	80	35				
T03	Entre grupos	4470,43	2	2235,21	0,4097	0,67357	3,9823	Entre grupos	0,72222	2	0,36111	0,31155	0,73444	3,28492	Entre grupos	91,5	2	45,75	4,64181	0,01674	3,28492
	Dentro dos grupos	60013	11	5455,73				Dentro dos grupos	38,25	33	1,15909				Dentro dos grupos	325,25	33	9,85606			
	Total	64483,4	13					Total	38,9722	35					Total	416,75	35				
T04	Entre grupos	8451,59	2	4225,8	0,83129	0,44998	3,49283	Entre grupos	0,38889	2	0,19444	0,31818	0,72968	3,28492	Entre grupos	5,05556	2	2,52778	1,64909	0,20767	3,28492
	Dentro dos grupos	101668	20	5083,41				Dentro dos grupos	20,1667	33	0,61111				Dentro dos grupos	50,5833	33	1,53283			
	Total	110120	22					Total	20,5556	35					Total	55,6389	35				
T05	Entre grupos	34306,2	2	17153,1	1,87129	0,18813	3,68232	Entre grupos	6	2	3	1,48315	0,24166	3,28492	Entre grupos	6,22222	2	3,11111	2,36468	0,10972	3,28492
	Dentro dos grupos	137497	15	9166,45				Dentro dos grupos	66,75	33	2,02273				Dentro dos grupos	43,4167	33	1,31566			
	Total	171803	17					Total	72,75	35					Total	49,6389	35				

	Ner							Nca							Navi						
T00								<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico													
								Entre grupos 1,72222 2 0,86111 1,86339 0,17111 3,28492													
								Dentro dos grupos 15,25 33 0,46212													
								Total 16,9722 35													
T01	<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico						
	Entre grupos 1,16667 2 0,58333 1,21579 0,30941 3,28492							Entre grupos 0,38889 2 0,19444 0,21937 0,80418 3,28492							Entre grupos 2,05556 2 1,02778 0,29861 0,74383 3,28492						
	Dentro dos grupos 15,8333 33 0,4798							Dentro dos grupos 29,25 33 0,88636							Dentro dos grupos 113,583 33 3,44192						
	Total 17 35							Total 29,6389 35							Total 115,639 35						
T02								<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico						
								Entre grupos 0,88889 2 0,44444 0,25844 0,7738 3,28492							Entre grupos 125,722 2 62,8611 8,15095 0,00133 3,28492						
								Dentro dos grupos 56,75 33 1,7197							Dentro dos grupos 254,5 33 7,71212						
								Total 57,6389 35							Total 380,222 35						
T03	<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico						
	Entre grupos 5,72222 2 2,86111 0,94495 0,39896 3,28492							Entre grupos 7,05556 2 3,52778 3,43243 0,04423 3,28492							Entre grupos 2,05556 2 1,02778 0,1334 0,87559 3,28492						
	Dentro dos grupos 99,9167 33 3,02778							Dentro dos grupos 33,9167 33 1,02778							Dentro dos grupos 254,25 33 7,70455						
	Total 105,639 35							Total 40,9722 35							Total 256,306 35						
T04	<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico						
	Entre grupos 0,22222 2 0,11111 1 0,37875 3,28492							Entre grupos 0,88889 2 0,44444 0,65672 0,5252 3,28492							Entre grupos 38,1667 2 19,0833 2,12873 0,13504 3,28492						
	Dentro dos grupos 3,66667 33 0,11111							Dentro dos grupos 22,3333 33 0,67677							Dentro dos grupos 295,833 33 8,96465						
	Total 3,88889 35							Total 23,2222 35							Total 334 35						
T05	<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico							<i>Fonte da variação</i> SQ gl MQ F valor-P F crítico						
	Entre grupos 0,22222 2 0,11111 1 0,37875 3,28492							Entre grupos 1,16667 2 0,58333 0,2643 0,76935 3,28492							Entre grupos 55,1667 2 27,5833 6,91767 0,0031 3,28492						
	Dentro dos grupos 3,66667 33 0,11111							Dentro dos grupos 72,8333 33 2,20707							Dentro dos grupos 131,583 33 3,98737						
	Total 3,88889 35							Total 74 35							Total 186,75 35						

F ANOVA fato único ($\alpha = 0,05$)						
CAMPO						
TAREFA 02						
Número de Erros Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	296	2	148	1,338816	0,276023	3,284918
Dentro dos grupos	3648	33	110,5455			
Total	3944	35				
Número de Erros Repetidos Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	156,1667	2	78,08333	1,294307	0,287639	3,284918
Dentro dos grupos	1990,833	33	60,32828			
Total	2147	35				
Número de Consultas à Ajuda Letter						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	3,722222	2	1,861111	0,809001	0,453938	3,284918
Dentro dos grupos	75,91667	33	2,300505			
Total	79,63889	35				
Número de Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	99,5	2	49,75	0,916923	0,409691	3,284918
Dentro dos grupos	1790,5	33	54,25758			
Total	1890	35				
Número de Erros Repetidos Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	8,388889	2	4,194444	0,248876	0,781127	3,284918
Dentro dos grupos	556,1667	33	16,85354			
Total	564,5556	35				
Número de Consultas à Ajuda Transcriber						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,722222	2	0,361111	2,134328	0,134372	3,284918
Dentro dos grupos	5,583333	33	0,169192			
Total	6,305556	35				
Número de Erros Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	332,0556	2	166,0278	1,849579	0,173242	3,284918
Dentro dos grupos	2962,25	33	89,76515			
Total	3294,306	35				
Número de Erros Repetidos Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	200,0556	2	100,0278	2,449508	0,101887	3,284918
Dentro dos grupos	1347,583	33	40,83586			
Total	1547,639	35				
Número de Consultas à Ajuda Block						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	7,388889	2	3,694444	0,968874	0,390044	3,284918
Dentro dos grupos	125,8333	33	3,813131			
Total	133,2222	35				

Apêndice AK – Teste-T de Diferença Entre Duas Médias – Laboratório x Campo – HP iPAQ 910c

	TAREFA 00					TAREFA 01					
	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	365,71	0,11	1,08	0,06	0,56	384,33	0,47	1,06	0,03	2,25	1,69
S do Grupo 1	65,27	0,32	1,42	0,33	0,56	65,27	0,65	1,29	0,17	1,27	1,60
n do Grupo 1	35,00	36,00	36,00	36,00	36,00	30,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 1	34,00	35,00	35,00	35,00	35,00	29,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Média do Grupo 2	381,64	0,36	1,53	0,00	0,47	424,83	1,42	2,69	0,17	2,31	1,69
S do Grupo 2	61,67	0,54	1,81	0,00	0,70	67,77	1,56	1,74	0,70	0,92	1,82
n do Grupo 2	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	23,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 2	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	22,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	69,00	70,00	70,00	70,00	70,00	51,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Variância Agrupada	4028,34	0,20	2,65	0,06	0,40	4403,65	1,42	2,34	0,26	1,23	2,93
Diferença nas Médias das Amostras	-15,92	-0,25	-0,44	0,06	0,08	-40,49	-0,94	-1,64	-0,14	-0,06	0,00
T-Test Statistic	-1,06	-2,38	-1,16	1,00	0,56	-2,20	-3,36	-4,55	-1,16	-0,21	0,00
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-2,01	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99
Valor Crítico Superior	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	2,01	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
valor-p	0,29	0,02	0,25	0,32	0,58	0,03	0,00	0,00	0,25	0,83	1,00
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,68	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67
valor-p	0,15	0,01	0,13	0,84	0,71	0,02	0,00	0,00	0,12	0,42	0,50
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,68	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
valor-p	0,85	0,99	0,87	0,16	0,29	0,98	1,00	1,00	0,88	0,58	0,50
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 02					TAREFA 03					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	896,30	1,25	1,50	2,97	2,25	334,96	0,33	2,72	0,94	1,53	2,72
S do Grupo 1	151,72	1,16	1,25	1,36	1,75	71,32	0,59	3,02	1,66	0,97	2,13
n do Grupo 1	23,00	36,00	36,00	36,00	36,00	26,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 1	22,00	35,00	35,00	35,00	35,00	25,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Média do Grupo 2	868,05	3,11	1,00	3,31	2,78	371,43	0,97	4,42	0,81	1,47	3,14
S do Grupo 2	87,51	1,91	1,51	1,28	3,30	70,43	1,06	3,45	1,74	1,08	2,71
n do Grupo 2	19,00	36,00	36,00	36,00	36,00	14,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 2	18,00	35,00	35,00	35,00	35,00	13,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	40,00	70,00	70,00	70,00	70,00	38,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Variância Agrupada	16106,80	2,49	1,93	1,75	6,96	5043,06	0,73	10,51	2,88	1,06	5,94
Diferença nas Médias das Amostras	28,25	-1,86	0,50	-0,33	-0,53	-36,47	-0,64	-1,69	0,14	0,06	-0,42
T-Test Statistic	0,72	-5,00	1,53	-1,07	-0,85	-1,55	-3,18	-2,22	0,35	0,23	-0,73
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,02	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-2,02	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99
Valor Crítico Superior	2,02	1,99	1,99	1,99	1,99	2,02	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
valor-p	0,48	0,00	0,13	0,29	0,40	0,13	0,00	0,03	0,73	0,82	0,47
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-1,68	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,69	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67
valor-p	0,76	0,00	0,93	0,14	0,20	0,06	0,00	0,01	0,64	0,59	0,24
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	1,68	1,67	1,67	1,67	1,67	1,69	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
valor-p	0,24	1,00	0,07	0,86	0,80	0,94	1,00	0,99	0,36	0,41	0,76
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

TAREFA 02									
	Erros Letter	Erros Repetidos Letter	Ajuda Letter	Erros Transcriber	Erros Repetidos Transcriber	Ajuda Transcriber	Erros Block	Erros Repetidos Block	Ajuda Block
Média do Grupo 1	21,08	12,81	3,39	10,81	4,14	0,14	16,53	8,67	3,11
S do Grupo 1	9,95	8,39	1,92	7,77	5,27	0,42	6,13	5,01	1,67
n do Grupo 1	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 1	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Média do Grupo 2	22,00	11,50	2,81	9,00	2,61	0,14	19,64	10,31	3,28
S do Grupo 2	10,62	7,83	1,51	7,35	4,02	0,42	9,70	6,65	1,95
n do Grupo 2	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 2	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Variância Agrupada	105,87	65,89	2,97	57,17	21,93	0,18	65,85	34,65	3,30
Diferença nas Médias das Amostras	-0,92	1,31	0,58	1,81	1,53	0,00	-3,11	-1,64	-0,17
T-Test Statistic	-0,38	0,68	1,44	1,01	1,38	0,00	-1,63	-1,18	-0,39
Teste Bicaudal									
Valor Crítico Inferior	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99
Valor Crítico Superior	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
valor-p	0,71	0,50	0,16	0,31	0,17	1,00	0,11	0,24	0,70
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)									
Valor Crítico Inferior	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67
valor-p	0,35	0,75	0,92	0,84	0,91	0,50	0,05	0,12	0,35
Decisão	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)									
Valor Crítico Superior	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
valor-p	0,65	0,25	0,08	0,16	0,09	0,50	0,95	0,88	0,65
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

