

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO

**Gustavo Coan Hobold
Leonardo Stahelin Coelho**

**Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces Humano-
Computador na Área de Saúde para Convergência
Digital**

**Florianópolis - SC
2011/1**

**Gustavo Coan Hobold
Leonardo Stahelin Coelho**

Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces humano-computador na Área de Saúde para Convergência Digital

Trabalho de conclusão de curso
submetido à Universidade Federal de
Santa Catarina como parte dos
requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Dr. rer. nat. Christiane Gresse von Wangenheim, PMP

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA**

2011/1

“As pessoas não sabem o que querem, até mostrarmos a elas.”
Steve Jobs

Agradecimentos

Aos pais, por todo o apoio, compreensão, dedicação e incentivo durante nossas vidas.

À todos os outros membros de nossas famílias que participaram do nosso crescimento profissional e pessoal.

Aos amigos que nos ajudaram em momentos de dificuldade e comemoram conosco os momentos de alegria.

As companheiras Aline e Carolina pelo apoio, paciência, carinho e por nos tornar homens mais dedicados.

À orientadora Christiane Gresse von Wangenheim, que nos ajudou em todos os momentos dando um rumo ao nosso trabalho e nossos testes.

À equipe de desenvolvimento do CYCLOPS e do HU, tanto da parte de TV Digital, quanto da parte de desenvolvimento móvel. Nessa parte um agradecimento especial ao Mathias, Richard e Cloves.

À Thaisa, pela ajuda com os testes e na formulação dos documentos.

À Involves Tecnologia e JTech por terem nos tornados profissionais melhores e por terem sido nossa segunda família durante nossos dias de trabalho.

Resumo

Interação Humano-Computador (IHC) é o estudo da interação entre pessoas e computadores por meio de interfaces de comunicação de dispositivos tecnológicos. Diversos tipos de dispositivos têm se tornado parte do nosso dia a dia. Nos últimos anos, essa interação até então voltada principalmente para ambientes computacionais migrou para outros tipos de dispositivos, como celulares e televisores digitais. O mesmo também ocorreu com a forma de acesso de alguns serviços, no qual, antes eram acessados apenas de um único dispositivo e que hoje representam a oportunidade de serem acessados em diversos aparelhos de forma convergente.

A área da saúde é um caso onde a aplicação desses sistemas convergentes trará grandes e imediatos impactos, tanto para profissionais, como para os cidadãos. Dessa forma, a multiplicidade de meios para acesso à informação poderá trazer um grande número de serviços inovadores, aumentando assim, o grau de inclusão social.

Por esta razão, cada vez mais a questão da usabilidade vem se tornando de fundamental importância para o desenvolvimento de aplicações voltadas à área de saúde. Logo, é necessário um estudo de similaridades e diferenças no processo de análise de requisitos de usabilidade, utilizando como base comparativa os dispositivos móveis e TV digital em relação ao ambiente Web, já que esse último possui um modelo de usabilidade mais robusto e maduro em relação àqueles.

Nesse contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de designs de interfaces para o serviço de visualização de exames na área da saúde, visando o estudo de diferenças e similaridades da engenharia de usabilidade aplicada para diversos dispositivos.

Abstract

Human-Computer Interaction (HCI) is the study of the interaction between people and computers through a communication interface device technology. Several types of devices have become part of our day.

In recent years, this interaction so far mainly focused computing environments migrated to other types of devices such as mobile phones and digital televisions. The same has happened with some form of access to services, which were once accessible only to a single device and which today represents an opportunity to be accessible on various devices in a convergent way.

The health sector is a case where the application of these systems converged to bring great and immediate impacts, both for professionals and for citizens. The multiplicity of means to access to information can bring a large number of innovative services, thus increasing the degree of social inclusion.

For this reason, the question of usability is becoming crucial for the development of applications related to healthcare. Therefore, you must be a study of similarities and differences in the process of analysis of usability requirements, using as a comparative basis the mobile and digital TV over the Web environment, since the latter has a more robust model of usability and mature in relation to those.

In this context, this paper proposes the development of interface design for electronic systems in health by applying the usability engineering and aiming at the study of differences and similarities of usability engineering applied to various devices.

Lista de Abreviaturas e Siglas

IHC	Interação Humano-Computador
InCOD	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Convergência Digital
CMMI	Capability Maturity Model Integration
MPS.BR	Melhorias de Processo de Software Brasileiro
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
LabTelemed	Laboratório de Telemedicina e Informática Médica
DCU	Design Centrado no Usuário
SGTES	Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
RCTM	Rede Catarinense de Telemedicina
STT	Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde
HU	Hospital Universitário
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SUS	Sistema Único de Saúde

Sumário

1. Introdução	15
1.1 Questão de Pesquisa.....	18
2. Objetivos	19
2.1 Objetivo Geral	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
2.3 Limitações.....	19
3. Método de Pesquisa.....	21
4. Analisando o Contexto.....	23
4.1 Análise da Área de IHC.....	23
4.1.1 Definição.....	23
4.1.2 Aspectos Humanos.....	25
4.1.3 Aspectos das Máquinas.....	26
4.1.4 Engenharia de Usabilidade	27
4.1.5 Projeto Centrado no Usuário (Norma ISO 13407).....	28
4.2 IHC por Tipo de Dispositivo	32
4.2.1 IHC Web para Computadores.....	32
4.2.2 IHC em Aplicações Móveis	33
4.2.3 IHC em TV Digital	37
4.3 Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.....	41
5. Estado da Arte e Prática.....	43
5.1 Aplicações Convergentes para Dispositivos Móveis	43
5.1.1 Definição da Busca.....	43
5.1.2 Seleção de Artigos.....	46
5.1.3 Extração dos Dados	46
5.1.4 Dados Extraídos	47
5.1.5 Discussão Geral	54

5.2 Aplicações Convergentes para TV Digital	55
5.2.1 Definição da Busca	55
5.2.2 Seleção de Artigos	57
5.3 Métodos, Abordagens e <i>Frameworks</i> Existentes para Convergência Digital com Foco em Design de Interfaces	57
5.3.1 Definição da Busca	57
5.3.2 Seleção de Artigos	59
5.3.3 Extração dos Dados	60
5.3.4 Dados Extraídos	60
5.3.5 Discussão Geral	65
6. Análise e Síntese do Design de Interface da Funcionalidade de Visualização de Exames	66
6.1 Definição da Funcionalidade Visualizar Exame	66
6.2 Análise do Contexto da Funcionalidade Visualizar Exame	67
6.3 Resultados da Análise com Foco em Dispositivos Móveis e TV Digital ..	72
6.3.1 Descrição dos Usuários	72
6.3.2 Descrição das Tarefas	76
6.3.3 Descrição dos Equipamentos	87
6.3.4 Descrição do Ambiente	89
6.4 Especificação de Requisitos de Usabilidade	90
6.5 Prototipação do Design de Interface	91
6.5.1 Processo de Prototipação	91
6.5.2 Protótipos de Baixa Fidelidade	92
6.5.3 Avaliação dos Protótipos de Baixa Fidelidade	95
6.5.4 Protótipos de Alta Fidelidade	96
6.5.5 Avaliação dos Protótipos de Alta Fidelidade	109
6.5.6 Fluxos dos Protótipos	109
7. Avaliação do Design de Interface da Funcionalidade de Visualizar Exame	117

7.1 Definição da Avaliação.....	117
7.2 Execução da Avaliação.....	125
7.2.1 Rotação da Sequência dos Dispositivos	126
7.3 Coleta de Dados	126
7.4 Resultados da Avaliação.....	127
7.5 Ameaças a Validade	138
7.6 Diferenças e Similaridades entre Designs de Interface Humano- Computador	139
8. Discussão	141
9. Conclusão	143
10. Referências.....	145
11. Anexos.....	149
10.1 Roteiro de Entrevistas.....	149
10.2 Roteiro do Avaliador	154
10.3 Script de Introdução	158
10.4 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	159
10.5 Questionário Demográfico	160
10.6 Treinamento.....	163
10.7 Tarefa	164
10.8 Formulário para Coleta de Dados	165
10.9 Questionário de Satisfação	166

Lista de Figuras

Figura 1: Site do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (Web).	17
Figura 2: Skype sendo executado em diversas plataformas.....	18
Figura 3: Uso e contexto do IHC. Mostrando o lado humano e do computador (http://pucgames.blogspot.com/2010/06/interacao-homem-computador.html)	24
Figura 4: Estrutura de usabilidade segunda a norma ISO 9241-11.	25
Figura 5: Evolução dos computadores e dispositivos da Apple (http://krizdabz.id.lv/wp-content/photos/appleevolution.jpg).	27
Figura 6: Projeto Centrado no Usuário (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)	28
Figura 7: De um lado os <i>touchscreen phones</i> repletos de aplicativos e do outro um <i>dumbphone</i> com suas funções mais básicas.	34
Figura 8: Diferentes tamanhos de tela variam de acordo com modelo e marca (http://mobileadvertisingbrasil.com.br/wp/wp-content/uploads/2009/03/varios_celulares1.jpg).....	35
Figura 9: Modelos diferentes de entrada de dados. (http://acessoeponto.mixlog.com.br/wp-content/uploads/2010/08/smartphones-tela-teclado-300x120.jpg).....	35
Figura 10: Divisão do mercado com relação aos sistemas operacionais móveis (http://blogs.forumpcs.com.br/noticias/2010/08/12/gartner-confirma-a-escalada-do-so-android/).....	36
Figura 11: Tabela que mostra a diferença entre a execução de um aplicativo em um computador desktop e um aplicativo móvel sendo executado por um <i>touchscreen phone</i> . (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)	36
Figura 12: Tabela que mostra a diferença na atitude dos usuários perante a uma TV e um computador pessoal (WAISMAN, 2010).	38
Figura 13: Controles com características em comum: teclados numéricos, teclas de atalho e direcionais. (goo.gl/nQuMf).....	39
Figura 14: Tabela que demonstra os principais <i>middlewares</i> para desenvolvimento em TV Digital. (MORÃO, 2010).	39
Figura 15: Metodologia do estudo	52
Figura 16: Framework adaptável para sistemas médicos.....	61

Figura 17: Tabela que mostra o impacto de novas tecnologias nas heurísticas de Zhang.....	64
Figura 18: Tabela que mostra o impacto de novas tecnologias nos fatores de risco	64
Figura 19: Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Destaca-se a área que é utilizada pelo usuário para visualizar o seu exame.....	66
Figura 20: Resultado do exame.	67
Figura 21: Gráfico com as faixas de idade dos entrevistados (14 pessoas)	70
Figura 22: Gráfico com o gênero dos entrevistados (14 pessoas).....	70
Figura 23: Gráfico com o grau de instrução dos entrevistados (14 pessoas) ..	71
Figura 24: Gráfico mostrando quando os entrevistados fazem algum exame (14 pessoas)	71
Figura 25: Gráfico mostrando a porcentagem dos entrevistados que acessam ou não a internet (14 pessoas).....	72
Figura 26: Diagrama de Caso de Uso UML (Visualizar Exame)	77
Figura 27: Diagrama de Atividade UML (Visualizar Exame)	78
Figura 28: iPhone 3GS (Fonte: http://www.apple.com/IPhone/IPhone-3gs/). ..	88
Figura 29: LG Time Machine 42LH45ED (Fonte: http://www.eletrosom.com/media/catalog/product/cache/1/image/550x400/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/4/2/42lh45_002.jpg)	89
Figura 30: Imagem mostra o processo de desenvolvimento das interfaces para TV Digital e dispositivos móveis (Fonte: Autores)	92
Figura 31: Tela inicial	93
Figura 32: Tela de ajuda. Onde encontrar o protocolo	93
Figura 33: Tela de exame	93
Figura 34: Tela de laudo	93
Figura 35: Tela com imagens do exame	94
Figura 36: Tela inicial	94
Figura 37: Tela de exame	95
Figura 38: Tela com as imagens do exame.....	95
Figura 39: Tela inicial	97
Figura 40: Tela inicial mostrando erro na digitação do protocolo	97
Figura 41: Tela inicial mostrando erro de protocolo não pronto para visualização	97

Figura 42: Tela com a descrição de onde encontrar o protocolo	97
Figura 43: Tela com os dados do exame	98
Figura 44: Tela com os dados do laudo do exame	98
Figura 45: Tela com a miniatura das imagens do exame	98
Figura 46: Tela para manipulação da imagem	98
Figura 47: Tela inicial	99
Figura 48: Tela com dados do exame	99
Figura 49: Tela com miniaturas das imagens	100
Figura 50: Tela com detalhes da imagem	100
Figura 51: Tela inicial	101
Figura 52: Tela de erro	101
Figura 53: Visualização dos dados do exame	102
Figura 54: Tela com as miniaturas das imagens	103
Figura 55: Tela com detalhes da imagem e opções	103
Figura 56: Tela com detalhes da imagem e opções abertas	104
Figura 57: Tela com detalhes da imagem e opções de zoom	104
Figura 58: Tela com os dados do laudo	105
Figura 59: Tela inicial	106
Figura 60: Tela de erro	106
Figura 61: Tela de exame com dados paginados	107
Figura 62: Tela de exame com dados paginados. Número 2	107
Figura 63: Tela com miniaturas das imagens	107
Figura 64: Tela com detalhes da imagem e opções	108
Figura 65: Tela com detalhes da imagem e opções abertas	108
Figura 66: Tela de laudo com paginação	108
Figura 67: Estrutura de Usabilidade (Fonte: http://www.slideshare.net/marceloramos/norma-iso-9241)	117
Figura 68: Etapas do processo de avaliação (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)	118
Figura 69: Computador no qual foram realizados os testes	124
Figura 70: Câmeras e dispositivos que foram usados no teste	124
Figura 71: Imagem mostrando o ambiente de testes, avaliadores e usuário ..	126
Figura 72: Tempo gasto para realização da tarefa.	128

Figura 73: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa em TV Digital	129
Figura 74: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa em um dispositivo móvel	130
Figura 75: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa na Web	130
Figura 76: Gráfico mostra o número de erros por usuário em cada dispositivo	131
Figura 77: Usuário concentrado ao utilizar o sistema	132
Figura 78: Usuário feliz com a execução de uma tarefa.....	133
Figura 79: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema em dispositivo móvel.....	134
Figura 80: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema em TV Digital	134
Figura 81: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema na web	135
Figura 82: Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde em vários dispositivos	139

1. Introdução

Nos últimos anos vivencia-se o crescimento considerável de diferentes tecnologias para plataformas distintas de comunicação. Celulares, televisores e até computadores começaram a agregar funções diferenciadas, surgindo assim a necessidade de uma comunicação entre esses para que eles se tornem verdadeiramente úteis e atrativos (MOREIRA, 2007). A infra-estrutura de tecnologia que propicia este tipo de comunicação muitas vezes tende a ser unificada, criando então uma tendência de interação entre essas tecnologias, que eram até então divergentes, fazendo com que todos os equipamentos funcionem integrados e interajam entre si (YOFFIE, 1997). E dessa forma, surge o termo Convergência Digital.

Convergência digital é um termo que tem sido utilizado para descrever como atividades (ou utilização de serviços) podem ser realizadas através de uma série de diferentes dispositivos. Muito tem se discutido sobre convergência entre dispositivos móveis e internet, além das mídias, de uma maneira geral (ROBISON, 2009). Todas estas mídias e dispositivos estão muito bem inseridas na população, a prova disso são os números apresentados a seguir: a internet possuía cerca de 1,1 bilhões de usuários no final de 2006; telefones celulares, mais de 4 bilhões de usuários em 2009 e a televisão, cerca de 1,4 bilhão de aparelhos em uso mundialmente. O conceito econômico e tecnológico da convergência digital, no entanto, é ainda bastante vago e a interpretação sobre o que sejam tecnologias e serviços convergentes tem variado bastante (LATZER, 1997). O uso de TV Digital, celulares, computadores e outros aparelhos digitais para acesso ao mesmo conteúdo oferecem aos usuários uma gama de diferentes opções para manipulação e visualização das informações. Porém, antes mesmo desta informação chegar ao usuário, é necessário pensar de que forma ela deve ser apresentada. A maneira como a interação é projetada, levando em consideração a apresentação das informações ao usuário e a entrada/manipulação de dados, são etapas importantes no desenvolvimento dos sistemas. Finalmente, o canal de comunicação criado com a interação desses diferentes dispositivos precisa ser bem analisado a fim de se evitar problemas de usabilidade.

Dentro deste contexto, mostra-se a relevância da usabilidade de interfaces de aplicações convergindo para diversos dispositivos (ROBISON, 2009). O termo usabilidade está diretamente ligado à interface ou como o usuário interage com o software e com qual nível de efetividade, eficiência e satisfação esse indivíduo consegue executar uma determinada tarefa (ISO 9241). Usabilidade está relacionada com a Interação Homem-Computador (IHC), que é a área voltada à análise, design, implementação e avaliação de interfaces de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais aspectos envolvendo eles (ROCHA, 2003).

A área da Saúde é uma área de aplicação na qual o impacto e os benefícios da convergência digital de serviços poderão ser grandes e imediatos, tanto para profissionais como para os cidadãos (GOULART, 2006). Disseminar sistemas nessa área, tanto para a TV Digital quanto para os dispositivos móveis, poderá expandir e agilizar serviços que por fim melhorarão a gestão da saúde pública. Dentro deste âmbito, o presente trabalho pretende focar em um sistema de software na área de saúde, desenvolvido pelo Grupo CYCLOPS/UFSC: o Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

O Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde é uma aplicação web que tem como objetivo, na parte da telemedicina, gerenciar exames médicos, incluindo o envio, armazenamento e acesso desses exames. O sistema auxilia o trabalho de médicos de postos de saúde e hospitais do interior do estado, que necessitam constantemente de acesso rápido a esses exames. Profissionais que emitem laudos, como cardiologistas e radiologistas, podem acessar o exame pela web e expedir o seu parecer (<http://cyclops.telemedicina.ufsc.br/index.php?lang=en&page=sbtm&subpage=sbtm>, Acesso em: 06 maio 2010).



Figura 1: Site do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (Web).

Atualmente, o sistema possui acesso via Internet (Figura 1), e os usuários acessam o site utilizando um computador. Porém, a fim de facilitar a sua utilização em locais que não possuem acesso a computadores, uma alternativa é o desenvolvimento de versões para dispositivos móveis (celulares) e TV digital.

Contudo, a adaptação de aplicações de software para outros dispositivos não é uma questão trivial, se considerado as diferentes características entre dispositivos, como por exemplo, o tamanho do display e a forma de entrada de dados (HOLZINGER, 2004). Um exemplo de aplicação convergente é o SKYPE (<http://www.skype.com>), que atualmente funciona no computador, celular e via TV Digital (Figura 2).



Figura 2: Skype sendo executado em diversas plataformas.

Dentro deste processo de adaptação, uma das questões centrais na convergência digital é a questão da engenharia de usabilidade das interfaces dos dispositivos (PATERNÒ, 2008).

Desse modo, um dos objetivos deste trabalho é o desenvolvimento do design de interface para duas aplicações na área de saúde, com foco em dois dispositivos (celular e TV Digital). É criada assim, uma base de experiências e informações para iniciar a identificação de boas práticas no processo de adaptação de sistemas de software na convergência digital. Em longo prazo, se prevê a utilização destas experiências para iniciar a customização de modelos de capacidade/maturidade de processo de software (com base no CMMI, MPS.BR e a ISO/IEC 15504) para este domínio específico (HAUCK, 2008).

1.1 Questão de Pesquisa

Quais são as diferenças nos designs de interfaces de sistemas de software entre dispositivos (Web VS. Celular VS. TV Digital) e como adaptar esses designs de interfaces mantendo uma boa usabilidade e utilidade das interfaces dos sistemas?

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar as diferenças e similaridades entre designs de interfaces humano-computador para aplicações na área da saúde, com foco em dispositivos móveis, TV digital e sistemas Web. Para este fim, são desenvolvidos protótipos de interfaces para a função de visualização de exames pelo paciente via Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde, para dispositivo móvel (iPhone) e TV Digital.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

O1. Analisar a teoria em termos de engenharia de design de interface e usabilidade, convergência digital e a aplicação alvo (Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde).

O2. Analisar o estado da arte em termos de aplicações convergentes para dispositivos (Web, celular e TV Digital) e métodos existentes para a adaptação de designs de interfaces na convergência digital.

O3. Desenvolver designs de interfaces para a exibição de exames do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde nos dispositivos móveis e TV digital.

O4. Analisar similaridades e diferenças entre os designs de interfaces humano-computador desenvolvidos a fim de fomentar a criação de um novo modelo de capacidade/maturidade de processo de software na área de convergência digital.

2.3 Limitações

No contexto deste trabalho, são feitos protótipos somente para dispositivo móvel (iPhone) e TV Digital.

É considerada uma única função do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (visualização do exame por um paciente). Outras funções e/ou sistemas na área de saúde ou outras áreas não são abordadas.

O trabalho foca somente no design da parte de interface. Ele não envolve a implementação da parte do aplicativo (ou níveis mais baixos) que é

rodado na TV Digital e no iPhone. A implementação dos aplicativos é realizado pelo laboratório de telemedicina LabTelemed e o LAPIX para possibilitar a realização de testes de usabilidade usando os aplicativos.

3. Método de Pesquisa

Neste trabalho é realizada uma pesquisa exploratória através do desenvolvimento de protótipos de design para identificar similaridades e diferenças nos designs de interfaces para os diferentes tipos de dispositivos.

A metodologia de desenvolvimento deste trabalho é dividida em quatro etapas:

Etapla 1: Para analisar a teoria é realizada uma análise de literatura na área de IHC em geral e principalmente considerando boas praticas de IHC para design de interfaces de dispositivos móveis e TV Digital. Também é analisada a área de *e-health* e telemedicina.

Atividade 1.1: Analisar a área de IHC.

Atividade 1.2: Analisar tipos de dispositivos.

Atividade 1.3: Analisar a área de aplicação na telemedicina.

Etapla 2: Analisar o estado da arte em relação às aplicações que foram adaptadas de uma versão Web para dispositivos móveis e/ou TV Digital (principalmente considerando estes na área de saúde) e analisar abordagens/frameworks/metodologias existentes para a adaptação de design de interface para convergência digital. Para esta etapa é utilizada a técnica de revisão sistemática de literatura.

Atividade 2.1: Revisar o estado da arte de aplicações que estão disponíveis em várias plataformas (Web, TV Digital e dispositivos móveis).

Atividade 2.2: Revisar o estado da arte de abordagens, frameworks e metodologias existentes para convergência digital voltado à questão de IHC.

Etapla 3: Desenvolvimento de design de interface seguindo o processo de engenharia de usabilidade, baseando-se na norma ISO 9241-11, envolvendo a análise do contexto (usuário, tarefa, equipamento e ambiente), prototipação e avaliação (teste de usabilidade).

Atividade 3.1: Desenvolver o design de interface para a função de visualização de exames do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde, seguindo o ciclo de engenharia de usabilidade iterativamente para cada tipo de dispositivo.

Atividade 3.1.1: Desenvolvimento para celular.

Atividade 3.1.1.1: Análise do contexto.

Atividade 3.1.1.2: Prototipação e avaliação.