	TAREFA 04					TAREFA 05					
	Te(s)	Noi	Nai	Nca	Navi	Te(s)	Noi	Nai	Ner	Nca	Navi
Média do Grupo 1	297,94	0,11	0,47	0,00	1,31	533,32	1,39	0,47	0,00	2,69	3,56
S do Grupo 1	71,15	0,32	0,70	0,00	0,86	78,84	1,69	0,81	0,00	1,12	3,40
n do Grupo 1	32,00	36,00	36,00	36,00	36,00	22,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 1	31,00	35,00	35,00	35,00	35,00	21,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Média do Grupo 2	297,91	0,39	0,81	0,06	1,72	475,06	1,58	0,69	0,06	3,33	2,08
S do Grupo 2	70,75	0,77	1,26	0,33	0,81	100,53	1,44	1,19	0,33	1,45	2,31
n do Grupo 2	23,00	36,00	36,00	36,00	36,00	18,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
gl do Grupo 2	22,00	35,00	35,00	35,00	35,00	17,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Diferença Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total de gl	53,00	70,00	70,00	70,00	70,00	38,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Variância Agrupada	5038,45	0,34	1,04	0,06	0,70	7955,89	2,48	1,04	0,06	1,68	8,45
Diferença nas Médias das Amostras	0,02	-0,28	-0,33	-0,06	-0,42	58,26	-0,19	-0,22	-0,06	-0,64	1,47
T-Test Statistic	0,00	-2,01	-1,39	-1,00	-2,12	2,06	-0,52	-0,93	-1,00	-2,09	2,15
Teste Bicaudal											
Valor Crítico Inferior	-2,01	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-2,02	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99
Valor Crítico Superior	2,01	1,99	1,99	1,99	1,99	2,02	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
valor-p	1,00	0,05	0,17	0,32	0,04	0,05	0,60	0,36	0,32	0,04	0,04
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Rejeitar
Teste unicaudal (Inferior)											
Valor Crítico Inferior	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,69	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67	-1,67
valor-p	0,50	0,02	0,08	0,16	0,02	0,98	0,30	0,18	0,16	0,02	0,98
Decisão	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Não rejeitar	Rejeitar	Não rejeitar
Teste unicaudal (Superior)											
Valor Crítico Superior	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,69	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
valor-p	0,50	0,98	0,92	0,84	0,98	0,02	0,70	0,82	0,84	0,98	0,02
Decisão	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar	Rejeitar

Anexo A – Técnicas para Ensaio de Usabilidade

Métodos	Variantes	Descrições	Observações
Observações <i>Observation</i>	Observação cooperativa do usuário	Consiste na observação, por uma equipe de projetistas e especialistas, de usuários interagindo com um protótipo ou uma versão beta do produto, sendo ou não definidas tarefas específicas, durante o desenvolvimento e o teste de um produto.	O avaliador pode estar situado próximo ou ligeiramente afastado do usuário, porém diante do conjunto usuário-sistema. Anotações, áudio e/ou vídeo são formas conhecidas de se registrarem as observações.
	Observação em ambiente controlado (laboratorial)	Consiste na observação, por especialistas, dos usuários de teste são durante a execução de tarefas pré-definidas. O usuário deve ser instruído sobre as tarefas que deverá realizar ao longo do ensaio e verbalizar suas ações. Os avaliadores podem dividir o mesmo espaço do laboratório de usabilidade ou observá-lo através de uma superfície refletora unidirecional.	
	Observação em ambiente natural (ou de campo)	Consiste na observação de usuários realizando tarefas, pré-definidas ou não, em seu ambiente natural (e.g. ambiente de trabalho).	
Questionários <i>Questionnaires</i>	Questionário Conduzido por um Entrevistador	Entrevistadores treinados conduzem tais questionários, permitindo um melhor controle no processo de aquisição de dados, maior interação com os usuários e flexibilidade na seleção de questões em função das diferentes categorias de usuários.	Os questionários podem ser <i>abertos</i> , consistindo em anotações subjetivas dos usuários, ou <i>fechados</i> , nos quais os usuários escolhem uma resposta a partir de um conjunto de alternativas.
	Questionário Conduzido por um Entrevistador	Os próprios usuários fazem o preenchimento, sendo assim mais diretos no tocante à condução	

Fonte: Adaptado (Queiroz, 2001; Ferreira, 2007).

Métodos	Variantes	Descrições	Observações
Entrevistas <i>Interviews</i>	Entrevista Aberta Padronizada <i>Standardised Open Ended Interviews</i>	Consiste na formulação das questões do mesmo modo para uma amostra considerada, mesmo quando envolvem diferentes entrevistadores.	O registro de áudio, de todo o processo, pode ser feito ao invés das anotações.
	Entrevista Estruturada ou Guiada <i>Guided ou Structured Interviews</i>	O entrevistador conduz um questionamento mais formal dos participantes sobre um tema ou temas bem focalizados.	
	Entrevista Informal ou Coloquial <i>Informal ou Conversational Interviews</i>	O entrevistador adapta o questionamento, a fim de respeitar diferenças individuais ou acompanhar alterações comportamentais.	
Interação Construtiva <i>Constructive Interaction</i>		Consiste em dois usuários operando conjuntamente o produto-alvo da avaliação. É denominada também de aprendizagem a partir do compartilhamento de descobertas (<i>codiscovery learning</i>).	
Verbalização de Procedimentos <i>Thinking Aloud</i>		Consiste na verbalização, por parte do usuário de teste, de todos os procedimentos, idéias, encadeamentos lógicos e opiniões indispensáveis à conclusão da tarefa. Apresenta duas variantes: (i) <i>avaliação cooperativa</i> , na qual o avaliador age como um colaborador; e (ii) <i>método da instrução (teaching method)</i> , no qual usuários treinados devem explicar o funcionamento do sistema para usuários principiantes.	Considerado por diversos autores com o método mais valioso e simples da engenharia da usabilidade, o que requer do avaliador um grau de perícia relativamente baixo.
Ensaio Retrospectivo <i>Retrospective Testing</i>	Ensaio Retrospectivo Clássico	Consiste no registro em vídeo da sessão de teste e na análise posterior das ações dos usuários sem a presença para o questionamento.	Câmeras de vídeo devem registrar pelo menos os eventos ocorridos em tela, as expressões faciais e as mãos do usuário de teste.
	Co-visualização	Consiste no registro em vídeo da sessão de teste e na análise posterior das ações dos usuários com a presença destes.	

Fonte: Adaptado (Queiroz, 2001; Ferreira, 2007).

Métodos	Variantes	Descrições	Observações
<p>Captura Automática <i>Automatic Logging</i></p>		<p>Consiste na monitoração e coleta automática de informações relativas ao uso do sistema sob avaliação (ou de aplicações nele instaladas).</p>	<p>Vários dados podem ser coletados, e.g. ações com o <i>mouse</i>, teclas acionadas. Todavia, o método mostra o <u>que</u> os usuários fizeram, mas não <u>porque</u> o fizeram, o que implica a necessidade de avaliação combinada com outros métodos.</p>
<p>Discussões em Grupo <i>Focus Groups</i></p>	<p>Discussões em Grupo Retrospectivas <i>Multistage Groups</i></p>	<p>Os participantes são requisitados a comparecerem a mais de uma sessão, a fim de que se possa comparar e esclarecer resultados obtidos em sessões anteriores.</p>	<p>De caráter informal, tal técnica é utilizada para coletar informações sobre as necessidades e opiniões dos usuários. Consiste na reunião, mediada por um moderador, de seis a nove usuários. A seleção dos facilitadores (ou mediadores) e dos membros do grupo, bem como o planejamento adequado da duração e da pauta das sessões, constituem aspectos críticos para o sucesso da aplicação do método, devendo, pois, serem cuidadosamente ponderados.</p>
	<p>Discussões em Grupo Mistas <i>Second-Order Groups</i></p>	<p>Realizadas com uma mescla de participantes de diferentes sessões anteriormente realizadas, nas quais a flexibilidade da estruturação é maior, visando o nivelamento de temas anteriormente discutidos com cada grupo considerado.</p>	
<p>Ensaio de Usabilidade Remoto <i>Remote Usability Testing</i></p>		<p>Consiste num ensaio de usabilidade conduzido em situações nas quais avaliadores e usuários de teste se encontram separados espacial e/ou temporalmente.</p>	<p>Várias alternativas podem ser utilizadas para conduzir testes remotos: quadro de avisos eletrônico, relatórios on-line, correio eletrônico, vídeo-conferência.</p>

Fonte: Adaptado (Queiroz, 2001; Ferreira, 2007).

Anexo B – Técnicas para Inspeções de Usabilidade

Métodos	Variantes	Descrições	Observações
<p>Avaliação Heurística <i>Heuristic Evaluation</i></p>		<p>Consiste num estudo conduzido por especialistas, cujo propósito é a identificação de problemas na usabilidade a partir de heurísticas que guiam as atividades dos avaliadores.</p>	<p>Embora simples e relativamente rápido, o método requer conhecimento do avaliador, para aplicação das heurísticas.</p>
<p>Revisões Sistemáticas <i>Walkthroughs</i></p>	<p>Revisão Sistemática Tradicional</p>	<p>Consiste na análise estruturada de qualquer produto por uma equipe de especialistas.</p>	<p>Podem ocorrer ao longo das diferentes etapas de desenvolvimento de um sistema, assumindo conotações e formas variadas e envolvendo competências diversas.</p>
	<p>Revisão Sistemática Cognitiva <i>Cognitive Walkthrough</i></p>	<p>Consiste na avaliação, por especialistas, das diferenças entre as metas e expectativas dos usuários e os procedimentos requisitados pela aplicação.</p>	
	<p>Revisão Sistemática Cognitiva Automatizada <i>Automated Cognitive Walkthrough</i></p>	<p>As respostas a questões relativas às ações do usuário são coletadas automaticamente.</p>	
	<p>Revisão Sistemática Pluralista de Usabilidade <i>Pluralistic Usability Walkthrough</i></p>	<p>Revisão na qual tanto a população usuária, como os projetistas do produto e os especialistas em fatores humanos agem de forma colaborativa ao analisar o sistema.</p>	
	<p>Jogthrough</p>	<p>Revisão conduzida em um "ritmo mais acelerado" com registro em vídeo, i.e. tal técnica apresenta-se como uma versão abreviada da Revisão Sistemática Tradicional.</p>	
<p>Inspeção Fundamentada na Perspectiva <i>Perspective-Based Inspection</i></p>		<p>Inspeção de usabilidade direcionada e fundamentada numa perspectiva específica, para compreender a viabilidade, eficácia e escopo de uma inspeção de usabilidade fundamentada em uma perspectiva específica.</p>	

Fonte: Adaptado (Queiroz, 2001; Ferreira, 2007).

Métodos	Variantes	Descrições	Observações
Inspeções baseadas em Diretrizes de Projeto		Diretrizes de projeto são sugestões e recomendações técnicas que resumiriam princípios bem conhecidos aplicáveis a projetos de interface de usuário.	São instrumentos auxiliares no projeto (e avaliação) de interfaces que carecem de revisão contínua, ou seja, serem revisadas e
Inspeções baseadas em Guias de Estilo		Guias de estilo são documentos que resumiriam padrões industriais e contém informações prescritivas, ao invés de sugestivas.	atualizadas continuamente, e determinada pelos resultados de atividades de modelagem e projeto. Para assegurar a validade, a relevância e a atualização do conteúdo de compilações desta natureza, resultando em um processo contínuo e adaptativo da documentação ao invés de prescrições rígidas.
Inspeções baseadas em Padrões		Os padrões especificam como as interfaces deveriam ser apresentadas ao usuário. Representam um consenso.	

Fonte: Adaptado (Queiroz, 2001; Ferreira, 2007).

Anexo C – Síntese da Classificação dos Problemas

NÍVEL	CLASSE DO PROBLEMA	DESCRIÇÃO
1	Superficial	Causa desconforto ao usuário, porém não compromete a execução das ações intentadas, exigindo-lhe apenas um processo de adaptação. Tal fato não implica que o problema de usabilidade não deva ser solucionado, partindo do pressuposto que não é o usuário quem deve se "amoldar" às características do produto e, sim, o inverso (e.g., falta de clareza em mensagens de erro, ausência de realimentação no processo interativo).
	Intermediário	Causa desconforto ao usuário, além de forçá-lo a alterar o curso de suas ações para atingir o propósito almejado, e.g., uma falha no acesso de uma opção ou sub-opção do menu de uma interface multimodal (menus, linguagem de comandos e manipulação direta) destinados a diferentes categorias de usuários (Queiroz, 1994 <i>apud</i> Queiroz, 2001).
	Grave	Causa grande desconforto ao usuário, por comprometer seriamente a execução de um curso de ações, e.g., o travamento de uma função que exija o reinício do processo (travamento <i>parcial</i>) ou de todo o sistema (travamento <i>total</i>).
2	De consistência	Relativo a conflitos entre partes do sistema avaliado, tanto em nível estrutural e estético, quanto semântico e operacional, e.g., apresentação de mensagens de erro referentes à mesma função do aplicativo ou funções afins em diferentes regiões da tela em cores distintas (estrutura e estética) e/ou apresentação de mensagens de erro semanticamente divergentes relativas à mesma função do aplicativo ou funções afins (semântica).
	Recorrente	Interfere no processo interativo a cada vez que se repetem determinadas condições operacionais, e.g., a "quebra" do retorno de informações ao usuário cada vez que este solicita a aquisição de parâmetros estatísticos relativos a uma imagem analisada em um sistema de processamento de imagens.
	Geral	Afeta várias partes do sistema, e.g., falhas que induzem panes parciais ou totais no sistema.

Fonte: Queiroz (2001)

Anexo D – Lista de Inspeção – ISO 9241-14 – HP TouchSmart PC

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
5	Estrutura de Menus																
5.1	Estruturação em níveis e menus																
5.1.1	Categorias convencionais Opções ordenadas em grupos convencionais ou naturais ou																
5.1.2	Categorias lógicas Ordenadas de forma a evitar ambigüidades e ser facilmente apre(e)didadas pela população usuária; níveis minimizados; número de opções maximizadas ou																
5.1.3	Categorias arbitrárias Se não for possível o agrupamento lógico, as opções devem ser arranjadas em grupos de 4 a 8 opções por nível, e																
5.1.4	Considerações sobre o tempo de busca Se for relevante, deve-se incluir tantas opções e níveis quantos forem possíveis em um único painel de menu. Ver também 8.2.2.																
5.2	Agrupamento de opções em um menu																
5.2.1	Grupos lógicos As opções deverão ser agrupadas por função ou em categorias lógicas, ou																
5.2.2	Grupos arbitrários Oito ou mais opções deverão ser arranjadas em grupos arbitrários utilizando-se a seguinte equação: $g = n$																
5.3	Seqüênciação de opções em grupos																
5.3.1	Consistência As opções devem ser consistentemente posicionadas, na mesma ordem, no grupo de opções. (Ver também 5.2.1), e																
5.3.2	Importância As opções importantes deverão ser listadas em primeiro lugar, e/ou																
5.3.3	Ordem convencional Se for possível manter a ordem convencional, ou																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
5	Estrutura de Menus															
5.3.4	Ordem existente Se o esquema existente de ordenação for amplamente utilizado, ou															
5.3.5	Ordem de uso Se a ordem de uso for conhecida, arranjar segundo tal ordem, ou															
5.3.6	Frequência de uso Se os grupos forem pequenos (8 ou menos), ou															
5.3.7	Ordem alfabética Se a frequência não for conhecida ou os grupos forem grandes															
6	Navegação por menus															
6.1	Aspectos da navegação															
6.1.1	Títulos a) Distinguíveis e descritivos, e b) Compostos por termos relacionáveis, e/ou															
6.1.2	Esquema de numeração Estrutura óbvia para o usuário, e/ou															
6.1.3	Técnicas gráficas Consistentemente aplicadas e com propósito óbvio para o usuário, e/ou															
6.1.4	Apresentação simultânea As relações hierárquicas entre painéis visualizados simultaneamente deverão ser claras para os usuários, e															
6.1.5	Mapas de menus Deverão representar claramente a estrutura de menus e estarem disponíveis quando requisitados															
6.2	Navegação rápida															
6.2.1	Tempo de acesso Se os menus forem acessados de uma estrutura hierárquica, deverão ser apresentados no mais curto intervalo de tempo possível (recomenda-se um valor em torno de 500 ms) e															
6.2.2	Acesso aos nós Os usuários deverão ser capazes de ir de uma parte (nó) a outra sem terem que retornar ao nó inicial comum, e															
6.2.3	Retorno ao menu inicial Simples e consistente, e															
6.2.4	Ascensão de nível Modo simples e consistente de ascensão de níveis na estrutura de menus.															
6.2.5	Caminhos múltiplos Fornecer alternativas, se tal estratégia se mostrar lógica e fizer sentido.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção						Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado			Resultados				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE		MD
7	Seleção e execução de opções															
7.1	Métodos de seleção															
7.1.1	Métodos alternativos Fornecer métodos alternativos ou habilitar dispositivos de entrada alternativos, se estes forem compatíveis com as limitações do sistema e															
7.1.2	Ações de seleção e execução dissociadas De opções, a menos que o acesso rápido seja importante e/ou os erros sem conseqüências marcáveis, e/ou															
7.1.3	Acesso rápido Se os usuários forem experientes e/ou necessitarem de acesso rápido a opções específicas do menu a) Mecanismos de atalho – fornecidos para menus intermediários, e/ou b) Seleção e execução combinadas- dotadas de <i>undo</i> , e															
7.1.4	Retorno ao usuário Retorno consistente fornecido na opção selecionada, e															
7.1.5	Desseleção e desfazimento de opções Fornecer meios para a desseleção de opções, prioritariamente aos mecanismos de execução ou desfazimento oferecidos, e															
7.1.6	Atraso na resposta Se a resposta sofrer um atraso de mais de 3 segundos, deve-se fornecer uma indicação de que o computador está processando a solicitação, e															
7.1.7	Seleção múltipla Se for permitida a seleção múltipla, permitir que todas as escolhas e alterações sejam feitas antes da execução.															
7.2	Teclado alfanumérico															
7.2.1	Minimização de atalhos e															
7.2.2	Localização de linha de comando Em uma posição consistente no painel de menu e ao longo dos diferentes painéis de menu, e															
7.2.3	Equivalência de maiúsculas e minúsculas As opções deverão ser selecionadas a partir de entradas digitadas pelo usuário em minúsculas, maiúsculas ou combinações de ambas e															
7.2.4	Designadores alfabéticos As opções deverão ser designadas por uma ou mais letras-chaves (mnemônicos) (Ver também 8.1.11), se															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
7	Seleção e execução de opções															
7.2.4	a) A lógica e exclusividade de tais letras forem asseguradas e b) A ordenação seqüencial das opções não for importante e															
7.2.5	Regra fácil para os designadores Designadores alfabéticos deverão ser gerados a partir de uma regra que seja de fácil aprendizado pelos usuários ou															
7.2.6	Designadores numéricos Começando por "1" não por "0" e															
7.2.7	Estrutura e sintaxe dos designadores Consistente entre os designadores.															
7.3	Teclas de função															
7.3.1	Designadores Deverão corresponder aos rótulos das teclas de função e															
7.3.2	Apresentação de atribuições Se a atribuição-chave não for apresentada continuamente, então apresentá-la quando solicitada, e															
7.3.3	Orientação de menu Mesma que as das teclas de função, quando um tempo de resposta rápido ao usuário for importante, e															
7.3.4	Consistência das atribuições Opções consistentemente selecionadas e executadas a partir das mesmas teclas de função.															
7.4	Seleção de teclas de movimentação do cursor															
7.4.1	Opções em colunas a) As teclas com setas para cima e para baixo movem o cursor para cima e para baixo na estrutura vertical de opções do menu e b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para baixo move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura vertical de opções do menu, enquanto a tecla com seta para cima move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura vertical de opções do menu e															
7.4.2	Opções em linhas a) As teclas com setas para a esquerda e para a direita movem o cursor para a esquerda e para a direita na estrutura horizontal de opções do menu e															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
7	Seleção e execução de opções															
7.4.2	b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para a direita move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura horizontal de opções do menu, enquanto a tecla com seta para a esquerda move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura horizontal de opções do menu e															
7.4.3	Grupos de opções Uma tecla diferente das teclas com setas deverá ser usada para mover o cursor entre grupos de opções e															
7.4.4	Tempo de resposta do cursor O movimento de resposta do cursor na tela deverá ser tão rápido quanto possível (um valor apropriado é em torno de 200 ms)															
7.5	Apontamento															
7.5.1	Área de apontamento a) Telas sensíveis ao toque – Área extensa o suficiente para minimizar “lapsos” (e.g., as mesmas dimensões do rótulo da opção mais meio caractere em torno do rótulo, ou na faixa de 20 mm x 20 mm a 30 mm x 30 mm, qualquer que seja o valor), ou b) Área não rotulada – Área extensa o suficiente para assegurar que o dispositivo de apontamento não obscureça o (e.g., pelo menos duas vezes a área ativa do dispositivo de seleção ou a área de visualização do apontador, porém não menor do que 4 mm ²) e															
7.5.2	Ativação não intencional Minimizada pelos seguintes meios: a) Estabelecimento de uma separação adequada entre áreas selecionáveis, e b) Inclusão de retorno audível ou visual para o usuário (ver 7.1.2) e															
7.5.3	Uso equivalente do teclado A seleção e execução de opções via teclado deverá ser permitida, alternativamente ao uso de dispositivos de apontamento.															
7.6	Voz															
7.6.1	Discriminação fonética As palavras utilizadas para a seleção de opções por voz deverão ser foneticamente distintas e															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
7.6.2	Consistência As opções deverão ser consistentemente aplicadas ao longo dos componentes das tarefas e																
7.6.3	Ruído Ruído ambiental reduzido.																
8	Apresentação de menus																
8.1	Acesso a opções e discriminação de opções																
8.1.1	Opções críticas Continuamente apresentadas e																
8.1.2	Uso freqüente Opções posicionadas em uma região da tela que não oculte os dados da tarefa e/ou																
8.1.3	Uso ocasional Menus apresentados conforme solicitação do usuário e																
8.1.4	Opções disponíveis Apresentadas sozinhas, a menos que sejam solicitadas informações concernentes a outras opções, ou																
8.15	Opções não disponíveis complementando opções disponíveis Se puderem se tornar disponíveis em algum outro ponto do diálogo (tais opções deverão ser apresentadas com codificação visual apropriada) e																
8.1.6	Seleção default/realçada Em uma das seguintes opções:																
	a) Opção mais freqüente – se a probabilidade de seleção for conhecida ou																
	b) Primeira opção – no grupo, se a repetição não for importante, ou																
	c) Opção Anterior – a repetição da opção anterior for importante ou																
	d) Opção menos destrutiva e																
8.1.7	Títulos																
	a) Primeiro menu – título descritivo curto ou evidenciação do propósito deverá ser evidente por sua posição ou associação e/ou																
	b) Menu de nível inferior – em série ou:																
	1) Título como em a) ou																
	2) Evidenciação da dependência de uma opção de nível superior e																
8.1.8	Menus/ Grupos de opções múltiplos Menus/Grupos de opções deverão ser visualmente distintos e usados consistentemente, se possuírem título e/ou																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Apresentação de menus															
8.1.9	Seleção múltipla Indicações visuais deverão ser fornecidas em uma posição consistente e/ou															
8.1.10	Designadores explícitos Letras maiúsculas e minúsculas não deverão causar confusão (Ver também 7.2.3 e 7.2.4) ou															
8.1.11	Designadores implícitos Letras realçadas e seleção e execução combinadas (ver 7.1.3b).															
8.2	Posicionamento															
8.2.1	Consistência do layout a) Menus de comprimento fixo – adotar posicionamento absoluto ou b) Menus de comprimento variável – adotar posicionamento relativo e															
8.2.2	Títulos Consistentemente posicionados no topo e centralizados ou alinhados pela esquerda e															
8.2.3	Designadores explícitos Posicionados à esquerda do nome da opção (separados deste por 2 ou 3 caracteres de espaçamento) e															
8.2.4	Teclas aceleradoras Códigos posicionados à direita do nome da opção (e preferencialmente alinhados pela direita) e															
8.2.5	Opções em colunas a) Espaçamento – se disponíveis, as opções deverão ser apresentadas em espaço vertical duplo ou b) Espaçamento simples – se as opções forem apresentadas em espaço simples, usar letras minúsculas ou minúsculas com a letra inicial maiúscula e c) Grupos de opções – separados por um espaçamento vertical que seja uma vez e meia a duas vezes igual ao espaçamento vertical das opções existentes em cada grupo e d) Alinhamento – As opções deverão ser alinhadas pela esquerda (<i>flush left</i>) e e) Múltiplas colunas de opções - deverão ser separadas por, pelo menos, 3 caracteres de espaçamento e f) Designadores seqüenciados – designadores numéricos ou alfabéticos deverão ser alinhados seqüencialmente em colunas e															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
8	Apresentação de menus																
8.2.6	Opções em linhas Se posicionadas horizontalmente, deverão ser suficientemente separadas para permitir discriminação visual e/ou																
8.2.7	Cor O mesmo código de cores deverá ser adotado para as opções de um grupo particular de opções (limitando-se a 4 cores) e/ou																
8.2.8	Letras Se forem usados estilos e tamanhos de letras, considerar:																
	a) Legibilidade – estilos e tamanhos de letras deverão ser legíveis e distinguíveis e																
	b) Quantidade – combinações únicas de estilos e tamanhos de letras em um menu não deverão exceder três (não contando maiúsculas/minúsculas) e/ou																
8.2.9	Bordas e linhas:																
	a) As bordas e linhas deverão ser mantidas simples e																
	b) As bordas e linhas deverão ser suficientemente separadas das opções de modo a não interferirem com a legibilidade																
8.3	Estrutura e sintaxe de opções textuais																
8.3.1	Nomes e títulos não ambíguos Nomes de opções e títulos de grupos de opções deverão ser semanticamente distintos e																
8.3.2	Palavras-chaves:																
	a) Início com palavras-chaves (a menos que seja anti-naturais para o idioma) e																
	b) Palavras-chaves sugestivas deverão ser usadas, enquanto palavras-chaves inócuas evitadas e																
8.3.3	Terminologia das opções Familiar aos usuários e																
8.3.4	Fraseado das opções Conciso e consistente e																
8.3.5	Opções de ações Expressas através de verbos e/ou																
8.3.6	Opções de objetos Expressas através de substantivos (nomes) e/ou																
8.3.7	Opções de ações e objetos Representadas por sintaxe verbo-nominal e																
8.3.8	Transição para linguagem de comandos Uso de maiúsculas e sintaxe dos nomes das opções devem ser consistentes com a linguagem de comandos e																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Apresentação de menus															
8.3.9	Condução a outra opção Se uma opção conduz a outro menu ao invés de conduzir à execução, fornecer indicações apropriadas ou															
8.3.10	Condução a outro diálogo Se a opção conduz a outro diálogo, fornecer indicações consistentes.															
8.4	Estrutura e sintaxe de opções gráficas															
8.4.1	Rótulos de ícones Caso seja possível ambigüidade de ícones e															
8.4.2	Agrupamento Ícones de objetos e de ações posicionados em diferentes grupos de um menu e															
8.4.3	Discriminação visual Ícones devem ser selecionados para representar opções visualmente distintas e seu significado deverá ser facilmente reconhecido.															
8.5	Estrutura e sintaxe de opções audíveis															
8.5.1	Número de opções O menor possível (3 ou 4) e															
8.5.2	Sintaxe A sintaxe de opções/designadores preferida e															
8.5.3	Discriminação acústica Opções do menu de voz compreendidas de itens distintos em termos auditivos e traduzidos por palavras únicas suficientemente espaçadas (no tempo), a fim de permitir a discriminação pelo usuário, e															
8.5.4	Capacidade de repetição Deverá ser oferecida.															