Atividade 3.1.2: Desenvolvimento para TV Digital.

Atividade 3.1.2.1: Análise do contexto.

Atividade 3.1.2.2: Prototipação e avaliação.

Etapa 4: Análise sistemática das similaridades e diferenças nos designs de interfaces e do processo usado para desenvolver os designs com base na comparação das características dos designs de interfaces desenvolvidos.

Atividade 4.1: Análise das similaridades e diferenças.

4. Analisando o Contexto

Nesta seção, é realizada a fundamentação teórica na área de IHC, *e-health*, telemedicina e é apresentado o estudo da aplicação para a qual as interfaces são projetadas.

4.1 Análise da Área de IHC

4.1.1 Definição

A Interação Homem-Computador (IHC) constitui-se em uma área da informática voltada para compreensão das relações do homem com o computador, em seus aspectos lingüístico-visuais e psicológicos, em que sempre se busca melhorar a compreensão semântica desta relação, à procura da evolução funcional dos computadores (MOREIRA, 2010).

Os temas de interesse levantados nessa área são: o desempenho de tarefas executadas por seres humanos e máquinas de forma conjunta, as estruturas de comunicação entre o ser humano e a máquina, programas de interface, conceitos de engenharia aplicados aos projetos, construção e implementação de interfaces.

O ponto de partida está no ser humano, o usuário, como centro e foco de análise. No entanto, observa-se que o espaço que separa a comunicação entre o humano e máquina freqüentemente é percorrido pelo homem, por sua maior capacidade de adaptação. Em outras palavras, é o homem que fica com o maior peso na interação entre homem e máquina (CARVALHO, 2003).

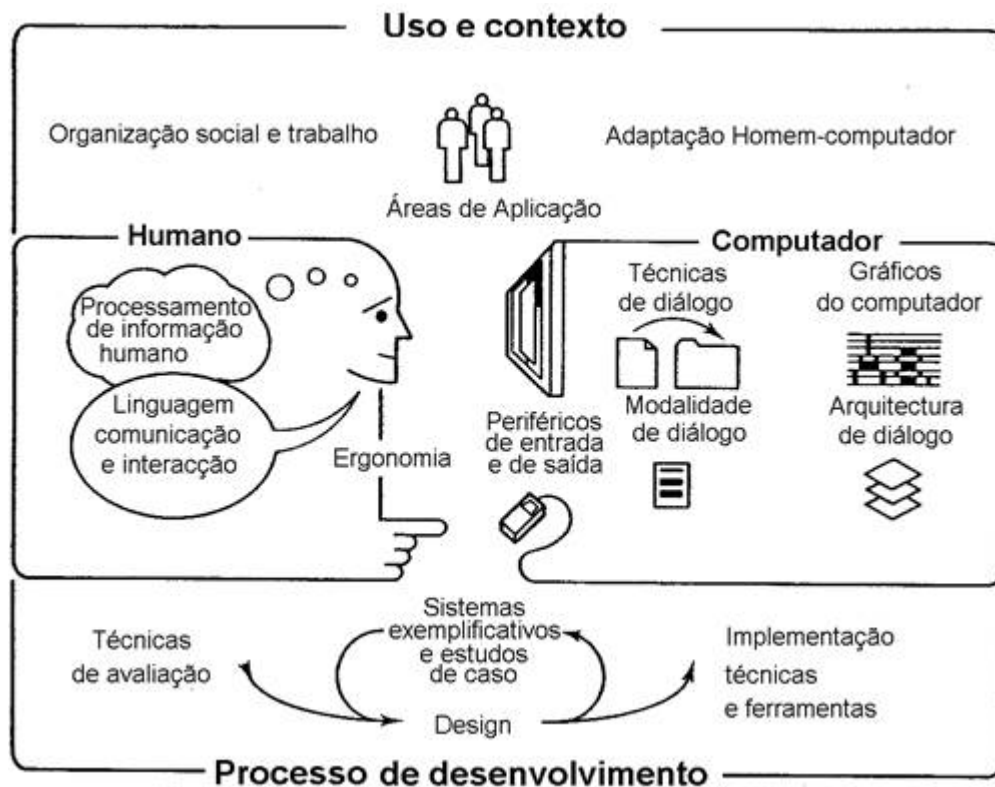


Figura 3: Uso e contexto do IHC. Mostrando o lado humano e do computador (<http://pucgames.blogspot.com/2010/06/interacao-homem-computador.html>)

Sempre que houver uma interface, ou seja, um ponto de contato entre um humano e um objeto físico (computador) ou abstrato (software), pode-se observar a usabilidade que esse objeto oferece. Usabilidade é uma medida na qual um produto pode ser usado por vários usuários para alcançar determinados objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação (ISO 9241-11) (Figura 3).

A eficácia mede a relação entre o resultado obtido na execução de uma tarefa e os objetivos que eram pretendidos, ou seja, eficácia está ligada com a realização de uma tarefa específica. Eficiência está ligada ao quanto de recurso foi gasto para a realização de uma tarefa (ex: o tempo gasto para completar um objetivo). Satisfação é estabelecida pelo conforto e aceitabilidade do produto por parte dos usuários.

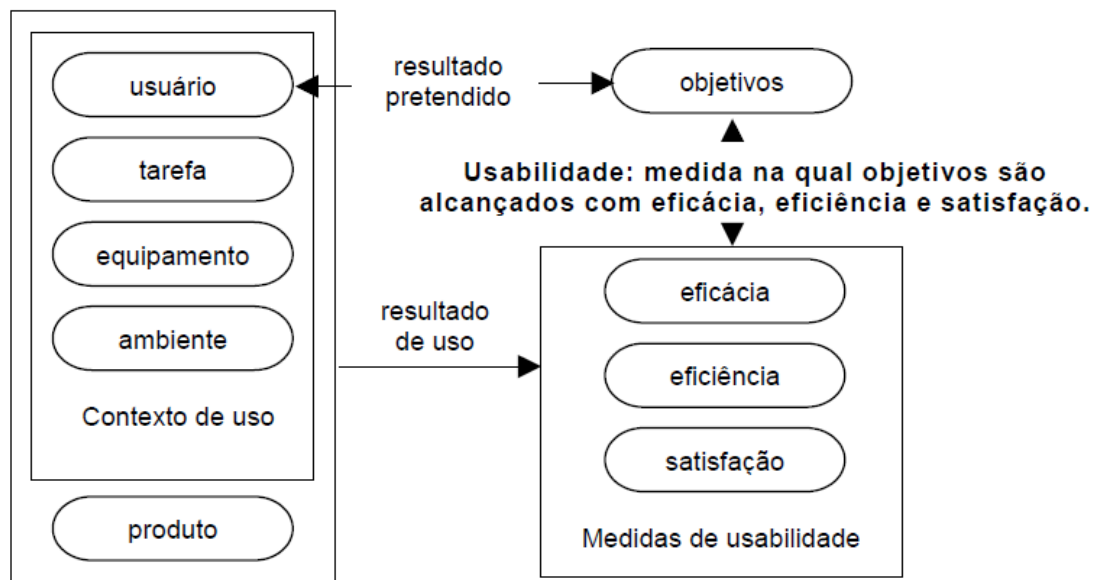


Figura 4: Estrutura de usabilidade segunda a norma ISO 9241-11.

Segundo a norma ISO 9241-11, a usabilidade também pode ser especificada ou medida através de outras perspectivas, tais como: facilidade de aprendizado, onde o usuário consegue rapidamente explorar o sistema e realizar suas tarefas, facilidade de memorização, após um período sem utilizá-lo o usuário é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas, e por fim, a baixa taxa de erros que ocorre quando o usuário consegue realizar suas tarefas sem transtornos e é capaz de se recuperar de erros, caso ocorram (Figura 4).

4.1.2 Aspectos Humanos

Dentro da área de usabilidade é necessário analisar aspectos humanos para a elaboração de uma interface usual. Aspectos como percepção, movimento, memória, raciocínio para resolução de problemas, emoção e diferenças individuais devem ser considerados para isso.

Percepção pode ser entendida como a função cerebral que atribui significado a estímulos sensoriais a partir de histórico de vivências passadas. Dentro do contexto de um sistema pode-se ter como exemplo: textos legíveis, ícones de fácil distinção e ênfase de partes importantes considerando, por exemplo, o tamanho e tipo da fonte, cores e contrastes. Características humanas como o movimento também devem influenciar a alocação dos itens na interface dando suporte a um uso eficiente. Outras características, como memória e raciocínio, têm uma implicação na forma como informações são

apresentadas e/ou requisitadas pelos usuários (como, por exemplo, seguindo a heurística de reconhecimento ao invés de lembrança).

Para se construir uma interface usual é importante salientar também os aspectos emocionais de um usuário. Interfaces esteticamente agradáveis tentem a criar emoções positivas. Sistemas interativos tendem a deixar os usuários felizes, confiantes e motivados para realizar quaisquer tarefas, até mesmo as mais complexas.

Após observar todos esses aspectos comportamentais de um ser humano, que tende a ser usuário de um sistema, é necessário respeitar ainda as diferenças dos usuários. Seu gênero, habilidade intelectual, idade e cultura podem afetar o modo como ele vai interagir com o sistema.

4.1.3 Aspectos das Máquinas

O surgimento de computadores com um maior poder de processamento possibilitou o avanço e surgimento de novos tipos de interface. Telas que antes possuíam apenas números e letras onde o usuário poderia inserir dados apenas por um teclado, foram substituídas por telas com janelas, ícones e menus e o mouse passou a ser utilizado (Figura 5).

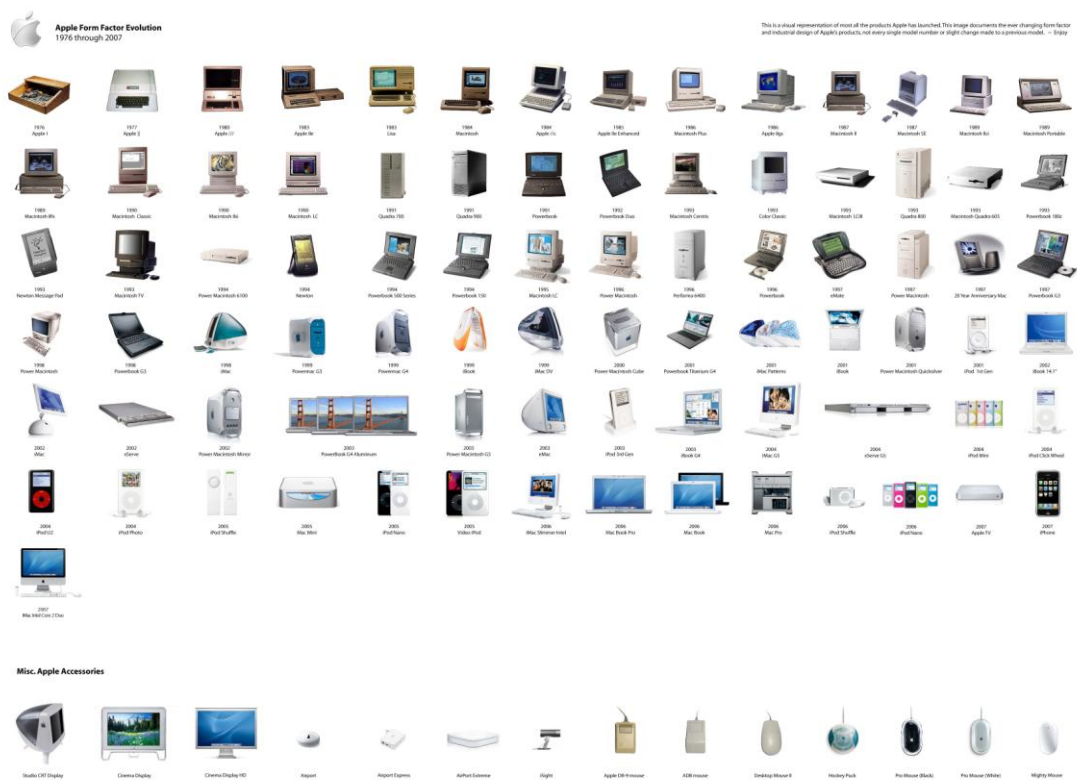


Figura 5: Evolução dos computadores e dispositivos da Apple (<http://krizdabz.id.lv/wp-content/photos/appleevolution.jpg>).

Mas, as interfaces não evoluíram apenas nos computadores. Outros dispositivos como celulares e até mesmo a TV tiveram um grande salto em se tratando da forma como exibem informações. Os celulares ganharam telas coloridas e com sensibilidade ao toque e as TVs ganharam mais interatividade, possibilitando aos usuários navegar por programas com muito mais facilidade.

A união desses tipos de dispositivos com outros como, microondas, geladeira e até mesmo uma lâmpada, através de uma interface natural (gestos, fala ou movimento dos olhos) é o que chamamos de computação ubíqua. Espera-se que a interação homem-máquina seja invisível, fazendo com que a informática se integre a ações comportamentais das pessoas.

4.1.4 Engenharia de Usabilidade

Com essa gama de tipos de dispositivos e interfaces possíveis de serem criadas, é necessário que haja métodos de avaliação dessas interfaces e modos adequados de se aplicar e testar essas interações com o usuário. Surgiu então a Engenharia de Usabilidade. Essa engenharia visa o

desenvolvimento da interação entre o usuário e sistemas informatizados. Ela também oferece técnicas e métodos que possam ser utilizadas sistematicamente para assegurar um alto grau de usabilidade da interface de programas de computador. (PÁDUA, 2010).

As aplicações de técnicas de engenharia de usabilidade são benéficas tanto no aspecto eficiência quanto eficácia da interface garantindo assim um maior nível de satisfação do usuário. Com isso, é notável o crescimento desses métodos e práticas na área de desenvolvimento de software, a fim de que seja construída uma eficiente interação entre homem e computador.

4.1.5 Projeto Centrado no Usuário (Norma ISO 13407)

Projeto Centrado no Usuário ou Design Centrado no Usuário (DCU) é uma abordagem para se trabalhar o desenvolvimento de um produto a partir das necessidades do usuário (Figura 6). O DCU envolve a aplicação de metodologias de usabilidade essenciais ao desenvolvimento de produtos e sistemas interativos. Ele permite a realização de ciclos de análise, síntese e avaliação refazendo as etapas até se chegar a um resultado satisfatório. Esta estratégia, quando implantada desde cedo no desenvolvimento, reduz o risco de falhas conceituais do projeto, garantido que a cada ciclo o software responda cada vez melhor as expectativas e necessidades do usuário. A seguir são detalhadas as etapas de análise, síntese e avaliação dessa abordagem.



Figura 6: Projeto Centrado no Usuário (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)

4.1.5.1 Etapa de Análise

Como o próprio nome já diz, nessa etapa são levantadas e analisadas informações sobre os usuários. Nessa parte é verificado quem são os usuários do sistema, quais as suas atividades e seus objetivos e, por exemplo, quais as experiências que eles gostam ou não.

Durante esse processo é importante observar e descrever quem são e como são os usuários do sistema, suas características, habilidades e experiências. É interessante categorizar os usuários de acordo com seus atributos pessoais, a fim de se criar *Personas*, para que se possa verificar e atender as necessidades dos mais variados tipos de pessoas.

Uma *Persona* é um usuário fictício que pode representar um número X de pessoas. Ela serve principalmente para descrever um perfil que foi categorizado como um usuário em potencial do sistema. Cada *persona* tem características comuns (nome, sexo, idade, experiência com sistemas e etc.). Elas ajudam fornecendo uma forma concreta de se pensar e de prevenir que os desenvolvedores se coloquem como modelos de usuários.

Além dos usuários, é necessário entender também as tarefas do sistema (Como alcançar um determinado objetivo?). Uma tarefa também tem características comuns, como: frequência, duração, eventos alternativos, complexidade e resultados. Cada uma dessas características deve ser descritas corretamente para auxiliar no processo de análise.

Junto com suas características é importante saber como são representadas essas tarefas, ou seja, é necessário visualizar o caminho que o usuário terá de percorrer para poder executá-las com sucesso. Para isso, podem-se utilizar técnicas como: casos de uso, diagramas de atividades, cenários, storyboards, hierarquia de objetos ou combiná-las várias técnicas em uma.

Finalizando a etapa de análise, temos ainda a descrição de equipamentos e de ambientes. A descrição de equipamento vai além de suas especificações técnicas (hardware, software, matérias) é necessário saber também sua identificação e descrição, suas áreas de aplicação e quais são suas principais funções. Descrever um ambiente significa analisar onde um determinado software ou produto será utilizado. Algumas características podem

ser colocadas como: condições do tempo, nível de barulho, temperatura, local onde será instalado o aparelho, segurança e etc.

A etapa de análise é uma parte que necessita de bastante estudo com o objetivo de se conhecer um grande número de características que podem influenciar na interface de um produto ou sistema. Para a realização dessas pesquisas existem diversas formas de estudo, que possuem características em comum e que podem ser aplicados de maneira individual ou conjunta:

- Entrevistas;
- Observações;
- Pesquisas (questionários);
- Revisão da literatura.

No final da etapa de análise, é esperado que além de conhecer o contexto de uso, se conheça também o usuário.

4.1.5.2 Etapa de Síntese

Na etapa de síntese, é descrita como é a solução do problema, ou seja, como um requisito do sistema é transformado em um modelo conceitual, de acordo com as necessidades dos usuários.

Modelo conceitual é uma descrição em alto-nível do sistema ou produto de acordo com um conjunto de idéias e conceitos integrados sobre como o sistema será organizado, sobre como será seu comportamento e como será sua aparência.

Para a criação do modelo conceitual é necessário ficar atendo a algumas perspectivas: modo de interação, metáforas de interface e paradigma de interação.

No modo de interação é definido como o usuário irá invocar suas ações, seja por: instrução (utilizando mouse, teclado), conversando (guias de passo-a-passo, reconhecimento de fala), manipulação (usando objetos físicos, touch screen, canetas) e/ou exploração (movimentos do corpo, mundos virtuais).

As metáforas de interface combinam o conhecimento de algo familiar com conhecimento novo, ajudando o usuário na interface. Em sistemas isso se dá principalmente através da utilização de ícones e outras representações gráficas, que fazem com que o usuário saiba prontamente o seu significado.

Por fim, o paradigma de interação representa a forma de pensamento específica sobre o design de interface.

Na fase de síntese que começam a serem esquematizados e desenhados os primeiros esboços das interfaces. Algumas técnicas podem ser utilizadas para estes esquemas:

- Croquis (sketches);
- Narrativas de histórias;
- Cenários;
- Simulações.

Em seguida, é necessário avançar para a parte de prototipação das interfaces, ou seja, tornar as idéias reais. São criados protótipos de baixa e alta fidelidade para avaliação, através do processo de iteração. Nesse processo os protótipos são avaliados assim que finalizados, para que se possam corrigir problemas encontrados tanto por desenvolvedores quanto por projetistas. A principal vantagem da utilização de protótipos é o feedback dos usuários já nesta etapa.

Avançando na área de síntese, podem-se detalhar ainda mais os protótipos, utilizando modelos de wireframes, mapas de navegação, fluxogramas, organização da informação, botões, cores, ícones e etc. No final da etapa, tem-se a construção da interface para o usuário a partir do protótipo de alta fidelidade.

4.1.5.3 Etapa de Avaliação

Para dar início à etapa de avaliação, primeiramente, é necessário se ter um ou mais objetivos, ou seja, sabe o que se quer avaliar. Criar e exemplificar objetivos para se ter um rumo durante esta etapa é fundamental no início desse processo. Depois que os objetivos já estiverem definidos, existe uma série de técnicas (rápido e sujo, avaliação analítica e avaliação empírica). A escolha da técnica se dá de acordo com os objetivos que se espera alcançar.

Logo depois, vem a parte do planejamento. Nesta etapa, devem-se selecionar o contexto para realizar a avaliação, os dados que deverão ser observados, os usuários que participarão desta etapa (categorias de usuários criadas na etapa de análise) e a instrumentação, definindo o protocolo de testes.

Após a preparação dos testes, resta a execução dos mesmos. Os testes variam de acordo com a técnica escolhida na etapa de avaliação. Ao término, começa a etapa de interpretação dos resultados colhidos e a escrita da documentação.

Em suma, as três etapas formam um ciclo que deve ser feito caso os principais objetivos não sejam atendidos. Mesmo interfaces que atendem satisfatoriamente os requisitos de usabilidade devem passar pelas três etapas para avaliações futuras, sempre visando melhorias.

4.2 IHC por Tipo de Dispositivo

4.2.1 IHC Web para Computadores

A rápida expansão da internet fez com que ela se tornasse o principal veículo para a prestação de serviços computacionais. A demanda por sistemas web e web sites é muito grande e os desenvolvedores devem se preocupar com a usabilidade desses serviços. O usuário, cada vez mais exigente, escolhe sempre aquele que melhor atende aos seus problemas. Uma boa interface é parte fundamental no sucesso de um sistema ou site, pois é ela a responsável direta por fazer o usuário realizar sua tarefa de maneira fácil, rápida e satisfatória.

Sistemas web são aqueles que são projetados para a utilização através de um navegador de internet ou em redes privadas, chamadas de Intranets. As duas principais características desse tipo de sistema é que ele pode ser acessado de qualquer lugar e o processamento ocorre em um servidor ou vários.

Um site, ou web site, é um conjunto de documentos relacionados contendo imagens, vídeos e outros conteúdos digitais. Geralmente o site é dedicado a um propósito em particular, para fins de publicidade, comunicação, armazenamento de dados e etc.

Não existe um consenso de onde termina um web site e começa um sistema web. Um sistema web pode ser considerado um web site, visto que ele também é gerado por um conjunto de documentos e geralmente é acessado por um protocolo HTTP.

Segundo Jakob Nielsen, a usabilidade de sites/sistemas web é uma questão de sobrevivência (COSTA, 2010). Quando um web site é difícil de usar, deixa seu usuário perdido, ou quando é difícil de ler, o usuário abandona o site. Um sistema web ou site deve possuir uma boa usabilidade, para o melhoramento da navegação de seu usuário. Tendo em vista que se o usuário conseguir executar sua tarefa de maneira mais simples e rápida, seu grau de satisfação aumentará.

Para construir e avaliar interfaces de sistemas web com uma boa usabilidade existe heurísticas específicas, como as heurísticas de Jakob Nielsen (http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html, Acesso em: 09 julho 2010), para este tipo de sistema. O foco nestas heurísticas inclui:

- Usabilidade da Home Page;
- Orientação à tarefa;
- Navegação e arquitetura de informação;
- Formulários e entrada de dados;
- Confiança e credibilidade;
- Qualidade do conteúdo e escrita;
- Layout de página e design visual;
- Usabilidade de busca;
- Ajuda, *feedback* e tolerância a erros.

A construção de uma boa interface gráfica de sites/sistemas web para computadores é dificultada também pela grande variedade de tipos de computadores em que os sistemas são acessados. Eles podem variar desde *netbooks* com tela que variam de 7" até 12", laptops com telas entre 13" e 17" até computadores desktop com monitores superiores a 27"). Podem variar também na forma de acesso através de browsers (Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera, Safári, etc.), na entrada de dados, memória, poder de processamento, velocidade da internet e outros.