NOTA: Usuários do ISO 9241-14 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Anexo E – Lista de Inspeção – ISO 9241-16 – HP TouchSmart PC

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção						Comentários (incluindo fontes)		
		Resultados		Método usado					Método usado			Resultados					
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE		MD	P
5	Informação Geral																
5.1	Metáforas																
5.1.1	Disponibilização de um contexto estrutural (<i>framework</i>)																
5.1.2	Metáforas reconhecíveis																
5.1.3	Limitações de metáforas																
5.2	Aparência dos objetos usados em manipulação direta																
5.2.1	Dimensões apropriadas de áreas manipuláveis																
5.2.2	Discriminação das representações de objetos e ícones de controle da manipulação direta																
5.2.3	Aparência de objetos não disponibilizados e ícones de controle																
5.2.4	Apresentação em segundo plano de objetos menos importantes																
5.2.5	Representação de objetos																
5.3	Retorno de informações																
5.3.1	Apontadores de indicação de tipos de manipulação direta																
5.3.2	Apontadores de indicação de não disponibilidade																
5.3.3	Indicações para opções solicitadas																
5.3.4	Retorno imediato e contínuo de informações para os diferentes níveis de manipulação direta																
5.3.5	Apresentação de objetos recentemente criados ou ativados																
5.4	Dispositivos de entrada																
5.4.1	Dispositivos alternativos																
5.4.2	Técnicas equivalentes de manipulação direta via teclado																
5.4.3	Alternância mínima entre dispositivos de entrada																
5.4.4	Botões múltiplos																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Manipulação de objetos															
6.1	Considerações Gerais															
6.1.1	Manipulações diretas genéricas															
6.1.2	Seqüência de objetos de manipulação direta															
6.1.3	Indicação automática de objetos ou manipulações diretas disponíveis															
6.1.4	Manipulação direta de saída															
6.1.5	Retorno a estados anteriores a manipulações diretas															
6.1.6	Manipulação direta de atributos															
6.2	Apontamento e seleção															
6.2.1	Visualização do apontamento e seleção															
6.2.2	Apontamento sobre objetos e entre objetos															
6.2.3	Mecanismos simples de seleção															
6.2.4	Mecanismos de seleção múltipla															
6.2.5	Manipulação direta simultânea de vários objetos															
6.2.6	Áreas selecionáveis para a manipulação direta de objetos															
6.2.7	Estruturação destinada à seleção de objetos															
6.2.8	Acesso a objetos superpostos															
6.2.9	Eficiência dos mecanismos															
6.2.10	Uso de "clique" duplo															
6.2.11	Configuração do usuário para "cliques" múltiplos dependentes do tempo															
6.2.12	Seleção contínua de objetos															
6.2.13	Redirecionamento de focos de entrada															
6.3	Arrasto															
6.3.1	Visualização do arrasto															
6.3.2	Arrasto de um grupo de objetos															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Manipulação de objetos															
6.3.3	Diferenciação semântica no processo de arrasto															
6.3.4	Interações pré-definidas entre objetos															
6.3.5	Controle das posições dos objetos pelo usuário															
6.3.6	Acesso a objetos ocultos															
6.3.7	Visualização automática de objetos em janelas															
6.3.8	Posicionamento manual de objetos em janelas															
6.4	Dimensionamento de objetos															
6.4.1	Visualização do processo de dimensionamento															
6.4.2	Mecanismos de dimensionamento															
6.4.3	Indicador de dimensões															
6.4.4	Manipulações diretas complementares de dimensionamento															
6.4.5	Manipulação de escala															
6.4.6	Manipulação direta do fator de escala															
6.5	Rotação															
6.5.1	Visualização do processo de rotação															
6.5.2	Rotação de objetos															
7	Recomendações adicionais para a manipulação direta de objetos de texto															
7.1	Apontamento e seleção															
7.1.1	Posicionamento do cursor de texto															
7.1.2	Seleção acelerada de objetos de texto															
7.2	Dimensionamento de textos															
7.2.1	Manipulação direta de atributos do <i>layout</i> de página															
7.2.2	Manipulação direta de atributos do texto															
8	Recomendações adicionais para a manipulação direta de janelas															
8.1	Considerações Gerais															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
8	Recomendações adicionais para a manipulação direta de janelas																
8.1.1	Movimentação do conteúdo de uma janela em múltiplas unidades																
8.1.2	Movimentação do conteúdo de uma janela a partir de barras de rolagem																
8.2	Apontamento e seleção																
8.2.1	Rearranjo do conteúdo visualizado de uma janela de acordo com a seleção do usuário																
8.2.2	Minimização da entrada de dados pelo usuário																
8.3	Dimensionamento de janelas																
8.3.1	Manipulação direta das dimensões de janelas																
8.3.2	Limites mínimo e máximo das dimensões de janelas																
8.3.3	Atalhos para o dimensionamento																
8.3.4	Manipulação de escala																
8.3.5	Efeitos do dimensionamento de uma janela sobre seu conteúdo																
9	Recomendações adicionais para a manipulação direta de ícones de controle																
9.1	Apontamento e seleção																
9.1.1	Ativação de ícones de controle																
9.1.2	Indicação de tipos de manipulação direta																
9.1.3	Indicação de tarefas do usuário																
9.1.4	Indicação de disponibilidade																
9.1.5	Separação entre seleção e ativação																
9.1.6	Uso apropriado de controles																

NOTA: Usuários do ISO 9241-16 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Anexo F – Lista de Inspeção – ISO 9241-17 – HP TouchSmart PC