4.2.2 IHC em Aplicações Móveis

Uma aplicação móvel pode ser definida como um software que é executado e um aparelho móvel (*smartphone*, celular, iPhone, iPad ou até mesmo um iPod), que executa uma determinada tarefa para o usuário. O tipo

de tarefa varia, podendo ser desde comunicação (troca de emails) até multimídia (apresentação de gráficos e etc.).

Hoje é cada vez maior o número de pessoas que utilizam dispositivos móveis em seu dia-a-dia. Estes dispositivos ganharam uma infinidade de aplicativos, facilitando uma grande gama de tarefas do usuário. Portanto, a maior parte dessas aplicações é voltada para celulares.

O celular, que antes era apenas utilizado para conversação e troca de mensagens, virou uma suíte de aplicativos para as mais diferentes tarefas. Grande parte dessas aplicações está presente nos mais simples aos mais robustos aparelhos.

Com a evolução tecnológica dos celulares, surgiram então os termos *feature phones*, que são aqueles que possuem teclado (*dumbphones* e *smartphones*) e *touchscreen phones*, que são aqueles sensíveis ao toque (Figura 7). Porém, não existe uma definição formal desta separação de classes de celulares ainda.



Figura 7: De um lado os *touchscreen phones* repletos de aplicativos e do outro um *dumbphone* com suas funções mais básicas.

Para muitos, o *smartphone* e o *touchscreen phone* são celulares que rodam seus programas através de sistemas operacionais. Para outros, basta possuírem algumas características como: conexão por infravermelho ou Bluetooth, sincronização com um computador pessoal, recurso de email e talvez câmera para fotos e vídeos.

Em comparação a aplicações desenvolvidas para computadores, dispositivos menores como *touchscreen phones* apresentam características

específicas, que precisam ser levadas em consideração para assegurar a usabilidade ao usuário.

A característica fundamental é que o propósito e a funcionalidade de uma aplicação móvel são mais limitados em comparação a uma aplicação web. Outra característica que merece muita atenção é o tamanho da tela desses aparelhos (Figura 8). É necessário aproveitar os espaços, e cada aparelho apresenta diversas características que diferem em modelos e fabricantes. Entre os celulares mais utilizados o tamanho da tela varia entre 9 a 11 centímetros de altura (iPhone 4, Droid X, Samsung Galaxy S, HTC Evo, Nokia N97), com resoluções que variam entre 960x640 pixels (iPhone 4) até 480x800 (HTC Desire).



Figura 8: Diferentes tamanhos de tela variam de acordo com modelo e marca
(http://mobileadvertisingbrasil.com.br/wp/wp-content/uploads/2009/03/varios_celulares1.jpg)

Dispositivos móveis se diferem dos computadores também pelos seus dispositivos de entrada, já que ainda não existe uma tecnologia padrão como mouse e teclado (Figura 9). Enquanto alguns aparelhos possuem interfaces *touchscreen* que utilizam os dedos e/ou uma caneta como entrada de dados, outros possuem teclados físicos, que podem ser alfanuméricos ou no padrão QWERTY.



Figura 9: Modelos diferentes de entrada de dados.
(<http://acessoeponto.mixlog.com.br/wp-content/uploads/2010/08/smartphones-tela-teclado-300x120.jpg>)

Por fim, os dispositivos móveis apresentam também diferenças no que diz respeito ao sistema operacional que possuem. Dependendo do sistema operacional, existem algumas restrições a tecnologias como Java e Flash. Isso dificulta ainda mais o trabalho do desenvolvedor em relação a encontrar uma maneira de construir uma boa interface. A figura 10 apresenta a divisão do mercado com relação aos sistemas operacionais utilizados em dispositivos móveis.

Companhia	2T10 Participação no Mercado (%)	2T09 Participação no Mercado (%)
Symbian	41,2	51,0
RIM	18,2	19,0
Android	17,2	1,8
iOS	14,2	13,0
Microsoft	5,0	9,3
Linux	2,4	4,6
Outros	1,8	1,2

Figura 10: Divisão do mercado com relação aos sistemas operacionais móveis
[\(http://blogs.forumpcs.com.br/noticias/2010/08/12/gartner-confirma-a-escalada-do-so-android/\)](http://blogs.forumpcs.com.br/noticias/2010/08/12/gartner-confirma-a-escalada-do-so-android/)

A figura 11 mostra uma comparação sistemática das principais características entre sistemas desenvolvidos para computadores (desktop) e sistemas para dispositivos móveis (com tecnologia *touchscreen*).

Característica	Computador	Dispositivo Móvel
Objetivo	Tarefas demoradas de processamento de informação, web browsing, e-mail...	Informações e comunicação rápidas
Forma	Grande, melhor usado em uma posição sentado	Pequeno, cabe em uma bolsa
Energia	Necessita conexão de energia	Depende da vida da bateria
Conectividade	Rápido e confiável	Devagar e não confiável – melhorando
Entrada	Teclado, mouse	Desafios de entrada (fala, gestos)
Display	Grande	Pequeno
Memória	Grande (GBs)	Pequeno (MBs)
Armazenamento	Diversas opções extensivas	As vezes nenhuma ou limitada

Figura 11: Tabela que mostra a diferença entre a execução de um aplicativo em um computador desktop e um aplicativo móvel sendo executado por um *touchscreen phone*.
 (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)

Mesmo com todas essas diferenças técnicas é possível encontrar um conjunto de heurísticas específicas para ajudar na criação de interfaces para esses dispositivos. A seguir, é listada uma série de características que devem

ser levadas em consideração ao se projetar uma interface para esses dispositivos:

- Estrutura simples;
- Conteúdo útil e simplificado;
- Estrutura de links vertical;
- Evitar introdução repetitiva de dados (Ex.: nome, usuário, senha e etc.);
- Simplificar formulários;
- Atalhos;

Ainda não existe uma padronização para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis. Isso implica que a cada troca de aparelho o usuário se vê obrigado a aprender com o novo aplicativo.

4.2.3 IHC em TV Digital

A TV Digital visa democratizar o uso da tecnologia permitindo a inclusão digital de pessoas de baixa renda, a fim de que essas pessoas possam usufruir de toda a interatividade que ela possui, como: compras online, entretenimento e personalização de conteúdo. Para isso, é necessário inserir dentro do processo de desenvolvimento de produtos o conceito de usabilidade.

Assim como se fez para o desenvolvimento de interfaces para web e para dispositivos móveis, é necessário observar diversas características das TVs, seja do ponto de vista de hardware, como de software, para assim, criar uma interface útil e agradável para o usuário.

A figura 12 mostra as diferenças de atitude em usuários de TV e de um computador pessoal:

Tipo de Mídia	Expectativa	Uso	Hábitos	Necessidade	Conexão/custo
TV	Audiovisual, rapidez no modelo <i>videoclip</i> , vários canais ao mesmo tempo	Coletivo, não privativo	Assiste-se a 3 m de distância, a 30 graus, em estado de relaxamento cerebral	Entretenimento, relaxamento, diversão, eventualmente cursos	Pública, custo zero para canais abertos (excluem-se TV por assinatura)
PC	Texto e imagens, rapidez, eficiência na busca da informação	Individual, privativo	Assiste-se a 30 cm, a 90 graus, estado de alerta, de aprendizado	Trabalho, estudo, informação, entretenimento	Privada, custo elevado (excluem-se os telecentros e infocentros)

Figura 12: Tabela que mostra a diferença na atitude dos usuários perante a uma TV e um computador pessoal (WAISMAN, 2010).

A TV Digital deve ser uma forma interessante e não cansativa de interação para o usuário, já que, até agora, ela ainda não possui aplicativos disponíveis em outro meio de comunicação.

É impossível falar em usabilidade em TV Digital sem falar sobre o mais importante equipamento para a introdução de dados nesse tipo de sistema: o controle remoto. De acordo com (OLIVEIRA, 2010), podemos dividi-lo em três blocos de teclas:

- **Numéricos:** são teclas com os numeradores de 0 a 9;
- **Atalhos:** teclas que dão acesso rápido a alguma parte dos sistemas. Geralmente possuem cores como (vermelho, azul, amarelo e verde);
- **Direcionais:** teclas que apontam para cima, para baixo, esquerda e direita e que são utilizadas para a navegação na tela.

A figura 13 demonstra variados controles remotos com essas características:



Figura 13: Controles com características em comum: teclados numéricos, teclas de atalho e direcionais. (goo.gl/nQuMf)

Tendo como base que o controle remoto é o único meio para acesso aos dados na TV, é necessário conhecer todas as suas características e limitações para poder prover ao usuário o maior grau de usabilidade possível.

Assim como em dispositivos móveis e computadores, o desenvolvimento de sistemas em TV Digital depende de plataforma. Cada plataforma contém características específicas, variando sua linguagem de programação e sua linguagem declarativa. A figura 14 apresenta as principais diferenças entre essas plataformas.

Middleware	Norma de TV Digital	Ambiente Declarativo	Ambiente Procedimental
MHP	Européia – DVB	DVB - HTML Linguagem Declarativa - XHTML Linguagem não-declarativa - ECMAScript	ACAP-J Linguagem Procedimental - Java
DASE	Americana - ATSC	ACAP-X Linguagem Declarativa - XHTML Linguagem não-declarativa - ECMAScript	MHP Linguagem Procedimental - Java
ARIB	Japonesa - ISDB	ARIB-BML Linguagem Declarativa – BML (parecida com XHTML) Linguagem não-declarativa - ECMAScript	Opcional Não implementado
Ginga	Brasileira - SBTVD	Ginga-NCL Linguagem Declarativa – NCL Linguagem não-declarativa - Lua	Ginga-J Linguagem Procedimental - Java

Figura 14: Tabela que demonstra os principais *middlewares* para desenvolvimento em TV Digital. (MORÃO, 2010).

Cada um dos três primeiros sistemas foi amplamente testado por cientistas e entidades brasileiras (BRACKMANN, 2010), a fim de se ter um *middleware* que se adéqüe às necessidades brasileiras. As pesquisas resultaram no Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), que é a norma brasileira para a difusão da TV Digital. Ela é baseada na norma japonesa, mas contém algumas mudanças em sua arquitetura.

O padrão brasileiro é considerado o mais avançado do mundo e é utilizado por diversos países na América do Sul, como: Argentina, Chile, Peru e outros (INFOBRASIL, 2009). A principal atração do modelo brasileiro é seu *middleware* de código aberto Ginga.

O Ginga possui especificação aberta, livre de *royalties*, permitindo que todos os brasileiros produzam conteúdo interativo. Sua arquitetura é dividida em três camadas, Ginga-NCL, Ginga-J e Ginga-CC.

O Ginga-NCL é responsável por prover uma infra-estrutura de apresentação de aplicações baseadas em documentos hipermídia, como por exemplo, o XHTML (*eXtensible Hypertext Markup Language*). O Ginga-J provê uma infra-estrutura de execução de aplicações baseadas na linguagem Java. E por fim, o Ginga-CC, que é responsável por oferecer suporte básico para as outras duas camadas e também faz o tratamento e exibição de objetos de mídia, como: MP3, GIF, JPEG, MPEG 4, entre outros formatos.

Contudo, alguns outros itens também devem ser levados em conta na usabilidade em aplicativos para a TV Digital:

- **Proporção de pixels:** o pixel na televisão de cubo é diferente das LCD, Plasma e LED, podendo causar distorções nas imagens.
- **Margens seguras:** foram definidas quatro áreas de segurança devido aos diferentes tipos de resoluções. Textos e imagens posicionados fora dessas margens poderão ser não transmitidos.
- **Textos:** os textos devem seguir certas características, como: duração, posicionamento, cores, tipografia, quantidade e tamanho para dar ao usuário a melhor experiência possível de leitura.
- **Feedback instantâneo:** se ocorrer demora o usuário abandona o aplicativo.
- **Botões de navegação e ajuda.**

4.3 Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde

O projeto Nacional de Telessaúde é uma iniciativa do ministério da saúde realizado por meio da Secretaria de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde – SGTES. O objetivo é contribuir para a qualificação profissional e auxílio aos procedimentos e assistências da rede de Atenção Básica de Saúde.

Em 2010, objetivando a ampliação dos serviços de saúde e educação na saúde em Santa Catarina, o Projeto Nacional de Telessaúde se integrou a Rede Catarinense de Telemedicina.

“A Rede Catarinense de Telemedicina – RCTM – é resultado de uma parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina, por meio do grupo CYCLOPS, no laboratório de Telemedicina do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago – HU/UFSC – e a Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Com isso, foi possível fornecer uma série de serviços com o objetivo de coletar, armazenar e disponibilizar dados referentes a exames provenientes de instituições de saúde distribuídas por todo o estado.” (SAVARIS, 2008)

Para atender esses objetivos, foi disponibilizado um web site, cujo domínio é: <https://www.telemedicina.ufsc.br/rctm/>, que fornece aos usuário os seguinte serviços:

- **Disponibilizar e acessar exames e seus respectivos laudos:** possibilita aos profissionais da saúde disponibilizar imagens, sinais e laudos médicos gerados a partir de estabelecimentos de saúde distribuídos pelo Estado de Santa Catarina. Os pacientes também têm acesso ao resultado de seus laudos e exames, digitando o número do protocolo do exame.
- **Segunda opinião:** permite ao profissional da Atenção Básica registrar possíveis dúvidas que tenha durante seu processo de trabalho. Para isso, o profissional necessita de um login e senha que é disponibilizado a ele. As dúvidas são encaminhadas a um regulador que direciona o problema aos teleconsultores para serem respondidas em até 72 horas úteis.
- **Palestras virtuais:** Web conferências são organizadas dentro de eixos temáticos. O acesso as palestras é aberto ao público.

- **Cursos à distância:** São oferecidos cursos à distância que abordam temas de maior interesse para equipes de saúde da família.

5. Estado da Arte e Prática

Neste capítulo é analisado o estado atual em que se encontram as pesquisas relacionadas ao design de interfaces para aplicações na área de telemedicina em convergência digital. A fim de revisar sistematicamente e sintetizar a literatura presente para este assunto, são examinadas aplicações existentes para dispositivos móveis e para TV Digital, conforme o foco do presente trabalho.

Visa-se conhecer características de design de interface, bem como revisar o uso de abordagens, *frameworks* e métodos existentes para convergência digital com foco no design de interfaces.

Dessa forma, dividiu-se esta análise em três categorias, de modo a formar três revisões de literatura. São elas: revisão de aplicações convergentes de telemedicina para dispositivos móveis; revisão de aplicações convergentes para TV Digital; e por fim, revisão de métodos existentes para a adaptação de design de interfaces na convergência digital com foco em telemedicina.

Finalmente, para manter um grau de organização na forma como é feito a extração dos dados, serão criadas cinco subdivisões. Cada subdivisão terá como objetivo detalhar os procedimentos adotados para a realização de cada revisão de literatura. Sendo elas: definição da busca e estratégias de busca adotadas, seleção de artigos, forma de extração de dados, dados extraídos, e por fim uma discussão geral relacionada à revisão de literatura da seção. Fez-se isso com o intuito de tornar a revisão o mais sistemática possível. Sendo assim, é dada ênfase nos critérios para aceitação e reprovação de artigos relacionados à usabilidade em telemedicina, bem como às estratégias de busca, extração, descrição e análise dos dados.

5.1 Aplicações Convergentes para Dispositivos Móveis

Nesta seção é apresentada a revisão da literatura em relação à categoria de pesquisa de aplicações convergentes para dispositivos móveis na área de telemedicina.

5.1.1 Definição da Busca

Para manter o foco definido na proposta de pesquisa, é feito um levantamento de artigos relacionados à usabilidade de dispositivos móveis

referentes a aplicações de telemedicina. As buscas ocorreram em bibliotecas digitais e base de dados de artigos, considerando artigos publicados em periódicos e em anais de conferências/eventos. São considerados apenas aqueles publicados no período de 2005 a 2010. Foi estabelecido também que são avaliados somente artigos publicados na língua Inglesa e que estejam disponíveis para consulta, considerando o acesso a bases de artigos via o portal CAPES. Dessa maneira, são incluídos na revisão quaisquer artigos com foco em design de interfaces para dispositivos móveis referentes a aplicações de telemedicina.

Por outro lado, são excluídos os artigos sobre aplicações convergentes relacionados a outros tipos de aplicações, como por exemplo, educação, jogos e etc. Assim, não são considerados artigos que não tenham foco no desenvolvimento para dispositivos móveis e também aqueles que não possuem foco substancial voltado à questão da usabilidade.

Bases de dados pesquisadas e estratégias de busca adotadas

As buscas foram realizadas usando as bases IEEE Xplore, a Biblioteca Digital ACM, ScienceDirect, Springer e a base de dados Wiley.

Os conjuntos de palavras usados nas pesquisas foram:

IEEE Xplore

(telemedicine OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("cell phone" OR smartphone OR mobile OR PDA) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD) in Metadata

Biblioteca Digital ACM

(((((Title:"cell phone") OR (Title:smartphone) OR (Title:mobile) OR (Title:PDA)) AND ((Title:usability) OR (Title:interface) OR (Title:"computer human interaction") OR (Title:CHI) OR (Title:"interface design") OR (Title:"interaction design") OR (Title:"human computer interaction") OR (Title:"computer-human interaction") OR (Title:"human-centered design") OR (Title:HCD))) AND (((Abstract:telemedicine) OR (Abstract:healthcare) OR (Abstract:medical) OR (Abstract:ehealth) OR (Abstract:mhealth) OR (Abstract:"clinical laboratory"))) AND ((Abstract:usability) OR (Abstract:interface) OR (Abstract:"computer human interaction") OR (Abstract:CHI) OR (Abstract:"interface design") OR (Abstract:"interaction design") OR

(Abstract:"human computer interaction") OR (Abstract:"computer-human interaction") OR (Abstract:"human-centered design") OR (Abstract:HCD))) OR (((Keywords:telemedicine) OR (Keywords:healthcare) OR (Keywords:medical) OR (Keywords:ehealth) OR (Keywords:mhealth) OR (Keywords:"clinical laboratory")) AND ((Keywords:"cell phone") OR (Keywords:smartphone) OR (Keywords:mobile) OR (Keywords:PDA)) AND ((Keywords:usability) OR (Keywords:interface) OR (Keywords:"computer human interaction") OR (Keywords:CHI) OR (Keywords:"interface design") OR (Keywords:"interaction design") OR (Keywords:"human computer interaction") OR (Keywords:"computer-human interaction") OR (Keywords:"human-centered design") OR (Keywords:HCD)))

ScienceDirect

TITLE-ABSTR-KEY((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("cell phone" OR smartphone OR mobile OR PDA) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD))

Springer

TITLE&ABSTRACT((telemedicine OR medical) AND (mobile OR PDA OR smartphone) AND (usability OR interface))

Wiley

TITLE((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("cell phone" OR smartphone OR mobile OR PDA) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR ABSTRACT((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("cell phone" OR smartphone OR mobile OR PDA) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR KEYWORDS((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("cell phone" OR smartphone OR mobile OR PDA) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) in all subjects, in all publication type

5.1.2 Seleção de Artigos

Inicialmente, obteve-se um total de 183 artigos para análise. De acordo com cada base de dados pesquisada, foi sendo registrada a quantidade de artigos que foram obtidos como resultado das pesquisas. Na base de dados IEEE Xplore, retornaram 65 publicações; na Biblioteca Digital ACM, foram obtidos 14 resultados; na ScienceDirect, 31 artigos foram encontrados; na Springer, 33; e por fim, foram retornados 40 artigos na base Wiley.

No passo seguinte, fez-se uma revisão de todos os artigos analisando título, resumo, palavras chaves e, quando necessário, um exame do conteúdo em termos dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos anteriormente. Dessa maneira, aqueles artigos que não estavam de acordo com os critérios adotados, sendo irrelevantes para a revisão da literatura, foram excluídos. Esse filtro resultou em 19 artigos relevantes à revisão.

Em acréscimo aos critérios adotados, foram excluídos também aqueles artigos que apresentavam uma visão superficial da proposta sugerida, considerando-se apenas aqueles artigos que apresentassem uma visão clara e objetiva de seu conteúdo e com grau de detalhamento substancial. De acordo com esses critérios, mais 11 artigos foram excluídos.

Portanto, sobraram 8 artigos a serem revisados detalhadamente na revisão bibliográfica.

5.1.3 Extração dos Dados

Para cada artigo selecionado foi extraído informações utilizando uma abordagem sistemática, a fim de tratar a revisão de literatura de uma forma padronizada. Assim sendo, definiu-se alguns itens a serem preenchidos por todos os artigos incluídos nessa revisão. São eles:

- **Referência**, apresentando a referência completa do artigo.
- **Propósito**, indicando o foco do estudo.
- **Estudo**, referente à forma como o estudo foi conduzido, descrição do sistema abordado e/ou processo de usabilidade utilizado.
- **Resultados**, referente aos principais resultados do estudo abordado.

Em alguns casos, a extração dos dados foi dificultada pela maneira que os estudos estavam estruturados. Muitos artigos carecem de informações importantes sobre o objetivo, desenvolvimento e/ou resultado do estudo, não seguindo uma linha bem definida para que pudesse ser feita a avaliação do mesmo. Em consideração a isso, foi feita a indução de algumas informações baseadas em outras disponíveis no artigo.

5.1.4 Dados Extraídos

Referência

Shengnan Han, Franck Tétard, Ville Harkke, Mikael Collan, "**Usability Evaluation of a Mobile Medical Information System for Military Physicians**", Hawaii International Conference on System Sciences, Pages 139-, 2007

Propósito

Um sistema móvel de informações médicas desenvolvido em princípio para a população agora será expandido para ser usado na medicina militar. Desse modo, um estudo de usabilidade envolvendo sete médicos militares foi realizado. O estudo consistiu na avaliação das características do sistema, bem como das características do aparelho móvel.

Estudo

Após os sete médicos militares utilizarem o sistema médico por aproximadamente três meses, foram coletados dados, através de entrevistas, a respeito das características do sistema e também do dispositivo.

Algumas das propriedades do sistema analisadas foram aspectos da navegação, disponibilidade de funcionalidades, cores usadas na interface, facilidade no acesso às informações e qualidade dessas informações. Em contrapartida, entre as características do aparelho analisadas estão as propriedades da tela (tamanho, facilidade de leitura, brilho), propriedades do teclado, robustez, durabilidade do sistema e tempo de duração da bateria. As entrevistas foram todas gravadas através de vídeos.

Os dados coletados durante as entrevistas foram categorizados de acordo com um conjunto de assuntos definidos previamente. Para cada um desses assuntos analisou-se os dados extraídos.

Resultados

Os resultados indicaram que tanto o sistema como o aparelho apresentaram um bom grau de prontidão e desempenho para propósitos militares. Entretanto, futuramente será necessário um aprimoramento da usabilidade do sistema.

Referência

Elena Villalba, Dario Salvi, Ignacio Peinado, Manuel Ottaviano, Maria Teresa Arredondo, "**Validation Results of the User Interaction in a Heart Failure Management System**", eHealth, Telemedicine, and Social Medicine, International Conference, Pages 81-86, 2009

Propósito

Este artigo apresenta uma avaliação da interação do usuário/paciente com um sistema de gerenciamento de batidas do coração. O sistema é responsável por interpretar sinais do corpo usando tecnologias móveis e com isso controlar continuamente doenças cardiovasculares.

Estudo

A metodologia aplicada nesse estudo foi adaptada seguindo os princípios do design focado no usuário e design centrado em objetivos, analisada juntamente em um processo iterativo de design de software. O ciclo de vida do processo de avaliação foi dividido em três fases (Conceituação, Desenvolvimento e Desdobramento), cada uma focando nas entrevistas com os participantes envolvidos (médicos e pacientes) em todos os estágios do processo. A modelagem da solução foi desenvolvida durante a etapa de Conceituação. A etapa de Desenvolvimento definiu domínios do sistema, modelos de usuários, tendo como base os dados de saída da fase de Conceituação. Nessa fase ocorreu a validação de usabilidade, de acordo com as regras heurísticas para usabilidade. A fase de Desdobramento consistiu na validação final do sistema, no qual foi avaliado o resultado final de acordo com as etapas anteriores.

Resultados

Esse estudo focou no aprimoramento da usabilidade, minimizando os requisitos de interação do usuário e aumentando a consciência dos mesmos. Os resultados finais foram muito promissores. O desenvolvimento de interfaces amigáveis ajudará os usuários a se familiarizar com as últimas tecnologias

disponíveis no mercado, porém, para isso é necessário conhecer os fatores que influenciam o comportamento de aprendizado dos usuários enquanto estes utilizam novos sistemas. Finalmente, o desenvolvimento de sistemas médicos irá desempenhar um importante papel na vida de pacientes com doenças crônicas, proporcionando uma melhor qualidade de vida e ajudando na prevenção dessas doenças de uma maneira mais efetiva.

Referência

Monique W.M. Jaspers , “**A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: Methodological aspects and empirical evidence**”, International journal of medical informatics, Volume 78, Issue 5, Pages 340-353, 2009

Propósito

Avaliações de usabilidade têm desempenhado um fator crítico para o sucesso de aplicações interativas para a área de telemedicina. Entretanto, a grande quantidade de métodos existentes torna difícil a decisão de optar por apenas uma forma de avaliação. Dessa forma, para guiar os estudos nessa área é proposta uma visão geral de três dos mais frequentes métodos utilizados para avaliação de usabilidade.

Estudo

O estudo descreve dois métodos baseados em conhecimento de especialistas e um método baseado no conhecimento de usuários. Os métodos são, respectivamente, avaliação heurística, percurso cognitivo e a técnica de avaliação “pensar alto”.

Resultados

Todos os três métodos de avaliação foram aplicados em ambientes simulados. A técnica de avaliação heurística se mostrou muito eficiente e com boa relação custo-benefício, porém requer um alto grau de conhecimento e experiência para que sejam produzidos resultados confiáveis. O método de percurso cognitivo já possui uma abordagem mais estruturada em relação ao método de avaliação heurística, já que mantêm o foco voltado para o aprendizado da aplicação. A maior desvantagem dessa técnica é o alto grau de detalhes da tarefa. A técnica de “pensar alto”, é muito eficaz para se obter problemas que usuários encontram no decorrer do caminho. Porém, essa

técnica fornece um grande volume de dados para serem analisados e exige um elevado grau de experiência a respeito da ergonomia cognitiva e também requer domínio de conhecimento do sistema analisado.

Todos os três métodos de avaliação mostraram suas utilidades no âmbito da telemedicina, apresentando suas vantagens e desvantagens. Foi constatado que nenhum método é especialmente efetivo em todas as circunstâncias. A combinação de diferentes técnicas é aconselhada.

Referência

Dag Svanaes, Ole Andreas Alsos, Yngve Dahl, **“Usability testing of mobile ICT for clinical settings: Methodological and practical challenges”**, International Journal of Medical Informatics, Human Factors Engineering for Healthcare Applications Special Issue, Volume 79, Issue 4, Pages 24-34, 2010

Propósito

Enquanto muito se sabe sobre como se fazer testes de usabilidade para sistemas eletrônicos de registro de pacientes (ERP), pouco é falado sobre como se fazer testes de usabilidade para sistemas móveis de uso médico. Desse modo, o propósito do artigo é prover um conjunto de recomendações empíricas para testes de usabilidade em dispositivos móveis voltados para sistemas de registros eletrônicos de pacientes.

Estudo

Testes de usabilidade foram conduzidos em dois sistemas ERP móveis. Ambos os testes foram feitos de acordo com a realidade/dia-a-dia dos hospitais, e com vários usuários simultaneamente.

Resultados

A usabilidade de sistemas ERP móveis testados em grande escala é determinada por fatores que vão além da interface gráfica dos sistemas. A esses fatores inclui aspectos ergonômicos como a capacidade de ter as duas mãos livres e aspectos sociais como a interação pessoal entre o médico e paciente.

Referência

J.M. Christian Bastien, **“Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method”**, International Journal

Propósito

O artigo faz uma revisão da maneira como alguns estudos são conduzidos na área de testes de usabilidade, a fim de identificar e esclarecer os procedimentos realizados nesses testes e definir e desenvolver ferramentas que ajudem nesse processo. Para avaliação de aplicações médicas, foram definidos alguns tópicos considerados relevantes para o processo de análise. Esses tópicos são: o número de participantes envolvidos no teste, o procedimento adotado no teste de usabilidade, avaliações remotas, ferramentas utilizadas e avaliação de aplicações móveis.

Estudo

Em aplicações móveis, um aspecto fundamental e problemático que precisa ser estudado é a sua mobilidade. Em suma, esse aspecto não pode ser estudado em laboratório, mesmo que sejam reproduzidas as características da mobilidade simulando as condições reais do usuário em um ambiente externo. Dessa maneira, proporcionar as condições naturais para o estudo da usabilidade em dispositivos móveis pode ser muito mais desafiador que o estudo de sistemas estáticos. Deve ser levada em consideração a entrada dos dados no dispositivo, o modelo do aparelho, e também a capacidade dos usuários de segurar o dispositivo em certas ocasiões. Porém, esse é apenas um aspecto da usabilidade. Outro fator importante a ser considerado é como avaliar a interação do usuário com o sistema. O uso de diários, arquivos de registros de atividades e entrevistas periódicas podem ser uma alternativa.

Resultados

O artigo mostrou quão complicado testar usuários pode ser em certas situações. Embora a proposta do estudo não tenha sido muito profunda, ele deu uma idéia de como conduzir um trabalho, assim como a necessidade do desenvolvimento de métodos para avaliações de usabilidade.

Referência

Andre W. Kushniruk, Marc M. Triola, Elizabeth M. Borycki, Ben Stein, Joseph L. Kannry, **“Technology induced error and usability: The relationship between usability problems and prescription errors when**

using a handheld application”, International Journal of Medical Informatics, Volume 74, Issues 7-8, Pages 519-526, 2005

Propósito

O artigo descreve uma abordagem inovadora para avaliação de uma aplicação portátil de prescrição médica.

Estudo

Dez médicos foram selecionados para realizar uma série de tarefas envolvendo o uso da aplicação para fazer prescrições médicas de acordo com uma lista de medicamentos. O processo do estudo envolveu a coleta de dados provenientes das atividades dos usuários, que foram pedidos a “pensarem alto”, enquanto interagiam com o programa para prescrever medicamentos. Dessa forma, todas as interações dos usuários com o dispositivo foram registradas através de áudio e também vídeo (Figura 15). As análises dos dados ocorreram em duas fases. A primeira tratou dos problemas de usabilidade identificados através da análise do vídeo e áudio, enquanto a segunda tratou dos erros relacionados à entrada de dados no sistema.

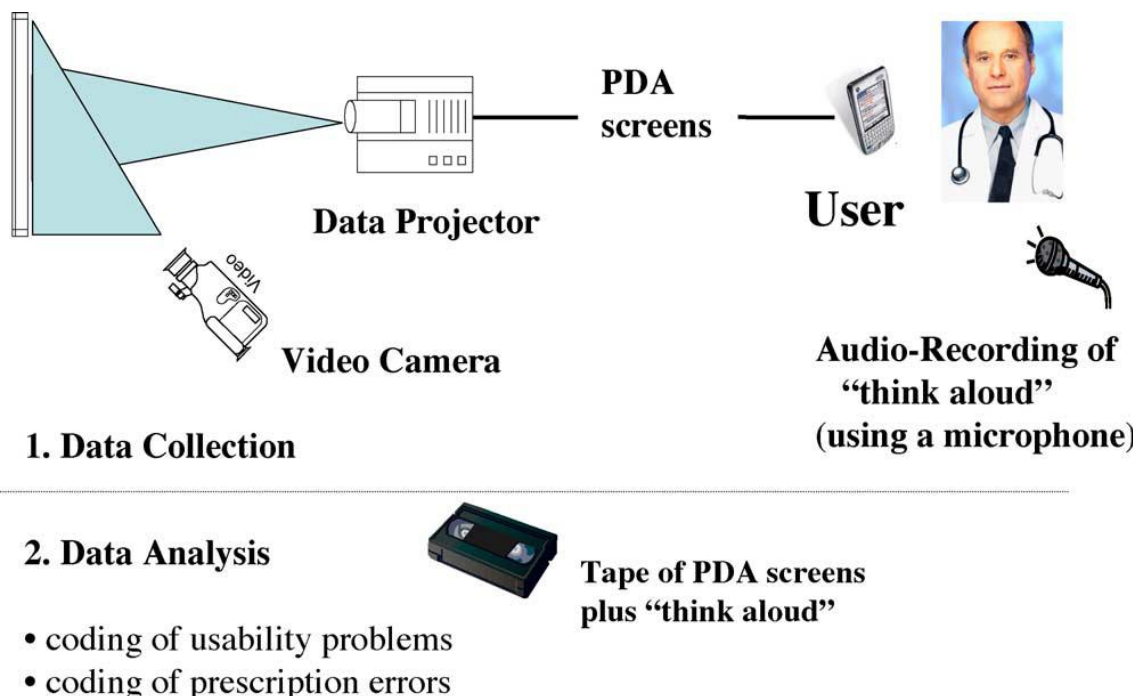


Figura 15: Metodologia do estudo

Resultados

Os resultados mostraram que houve uma variedade de problemas de usabilidade, principalmente relacionado a aspectos do design de interface. Ao verificar a relação entre problemas de usabilidade e erros, foi verificado que

certos tipos de problemas de usabilidade estavam fortemente associados à ocorrência de tipos específicos de erros na prescrição de medicamentos.

Referência

Magnus Berglund, Christian Nilsson, Peter Revay, Goran Petersson, Gunilla Nilsson, **“Nurses' and nurse students' demands of functions and usability in a PDA”**, International Journal of Medical Informatics, Volume 76, Issue 7, Pages 530-537, 2007

Propósito

Cada vez mais organizações médicas estão aguardando pelo suporte fornecido pela tecnologia da informação em suas rotinas diárias. Assistentes digitais pessoas (PDAs) já estão em uso em algumas organizações, porém de maneira irregular, despreparada e não planejada. O objetivo desse estudo é descrever a necessidade de enfermeiros e estudantes de enfermagem em relação às funcionalidades e usabilidade de PDAs.

Estudo

O estudo foi realizado através de 12 entrevistas com enfermeiras do hospital de Kalmar e questionários aplicados a estudantes de enfermagem em seus últimos anos no departamento médico e de ciências comportamentais, na Universidade de Kalmar.

Resultados

Houve uma necessidade dos enfermeiros em ter acesso a informações ricas e eficientes de maneira rápida e ágil no PDA. Os usuários do dispositivo esperavam encontrar mais informações sobre os pacientes, bases de conhecimento e também de funções que facilitassem seu trabalho diário.

Referência

Adem Karahoca, Erkan Bayraktar, Ekrem Tatoglu, Dilek Karahoca, **“Information system design for a hospital emergency department: A usability analysis of software prototypes”**, Journal of Biomedical Informatics, Volume 43, Issue 2, Pages 224-232, 2010

Propósito

O objetivo desse estudo é avaliar a usabilidade de protótipos de software para departamentos de emergência desenvolvidos para computadores

peçoais m3veis, no sentido de manter os registros m3dicos dos pacientes sem erros e acess3veis para tecnologias m3veis. Para atingir esse objetivo, dois prot3tipos foram desenvolvidos para dispositivos m3veis: Software M3vel para Departamentos de Emerg3ncias (MEDS) e o Ic3nico Software M3vel para Departamentos de Emerg3ncia.

Estudo

O estudo foi baseado em um estudo de caso de 32 potenciais usu3rios dos prot3tipos no departamento de emerg3ncia da Kadikoy-AHG em Istambul, Turquia. Para o teste de usabilidade dos prot3tipos foi utilizado o m3todo das avalia33es heur3sticas de Nielsen e o m3todo de percurso cognitivo.

Resultados

O desenvolvimento do MEDSI confirmou a id3ia de que o resultado da avalia33o de usabilidade das interfaces gr3ficas ic3nicas foi melhor que aquelas n3o ic3nicas, de acordo com as heur3sticas de Nielsen, efetividade e satisfa33o do usu3rio.

5.1.5 Discuss3o Geral

De forma geral, os artigos apresentaram uma an3lise de aspectos de usabilidade de diversos sistemas e tamb3m de aparelhos de dispositivos m3veis. Os resultados finais, na sua grande maioria, s3o muito promissores. Apresentou-se desde estudos relacionados a m3todos de avalia33o de usabilidade at3 estudos relacionados a aspectos ergon3micos dos sistemas e dispositivos. As avalia33es de usabilidade em geral se mostraram muito eficientes na aplica33o sobre sistemas de telemedicina. Observou-se que cada t3cnica de avalia33o possui suas vantagens e desvantagens, e dessa maneira, aconselha-se a combina33o de diferentes formas para avalia33o do design de usabilidade. Foi ressaltada tamb3m a import3ncia do acesso a informa333es ricas e eficientes de maneira r3pida e 3gil nos dispositivos, tornando-se necess3rio avaliar a import3ncia das informa333es que s3o mostradas nos displays dos dispositivos m3veis e a maneira como elas s3o mostradas.

5.2 Aplicações Convergentes para TV Digital

Nesta etapa da revisão bibliográfica são detalhadas as pesquisas relacionadas às aplicações convergentes para TV Digital na área de telemedicina.

5.2.1 Definição da Busca

Da mesma maneira realizada anteriormente para dispositivos móveis, é necessário definir o escopo de aplicações a serem pesquisadas. Desse modo, as pesquisas foram realizadas em bases de artigos disponíveis para consulta e também bibliotecas digitais da área tecnológica. Os artigos foram selecionados de acordo com o critério de publicação, sendo considerados desde periódicos até anais de conferências/eventos publicados no período de 2005 a 2010 na língua Inglesa. Como resultado, foi incluído na revisão quaisquer artigos relacionados ao design de interface para TV Digital na área de telemedicina e que satisfizessem os critérios de seleção previamente mencionados.

Em contrapartida, estão os critérios para exclusão dos artigos, ou seja, aqueles critérios que excluirão os artigos do estudo. Foi estabelecido que artigos que não tratassem o tema de usabilidade de uma forma específica no âmbito de aplicações para telemedicina na TV Digital seriam excluídos.

Bases de dados pesquisadas e estratégias de busca adotadas

As bases utilizadas nessa etapa foram: IEEE Xplore, Biblioteca Digital ACM, ScienceDirect, Springer e Wiley.

As palavras utilizadas nas pesquisas são:

IEEE Xplore

(telemedicine OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("digital television" OR DTV OR "digital TV") AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD) in Metadata

Biblioteca Digital ACM

(((((Title:"digital television") OR (Title:DTV) OR (Title:"digital TV")) AND ((Title:usability) OR (Title:interface) OR (Title:"computer human interaction") OR (Title:CHI) OR (Title:"interface

design") OR (Title:"interaction design") OR (Title:"human computer interaction") OR (Title:"computer-human interaction") OR (Title:"human-centered design") OR (Title:HCD))) AND (((Abstract:telemedicine) OR (Abstract:healthcare) OR (Abstract:medical) OR (Abstract:ehealth) OR (Abstract:mhealth) OR (Abstract:"clinical laboratory"))) AND ((Abstract:usability) OR (Abstract:interface) OR (Abstract:"computer human interaction") OR (Abstract:CHI) OR (Abstract:"interface design") OR (Abstract:"interaction design") OR (Abstract:"human computer interaction") OR (Abstract:"computer-human interaction") OR (Abstract:"human-centered design") OR (Abstract:HCD)))) OR (((Keywords:telemedicine) OR (Keywords:healthcare) OR (Keywords:medical) OR (Keywords:ehealth) OR (Keywords:mhealth) OR (Keywords:"clinical laboratory"))) AND ((Title:"digital television") OR (Title:DTV) OR (Title:"digital TV")) AND ((Keywords:usability) OR (Keywords:interface) OR (Keywords:"computer human interaction") OR (Keywords:CHI) OR (Keywords:"interface design") OR (Keywords:"interaction design") OR (Keywords:"human computer interaction") OR (Keywords:"computer-human interaction") OR (Keywords:"human-centered design") OR (Keywords:HCD)))

ScienceDirect

TITLE-ABSTR-KEY((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("digital television" OR DTV OR "digital TV") AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD))

Springer

TITLE&ABSTRACT((telemedicine OR medical) AND ("digital television" OR DTV) AND (usability OR interface))

Wiley

TITLE((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("digital television" OR DTV OR "digital TV") AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR ABSTRACT((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("digital television" OR DTV OR "digital TV") AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR KEYWORDS((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND ("digital television" OR DTV OR "digital TV") AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design"

OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) in all subjects, in all publication type

5.2.2 Seleção de Artigos

No total foram retornados 5 artigos, todos eles pertencendo à base de dados Wiley.

Levando em consideração título, resumo, palavras chaves e, quando necessário, um exame do conteúdo dos artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos previamente, a pesquisa resultou em nenhum artigo relevante para o desenvolvimento do estado da arte dessa seção.

Os artigos analisados foram descartados pelo fato de não satisfazerem de forma completa todos os critérios estabelecidos. Aqueles que abordam o tema de telemedicina, não tratam o tema de usabilidade; aqueles que mantêm o foco no processo de usabilidade não focam na área de telemedicina, e assim por diante.

5.3 Métodos, Abordagens e *Frameworks* Existentes para Convergência Digital com Foco em Design de Interfaces

Nesta seção são explorados métodos, abordagens e *frameworks* existentes para avaliação, validação e desenvolvimento de design de interfaces para convergência digital na área de telemedicina.

5.3.1 Definição da Busca

Selecionaram-se artigos de acordo com os seguintes critérios de inclusão: só são considerados artigos escritos na língua Inglesa de 2005 a 2010, e que fossem periódicos ou publicados em anais de conferências/eventos. Todos eles deveriam estar disponíveis em bases de artigos e bibliotecas digitais.

A fim de tornar a busca mais criteriosa e eliminar possíveis artigos que estivessem fora do escopo da pesquisa, são definidos também critérios de exclusão. A estes estão incluídos aqueles artigos que fogem do foco buscado para a análise do estado da arte e não apresentam uma proposta de método, abordagem ou *framework* significativa à proposta de pesquisa.

Bases de dados pesquisadas e estratégias de busca adotadas

As bases e bibliotecas consideradas são: IEEE Xplore, Biblioteca Digital ACM, ScienceDirect, Springer e Wiley.

Os conjuntos de palavras utilizados foram:

IEEE Xplore

(telemedicine OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND (method OR methodology OR approach OR framework) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD) in Metadata

Biblioteca Digital ACM

(((((Title:method) OR (Title:methodology) OR (Title:approach) OR (Title:framework)) AND ((Title:usability) OR (Title:interface) OR (Title:"computer human interaction") OR (Title:CHI) OR (Title:"interface design") OR (Title:"interaction design") OR (Title:"human computer interaction") OR (Title:"computer-human interaction") OR (Title:"human-centered design") OR (Title:HCD))) AND (((Abstract:telemedicine) OR (Abstract:healthcare) OR (Abstract:medical) OR (Abstract:ehealth) OR (Abstract:mhealth) OR (Abstract:"clinical laboratory")) AND ((Abstract:usability) OR (Abstract:interface) OR (Abstract:"computer human interaction") OR (Abstract:CHI) OR (Abstract:"interface design") OR (Abstract:"interaction design") OR (Abstract:"human computer interaction") OR (Abstract:"computer-human interaction") OR (Abstract:"human-centered design") OR (Abstract:HCD)))) OR (((Keywords:telemedicine) OR (Keywords:healthcare) OR (Keywords:medical) OR (Keywords:ehealth) OR (Keywords:mhealth) OR (Keywords:"clinical laboratory")) AND ((Title:method) OR (Title:methodology) OR (Title:approach) OR (Title:framework)) AND ((Keywords:usability) OR (Keywords:interface) OR (Keywords:"computer human interaction") OR (Keywords:CHI) OR (Keywords:"interface design") OR (Keywords:"interaction design") OR (Keywords:"human computer interaction") OR (Keywords:"computer-human interaction") OR (Keywords:"human-centered design") OR (Keywords:HCD))))

ScienceDirect

TITLE-ABSTR-KEY((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND (method OR methodology OR approach OR framework) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) in Books

Springer

TITLE&ABSTRACT((telemedicine OR medical) AND (methodology OR framework) AND (usability OR interface))

Wiley

TITLE((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND (method OR methodology OR approach OR framework) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR ABSTRACT((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND (method OR methodology OR approach OR framework) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) OR KEYWORDS((telemedicine OR healthcare OR medical OR ehealth OR mhealth OR "clinical laboratory") AND (method OR methodology OR approach OR framework) AND (usability OR interface OR "computer human interaction" OR CHI OR "interface design" OR "interaction design" OR "human computer interaction" OR "computer-human interaction" OR "human-centered design" OR HCD)) in all subjects, in Books

5.3.2 Seleção de Artigos

Em princípio, retornaram 153 artigos no total. Dentre esse total, 9 foram selecionadas no ACM; 77 na IEEE Xplore; 6 na ScienceDirect, 47 na Springer; e 14 na Wiley.

Através da análise dos artigos, levando em consideração título, resumo, palavras chaves e, quando necessário, um exame do conteúdo, são incluídos somente aqueles que estavam de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Essa avaliação resultou em 13 artigos relevantes para a revisão bibliográfica.

Em adição, são excluídos também aqueles que apresentavam uma visão parcial do estudo abordado, não fornecendo informações suficientes e relevantes para a análise do estudo.

Desse modo, apenas 3 artigos foram incluídos na avaliação do estado da arte desta seção.

5.3.3 Extração dos Dados

A fim de tornar a revisão de literatura sistemática, são definidos alguns itens a serem analisados por cada artigo incluído na revisão. Esses são:

- **Referência**, apresentando a referência completa do artigo.
- **Propósito**, indicando o foco da avaliação.
- **Estudo**, referente aos métodos, abordagens e/ou *frameworks* utilizados no processo de usabilidade abordado.
- **Resultados**, referente aos principais resultados da avaliação.