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção						Comentários (incluindo fontes)		
		Resultados		Método usado					Método usado			Resultados					
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE		MD	P
5	Estrutura do Formulário																
5.1	Geral																
5.1.1	Títulos Formulários, caixas de diálogo, telas de entrada intituladas para indicar claramente a finalidade.																
5.1.2	Codificação Visual Codificação visual distinta usada para descrever entradas do usuário, valores <i>default</i> , e dados de entrada previamente.																
5.1.3	Densidade Apresentada no Formulário Densidade total menor que 40% (baseado no percentual do total disponível no formulário preenchido)																
5.1.4	Instruções Instruções fornecidas na tela (ou facilmente acessado através de uma facilidade de "ajuda") para completar, salvar e transmitir o formulário.																
5.1.5	Geral da Estrutura Se o formulário é complexo, uma vista geral ou apresentação visual da estrutura deve ser fornecida.																
5.2	Layout																
5.2.1	Papel de Origem do Documento Se usado, a tela de diálogo, do preenchimento do formulário deve ser consistente com o layout da origem do papel do documento.																
5.2.2	Nenhum Documento de Origem Campos de entrada agrupados por função, importância, etc, ou otimize a seqüência de entrada do ponto de vista do usuário.																
5.2.3	Campos Requeridos e Campos Opcionais Os campos requeridos são posicionados primeiro a menos que tal posicionamento seja inapropriado para a tarefa do usuário																
5.2.4	Alinhamento de campo alfanumérico Se apropriado para o índice da linguagem, os campos de entrada devem ser alinhados verticalmente em colunas justificadas a esquerda																
5.2.5	Alinhamento de campo numérico Se os tamanhos dos campos são diferentes, justifique a direita. Se são decimais, alinhe no ponto decimal.																
5.2.6	Valores dos campos permitidos Informação provida concerne com valores dos campos permitidos																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção						Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE		MD
5	Estrutura do Formulário															
5.2.7	Tamanho de rótulos diferentes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos diferem significativamente e a tarefa envolve entrada de dados seqüenciais, os textos devem ser justificados a direita e os campos à esquerda.															
5.2.8	Tamanho de rótulos semelhantes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos não diferem significativamente, ambos os textos e os campos devem ser justificados a esquerda.															
5.2.9	Instancias múltiplas de um campo Se o rótulo (texto) é usado por múltiplas instancias de um campo, o rótulo é localizado acima da coluna ou à esquerda da linha.															
5.2.10	Páginas múltiplas a) Cada página identificada consistentemente no mesmo local do formulário b) Se o formulário é colunar, rótulos em colunas inseridos novamente.															
5.3	Campos e Rótulos															
5.3.1	Campos de tamanho fixo Se os campos de entrada são de tamanho fixo, os tamanhos são explicitamente mostrados.															
5.3.2	Campos obrigatórios versus opcionais Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos obrigatórios e opcionais															
5.3.3	Campos modificáveis versus não-modificáveis Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos modificáveis e não modificáveis.															
5.3.4	Rótulos de campo descritivos Rótulos de campos devem, claramente e de uma forma não ambígua, descrever os dados a serem entrados.															
5.3.5	Rótulos distintos Palavras e/ou códigos distintos e consistentes usados para rótulos de campos.															
5.3.6	Símbolos ou unidades Símbolos ou unidades apresentadas como um rótulo adicional.															

Recomendações		Aplicabilidade								Adoção						Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado						Método usado			Resultados				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
5.3.7	Sugestões Sugestões para formato de entrada de dados (e.g. mm/dd/yy) mostrados dentro de uma campo de entrada ou em rótulos de campos e o uso de abreviações claras para o usuário.																
5.3.8	Letra inicial maiúscula para rótulos de campos Rótulos dos campos começam com letra maiúscula, seguida por letras minúsculas até o final do texto.																
6	Considerações de Entrada																
6.1	Geral																
6.1.1	Movimento do cursor A ação requisitada para mover o cursor de um campo de entrada para o próximo deve ser minimizada.																
6.1.2	Campo de entrada de texto incompleto Se a entrada não preenche o campo todo, é permitido que o usuário mova diretamente para o próximo campo.																
6.1.3	Valores default a) Campo contém valores default onde quer que possível e apropriado para a tarefa, e b) Campos default de texto editáveis.																
6.1.4	Alternando entre dispositivos de entrada Se apropriado para a tarefa, deve ser minimizado o trabalho de alternar entre dispositivos de entrada.																
6.1.5	Dispositivos de apontamento Se um dispositivo de apontamento pode ser usado para entrada num formulário, ele deveria ser usado também para navegação.																
6.2	Entrada de Texto Alfanumérico																
6.2.1	Justificativa das entradas O sistema justifica a entrada, não o usuário.																
6.2.2	Condução Zero Se condução a zeros é necessária para entrada numérica, o sistema deve provê-las.																
6.2.3	Linhas múltiplas Se o campo contém múltiplas linhas de texto (i.e. sentenças ou parágrafos): a) tamanho da área de entrada – o tamanho da área de entrada claramente indicada, e b) auto envolver – capacidade de se auto envolver, e c) editar e navegar – convenções normais.																
6.2.4	Campos mutuamente exclusivos Sugestão visual indica só um dos campos ser usados por vez.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Considerações de Entrada															
6.2.5	Regras de interdependência O uso de regras complexas de interdependência, do tipo <i>if/then</i> , entre campos de entrada deve ser evitado.															
6.2.6	Área do Campo de Entrada de Texto Campos de texto grandes suficientes para acomodar a maioria das entradas sem rolagem.															
6.3	Entradas de Escolha															
6.3.1	Opções de entrada limitadas Mecanismo provê capacitar o usuário visualizar e selecionar as opções disponíveis.															
6.3.2	Sugestões visuais discriminativas Sugestões visuais discriminadas usadas para discriminar entre diferentes tipos lógicos de escolhas de entrada na aplicação.															
6.3.3	Menus a) Sugestões visuais – uma sugestão visual que um menu é associado com o campo é provido a menos que a lista de opções é continuamente visível. b) Valor do campo – O campo do formulário contém a mais recente seleção do menu como valor corrente.															
6.3.4	Listas a) Sugestões visuais - Uma sugestão visual fornecida para discriminar opções selecionadas de não selecionadas b) Listas longas – Um mecanismo provê permitir que usuários rapidamente naveguem através da lista.															
6.3.5	Botões Os botões devem ser usados se os usuários selecionam um pequeno número de opções (2 a 5) e as opções são ativadas imediatamente depois da seleção															
6.3.6	Botões de Escolha a) Conjunto de escolhas – Escolha exclusiva de botões aparecem em conjunto de 2 ou mais escolhas b) Escolha default – Se há um default para o campo, a escolha default deve estar visivelmente selecionada															
6.3.7	Conjuntos de Estado Binário a) Apresentação do grupo – Botões de estado binário devem ser apresentados num grupo. b) Indicação do estado – Quando o formulário é apresentado, botões de estado binário fornecem uma indicação visual de seu estado corrente.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Considerações de Entrada															
6.3.8	Botões deslizantes a) Escolha inicial – A escolha inicialmente mostrada deve ser a mais apropriada escolha default. b) Modificar valores – Usuários permitidos modificar valores a fim de navegar rapidamente entre escolhas.															
6.4	Controle															
6.4.1	Correções antes do processamento Deve ser permitido ao usuário iniciar a preencher novamente, cancelar entradas, ou mudar alguma entrada antes do formulário ser processado.															
6.4.1	Correções antes do processamento Deve ser permitido ao usuário iniciar a preencher novamente, cancelar entradas, ou mudar alguma entrada antes do formulário ser processado.															
6.4.2	Identificação e localização de erros a) Se a validação indicar que o campo foi preenchido com erros, o cursor é colocado no primeiro campo do erro e ao usuário é permitido facilmente mover através dos campos com erro. b) Se existem dependências entre campos, e se é apropriado para a tarefa, erros potenciais são indicados pelo sistema.															
6.4.3	Re-entrada de dados Se o campo contém erros, o usuário é requisitado a corrigir somente a parte errada da entrada.															
6.4.4	Áreas não disponíveis Áreas da tela não disponíveis para entrada do usuário, não acessível pelo usuário e visualmente codificado de acordo.															
6.4.5	Transmissão fácil Transmissão dos campos de entrada realizada pelo significado de uma simples ação explícita.															
6.4.6	Controle do usuário A menos que seja óbvio para o usuário, o formulário deve indicar como realizar as seguintes ações: sinalize a conclusão do formulário e apresente um formulário vazio para a entrada de dados novos; sinalize a conclusão do formulário e apresente a versão previamente terminada do formulário ou uma versão default do formulário; permita a saída do formulário sem mudar nenhum dado no sistema (opção cancelar).															
6.4.7	Salvamento Temporário Se apropriado para a tarefa e as restrições do sistema permitam, uma função para salvar temporariamente deveria ser provida.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Considerações de Entrada															
6.5	Validação de Campos															
6.5.1	Validação de campo simples Se a capacidade do sistema permite, os campos de entrada devem ser checados antes da aceitação.															
6.5.2	Validação de múltiplos campos Se houver dependência entre campos no formulário, ou entre campos com outra incidência no mesmo formulário, uma validação adicional deve ser checada.															
7	Feedback (Retorno ao Usuário)															
7.1	Ecoar Caracteres digitados são ecoados para o usuário assim como foram digitados.															
7.2	Posição do Cursor e do Apontador a) A posição do cursor é claramente indicada visualmente, e b) Se o dispositivo de apontar está disponível, a posição do apontador deve estar claramente visível.															
7.3	Erros nos Campos Se o campo contém erros e é apropriado para a tarefa, o feedback do erro deve ser mostrado assim que o usuário complete o campo															
7.4	Reconhecimento de Transmissão O sistema provê um reconhecimento de que a entrada do formulário foi aceita pelo sistema.															
7.5	Mudanças na base de dados Se o preenchimento do formulário faz mudanças na base de dados, um feedback que o banco de dados tem sido atualizado é fornecido ao usuário.															
8	Navegação															
8.1	Posição Inicial do Cursor O cursor é posicionado automaticamente no primeiro campo do formulário que deve ser completado pelo usuário.															
8.2	Movimento entre os Campos a) O usuário é provido com capacidade para mover o cursor para trás e para frente entre os campos do formulário dentro de um grupo, e se apropriado, mover para campos adjacentes em outros grupos b) Se um acesso rápido para especificar um campo requerido, um método de acesso é provido.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Navegação															
8.3	Retorno ao Campo Inicial Se é apropriado para a tarefa, uma chave ou um comando é provido para permitir que o usuário retorne para o campo inicial no formulário.															
8.4	Tabulação															
8.4.1	Campos parcialmente preenchidos Um tabular manual para mover de um campo para outro.															
8.4.2	Campos completamente preenchidos Auto-skip tabular de um campo para outro provido.															
8.4.3	Misturando abordagens As duas abordagens acima não devem ser misturadas num dado preenchimento do formulário se o desempenho for prejudicado.															
8.4.4	Campos mutuamente exclusivos Se campos mutuamente exclusivos são presentes no formulário, saltar as opções restantes que não foram escolhidas.															
8.4.5	Seções do formulário Se o formulário é organizado em grupos (seções) com um determinado significado, usuários são providos com a capacidade de mover de um grupo para outro.															
8.4.6	Ciclo de registros Se os dados são organizados em registros seqüenciais e o formulário representa uma visão dos dados de um registro, um mecanismo é provido para circular de um registro para outro, para frente e para trás.															
8.4.7	Dispositivo de apontamento e formulários múltiplos Se um dispositivo de apontamento é usado para entrada as tarefas que invocam múltiplos formulários, um mecanismo para navegar entre formulários usando o dispositivo é provido.															
8.5	Rolamento															
8.5.1	Rolamento num campo Se o máximo dos dados a serem apresentados num campo é maior que o campo, um mecanismo de <i>scrolling</i> é provido.															
8.6	Seleção de Formulários															
8.6.1	Acesso direto ao formulário O usuário é capaz de endereçar formulários tanto pelo nome do formulário ou pela seleção de um menu.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
8.6	Seleção de Formulários		N														
8.6.2	Movimento entre os formulários Se o formulário pode ser acessado independentemente e se é apropriado para a tarefa, o usuário é capaz de mover de um formulário para outro para frente e para trás numa seqüência pré-definida.		N				AA										
8.6.3	Movimento no nível hierárquico Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de mover para o próximo nível mais alto e para o nível mais baixo na hierarquia.		N														
8.6.4	Retornando ao formulário inicial Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de voltar ao formulário inicial de qualquer um formulário na hierarquia.		N														
8.6.5	Formulários num ambiente de janela Se mais de um formulário pode ser apresentado, somente o último selecionado está ativo e pronto para entradas do usuário.		N														
8.6.7	Formulário default Se um formulário é mais provável ser usado, este formulário deve ser o inicial.		N														

NOTA: Usuários do ISO 9241-17 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Anexo G – Lista de Inspeção – ISO 9241-14 – HP iPAQ 910c

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
5	Estrutura de Menus																
5.1	Estruturação em níveis e menus																
5.1.1	Categorias convencionais Opções ordenadas em grupos convencionais ou naturais ou																
5.1.2	Categorias lógicas Ordenadas de forma a evitar ambigüidades e ser facilmente apre(e)didadas pela população usuária; níveis minimizados; número de opções maximizadas ou																
5.1.3	Categorias arbitrárias Se não for possível o agrupamento lógico, as opções devem ser arranjadas em grupos de 4 a 8 opções por nível, e																
5.1.4	Considerações sobre o tempo de busca Se for relevante, deve-se incluir tantas opções e níveis quantos forem possíveis em um único painel de menu. Ver também 8.2.2.																
5.2	Agrupamento de opções em um menu																
5.2.1	Grupos lógicos As opções deverão ser agrupadas por função ou em categorias lógicas, ou																
5.2.2	Grupos arbitrários Oito ou mais opções deverão ser arranjadas em grupos arbitrários utilizando-se a seguinte equação: $g = n$																
5.3	Seqüenciação de opções em grupos																
5.3.1	Consistência As opções devem ser consistentemente posicionadas, na mesma ordem, no grupo de opções. (Ver também 5.2.1), e																
5.3.2	Importância As opções importantes deverão ser listadas em primeiro lugar, e/ou																
5.3.3	Ordem convencional Se for possível manter a ordem convencional, ou																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
5	Estrutura de Menus															
5.3.4	Ordem existente Se o esquema existente de ordenação for amplamente utilizado, ou															
5.3.5	Ordem de uso Se a ordem de uso for conhecida, arranjar segundo tal ordem, ou															
5.3.6	Frequência de uso Se os grupos forem pequenos (8 ou menos), ou															
5.3.7	Ordem alfabética Se a frequência não for conhecida ou os grupos forem grandes															
6	Navegação por menus															
6.1	Aspectos da navegação															
6.1.1	Títulos a) Distinguíveis e descritivos, e b) Compostos por termos relacionáveis, e/ou															
6.1.2	Esquema de numeração Estrutura óbvia para o usuário, e/ou															
6.1.3	Técnicas gráficas Consistentemente aplicadas e com propósito óbvio para o usuário, e/ou															
6.1.4	Apresentação simultânea As relações hierárquicas entre painéis visualizados simultaneamente deverão ser claras para os usuários, e															
6.1.5	Mapas de menus Deverão representar claramente a estrutura de menus e estarem disponíveis quando requisitados															
6.2	Navegação rápida															
6.2.1	Tempo de acesso Se os menus forem acessados de uma estrutura hierárquica, deverão ser apresentados no mais curto intervalo de tempo possível (recomenda-se um valor em torno de 500 ms) e															
6.2.2	Acesso aos nós Os usuários deverão ser capazes de ir de uma parte (nó) a outra sem terem que retornar ao nó inicial comum, e															
6.2.3	Retorno ao menu inicial Simples e consistente, e															
6.2.4	Ascensão de nível Modo simples e consistente de ascensão de níveis na estrutura de menus.															
6.2.5	Caminhos múltiplos Fornecer alternativas, se tal estratégia se mostrar lógica e fizer sentido.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
7	Seleção e execução de opções															
7.1	Métodos de seleção															
7.1.1	Métodos alternativos Fornecer métodos alternativos ou habilitar dispositivos de entrada alternativos, se estes forem compatíveis com as limitações do sistema e															
7.1.2	Ações de seleção e execução dissociadas De opções, a menos que o acesso rápido seja importante e/ou os erros sem conseqüências remarcáveis, e/ou															
7.1.3	Acesso rápido Se os usuários forem experientes e/ou necessitarem de acesso rápido a opções específicas do menu a) Mecanismos de atalho – fornecidos para menus intermediários, e/ou b) Seleção e execução combinadas- dotadas de <i>undo</i> , e															
7.1.4	Retorno ao usuário Retorno consistente fornecido na opção selecionada, e															
7.1.5	Desseleção e desfazimento de opções Fornecer meios para a desseleção de opções, prioritariamente aos mecanismos de execução ou desfazimento oferecidos, e															
7.1.6	Atraso na resposta Se a resposta sofrer um atraso de mais de 3 segundos, deve-se fornecer uma indicação de que o computador está processando a solicitação, e															
7.1.7	Seleção múltipla Se for permitida a seleção múltipla, permitir que todas as escolhas e alterações sejam feitas antes da execução.															
7.2	Teclado alfanumérico															
7.2.1	Minimização de atalhos e															
7.2.2	Localização de linha de comando Em uma posição consistente no painel de menu e ao longo dos diferentes painéis de menu, e															
7.2.3	Equivalência de maiúsculas e minúsculas As opções deverão ser selecionadas a partir de entradas digitadas pelo usuário em minúsculas, maiúsculas ou combinações de ambas e															
7.2.4	Designadores alfabéticos As opções deverão ser designadas por uma ou mais letras-chaves (mnemônicos) (Ver também 8.1.11), se															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
7	Seleção e execução de opções																
7.2.4	a) A lógica e exclusividade de tais letras forem asseguradas e b) A ordenação seqüencial das opções não for importante e																
7.2.5	Regra fácil para os designadores Designadores alfabéticos deverão ser gerados a partir de uma regra que seja de fácil aprendizado pelos usuários ou																
7.2.6	Designadores numéricos Começando por "1" não por "0" e																
7.2.7	Estrutura e sintaxe dos designadores Consistente entre os designadores.																
7.3	Teclas de função																
7.3.1	Designadores Deverão corresponder aos rótulos das teclas de função e																
7.3.2	Apresentação de atribuições Se a atribuição-chave não for apresentada continuamente, então apresentá-la quando solicitada, e																
7.3.3	Orientação de menu Mesma que as das teclas de função, quando um tempo de resposta rápido ao usuário for importante, e																
7.3.4	Consistência das atribuições Opções consistentemente selecionadas e executadas a partir das mesmas teclas de função.																
7.4	Seleção de teclas de movimentação do cursor																
7.4.1	Opções em colunas a) As teclas com setas para cima e para baixo movem o cursor para cima e para baixo na estrutura vertical de opções do menu e b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para baixo move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura vertical de opções do menu, enquanto a tecla com seta para cima move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura vertical de opções do menu e																
7.4.2	Opções em linhas a) As teclas com setas para a esquerda e para a direita movem o cursor para a esquerda e para a direita na estrutura horizontal de opções do menu e																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
7	Seleção e execução de opções															
7.4.2	b) Se o menu for dotado de seleção cíclica (<i>wrap around</i>), a tecla com seta para a direita move o cursor da última opção para a primeira opção da estrutura horizontal de opções do menu, enquanto a tecla com seta para a esquerda move o cursor da primeira opção para a última opção da estrutura horizontal de opções do menu e															
7.4.3	Grupos de opções Uma tecla diferente das teclas com setas deverá ser usada para mover o cursor entre grupos de opções e															
7.4.4	Tempo de resposta do cursor O movimento de resposta do cursor na tela deverá ser tão rápido quanto possível (um valor apropriado é em torno de 200 ms)															
7.5	Apontamento															
7.5.1	Área de apontamento a) Telas sensíveis ao toque – Área extensa o suficiente para minimizar “lapsos” (e.g., as mesmas dimensões do rótulo da opção mais meio caractere em torno do rótulo, ou na faixa de 20 mm x 20 mm a 30 mm x 30 mm, qualquer que seja o valor), ou b) Área não rotulada – Área extensa o suficiente para assegurar que o dispositivo de apontamento não obscureça o (e.g., pelo menos duas vezes a área ativa do dispositivo de seleção ou a área de visualização do apontador, porém não menor do que 4 mm²) e															
7.5.2	Ativação não intencional Minimizada pelos seguintes meios: a) Estabelecimento de uma separação adequada entre áreas selecionáveis, e b) Inclusão de retorno audível ou visual para o usuário (ver 7.1.2) e															
7.5.3	Uso equivalente do teclado A seleção e execução de opções via teclado deverá ser permitida, alternativamente ao uso de dispositivos de apontamento.															
7.6	Voz															
7.6.1	Discriminação fonética As palavras utilizadas para a seleção de opções por voz deverão ser foneticamente distintas e															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
7.6.2	Consistência As opções deverão ser consistentemente aplicadas ao longo dos componentes das tarefas e																
7.6.3	Ruído Ruído ambiental reduzido.																
8	Apresentação de menus																
8.1	Acesso a opções e discriminação de opções																
8.1.1	Opções críticas Continuamente apresentadas e																
8.1.2	Uso freqüente Opções posicionadas em uma região da tela que não oculte os dados da tarefa e/ou																
8.1.3	Uso ocasional Menus apresentados conforme solicitação do usuário e																
8.1.4	Opções disponíveis Apresentadas sozinhas, a menos que sejam solicitadas informações concernentes a outras opções, ou																
8.1.5	Opções não disponíveis complementando opções disponíveis Se puderem se tornar disponíveis em algum outro ponto do diálogo (tais opções deverão ser apresentadas com codificação visual apropriada) e																
8.1.6	Seleção default/realçada Em uma das seguintes opções:																
	a) Opção mais freqüente – se a probabilidade de seleção for conhecida ou																
	b) Primeira opção – no grupo, se a repetição não for importante, ou																
	c) Opção Anterior – a repetição da opção anterior for importante ou																
	d) Opção menos destrutiva e																
8.1.7	Títulos																
	a) Primeiro menu – título descritivo curto ou evidenciação do propósito deverá ser evidente por sua posição ou associação e/ou																
	b) Menu de nível inferior – em série ou:																
	1) Título como em a) ou																
	2) Evidenciação da dependência de uma opção de nível superior e																
8.1.8	Menus/ Grupos de opções múltiplos Menus/Grupos de opções deverão ser visualmente distintos e usados consistentemente, se possuírem título e/ou																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Apresentação de menus															
8.1.9	Seleção múltipla Indicações visuais deverão ser fornecidas em uma posição consistente e/ou															
8.1.10	Designadores explícitos Letras maiúsculas e minúsculas não deverão causar confusão (Ver também 7.2.3 e 7.2.4) ou															
8.1.11	Designadores implícitos Letras realçadas e seleção e execução combinadas (ver 7.1.3b).															
8.2	Posicionamento															
8.2.1	Consistência do layout a) Menus de comprimento fixo – adotar posicionamento absoluto ou b) Menus de comprimento variável – adotar posicionamento relativo e															
8.2.2	Títulos Consistentemente posicionados no topo e centralizados ou alinhados pela esquerda e															
8.2.3	Designadores explícitos Posicionados à esquerda do nome da opção (separados deste por 2 ou 3 caracteres de espaçamento) e															
8.2.4	Teclas aceleradoras Códigos posicionados à direita do nome da opção (e preferencialmente alinhados pela direita) e															
8.2.5	Opções em colunas a) Espaçamento – se disponíveis, as opções deverão ser apresentadas em espaço vertical duplo ou b) Espaçamento simples – se as opções forem apresentadas em espaço simples, usar letras minúsculas ou minúsculas com a letra inicial maiúscula e c) Grupos de opções – separados por um espaçamento vertical que seja uma vez e meia a duas vezes igual ao espaçamento vertical das opções existentes em cada grupo e d) Alinhamento – As opções deverão ser alinhadas pela esquerda (<i>flush left</i>) e e) Múltiplas colunas de opções - deverão ser separadas por, pelo menos, 3 caracteres de espaçamento e f) Designadores seqüenciados – designadores numéricos ou alfabéticos deverão ser alinhados seqüencialmente em colunas e															