5.3.4 Dados Extraídos

Referência

Ekaterina Vasilyeva, Mykola Pechenizkiy, Seppo Puuronen, "**Towards the Framework of Adaptive User Interfaces for eHealth**", Computer-Based Medical Systems, IEEE Symposium, Pages 139-144, 2005

Propósito

O artigo tem como objetivo abordar o uso de interfaces gráficas adaptáveis para serviços da área de saúde. Dessa forma, é proposto um *framework* para realizar essa abordagem de forma sistêmica.

Estudo

São apresentados os elementos básicos do *framework* para desenvolvimento de interfaces adaptáveis com foco em sistemas médicos. Em síntese, o *framework* considera dois fatores: enfatizar os aspectos e componentes mais importantes para a telemedicina, e mostrar quais aspectos podem ser trados com o desenvolvimento do *framework*.

O *framework* pode ser dividido em três grandes componentes: os participantes, os repositórios de dados e diferentes mecanismos de adaptação. Os participantes se dividem em usuários do sistema, desde pacientes e médicos, até engenheiros de usabilidade e conhecimento, arquitetos do sistema e administradores. Os repositórios de dados contêm informações sobre matérias de telemedicina, informações de registros de pacientes e informações sobre parâmetros de interfaces adaptáveis. Diferentes mecanismos proporcionam funcionalidade ao sistema em todos os aspectos, incluindo mecanismos de adaptação e mecanismos administrativos para o sistema. O

foco do *framework* desenvolvido (Figura 16) é sobre o mecanismo de adaptação de interfaces gráficas, que consiste em uma base de conhecimento, um gerador de modelos baseados em usuários, tarefas e ambientes e um provedor de efeitos adaptáveis.

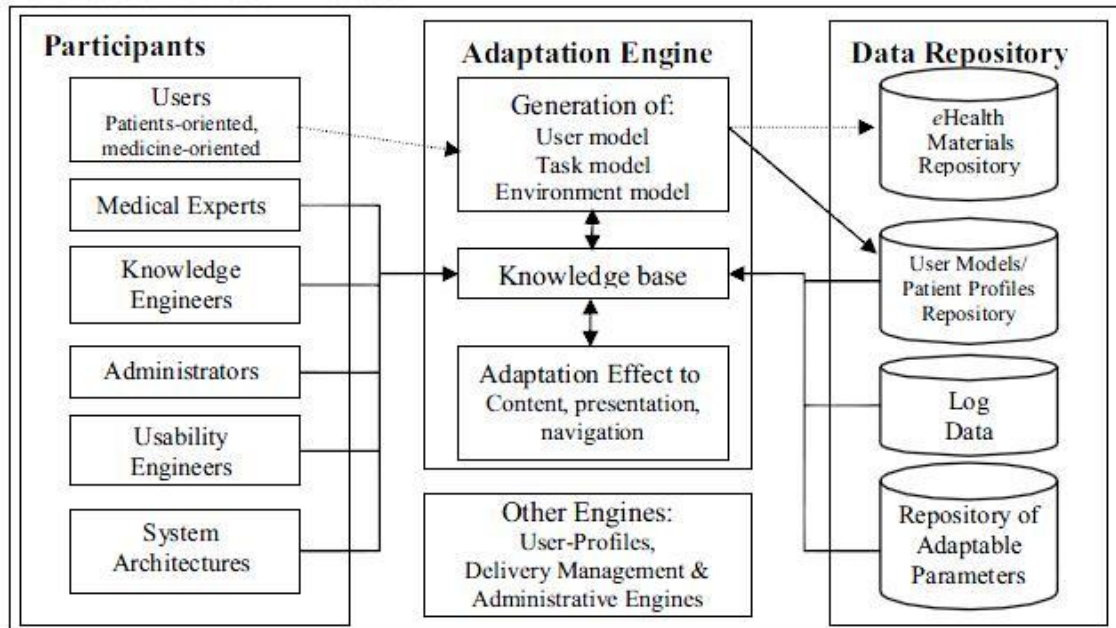


Figura 16: Framework adaptável para sistemas médicos

Resultados

Os estudos mostraram que o desenvolvimento de interfaces gráficas para a área médica são ligeiramente raro, e quando são feitos, ainda apresentam pouca qualidade. Portanto, o estudo sugere uma abordagem sistêmica de muita utilidade para o desenvolvimento de interfaces com foco em telemedicina.

Referência

Pawan Shroff, Jack M. Winters, "**Generation of Multi-Modal Interfaces for Hand-Held Devices Based on User Preferences and Abilities**", Distributed Diagnosis and Home Healthcare, 1st Transdisciplinary Conference, Pages 124-128, 2006

Propósito

O propósito desse artigo é desenvolver uma estratégia para criar interfaces gráficas que sejam acessíveis e usuais para aparelhos portáteis que utilizam serviços médicos. Através dos resultados será possível obter uma

clara indicação das necessidades e preferências de usuários em relação a interfaces personalizadas em comparação com interfaces padrões.

Estudo

O estudo consiste em determinar o design, desenvolvimento e avaliação da metodologia para o algoritmo responsável pela geração de interfaces para dispositivos portáteis baseado nas preferências e capacidades dos usuários.

Na primeira etapa, é coletado informações a respeito das habilidades e preferências dos usuários alvo do serviço, através de um programa para pesquisas. Em um segundo momento, é definido os protocolos de comunicação que serão utilizados nos dispositivos eletrônicos. A terceira etapa consiste em selecionar os componentes gráficos que farão a interação entre o usuário e computador (*widgets*), como por exemplo, botões, ícones, menus e etc. Em seguida, definem-se os filtros responsáveis pelo controle dos elementos que farão parte da interface gráfica dos dispositivos. Feito isso, é adquirido informações sobre a forma como os textos serão mostrados na tela, ou seja, o texto informativo que será mostrado para cada símbolo gráfico (*widget*), por exemplo. E, depois de tudo, finalmente é realizada a avaliação gráfica através de pesquisas feitas com usuários.

Resultados

Como resultado, é possível constatar claramente que usuários preferem interfaces customizadas que se adaptam às suas capacidades e preferências a interfaces padrão. Dessa forma, percebeu-se que usuários conseguiriam executar suas tarefas diárias apresentando um melhor desempenho e com mais satisfação.

Referência

William H. Muto and Edmond W. Israelski, “**How new technologies can help create better UI's for medical devices**”, Human-computer interaction: applications and services, Volume 4553, Pages 499-507, 2007

Propósito

Este artigo descreve aspectos positivos e negativos causados pela incorporação de novas tecnologias relacionadas ao design de interface com ênfase nas tecnologias que impactam diretamente o design e a usabilidade das

interfaces de dispositivos médicos. Para isso, examinou-se a forma de avaliação de risco, análise e metodologias de controle usadas em design.

Estudo

Duas maneiras de se examinar os efeitos do uso de tecnologias de interface avançadas na usabilidade de dispositivos médicos são:

- Exame de cada tecnologia em relação a heurísticas de usabilidade conhecidas, como as de Zhang;
- Análise, avaliação e controle de fatores de riscos em cada elemento da interface em relação ao correto uso de modernas tecnologias de interface.

As 14 heurísticas de Zhang (2003) para dispositivos médicos são derivadas das regras gerais de Nielsen-Shneiderman. Elas incluem o exame do impacto de novas tecnologias nos seguintes aspectos do design de interface:

1. Consistência e aderência a padrões;
2. Visibilidade do estado do sistema;
3. Correspondência entre o sistema e o mundo real;
4. Design minimalista ou simples;
5. Carga de memória mínima;
6. Resposta informativa;
7. Flexibilidade e eficiente no uso;
8. Mensagens de erro e habilidade de recuperação do sistema;
9. Prevenção de erros;
10. Visibilidade clara do término da tarefa;
11. Ações reversíveis;
12. Uso da linguagem do usuário;
13. Usuário no controle;
14. Ajuda e Documentação.

Por outro lado, a análise e o controle de riscos continuarão a ser um fator essencial no desenvolvimento de complexos sistemas médicos, como é exigido pelos padrões de gerenciamento de riscos da ISO (2000).

Desse modo, para algumas tecnologias de interface escolhidas, fez-se uma avaliação de seus impactos para cada uma das 14 heurísticas de Zhang e também para alguns fatores de risco, como probabilidade de erro, gravidade do erro e detecção de erro de uso.

Heuristic	User Interface Technology						
	Displays	Auditory Output	Speech Input	Intelligent Software	Needle Free Delivery	Networking	Remote Control
Consistency	Neutral	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral
Visibility of State	May Improve	Decrease	Neutral	Improve	Decrease	Improve	Improve
Match with World	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral	Improve	May Improve
Minimalism	Neutral	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral	Neutral
Minimal Memory load	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral	Improve	May Improve
Informative	May Improve	May Improve	Neutral	Improve	Decrease	Improve	Improve
Efficiency	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve
Recovery from Errors	May Improve	Decrease	May Improve	Improve	Decrease	May Improve	Neutral
Prevention of Errors	May Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve
Clear Closure	Neutral	Neutral	Neutral	Improve	May Improve	Improve	May Improve
Reversible Actions	Neutral	Neutral	Improve	Improve	Decrease	May Improve	Neutral
User's Language	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral	May Decrease	Neutral
Control	May Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve	Improve
Help	Improve	Improve	Improve	Improve	Neutral	Improve	Improve

Figura 17: Tabela que mostra o impacto de novas tecnologias nas heurísticas de Zhang

Risk Factor	User Interface Technology						
	Displays	Auditory	Speech	Smart Software	Needle Free Delivery	Networking	Remote Control
Likelihood of Use Error	May Improve	Decrease	May Increases	Improve	May Decrease	Decrease	May Improve
Hazard Severity	Neutral	Neutral	Neutral to Increases	Neutral	Neutral to Increases	Neutral to Improve	Neutral
Probability of Use Error Detection	May Improve	Improve	May Improve	Improve	Neutral	Improve	May Improve
Overall Risk Level	Improve	Improve	May Improve	Improve	May Improve	Improve	May Improve

Figura 18: Tabela que mostra o impacto de novas tecnologias nos fatores de risco

Resultados

Tecnologias avançadas e inovadoras oferecem uma boa oportunidade para melhorar a área médica, porém em alguns casos elas podem trazer efeitos negativos na usabilidade e na segurança. Uma boa maneira de tratar os

potenciais riscos associados a essas novas tecnologias é usar as melhores práticas da engenharia e gerenciamento de riscos conhecidas.

5.3.5 Discussão Geral

Em suma, percebeu-se que existem poucos métodos, abordagens e *frameworks* para convergência digital com foco no design de interfaces. Apesar disso, os poucos que existem se mostraram bastantes eficientes para o desenvolvimento e análise de interfaces adaptáveis. Outro fator importante a ser considerado é a satisfação do usuário em relação às interfaces customizadas criadas de acordo com métodos consolidados. Uma consequência disso é o desempenho do usuário ao realizar suas tarefas diárias. Portanto, uma boa maneira de tratar os riscos associados ao uso de tecnologias novas é usar boas práticas de engenharia de usabilidade já consolidadas e métodos de gerenciamentos de riscos também já existentes.

6. Análise e Síntese do Design de Interface da Funcionalidade de Visualização de Exames

Dentro do foco do presente trabalho, foi escolhida a funcionalidade de visualizar exames pelo paciente no Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Atualmente, esta funcionalidade encontra-se disponível via web na página principal do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (<https://www.telemedicina.ufsc.br/rctm>) (Figura 19).



Figura 19: Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Destaca-se a área que é utilizada pelo usuário para visualizar o seu exame.

6.1 Definição da Funcionalidade Visualizar Exame

A funcionalidade de visualização de exames pode ser utilizada por qualquer usuário, que possua um número de protocolo de exame realizado pelo SUS (Sistema Único de Saúde). O número deste protocolo é inserido no portal para o acesso ao resultado do exame. Outro tipo de usuário que possui acesso é o médico do paciente que realizou o exame. O acesso hoje é feito apenas por computadores conectados à internet. É importante ressaltar que nem todos os exames realizados pelo SUS possuem protocolo para acesso via portal.

Logo após o usuário digitar o número do protocolo e clicar em Entrar, as informações a respeito do exame realizado são mostradas na tela de acordo com a figura 20.

Exame

Opções de Impressão

☒ Nenhuma | ☐ Seleccionadas | ☐ Todas || ☐  | ☐  | ☐  || ☐

Imprimir

Visualizar no Dimp

Abrir Dimp



CRANIO/CERVICAL



MICKEY MOUSE

01/03/2011 12:30

Modalidade: Tomografia Computadorizada

Requisição: YXWQYT

Instituição: Cs Agronomica - Florianópolis

Solicitante:

Protocolo: &&85D2JCEN65

Médico Executor: DONALD

Nome do Paciente				Data Nascimento	
MICKEY MOUSE					
Sexo	Número do Cartão SUS	Peso (kg)	Altura (cm)	Idade	

Imagens

Os pacientes recebem os protocolos para acesso aos exames de acordo com a política de distribuição de cada instituição. No caso de exames de eletrocardiograma, por exemplo, alguns postos de saúde o distribuem, porém, outros não. Já nos hospitais, o número do protocolo é utilizado quase que exclusivamente por profissionais médicos e raramente pode ser distribuído ao paciente.

Cada tipo de exame pode ter sua própria característica de visualização. Um exemplo disso é o número de imagens anexadas aos exames, que pode variar de 1 imagem, para eletrocardiogramas, até 1500 imagens, para ressonância magnética. Exames de alta complexidade para visualização, como raios-X, ressonância magnética e tomográfica necessitam de maior manipulação de dados para a realização do diagnóstico, que pode ser encontrada com o uso de alguma ferramenta avançada de análise de imagens. Existe também o caso de exames de vídeo, que possuem outro fluxo de visualização.

6.2 Análise do Contexto da Funcionalidade Visualizar Exame

Nesta seção será apresentado o planejamento, a execução e as informações obtidas com as entrevistas realizadas sobre pacientes do SUS. De acordo com a Engenharia de Usabilidade (SILVA, 2011), com essas

informações será possível descrever usuários, atividades, equipamentos e ambientes.

Definição do Estudo

O objetivo do estudo é levantar dados a fim de classificar os usuários, atividades, equipamentos e ambientes relacionados à funcionalidade de Visualizar Exames.

Escolheu-se a realização de uma série de entrevistas por ela apresentar uma característica mais exploratória, fornecendo assim uma visão mais ampla das opiniões do entrevistado. Para este fim, foram planejadas entrevistas semi-estruturadas. Entrevistas semi-estruturadas são aquelas guiadas por um roteiro/questionário, porém podem ser livremente exploradas quando se achar necessário ou interessante. Esse tipo de entrevista apresenta um bom balanço entre riqueza e replicabilidade, diferentemente das entrevistas estruturadas (possuem roteiro claro e sem variações) e não-estruturadas (não há roteiro). (vide Anexo 1).

Planejamento do Estudo

As entrevistas são realizadas visando os usuários que são pacientes em potencial do Sistema Único de Saúde (SUS). O objetivo das entrevistas é levantar dados referentes às experiências dos pacientes em relação à visualização de exames médicos e o interesse dele(a) na visualização de exames em dispositivos móveis e TV Digital.

Os usuários entrevistados são divididos de acordo com a faixa etária de cada um deles. Dessa forma, formaram-se três grupos distintos: jovens (18-25), adultos (26-45 e 46-60) e idosos (61+). Supõe-se que nesses três grupos haja divergências em relação ao tempo, maneira de agir e na forma de lidar com a tecnologia e saúde. A escolha dos participantes ocorreu de forma aleatória, entre pessoas próximas às pessoas envolvidas no projeto, através de convites pessoais. Porém, foi levada em consideração a distinção dos participantes em cada grupo de idade. Não é solicitada a idade exata de cada participante para não constranger ou coagir o entrevistado.

Todas as entrevistas são realizadas na casa das pessoas ou em um ambiente onde a pessoa se sentisse a vontade, proporcionando um melhor rendimento na aplicação do questionário.

Durante a entrevista não será utilizado nenhum outro meio de registro de dados além de papel e caneta. Nesse caso, acredita-se que o custo inerente às outras formas de registro não trará um benefício extra além do alcançado com o registro escrito das perguntas.

Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário em que primeiramente são realizadas as perguntas relacionadas à forma como o entrevistado interage com o SUS atualmente. Logo em seguida, obtêm-se informações a respeito da interação do paciente com a Internet, Celular e TV Digital. Por fim, são levantados dados pessoais do entrevistado.

Execução do Estudo

No período de 21 a 25 de março de 2011 foram entrevistadas quatorze (14) pessoas. As entrevistas foram realizadas em caráter presencial. Todas as respostas referentes às perguntas foram anotadas durante a execução das entrevistas.

Pelo fato de todas as entrevistas terem sido feitas pessoalmente e com pessoas conhecidas, aceitamos como validas todas as respostas fornecidas pelos entrevistados.

Análise e Interpretação dos Dados Coletados

Após o término de todas as entrevistas, foi feito a análise e interpretação dos dados coletados. Esses dados são de suma importância para a caracterização dos usuários alvo do futuro design de interface. As informações obtidas com a interpretação dos dados fornecem uma base de suporte para o desenvolvimento do estudo das tarefas, equipamentos e ambientes da funcionalidade.

Caracterização Pessoal dos Entrevistados

O número total de participantes considerados em todos os gráficos obtidos são 14 pessoas.

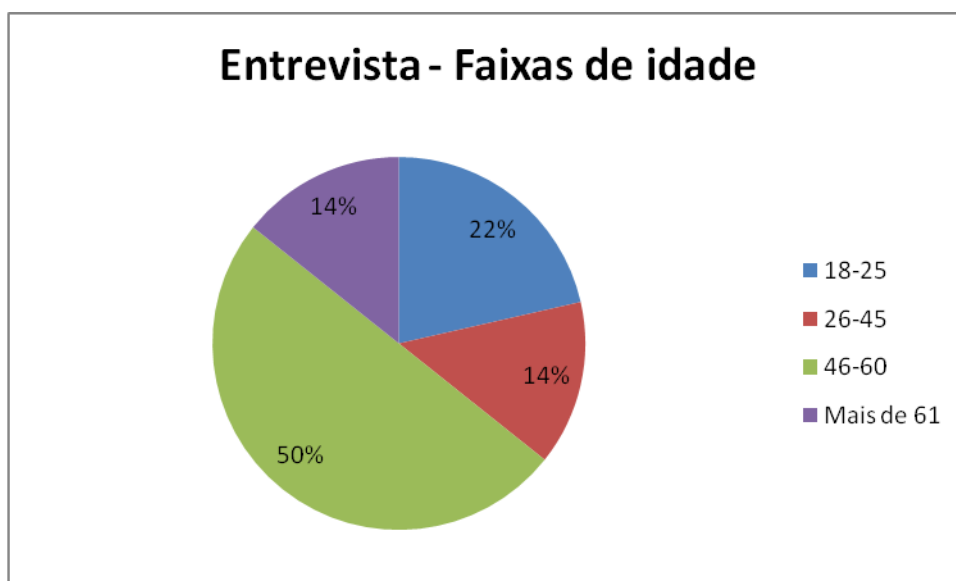


Figura 21: Gráfico com as faixas de idade dos entrevistados (14 pessoas)

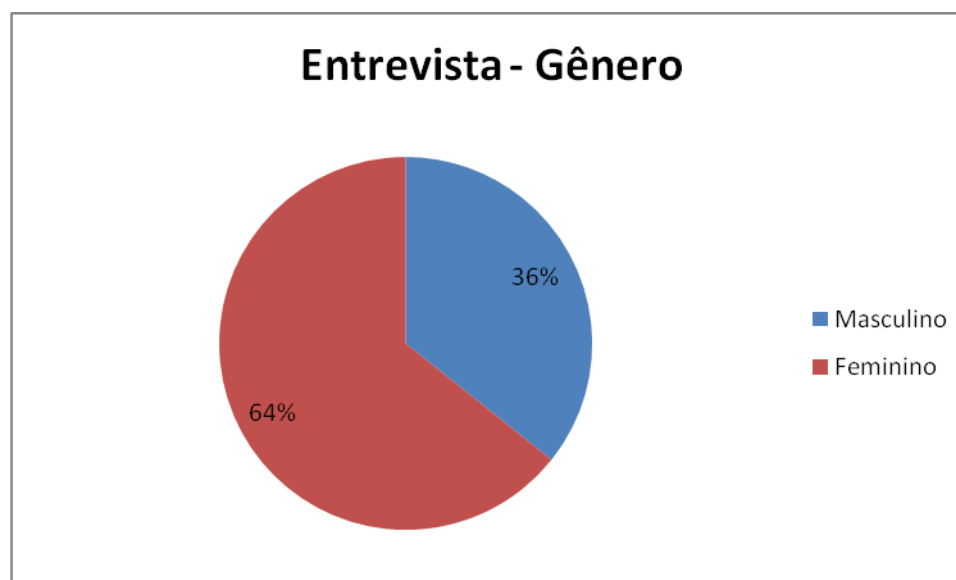


Figura 22: Gráfico com o gênero dos entrevistados (14 pessoas)

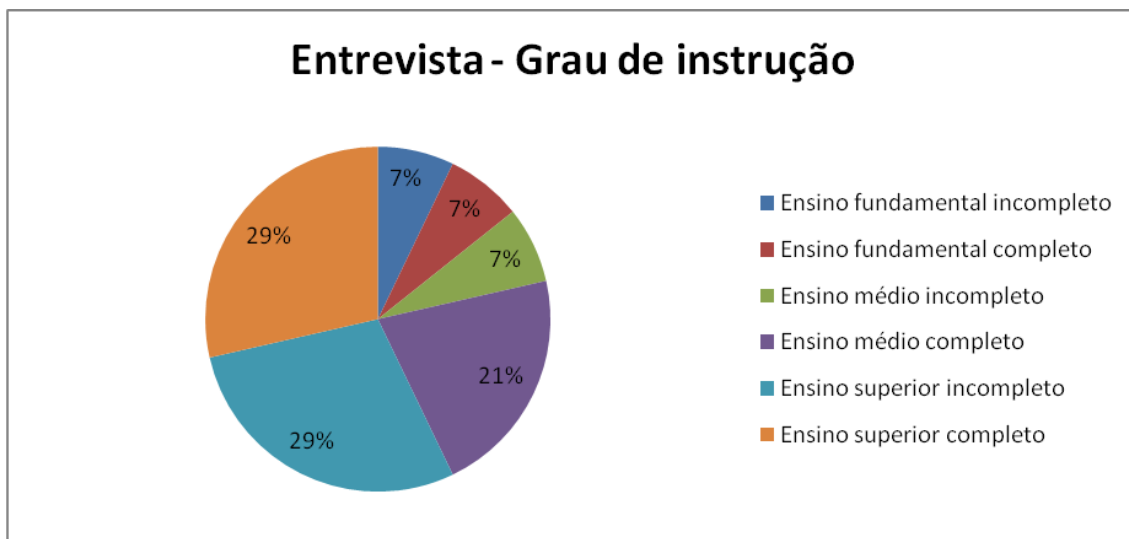


Figura 23: Gráfico com o grau de instrução dos entrevistados (14 pessoas)