Recomendações	Aplicabilidade								Adoção								Comentários (incluindo fontes)
	Resultados		Método usado						Método usado						Resultados		
	S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	P	F	
8	Apresentação de menus																
8.2.6	Opções em linhas Se posicionadas horizontalmente, deverão ser suficientemente separadas para permitir discriminação visual e/ou																
8.2.7	Cor O mesmo código de cores deverá ser adotado para as opções de um grupo particular de opções (limitando-se a 4 cores) e/ou																
8.2.8	Letras Se forem usados estilos e tamanhos de letras, considerar: a) Legibilidade – estilos e tamanhos de letras deverão ser legíveis e distinguíveis e b) Quantidade – combinações únicas de estilos e tamanhos de letras em um menu não deverão exceder três (não contando maiúsculas/minúsculas) e/ou																
8.2.9	Bordas e linhas: a) As bordas e linhas deverão ser mantidas simples e b) As bordas e linhas deverão ser suficientemente separadas das opções de modo a não interferirem com a legibilidade																
8.3	Estrutura e sintaxe de opções textuais																
8.3.1	Nomes e títulos não ambíguos Nomes de opções e títulos de grupos de opções deverão ser semanticamente distintos e																
8.3.2	Palavras-chaves: a) Início com palavras-chaves (a menos que seja anti-naturais para o idioma) e b) Palavras-chaves sugestivas deverão ser usadas, enquanto palavras-chaves inócuas evitadas e																
8.3.3	Terminologia das opções Familiar aos usuários e																
8.3.4	Fraseado das opções Conciso e consistente e																
8.3.5	Opções de ações Expressas através de verbos e/ou																
8.3.6	Opções de objetos Expressas através de substantivos (nomes) e/ou																
8.3.7	Opções de ações e objetos Representadas por sintaxe verbo-nominal e																
8.3.8	Transição para linguagem de comandos Uso de maiúsculas e sintaxe dos nomes das opções devem ser consistentes com a linguagem de comandos e																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Apresentação de menus															
8.3.9	Condução a outra opção Se uma opção conduz a outro menu ao invés de conduzir à execução, fornecer indicações apropriadas ou															
8.3.10	Condução a outro diálogo Se a opção conduz a outro diálogo, fornecer indicações consistentes.															
8.4	Estrutura e sintaxe de opções gráficas															
8.4.1	Rótulos de ícones Caso seja possível ambigüidade de ícones e															
8.4.2	Agrupamento Ícones de objetos e de ações posicionados em diferentes grupos de um menu e															
8.4.3	Discriminação visual Ícones devem ser selecionados para representar opções visualmente distintas e seu significado deverá ser facilmente reconhecido.															
8.5	Estrutura e sintaxe de opções audíveis															
8.5.1	Número de opções O menor possível (3 ou 4) e															
8.5.2	Sintaxe A sintaxe de opções/designadores preferida e															
8.5.3	Discriminação acústica Opções do menu de voz compreendidas de itens distintos em termos auditivos e traduzidos por palavras únicas suficientemente espaçadas (no tempo), a fim de permitir a discriminação pelo usuário, e															
8.5.4	Capacidade de repetição Deverá ser oferecida.															

NOTA: Usuários do ISO 9241-14 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Anexo H – Lista de Inspeção – ISO 9241-16 – HP iPAQ 910c

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
5	Informação Geral															
5.1	Metáforas															
5.1.1	Disponibilização de um contexto estrutural (<i>framework</i>)															
5.1.2	Metáforas reconhecíveis															
5.1.3	Limitações de metáforas															
5.2	Aparência dos objetos usados em manipulação direta															
5.2.1	Dimensões apropriadas de áreas manipuláveis															
5.2.2	Discriminação das representações de objetos e ícones de controle da manipulação direta															
5.2.3	Aparência de objetos não disponibilizados e ícones de controle															
5.2.4	Apresentação em segundo plano de objetos menos importantes															
5.2.5	Representação de objetos															
5.3	Retorno de informações															
5.3.1	Apontadores de indicação de tipos de manipulação direta															
5.3.2	Apontadores de indicação de não disponibilidade															
5.3.3	Indicações para opções solicitadas															
5.3.4	Retorno imediato e contínuo de informações para os diferentes níveis de manipulação direta															
5.3.5	Apresentação de objetos recentemente criados ou ativados															
5.4	Dispositivos de entrada															
5.4.1	Dispositivos alternativos															
5.4.2	Técnicas equivalentes de manipulação direta via teclado															
5.4.3	Alternância mínima entre dispositivos de entrada															
5.4.4	Botões múltiplos															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
6	Manipulação de objetos																
6.1	Considerações Gerais																
6.1.1	Manipulações diretas genéricas																
6.1.2	Seqüência de objetos de manipulação direta																
6.1.3	Indicação automática de objetos ou manipulações diretas disponíveis																
6.1.4	Manipulação direta de saída																
6.1.5	Retorno a estados anteriores a manipulações diretas																
6.1.6	Manipulação direta de atributos																
6.2	Apontamento e seleção																
6.2.1	Visualização do apontamento e seleção																
6.2.2	Apontamento sobre objetos e entre objetos																
6.2.3	Mecanismos simples de seleção																
6.2.4	Mecanismos de seleção múltipla																
6.2.5	Manipulação direta simultânea de vários objetos																
6.2.6	Áreas selecionáveis para a manipulação direta de objetos																
6.2.7	Estruturação destinada à seleção de objetos																
6.2.8	Acesso a objetos superpostos																
6.2.9	Eficiência dos mecanismos																
6.2.10	Uso de "clique" duplo																
6.2.11	Configuração do usuário para "cliques" múltiplos dependentes do tempo																
6.2.12	Seleção contínua de objetos																
6.2.13	Redirecionamento de focos de entrada																
6.3	Arrasto																
6.3.1	Visualização do arrasto																
6.3.2	Arrasto de um grupo de objetos																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
6	Manipulação de objetos																
6.3.3	Diferenciação semântica no processo de arrasto																
6.3.4	Interações pré-definidas entre objetos																
6.3.5	Controle das posições dos objetos pelo usuário																
6.3.6	Acesso a objetos ocultos																
6.3.7	Visualização automática de objetos em janelas																
6.3.8	Posicionamento manual de objetos em janelas																
6.4	Dimensionamento de objetos																
6.4.1	Visualização do processo de dimensionamento																
6.4.2	Mecanismos de dimensionamento																
6.4.3	Indicador de dimensões																
6.4.4	Manipulações diretas complementares de dimensionamento																
6.4.5	Manipulação de escala																
6.4.6	Manipulação direta do fator de escala																
6.5	Rotação																
6.5.1	Visualização do processo de rotação																
6.5.2	Rotação de objetos																
7	Recomendações adicionais para a manipulação direta de objetos de texto																
7.1	Apontamento e seleção																
7.1.1	Posicionamento do cursor de texto																
7.1.2	Seleção acelerada de objetos de texto																
7.2	Dimensionamento de textos																
7.2.1	Manipulação direta de atributos do <i>layout</i> de página																
7.2.2	Manipulação direta de atributos do texto																
8	Recomendações adicionais para a manipulação direta de janelas																
8.1	Considerações Gerais																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
8	Recomendações adicionais para a manipulação direta de janelas																
8.1.1	Movimentação do conteúdo de uma janela em múltiplas unidades																
8.1.2	Movimentação do conteúdo de uma janela a partir de barras de rolagem																
8.2	Apontamento e seleção																
8.2.1	Rearranjo do conteúdo visualizado de uma janela de acordo com a seleção do usuário																
8.2.2	Minimização da entrada de dados pelo usuário																
8.3	Dimensionamento de janelas																
8.3.1	Manipulação direta das dimensões de janelas																
8.3.2	Limites mínimo e máximo das dimensões de janelas																
8.3.3	Atalhos para o dimensionamento																
8.3.4	Manipulação de escala																
8.3.5	Efeitos do dimensionamento de uma janela sobre seu conteúdo																
9	Recomendações adicionais para a manipulação direta de ícones de controle																
9.1	Apontamento e seleção																
9.1.1	Ativação de ícones de controle																
9.1.2	Indicação de tipos de manipulação direta																
9.1.3	Indicação de tarefas do usuário																
9.1.4	Indicação de disponibilidade																
9.1.5	Separação entre seleção e ativação																
9.1.6	Uso apropriado de controles																

NOTA: Usuários do ISO 9241-16 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Anexo I – Lista de Inspeção – ISO 9241-17 – HP iPAQ 910c