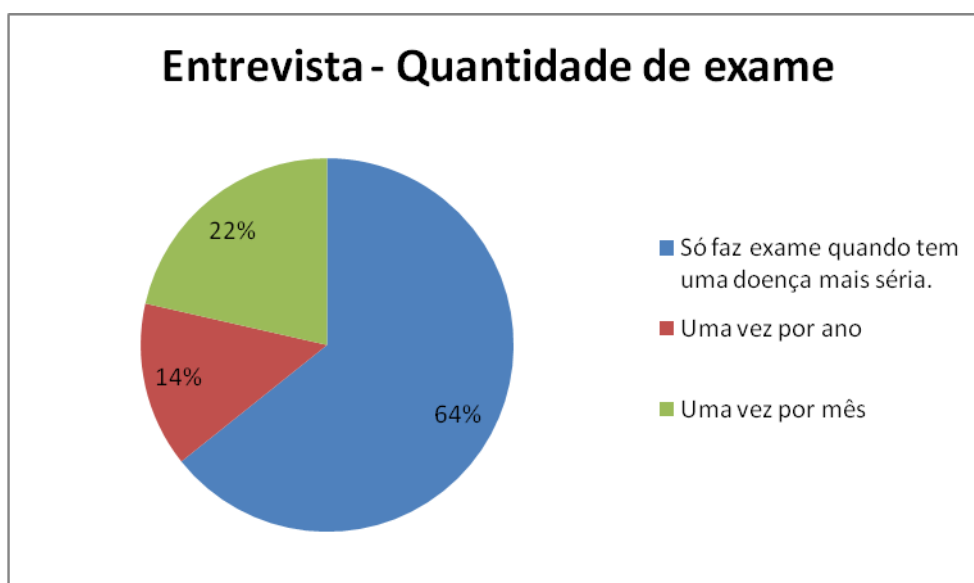


Figura 24: Gráfico mostrando quando os entrevistados fazem algum exame (14 pessoas)

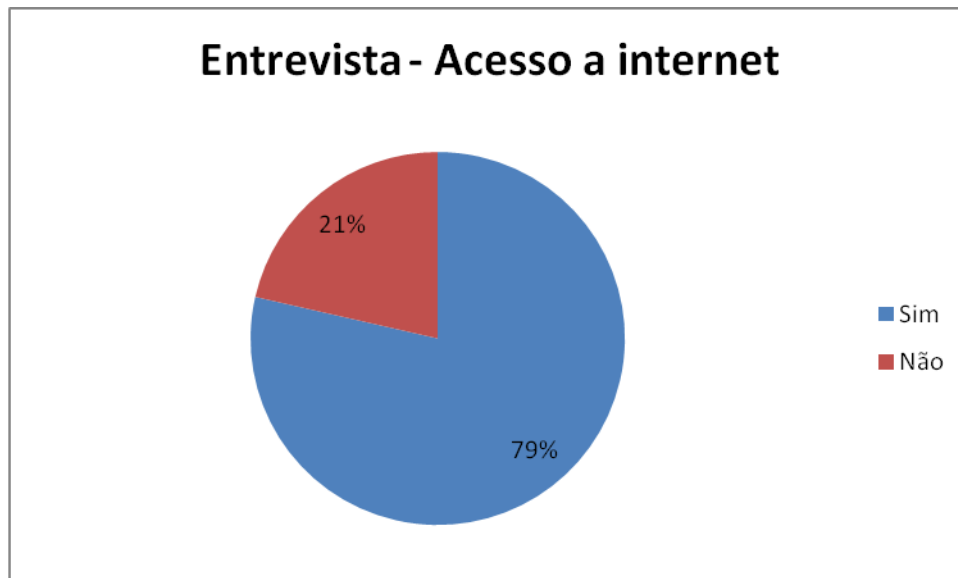


Figura 25: Gráfico mostrando a porcentagem dos entrevistados que acessam ou não a internet (14 pessoas)

6.3 Resultados da Análise com Foco em Dispositivos Móveis e TV Digital

Nesta seção é apresentado o resultado da análise das informações obtidas através das entrevistas. É feita uma separação das informações de acordo com cada tipo de dispositivo.

6.3.1 Descrição dos Usuários

O Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde disponibiliza a funcionalidade de visualizar exame para diferentes tipos de usuários. Dentre os usuários que podem acessar o exame, é atribuído um destaque maior para o paciente.

- Paciente: de posse do protocolo que lhe foi entregue no ato da realização do exame.

Teoricamente, esta função também pode ser utilizada por:

- Médico requisitante: o médico que solicita um exame para seu paciente.
- Médico executor: os médicos especialistas que têm acesso para executarem os laudos das diversas modalidades de exames. O médico executor pode acessar o exame através de outra área do sistema web, utilizando login e senha.

- Profissionais da saúde: todo profissional que realiza exames tem acesso tanto aos exames quanto aos laudos de seu setor.

Porém, neste estudo é considerado apenas o Paciente do SUS.

Paciente do SUS

O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo. Ele abrange desde o simples atendimento ambulatorial até o transplante de órgãos, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país.

Amparado por um conceito ampliado de saúde, o SUS foi criado, em 1988 pela Constituição Federal Brasileira, para ser o sistema de saúde dos mais de 180 milhões de brasileiros. Além de oferecer consultas, exames e internações, o Sistema também promove campanhas de vacinação e ações de prevenção e de vigilância sanitária – como fiscalização de alimentos e registro de medicamentos –, atingindo, assim, a vida de cada um dos brasileiros. (http://portal.saude.gov.br/portal/saude/cidadao/area.cfm?id_area=1114).

De acordo com o censo 2010, a população brasileira hoje é de 190.732.694 pessoas e todas elas têm acesso ao SUS. Em Santa Catarina a população é de 6,1 milhões de pessoas, ou seja, todas essas pessoas são, ou poderão se tornar, usuárias do sistema em desenvolvimento.

Dessa maneira, como forma de conhecer melhor os usuários, analisou-se algumas habilidades e conhecimentos destes, a fim de levantar características que ajudassem a entender melhor o perfil das pessoas que usam o sistema.

A tabela 1 mostra algumas características dos usuários do sistema:

Habilidades e Conhecimentos	
Habilidade/conhecimento do sistema	Uso diário ou nenhum conhecimento
Experiência na tarefa	O usuário pode estar acessando o portal pela primeira vez ou já ter entrado mais vezes
Nível de treinamento	Pode ter sido orientado ao receber o protocolo ou não ter tido nenhuma orientação
Habilidades nos dispositivos de entrada	Dispositivos Móveis: Basicamente todos já têm experiência com celulares. TV Digital: Conhecimento do funcionamento da TV.

Tabela 1: Habilidade e conhecimentos dos usuários do sistema

Após ter uma visão geral dos usuários, é necessário categorizá-lo em três grupos para entender melhor as suas necessidades e dificuldades. A tabela 2 apresenta dados de jovens, adultos e idosos:

Atributos pessoais	Jovem	Adulto	Idosos
Idade	18 - 25	26 – 60	61+
Gênero	Homens e mulheres	Homens e mulheres	Homens e mulheres
Capacidades físicas	Pode ter todas as capacidades ou alguma limitação em relação à audição, visão e uso de mãos.	Pode ter todas as capacidades ou alguma limitação em relação à audição, visão e uso de mãos.	Pode ter todas as capacidades ou alguma limitação em relação à audição, visão e uso de mãos.
Nível de formação	Variável.	Variável.	Variável.
Competências no uso de TI	Provavelmente tem experiência ao utilizar celulares e TV.	Provavelmente tem experiência ao utilizar celulares e TV.	Pouca ou nenhuma experiência no manuseio com celular. Alguma experiência no manuseio de controle remoto.
Motivação	Podem estar muito motivados.	Podem estar muito motivados.	Podem preferir que alguém abra o resultado do exame.

Tabela 2: Atributos de jovens, adultos e idosos

Essa diferença nos usuários implica em ter alguns cuidados tanto para o projetista do sistema quanto para o desenho da interface humano-computador. A tabela 3 mostra as implicações no desenvolvimento da aplicação de acordo com características dos usuários:

Características do usuário	Implicações
Limitações auditivas	As entradas que o usuário fizer no sistema devem ter um feedback sonoro e visual.
Limitações visuais	O usuário terá a possibilidade de aumentar a fonte e dar um zoom na aplicação para melhorar sua visualização
Experiência em TI pode variar	A tarefa deverá ser fácil de executar, assim como deverá ser fácil para aprender. Informações de ajuda estarão disponíveis para o usuário em qualquer momento da tarefa.

Tabela 3: Características do usuário

Para ter uma melhor idéia sobre as características dos usuários é utilizado o conceito de *Personas* para a representação de dois usuários fictícios do sistema. O conceito de *Persona* tem como objetivo capturar características de usuários a partir de grupos típicos de usuários reais. Elas ajudam a saber como os usuários se comportam, pensam, o que eles pretendem atingir e porquê. Estes usuários fictícios são descritos de forma bem concreta com nome, idade, experiências e etc.



A primeira *persona* se chama Carlos, que representa um usuário adulto. Carlos tem 27 anos, adora tecnologia, possui twitter e facebook e não consegue desgrudar das redes sociais mesmo quando está longe do computador. Possui diversos aplicativos em seu iPhone que usa diariamente para acessar a internet. Quando tem algum exame que pode ser acessado pelo Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde, utiliza seu computador para ver o resultado. Se tiver alguma dúvida no resultado leva uma cópia impressa para seu médico.



A segunda *persona* se chama Dona Clarinda, que representa um usuário idoso do sistema. Dona Clarinda é aposentada e tem 67 anos, não possui computador nem celular. Na sua casa as coisas mais modernas são o seu rádio e sua TV. Quando não está fazendo suas palavras cruzadas e escutando rádio ela está vendo TV. Dona Clarinda não costuma fazer

exames regularmente. Sempre que necessita ver o resultado de algum exame pede para que o seu neto ou que seu médico o faça.

6.3.2 Descrição das Tarefas

Analizou-se a tarefa de visualizar exames médicos através de dispositivos móveis e TV Digital.

Os exames abordados no estudo podem se referir tanto aos exames físicos quanto a exames de imagens, ambos realizados por médicos.

Exames físicos ou clínicos são aqueles que têm o intuito de diagnosticar doenças com o uso de técnicas de profissionais especializados. Já os exames de imagens são aqueles que fazem uso de tecnologias visuais para realizar os diagnósticos.

Um **exame** é formado por um conjunto básico de informações, como a data em que o exame foi realizado, a identificação da clínica ou hospital onde o exame foi realizado, a identificação do paciente e o tipo de exame (Exemplo: Eletrocardiograma, Tomografia, etc.).

Em comparação, o **laudo** pode ser definido como o resultado do exame. Em exames de imagens, o laudo é elaborado através da interpretação dessas imagens com base na indicação clínica do paciente. Não necessariamente o laudo é um texto, porém para as modalidades de exames mais comuns, como raios-X e ressonância magnética, isso se aplica.

Portanto, o resultado do exame é o laudo em si.

Dessa forma, são considerados apenas os exames de Raios-X, Tomografia, Ultrassonografia e Eletrocardiograma.

Assim sendo, o paciente poderá ver o resultado do seu exame médico (diagnóstico) quando desejar.

Dentro deste contexto, identificou-se um caso de uso: Visualizar Exame.

Caso de Uso de Visualização de Exames

CASO DE USO: Visualização de Exames	
Descrição	A visualização de exames pode ser feita por qualquer pessoa que tenha recebido um número de protocolo de exame realizado pelo SUS (Sistema Único de Saúde). Após a inserção deste número de protocolo no campo de acesso aos resultados dos exames, o paciente poderá ver seu laudo médico.
Objetivo	Tem como objetivo facilitar a visualização de exames, agilizar o processo de obtenção de respostas médicas e aumentar o leque de opções disponíveis para acesso aos resultados dos exames.
Atores	Pacientes do SUS (Sistema Único de Saúde).
Pré-condições	1. Necessidade do número do protocolo. 2. Tipo de exame possível de ser visualizado. 3. Equipamentos de acordo com os critérios de visualização. 4. Necessidade de o exame estar pronto.
Pós-condições	1. O usuário terá visualizado o resultado de um exame.
Frequência de Uso	Variável, de acordo com a necessidade de realização de exames de cada pessoa.
Requisitos Especiais	O sistema identifica o tipo de exame (Raio X, Tomografia, Ultra-som e Eletrocardiograma) e apresenta somente os dados relacionados ao exame identificado.
Exceções	1. Protocolo Inválido. 2. Exame não Disponível.

Tabela 4: Caso de uso - Visualização de exames

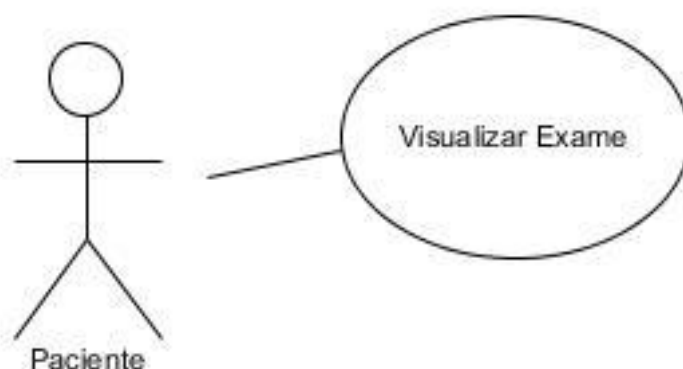


Figura 26: Diagrama de Caso de Uso UML (Visualizar Exame)

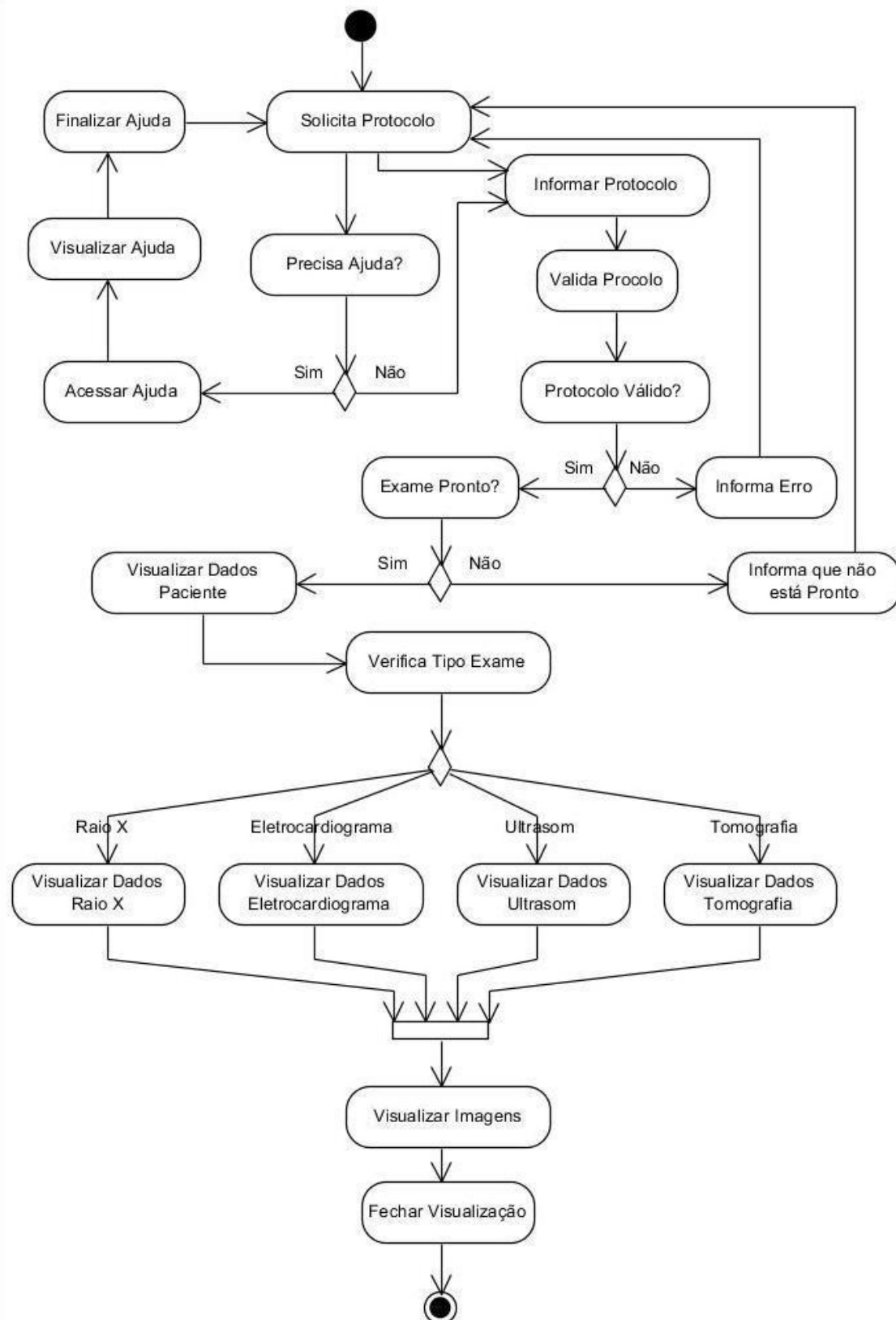
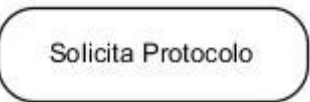
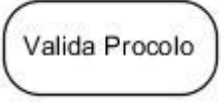
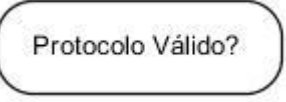
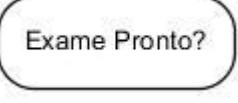
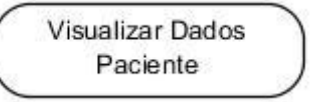
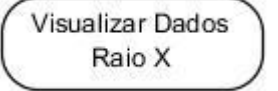


Figura 27: Diagrama de Atividade UML (Visualizar Exame)

Fluxo Principal – Web

Fluxo de execução principal da atividade de Visualizar Exame no ambiente Web do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1	Acessa o portal de Telemedicina na Web através do endereço: https://www.telemedicina.ufsc.br/rctm			
2		O portal apresenta a área “Acesse seu Exame” solicitando o número de protocolo		
3	O usuário informa o protocolo e clica em “Entrar”			
4		Valida se o número de protocolo existe e foi digitado corretamente		
5		Verifica se o protocolo está correto		
6		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado		
7	Visualiza a tela com os dados do paciente			
8		Verifica o tipo de exame realizado (Raio x, Eletrocardiograma, Ultrassom ou Tomografia)		
9	Na mesma tela, o usuário visualiza o resultado de acordo com o tipo de exame		 	

			Visualizar Dados Ultrassom Visualizar Dados Tomografia	
10	Visualiza imagens de acordo com suas necessidades		Visualizar Imagens	
11	Fecha a Visualização		Fechar Visualização	
12		Finaliza a "Visualização de Exame" na Web		

Fluxos Alternativos – Web

Fluxos de execução alternativos da atividade de Visualizar Exame no ambiente Web do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Obtendo Ajuda

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Precisa de Ajuda?	Precisa Ajuda?	
2	O usuário acessa a tela de ajuda		Acessar Ajuda	
3	Visualiza informações sobre como obter o protocolo e também como utilizá-lo		Visualizar Ajuda	
4	Finaliza Ajuda		Finalizar Ajuda	

Protocolo Inválido

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?	
2		Caso o protocolo não esteja correto, apresenta a mensagem "Número do protocolo inválido."	Informa Erro	

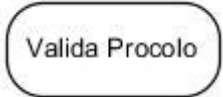
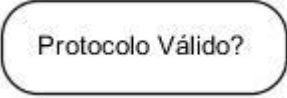
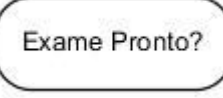
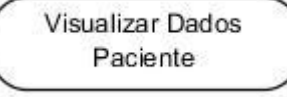
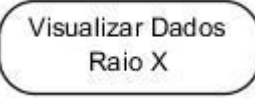
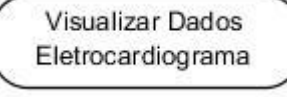
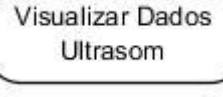
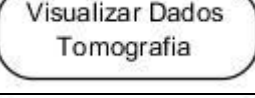
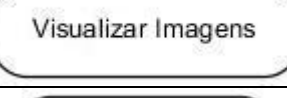
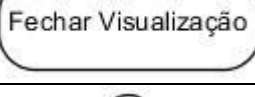
Exame não Disponível

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?	
2		Caso o exame não esteja pronto, apresenta a mensagem "Este exame ainda não está pronto para ser visualizado"	Informa que não está Pronto	

Fluxo Principal – Dispositivo Móvel

Fluxo de execução principal da atividade de Visualizar Exame no ambiente de Dispositivo Móvel (iPhone) do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1	Acessa a funcionalidade "Visualização de Exame" no Dispositivo Móvel		●
2		Apresenta o campo solicitando o protocolo	Solicita Protocolo
3	Informa o protocolo através do teclado de seu Dispositivo Móvel		Informar Protocolo

4		Valida se o número de protocolo existe e foi digitado corretamente	
5		Verifica se o protocolo está correto	
6		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	
7	Visualiza a tela com os dados do paciente		
8		Verifica o tipo de exame realizado (Raio x, Eletrocardiograma, Ultrassom ou Tomografia)	
9	Na mesma tela, o usuário visualiza o resultado de acordo com o tipo de exame		   
10	Visualiza imagens de acordo com suas necessidades		
11	Fecha a Visualização		
12		Finaliza a "Visualização de Exame" na TV Digital	

Fluxos Alternativos - Dispositivo Móvel

Fluxos de execução alternativos da atividade de Visualizar Exame no ambiente de Dispositivo Móvel (iPhone) do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Obtendo Ajuda

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1		Precisa de Ajuda?	Precisa Ajuda?
2	O usuário acessa a tela de ajuda		Acessar Ajuda
3	Visualiza informações sobre como obter o protocolo e também como utilizá-lo		Visualizar Ajuda
4	Finaliza Ajuda		Finalizar Ajuda

Protocolo Inválido

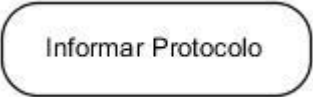
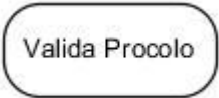
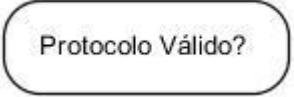
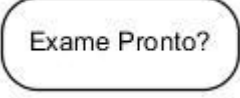
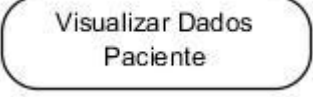
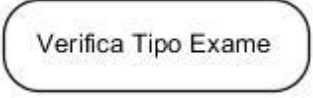
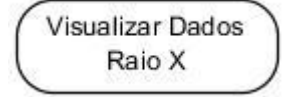
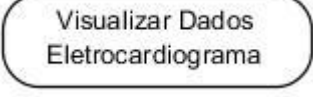
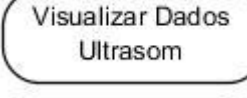
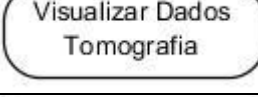
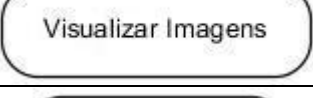
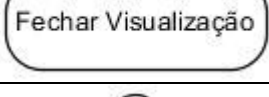
Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?
2		Caso o protocolo não esteja correto, apresenta a mensagem "Número do protocolo inválido."	Informa Erro

Exame não Disponível

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?
2		Caso o exame não esteja pronto, apresenta a mensagem "Este exame ainda não está pronto para ser visualizado"	Informa que não está Pronto

Fluxo Principal – TV Digital

Fluxo de execução principal da atividade de Visualizar Exame no ambiente de TV Digital do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1	Acessa a funcionalidade “Visualização de Exame” na TV Digital		
2		Apresenta a tela de solicitação de protocolo	
3	Informa o protocolo utilizando o controle de sua TV Digital		
4		Valida se o número de protocolo existe e foi digitado corretamente	
5		Verifica se o protocolo está correto	
6		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	
7	Visualiza a tela com os dados do paciente		
8		Verifica o tipo de exame realizado (Raio x, Eletrocardiograma, Ultrassom ou Tomografia)	
9	Na mesma tela, o usuário visualiza o resultado de acordo com o tipo de exame		   
10	Visualiza imagens de acordo com suas necessidades		
11	Fecha a Visualização		
12		Finaliza a “Visualização de Exame” na TV Digital	

Fluxos Alternativos – TV Digital

Fluxos de execução alternativos da atividade de Visualizar Exame no ambiente de TV Digital do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Protocolo Inválido

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?
2		Caso o protocolo não esteja correto, apresenta a mensagem "Número do protocolo inválido."	Informa Erro

Exame não Disponível

Etapa	Fluxo		Atividade
	Usuário	Sistema	
1		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?
2		Caso o exame não esteja pronto, apresenta a mensagem "Este exame ainda não está pronto para ser visualizado"	Informa que não está Pronto

Cenário de Visualização de Exames em Dispositivos Móveis

Carlos acabou de chegar à rodoviária de Chapecó vindo de uma consulta médica realizado por um renomado ortopedista de Florianópolis. Preocupado com uma dor no joelho que estava ficando cada vez mais forte, Carlos preferiu procurar um especialista famoso por suas consultas em Florianópolis. Ao final da consulta, recebeu um protocolo para acessar os exames realizados no joelho, naquela ocasião. Curioso como sempre, logo quando percebeu que teria que esperar o próximo ônibus para chegar até sua casa, Carlos pegou seu iPhone e entrou na página do portal de telemedicina para ver se os resultados de seus exames já haviam ficado prontos. Apareceu uma mensagem na tela: *Acesse seu Exame*. Carlos pega o número do protocolo que estava guardado em sua carteira e digitou os 12 caracteres no

teclado de seu iPhone. Depois de alguns segundos, apareceu uma tela com o laudo e imagens de seu exame realizado.

Nome da tarefa	Visualização de exames em dispositivos móveis
Frequência de uso da tarefa	Variável (diário, semanal, mensal,...)
Duração da tarefa	4-5 minutos
Eventos alternativos	Dispositivo sem suporte à visualização, sem acesso à Internet; sem bateria...
Flexibilidade da tarefa	Complexidade do exame visualizado pode variar
Demanda física e mental	Baixo
Dependências da tarefa	Exame possível de ser acessado e visualizado via dispositivo móvel; protocolo de acesso ao exame e exame pronto
Resultado da tarefa	Facilidade de acesso
Risco resultante de erro	Perda do número de protocolo e não visualização do exame
Demandas críticas de segurança	Roubo do número de protocolo

Tabela 5: Tarefa de visualização de exames em dispositivos móveis

Cenário de Visualização de Exames na TV Digital

Rogério chegou em casa após um dia cansativo de trabalho. Para descontraí, foi assistir um pouco de televisão com sua esposa. Como de costume, Rogério gosta de ficar com o controle da TV na sua mão, já que muda de canal o tempo todo para ver o que está passando na grade de programação. Não achando nada que despertasse o seu interesse na TV, lembrou-se de ver o resultado de um exame cardiovascular realizado na semana anterior, próximo a sua casa. Rogério vai até seu quarto, pega o protocolo de visualização de exame, e volta à sala pra ver o resultado da consulta na TV. Ao acessar o Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde em sua TV, aparece a mensagem: *Digite o número do seu protocolo para ter acesso ao seu exame*. Após digitar o protocolo, abre a tela de visualização de laudos e exames na sua TV Digital.

Nome da tarefa	Visualização de exames na TV Digital
Frequência de uso da tarefa	Variável (diário, semanal, mensal,...)
Duração da tarefa	10 minutos
Eventos alternativos	TV sem suporte à visualização, sem acesso à Internet; sem sinal digital...
Flexibilidade da tarefa	Complexidade do exame visualizado pode variar
Demanda física e mental	Baixo
Dependências da tarefa	Exame possível de ser acessado e visualizado via dispositivo móvel; Protocolo de acesso ao exame, exame pronto
Resultado da tarefa	Facilidade de acesso
Risco resultante de erro	Perda do protocolo e não visualização do exame
Demandas críticas de segurança	Roubo do número de protocolo

Tabela 6: Tarefa de visualização de exames em TV Digital

6.3.3 Descrição dos Equipamentos

Nesta seção é descrito os dispositivos móveis e a TV Digital que será utilizada para visualização de exames.

Dispositivo Móvel

Para o desenvolvimento da aplicação para dispositivos móveis optou-se pelo aparelho iPhone 3GS. Este touchscreen phone é desenvolvido pela Apple Inc. e tem como funções: a reprodução de músicas, acesso a internet e câmera digital. Ele usa a tecnologia de dados GSM e 3G, que é compatível com todas as operadoras de telefones do Brasil. Apesar de seu preço ainda não ser acessível a todos (seu preço mínimo hoje é de R\$940,00. Fonte: Buscapé - http://compare.buscape.com.br/proc_unico?id=77&kw=iPhone+3g&ordem=prec&xrc1117=128840&xro=1117), ele é um aparelho que possui um padrão de desenvolvimento consolidado, assim como características fixas de tamanho, resolução de tela e input de dados.

As vendas de todos os modelos de iPhone já chegam a mais de 16 milhões de unidades em todo mundo, e no Brasil o número de unidades vendidas já passa dos 100 mil aparelhos. (MACWORLD, 2011).

A tabela 7 cita as principais especificações do aparelho.

Tamanho da tela	3,5 polegadas
Resolução de tela	480x320 pixels
Método de entrada	Tela multi-touch sensível ao toque
Sistema operacional	iOS
Armazenamento	8 GB, 16 GB, 32 GB
Peso	135 gramas

Tabela 7: Especificações iPhone 3GS



Figura 28: iPhone 3GS (Fonte: <http://www.apple.com/iphone/iphone-3gs/>).

TV Digital

Em se tratando de TV Digital, é necessário buscar um equipamento que ofereça o *middleware* de desenvolvimento brasileiro Ginga. Para isso, utilizou-se o aparelho LG LH45 da Linha Time Machine da fabricante LG. Essa linha foi a primeira linha de TV Digitais com conversores embutidos que já possui o *middleware* Ginga. Os preços dessas TVs variam de R\$2100,00 para a de 42 polegadas até R\$3.200,00 para a de 47 polegadas (Fonte: Buscapé - http://compare.buscape.com.br/proc_unico?id=2852&kw=lg+lh45).

A tabela a seguir cita as principais especificações do equipamento.

Tamanho da tela	42 ou 47 polegadas
Resolução de tela	1920 X 1080 pixels
Método de entrada	Controle remoto
Middleware	Ginga
Armazenamento	Memória interna de 160 GB
Peso	17,7 quilos

Tabela 8: Especificações LG LH45



Figura 29: LG Time Machine 42LH45ED (Fonte: http://www.eletrosom.com/media/catalog/product/cache/1/image/550x400/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/4/2/42lh45_002.jpg)

6.3.4 Descrição do Ambiente

É analisado o ambiente de uso de dispositivos móveis e TVs digitais levando em consideração os itens listados abaixo.

Ambiente	Característica do Ambiente	Dispositivos Móveis	TV Digital
Ambiente Técnico	Configuração dos dispositivos	- Hardware: É necessário um dispositivo que suporte as funcionalidades acessadas. - Software: É necessário softwares de acordo com as condições de acesso.	- Hardware: É necessário um dispositivo que suporte as funcionalidades acessadas. - Software: É necessário softwares de acordo com as condições de acesso.
Ambiente Físico	Condições do local de acesso	- Ambiente acústico: Nível de barulho em lugares públicos pode variar de quieto até muito alto. - Ambiente térmico: Pode variar de acordo com o local de uso. De -10 até 40 graus C. - Ambiente Visual: sem luz natural durante a noite até com sol direto durante o dia.	- Ambiente acústico: Nível de barulho baixo. - Ambiente térmico: Temperatura amena. - Ambiente Visual: Luz natural ou artificial.
	Projeto do local de acesso	- Postura do usuário: Em pé ou sentado. - Localização: Em qualquer lugar.	- Postura do usuário: Em pé ou sentado. - Localização: Em casa.

6.4 Especificação de Requisitos de Usabilidade

Para a posterior comparação dos resultados dos testes de usabilidade, são definidas algumas métricas empíricas a fim de verificar se os resultados obtidos estão de acordo com o previsto:

Eficiência	Web	Dispositivo Móvel	TV Digital
Tempo máximo (em minutos) para a realização da tarefa	4 minutos	6 minutos	10 minutos

Eficácia	Web	Dispositivo Móvel	TV Digital
Porcentagem mínima de pessoas que completaram a tarefa	90-80%	80-70%	50-40%

Erros	Web	Dispositivo Móvel	TV Digital
Número máximo de erros cometidos durante a realização da tarefa	3-6 erros	5-8 erros	5-10 erros

Satisfação	Web	Dispositivo Móvel	TV Digital
Média mínima obtida em perguntas positivas	4,0	3,5	3,0
Média máxima obtida em perguntas negativas	2,0	2,5	3,0

6.5 Prototipação do Design de Interface

São apresentados nesta seção os protótipos em baixa e alta fidelidade das telas para a execução da tarefa de Visualizar Exame.

6.5.1 Processo de Prototipação

O processo de prototipação das telas utiliza o modelo iterativo. O modelo iterativo tem como característica a avaliação contínua do que foi desenvolvido e a iteração.

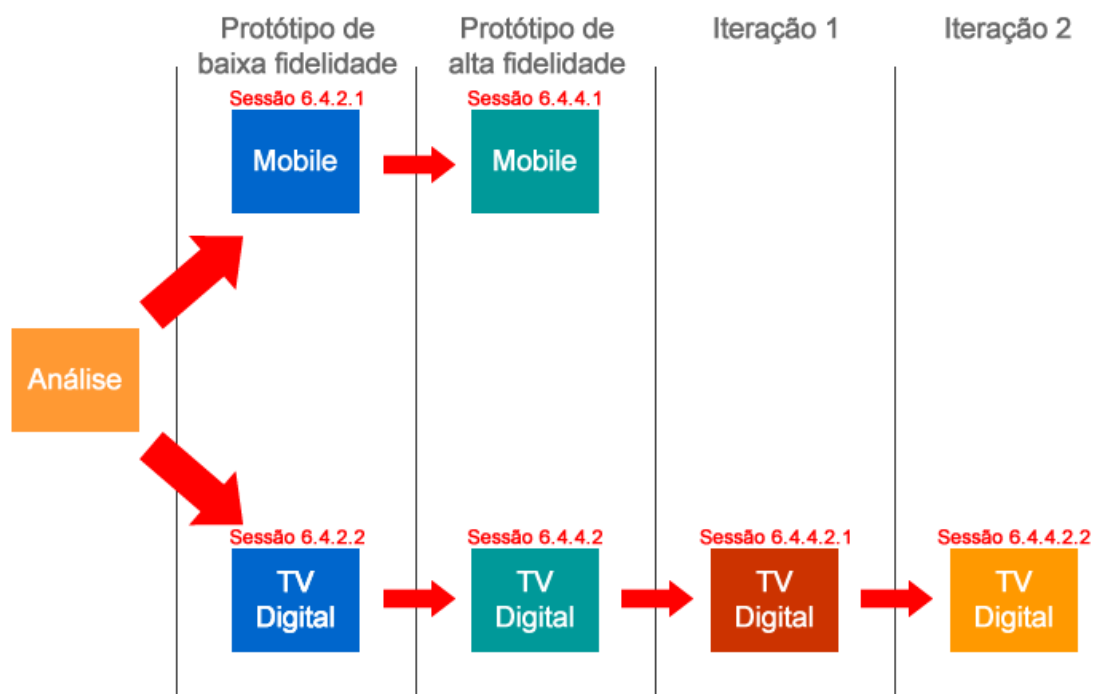


Figura 30: Imagem mostra o processo de desenvolvimento das interfaces para TV Digital e dispositivos móveis (Fonte: Autores)

6.5.2 Protótipos de Baixa Fidelidade

Os protótipos de baixa fidelidade auxiliam a destacar as principais áreas do sistema. Esses protótipos são mais rápidos e mais fáceis de montar e tem o foco voltado para pontos essenciais do sistema, como: caixas de texto, campos de preenchimento, botões, imagens e etc. Com o auxílio do programa gráfico Adobe Fireworks 5.1, foi possível fazer um protótipo que respeita os modelos de tela tanto de TV Digital quanto de um dispositivo móvel. Os itens são representados através de cores fortes para ficar claro onde devem ser inseridos na tela.

6.5.2.1 Dispositivo Móvel

Nesta seção são apresentados os protótipos de baixa fidelidade para dispositivos móveis.

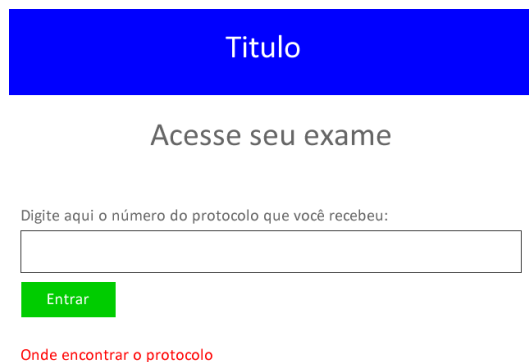


Figura 31: Tela inicial



Figura 32: Tela de ajuda. Onde encontrar o protocolo

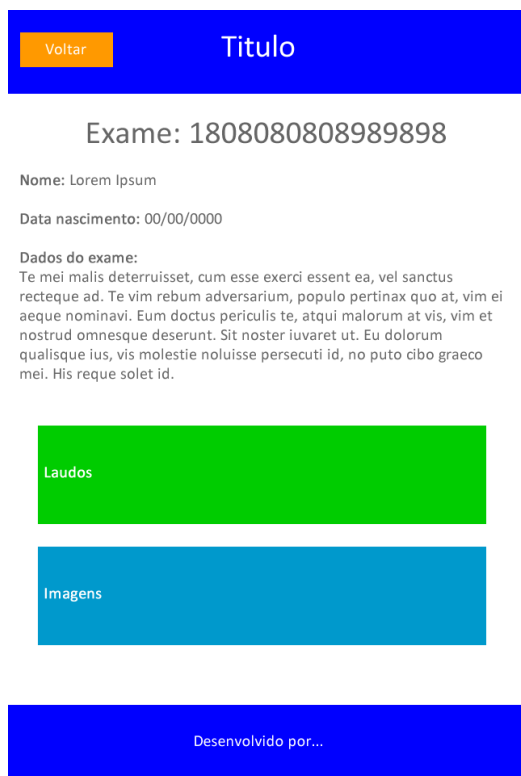


Figura 33: Tela de exame

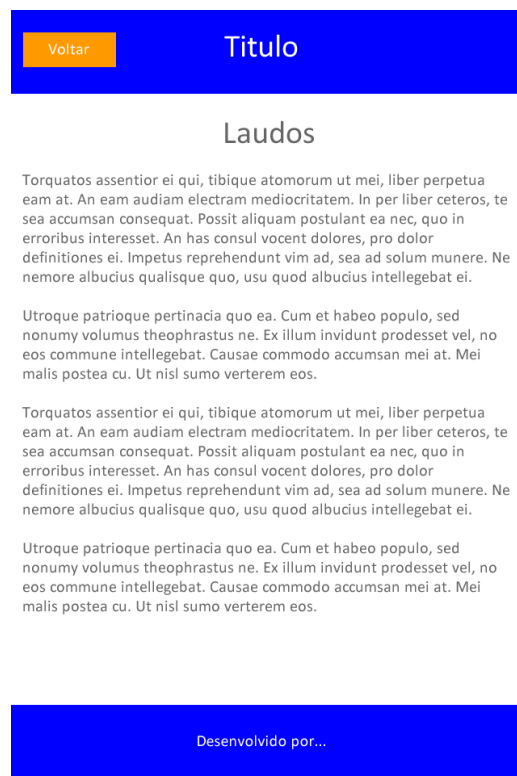


Figura 34: Tela de laudo

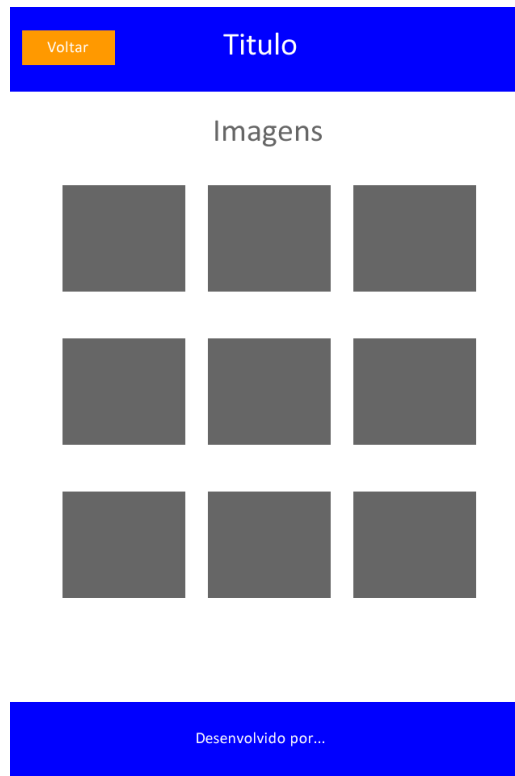


Figura 35: Tela com imagens do exame

6.5.2.2 TV Digital

Nesta seção são apresentados os protótipos de baixa fidelidade para TV Digital.



Figura 36: Tela inicial



Figura 37: Tela de exame

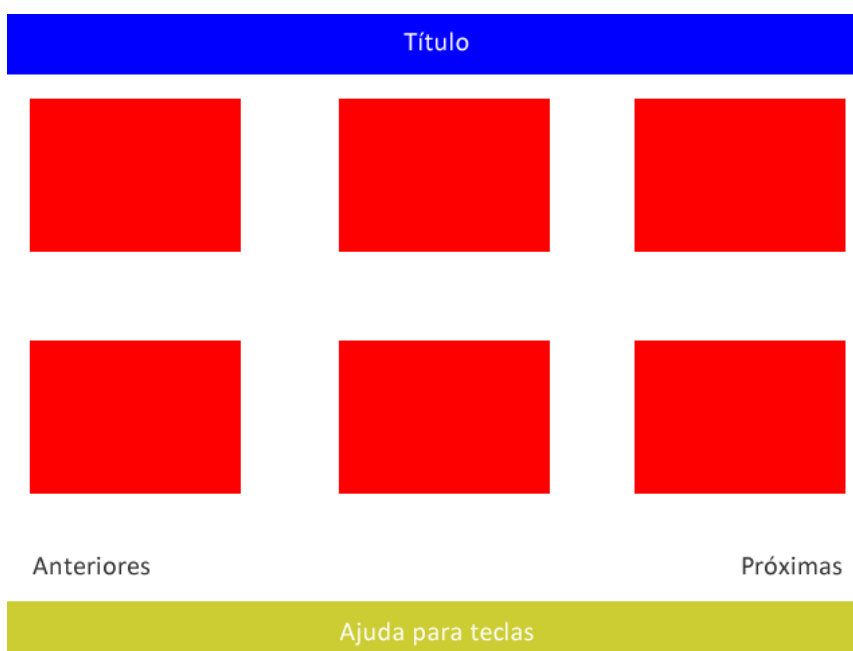


Figura 38: Tela com as imagens do exame

6.5.3 Avaliação dos Protótipos de Baixa Fidelidade

Aqui é explicado como foi feito o processo de avaliação em cima dos protótipos de interface de baixa fidelidade.

Processo de Avaliação

O processo de avaliação dos protótipos de baixa fidelidade foi feito pelas equipes de desenvolvimento intercalando com a equipe de implementação, que já possui experiência no dispositivo pra qual será desenvolvido. As avaliações foram realizadas usando a técnica de *walkthrough* que consiste em reuniões com os grupos de desenvolvimento com o intuito de encontrar problemas na interface que deveriam ser corrigidos.

Resultados da Avaliação

As telas de baixa fidelidade têm como objetivo mostrar para as equipes de implementação a disposição dos itens e se o modo como são apresentados são possíveis de serem desenvolvidos.

Tanto a equipe de desenvolvimento de dispositivos móveis quanto de TV Digital estão de acordo com as telas e não apontaram nenhuma mudança a ser realizada nesse primeiro momento.

6.5.4 Protótipos de Alta Fidelidade

Os protótipos de alta fidelidade traduzem exatamente como deve ser a aparência do sistema. Os botões, caixas de texto e a disposição dos itens devem ser iguais as que serão implementadas para os testes com usuários do sistema.

6.5.4.1 Dispositivo Móvel

Nesta seção são apresentados os protótipos de alta fidelidade para dispositivos móveis.