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção						Comentários (incluindo fontes)		
		Resultados		Método usado					Método usado				Resultados				
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE		MD	P
5	Estrutura do Formulário																
5.1	Geral																
5.1.1	Títulos Formulários, caixas de diálogo, telas de entrada intituladas para indicar claramente a finalidade.																
5.1.2	Codificação Visual Codificação visual distinta usada para descrever entradas do usuário, valores <i>default</i> , e dados de entrada previamente.																
5.1.3	Densidade Apresentada no Formulário Densidade total menor que 40% (baseado no percentual do total disponível no formulário preenchido)																
5.1.4	Instruções Instruções fornecidas na tela (ou facilmente acessado através de uma facilidade de "ajuda") para completar, salvar e transmitir o formulário.																
5.1.5	Geral da Estrutura Se o formulário é complexo, uma vista geral ou apresentação visual da estrutura deve ser fornecida.																
5.2	Layout																
5.2.1	Papel de Origem do Documento Se usado, a tela de diálogo, do preenchimento do formulário deve ser consistente com o layout da origem do papel do documento.																
5.2.2	Nenhum Documento de Origem Campos de entrada agrupados por função, importância, etc, ou otimize a seqüência de entrada do ponto de vista do usuário.																
5.2.3	Campos Requeridos e Campos Opcionais Os campos requeridos são posicionados primeiro a menos que tal posicionamento seja inapropriado para a tarefa do usuário																
5.2.4	Alinhamento de campo alfanumérico Se apropriado para o índice da linguagem, os campos de entrada devem ser alinhados verticalmente em colunas justificadas a esquerda																
5.2.5	Alinhamento de campo numérico Se os tamanhos dos campos são diferentes, justifique a direita. Se são decimais, alinhe no ponto decimal.																
5.2.6	Valores dos campos permitidos Informação provida concerne com valores dos campos permitidos																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
5	Estrutura do Formulário															
5.2.7	Tamanho de rótulos diferentes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos diferem significativamente e a tarefa envolve entrada de dados seqüenciais, os textos devem ser justificados a direita e os campos à esquerda.															
5.2.8	Tamanho de rótulos semelhantes Se campos de textos ou alfanuméricos são alinhados verticalmente em colunas e se os tamanhos das letras dos campos não diferem significativamente, ambos os textos e os campos devem ser justificados a esquerda.															
5.2.9	Instancias múltiplas de um campo Se o rótulo (texto) é usado por múltiplas instancias de um campo, o rótulo é localizado acima da coluna ou à esquerda da linha.															
5.2.1	Páginas múltiplas a) Cada página identificada consistentemente no mesmo local do formulário b) Se o formulário é colunar, rótulos em colunas inseridos novamente.															
5.3	Campos e Rótulos															
5.3.1	Campos de tamanho fixo Se os campos de entrada são de tamanho fixo, os tamanhos são explicitamente mostrados.															
5.3.2	Campos obrigatórios versus opcionais Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos obrigatórios e opcionais															
5.3.3	Campos modificáveis versus não-modificáveis Usuários são facilmente capazes de distinguir entre campos modificáveis e não modificáveis.															
5.3.4	Rótulos de campo descritivos Rótulos de campos devem, claramente e de uma forma não ambígua, descrever os dados a serem entrados.															
5.3.5	Rótulos distintos Palavras e/ou códigos distintos e consistentes usados para rótulos de campos.															
5.3.6	Símbolos ou unidades Símbolos ou unidades apresentadas como um rótulo adicional.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
5.3	Campos e Rótulos																
5.3.7	Sugestões Sugestões para formato de entrada de dados (e.g. mm/dd/yy) mostrados dentro de uma campo de entrada ou em rótulos de campos e o uso de abreviações claras para o usuário.																
5.3.8	Letra inicial maiúscula para rótulos de campos Rótulos dos campos começam com letra maiúscula, seguida por letras minúsculas até o final do texto.																
6	Considerações de Entrada																
6.1	Geral																
6.1.1	Movimento do cursor A ação requisitada para mover o cursor de um campo de entrada para o próximo deve ser minimizada.																
6.1.2	Campo de entrada de texto incompleto Se a entrada não preenche o campo todo, é permitido que o usuário mova diretamente para o próximo campo.																
6.1.3	Valores default a) Campo contém valores default onde quer que possível e apropriado para a tarefa, e b) Campos default de texto editáveis.																
6.1.4	Alternando entre dispositivos de entrada Se apropriado para a tarefa, deve ser minimizado o trabalho de alternar entre dispositivos de entrada.																
6.1.5	Dispositivos de apontamento Se um dispositivo de apontamento pode ser usado para entrada num formulário, ele deveria ser usado também para navegação.																
6.2	Entrada de Texto Alfanumérico																
6.2.1	Justificativa das entradas O sistema justifica a entrada, não o usuário.																
6.2.2	Condução Zero Se condução a zeros é necessária para entrada numérica, o sistema deve provê-las.																
6.2.3	Linhas múltiplas Se o campo contém múltiplas linhas de texto (i.e. sentenças ou parágrafos): a) tamanho da área de entrada – o tamanho da área de entrada claramente indicada, e b) auto envolver – capacidade de se auto envolver, e c) editar e navegar – convenções normais.																
6.2.4	Campos mutuamente exclusivos Sugestão visual indica só um dos campos ser usados por vez.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Considerações de Entrada															
6.2	Entrada de Texto Alfanumérico															
6.2.5	Regras de interdependência O uso de regras complexas de interdependência, do tipo <i>if/then</i> , entre campos de entrada deve ser evitado.															
6.2.6	Área do Campo de Entrada de Texto Campos de texto grandes suficientes para acomodar a maioria das entradas sem rolagem.															
6.3	Entradas de Escolha															
6.3.1	Opções de entrada limitadas Mecanismo provê capacitar o usuário visualizar e selecionar as opções disponíveis.															
6.3.2	Sugestões visuais discriminativas Sugestões visuais discriminadas usadas para discriminar entre diferentes tipos lógicos de escolhas de entrada na aplicação.															
6.3.3	Menus a) Sugestões visuais – uma sugestão visual que um menu é associado com o campo é provido a menos que a lista de opções é continuamente visível. b) Valor do campo – O campo do formulário contém a mais recente seleção do menu como valor corrente.															
6.3.4	Listas a) Sugestões visuais - Uma sugestão visual fornecida para discriminar opções selecionadas de não selecionadas b) Listas longas – Um mecanismo provê permitir que usuários rapidamente naveguem através da lista.															
6.3.5	Botões Os botões devem ser usados se os usuários selecionam um pequeno número de opções (2 a 5) e as opções são ativadas imediatamente depois da seleção															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
6	Considerações de Entrada															
6.3	Entradas de Escolha															
6.3.6	Botões de Escolha a) Conjunto de escolhas – Escolha exclusiva de botões aparecem em conjunto de 2 ou mais escolhas b) Escolha default – Se há um default para o campo, a escolha default deve estar visivelmente selecionada															
6.3.7	Conjuntos de Estado Binário a) Apresentação do grupo – Botões de estado binário devem ser apresentados num grupo. b) Indicação do estado – Quando o formulário é apresentado, botões de estado binário fornecem uma indicação visual de seu estado corrente.															
6.3.8	Botões deslizantes a) Escolha inicial – A escolha inicialmente mostrada deve ser a mais apropriada escolha default. b) Modificar valores – Usuários permitidos modificar valores a fim de navegar rapidamente entre escolhas.															
6.4	Controle															
6.4.1	Correções antes do processamento Deve ser permitido ao usuário iniciar a preencher novamente, cancelar entradas, ou mudar alguma entrada antes do formulário ser processado.															
6.4.2	Identificação e localização de erros a) Se a validação indicar que o campo foi preenchido com erros, o cursor é colocado no primeiro campo do erro e ao usuário é permitido facilmente mover através dos campos com erro. b) Se existem dependências entre campos, e se é apropriado para a tarefa, erros potenciais são indicados pelo sistema.															
6.4.3	Re-entrada de dados Se o campo contém erros, o usuário é requisitado a corrigir somente a parte errada da entrada.															
6.4.4	Áreas não disponíveis Áreas da tela não disponíveis para entrada do usuário, não acessível pelo usuário e visualmente codificado de acordo.															
6.4.5	Transmissão fácil Transmissão dos campos de entrada realizada pelo significado de uma simples ação explícita.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
6	Considerações de Entrada																
6.4.6	Controle do usuário A menos que seja óbvio para o usuário, o formulário deve indicar como realizar as seguintes ações: sinalize a conclusão do formulário e apresente um formulário vazio para a entrada de dados novos; sinalize a conclusão do formulário e apresente a versão previamente terminada do formulário ou uma versão default do formulário; permita a saída do formulário sem mudar nenhum dado no sistema (opção cancelar).																
6.4.7	Salvamento Temporário Se apropriado para a tarefa e as restrições do sistema permitam, uma função para salvar temporariamente deveria ser provida.																
6.5	Validação de Campos																
6.5.1	Validação de campo simples Se a capacidade do sistema permite, os campos de entrada devem ser checados antes da aceitação.																
6.5.2	Validação de múltiplos campos Se houver dependência entre campos no formulário, ou entre campos com outra incidência no mesmo formulário, uma validação adicional deve ser checada.																
7	Feedback (Retorno ao Usuário)																
7.1	Ecoar Caracteres digitados são ecoados para o usuário assim como foram digitados.																
7.2	Posição do Cursor e do Apontador a) A posição do cursor é claramente indicada visualmente, e b) Se o dispositivo de apontar está disponível, a posição do apontador deve estar claramente visível.																
7.3	Erros nos Campos Se o campo contém erros e é apropriado para a tarefa, o feedback do erro deve ser mostrado assim que o usuário complete o campo																
7.4	Reconhecimento de Transmissão O sistema provê um reconhecimento de que a entrada do formulário foi aceita pelo sistema.																
7.5	Mudanças na base de dados Se o preenchimento do formulário faz mudanças na base de dados, um feedback que o banco de dados tem sido atualizado é fornecido ao usuário.																

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados		
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD	
8	Navegação															
8.1	Posição Inicial do Cursor O cursor é posicionado automaticamente no primeiro campo do formulário que deve ser completado pelo usuário.															
8.2	Movimento entre os Campos a) O usuário é provido com capacidade para mover o cursor para trás e para frente entre os campos do formulário dentro de um grupo, e se apropriado, mover para campos adjacentes em outros grupos b) Se um acesso rápido para especificar um campo requerido, um método de acesso é provido.															
8.3	Retorno ao Campo Inicial Se é apropriado para a tarefa, uma chave ou um comando é provido para permitir que o usuário retorne para o campo inicial no formulário.															
8.4	Tabulação															
8.4.1	Campos parcialmente preenchidos Um tabular manual para mover de um campo para outro.															
8.4.2	Campos completamente preenchidos Auto-skip tabular de um campo para outro provido.															
8.4.3	Misturando abordagens As duas abordagens acima não devem ser misturadas num dado preenchimento do formulário se o desempenho for prejudicado.															
8.4.4	Campos mutuamente exclusivos Se campos mutuamente exclusivos são presentes no formulário, saltar as opções restantes que não foram escolhidas.															
8.4.5	Seções do formulário Se o formulário é organizado em grupos (seções) com um determinado significado, usuários são providos com a capacidade de mover de um grupo para outro.															
8.4.6	Ciclo de registros Se os dados são organizados em registros seqüenciais e o formulário representa uma visão dos dados de um registro, um mecanismo é provido para circular de um registro para outro, para frente e para trás.															
8.4.7	Dispositivo de apontamento e formulários múltiplos Se um dispositivo de apontamento é usado para entrada as tarefas que invocam múltiplos formulários, um mecanismo para navegar entre formulários usando o dispositivo é provido.															

Recomendações		Aplicabilidade							Adoção							Comentários (incluindo fontes)	
		Resultados		Método usado					Método usado					Resultados			
		S	N	A	E	O	AA	AE	MD	M	O	E	AA	AE	MD		P
8.5	Rolamento																
8.5.1	Rolamento num campo Se o máximo dos dados a serem apresentados num campo é maior que o campo, um mecanismo de <i>scrolling</i> é provido.																
8.6	Seleção de Formulários																
8.6.1	Acesso direto ao formulário O usuário é capaz de endereçar formulários tanto pelo nome do formulário ou pela seleção de um menu.																
8.6.2	Movimento entre os formulários Se o formulário pode ser acessado independentemente e se é apropriado para a tarefa, o usuário é capaz de mover de um formulário para outro para frente e para trás numa seqüência pré-definida.																
8.6.3	Movimento no nível hierárquico Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de mover para o próximo nível mais alto e para o nível mais baixo na hierarquia.																
8.6.4	Retornando ao formulário inicial Se o conjunto de formulários é hierárquico, o usuário deve ser capaz de voltar ao formulário inicial de qualquer um formulário na hierarquia.																
8.6.5	Formulários num ambiente de janela Se mais de um formulário pode ser apresentado, somente o último selecionado está ativo e pronto para entradas do usuário.																
8.6.7	Formulário default Se um formulário é mais provável ser usado, este formulário deve ser o inicial.																

NOTA: Usuários do ISO 9241-17 poderão reproduzir livremente esta lista de verificação, a fim de que ela possa ser utilizada para seu propósito primordial, podendo também publicar posteriormente a lista de verificação preenchida.

Legenda:

S = Sim (se aplicável)

N = Não (se não aplicável)

A = Análise da Documentação do Sistema

E = Evidência documentada

O = Observação

AA = Avaliação Analítica

AE = Avaliação Empírica

DM = Método Diferente

M = Mensuração

P = Passou (atendeu à recomendação)

F = Falhou (não atendeu à recomendação)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)