Figura 39: Tela inicial

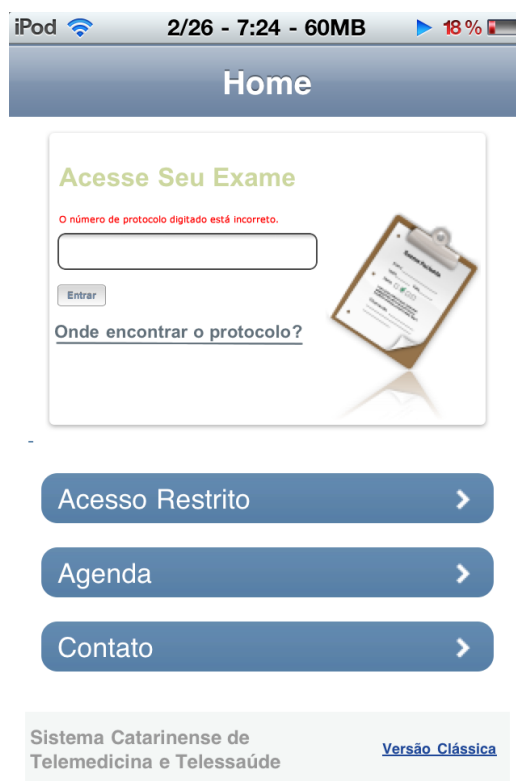


Figura 40: Tela inicial mostrando erro na digitação do protocolo

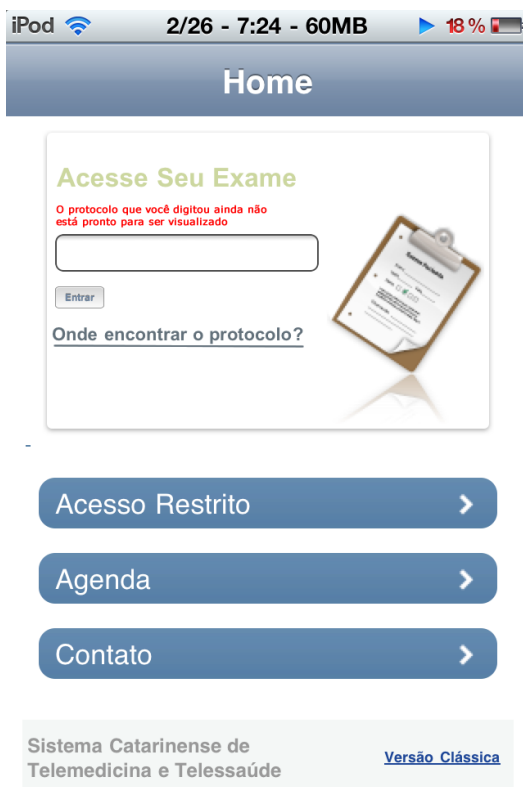


Figura 41: Tela inicial mostrando erro de protocolo não pronto para visualização

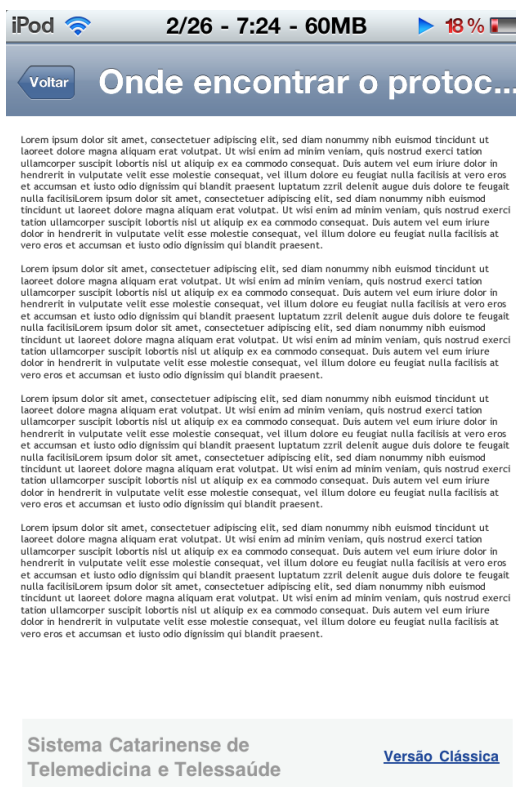


Figura 42: Tela com a descrição de onde encontrar o protocolo



Sistema Catarinense de
Telemedicina e Telessaúde [Versão Clássica](#)

Figura 43: Tela com os dados do exame



Sistema Catarinense de
Telemedicina e Telessaúde [Versão Clássica](#)

Figura 44: Tela com os dados do laudo do
exame



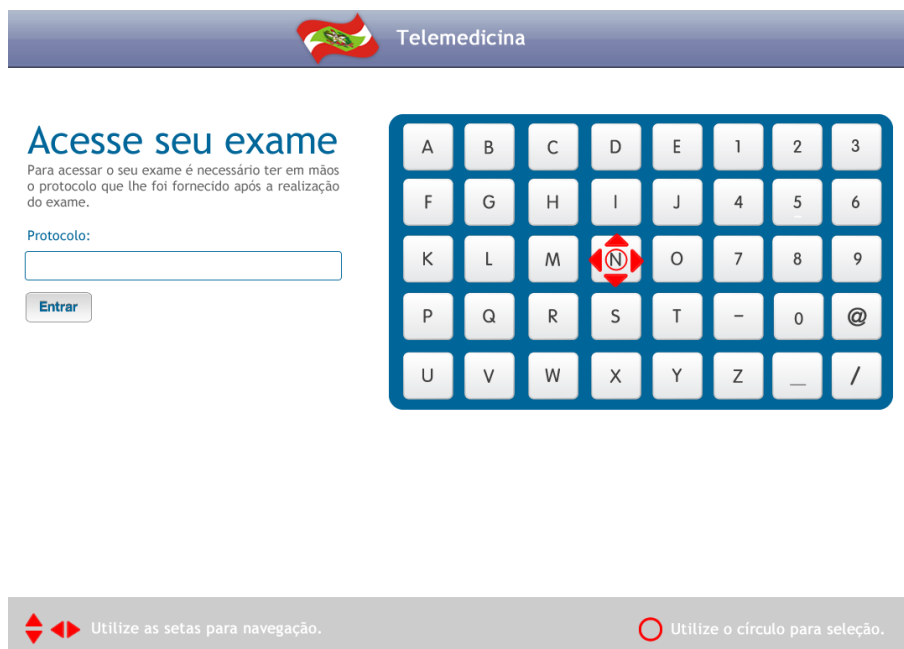
Figura 45: Tela com a miniatura das
imagens do exame



Figura 46: Tela para manipulação da
imagem

6.5.4.2 TV Digital

Nesta seção serão apresentados os protótipos de alta fidelidade para TV digital.



Telemedicina

Acesse seu exame

Para acessar o seu exame é necessário ter em mãos o protocolo que lhe foi fornecido após a realização do exame.

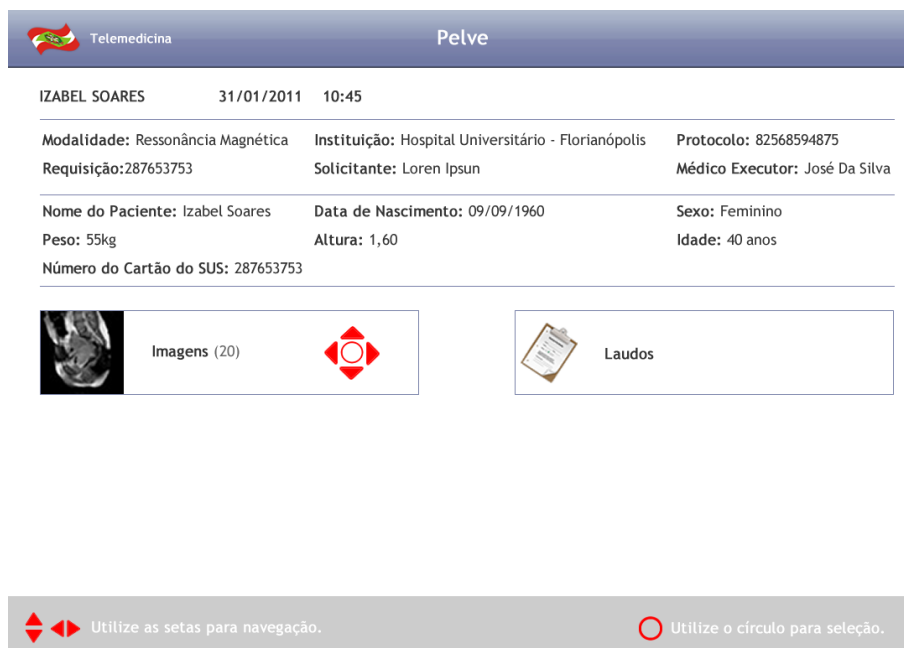
Protocolo:

Entrar

A	B	C	D	E	1	2	3
F	G	H	I	J	4	5	6
K	L	M	N	O	7	8	9
P	Q	R	S	T	-	0	@
U	V	W	X	Y	Z	_	/

Utilize as setas para navegação. Utilize o círculo para seleção.

Figura 47: Tela inicial



Telemedicina Pelve

IZABEL SOARES 31/01/2011 10:45

Modalidade: Ressonância Magnética	Instituição: Hospital Universitário - Florianópolis	Protocolo: 82568594875
Requisição: 287653753	Solicitante: Loren Ipsun	Médico Executor: José Da Silva

Nome do Paciente: Izabel Soares	Data de Nascimento: 09/09/1960	Sexo: Feminino
Peso: 55kg	Altura: 1,60	Idade: 40 anos
Número do Cartão do SUS: 287653753		



Imagens (20)



Laudos

Utilize as setas para navegação. Utilize o círculo para seleção.

Figura 48: Tela com dados do exame



Figura 49: Tela com miniaturas das imagens



Figura 50: Tela com detalhes da imagem

Iteração 1

Aqui são apresentadas as telas de TV Digital da primeira iteração. A primeira iteração possui algumas mudanças em relação ao primeiro protótipo enviado. Essas alterações foram discutidas com o pessoal do desenvolvimento para se alcançar um bom nível de usabilidade no sistema:

- Letras maiores em todas as sessões da tarefa;

- Teclado maior e centralizado;
- O cursor sair de cima de teclas e imagens dando lugar a uma borda avermelhada;
- Tela de exame recebe botões coloridos para que o usuário explore outras sessões;
- Imagem recebe menu com opções;
- O topo do aplicativo permanece sempre na cor azul claro;

Telemedicina

Digite o número do seu protocolo para ter acesso ao seu exame

Para acessar o seu exame é necessário ter em mãos o protocolo que lhe foi fornecido após a realização do exame.

Protocolo: A124671BJ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z	ENTER			

Utilize as setas para navegação. Utilize o círculo para seleção.

Figura 51: Tela inicial

Telemedicina

Digite o número do seu protocolo para ter acesso ao seu exame

Para acessar o seu exame é necessário ter em mãos o protocolo que lhe foi fornecido após a realização do exame.

Aviso

O protocolo que você digitou não existe ou ainda não está pronto para ser visualizado.

Voltar

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z	ENTER			

Utilize as setas para navegação. Utilize o círculo para seleção.

Figura 52: Tela de erro



IZABEL SOARES

31/01/2011 10:45

Modalidade: Eletrocardiograma

Instituição: Hospital Universitário - Florianópolis

Protocolo: 82568594875

Requisição: 287653753

Solicitante: Loren Ipsun

Médico Executor: José Da Silva

Nome do Paciente: Izabel Soares

Data de Nascimento: 09/09/1960

Sexo: Feminino

Peso: 55kg

Altura: 1,60

Idade: 40 anos

Número do Cartão do SUS: 287653753

Pré-Operatório: Sim

Valvulopatia: Mitral; Mitro-Aórtica;

Febre Reumática: Não

Medicamentos em uso: Nenhum;

Outros medicamentos: Não

Co-morbidades e fatores de risco: Obesidade

Dor cardíaca isquêmica: Angina estável

Dor cardíaca não isquêmica: Pericardite

Dor não cardíaca: Aorta; Músculo esquelético; Somatização;

Motivos do exame: Somatização



Imagens (20)

Pressione o botão vermelho para ver as imagens

Laudos

Pressione o botão verde para ver as imagens

Utilize as setas para navegação.



Voltar para tela de protocolo

Figura 53: Visualização dos dados do exame

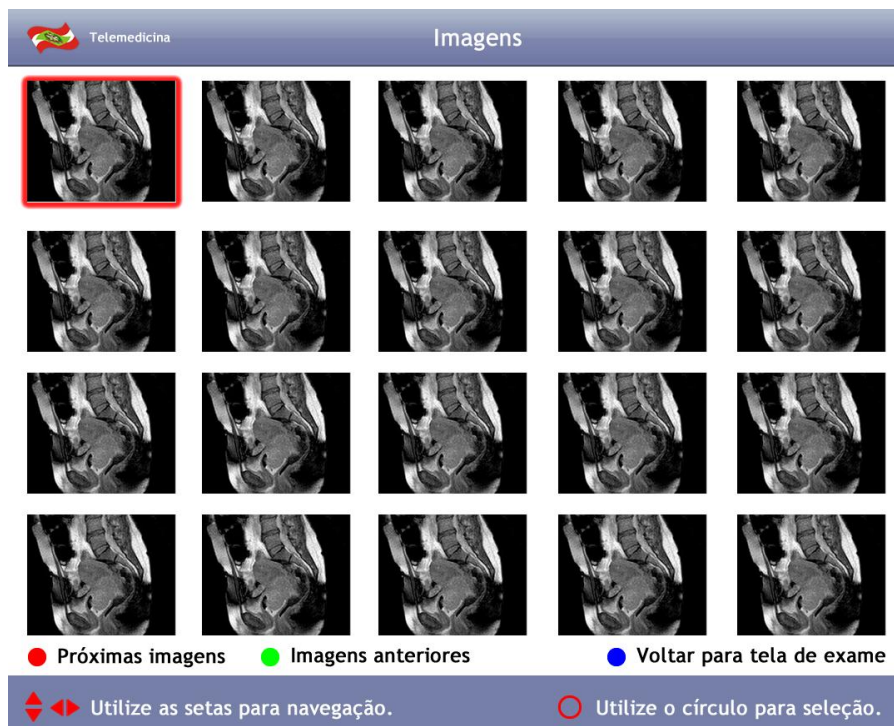


Figura 54: Tela com as miniaturas das imagens



Figura 55: Tela com detalhes da imagem e opções



Figura 56: Tela com detalhes da imagem e opções abertas



Figura 57: Tela com detalhes da imagem e opções de zoom

Telemedicina

Laudo

Paciente: Izabel Soares (feminino, *1960-09-09, #49982)
Médico Executor: Cyclops, Dr
Preenchimento: FINALIZADO
Situação: CONFIRMADO
Data/Hora: 2011-03-29 17:47:55

Laudo do exame nº 250

Requisição:

Eletrocardiograma requisição nº 287653753

Indicação Clínica:

Medicamentos: Nenhum
Fator de Risco: Obesidade
Dor Isquêmica: Angina estável
Dor não cardíaca: Aorta, Músculo esquelético, Somatização
Dor não isquêmica: Pericardite
Motivo do Eletrocardiograma: Somatização
Localização da dor: Membro superior direito, Pescoço
Sintomas da dor: Nenhum
Dor torácica: Nenhum
Frequência da dor - Data: 2011-03-22
Frequência da dor - Duração: 00:01:00dia
Intensidade da Dor: 4
Classificação da Dor: Atividade física habitual não causa angina, tal como caminhar ou subir escadas. Angina ocorre com exercício extenuante, rápido ou prolongado, no trabalho ou recreacional.

Achados:

RP - Repolarização precoce

SBC: Repolarização precoce

Descrição: Supradesnívelamento do ponto J, fazendo com que o final do QRS não coincida Com a linha de base, gerando um segmento ST de concavidade superior, mais visível em regiões inferiores e laterais do VE.

 Utilize as setas para navegação.

 Voltar para tela de exame

Figura 58: Tela com os dados do laudo

Iteração Final

Aqui são apresentadas as telas de TV Digital da segunda e última iteração. A segunda iteração possui algumas mudanças em relação à primeira:

- Padronização da ação de “voltar”. Em todas as telas essa opção fica indicada pelo botão de cor azul;
- Todos os botões (coloridos e setas direcionais) receberam uma borda clara para serem melhores visualizados;

- As teclas do teclado receberam um maior espaçamento para melhor visualização. O botão “Enter” foi substituído pelo botão “Entrar”;
- O botão “círculo” que é usado para seleção foi substituído pelo botão “OK”;
- Páginas de exames e laudos se tornam “paginadas” com a opção de “Mais informações”;
- A descrição dos comandos de cada botão fica sempre inserida dentro do rodapé;

Telemedicina

Digite o número do seu protocolo para ter acesso ao seu exame

Para acessar o seu exame é necessário ter em mãos o protocolo que lhe foi fornecido após a realização do exame.

Protocolo: A124671BJ

Utilize as setas para navegação. Utilize o OK para seleção.

Figura 59: Tela inicial

Telemedicina

Digite o número do seu protocolo para ter acesso ao seu exame

Para acessar o seu exame é necessário ter em mãos o protocolo que lhe foi fornecido após a realização do exame.

Aviso

O protocolo que você digitou não existe ou ainda não está pronto para ser visualizado.

Voltar

Utilize as setas para navegação. Utilize o OK para seleção.

Figura 60: Tela de erro

Visualização de Exame: Eletrocardiograma

IZABEL SOARES

31/01/2011 10:45

Modalidade: Eletrocardiograma
 Instituição: Hospital Universitário - Florianópolis
 Protocolo: 82568594875
 Requisição: 287653753 Solicitante: Loren Ipsun Médico Executor: José Da Silva

Imagens (20)
 Pressione o botão **vermelho** para ver as imagens.

Laudos
 Pressione o botão **verde** para ver os laudos.

Mais informações ▶

Utilize as setas para navegação.

Voltar para tela de protocolo.

Figura 61: Tela de exame com dados paginados

Visualização de Exame: Eletrocardiograma

IZABEL SOARES

31/01/2011 10:45

Co-morbidades e fatores de risco: Obesidade
 Dor cardíaca isquêmica: Angina estável
 Dor cardíaca não isquêmica: Pericardite
 Dor não cardíaca: Aorta; Músculo esquelético; Somatização;
 Motivos do exame: Somatização

Imagens (20)
 Pressione o botão **vermelho** para ver as imagens.

Laudos
 Pressione o botão **verde** para ver as imagens.

◀ Informações anteriores

Utilize as setas para navegação.

Voltar para tela de protocolo.

Figura 62: Tela de exame com dados paginados. Número 2

Imagens

Imagens anteriores

Próximas imagens

Voltar para tela de exame.

Utilize as setas para navegação.

Utilize o OK para seleção.

Figura 63: Tela com miniaturas das imagens



Figura 64: Tela com detalhes da imagem e opções



Figura 65: Tela com detalhes da imagem e opções abertas



Figura 66: Tela de laudo com paginação

6.5.5 Avaliação dos Protótipos de Alta Fidelidade

Aqui é explicado como foi feito o processo de avaliação sobre os protótipos de interface de alta fidelidade.

Processo de Avaliação

O processo de avaliação dos protótipos de alta fidelidade foi realizado da mesma forma como foi executado nos protótipos de baixa fidelidade.

Resultados da Avaliação

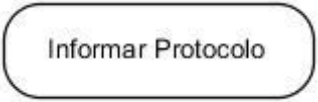
Quando uma das equipes, seja do dispositivo móvel ou da TV Digital, apontam melhorias significativas na interface, as mudanças são efetuadas e com isso tem-se uma nova iteração das telas.

6.5.6 Fluxos dos Protótipos

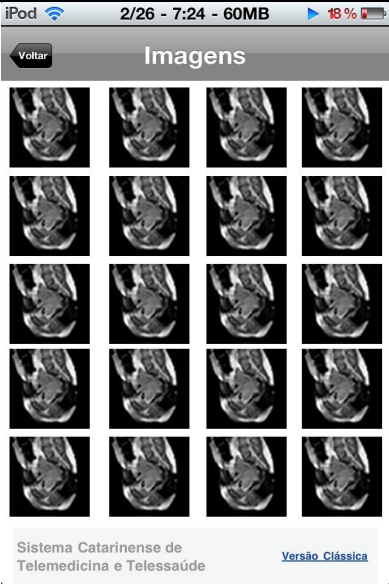
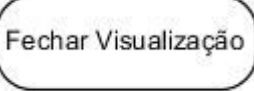
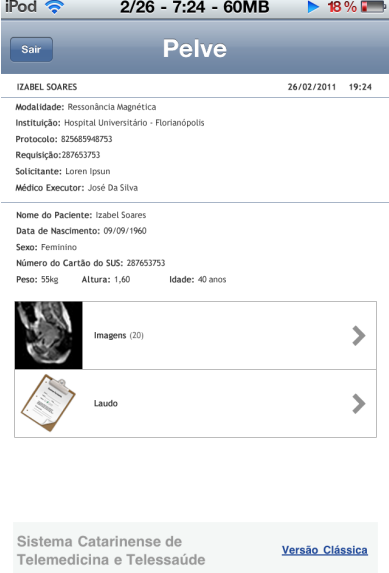
De acordo com os protótipos desenvolvidos, relacionam-se as interfaces aos fluxos de navegação da atividade de Visualizar Exame.

Fluxo Principal – Dispositivo Móvel

Fluxo de execução principal da atividade de Visualizar Exame no ambiente de Dispositivo Móvel (iPhone) do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1	Acessa a funcionalidade “Visualização de Exame” no Dispositivo Móvel			
2		Apresenta o campo solicitando o protocolo		
3	Informa o protocolo através do teclado de seu Dispositivo Móvel			

4		Valida se o número de protocolo existe e foi digitado corretamente	Valida Protocolo	
5		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?	
6		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?	
7	Visualiza a tela com os dados do paciente		Visualizar Dados Paciente	
8		Verifica o tipo de exame realizado (Raio x, Eletrocardiograma, Ultrassom ou Tomografia)	Verifica Tipo Exame	
9	Na mesma tela, o usuário visualiza o resultado de acordo com o tipo de exame		Visualizar Dados Raio X Visualizar Dados Eletrocardiograma Visualizar Dados Ultrassom Visualizar Dados Tomografia	
10	Visualiza imagens de acordo com suas necessidades		Visualizar Imagens	

				
11	Fecha a Visualização			
12		Finaliza a "Visualização de Exame" na TV Digital		

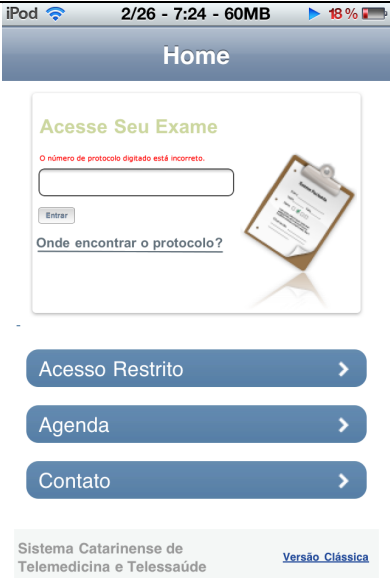
Fluxos Alternativos - Dispositivo Móvel

Fluxos de execução alternativos da atividade de Visualizar Exame no ambiente de Dispositivo Móvel (iPhone) do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

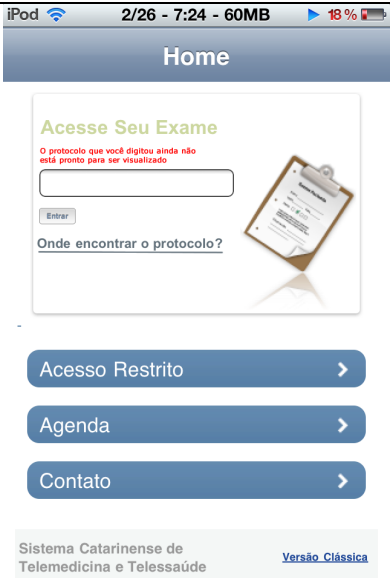
Obtendo Ajuda

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Precisa de Ajuda?	Precisa Ajuda?	
2	O usuário acessa a tela de ajuda		Acessar Ajuda	
3	Visualiza informações sobre como obter o protocolo e também como utilizá-lo		Visualizar Ajuda	
4	Finaliza Ajuda		Finalizar Ajuda	

Protocolo Inválido

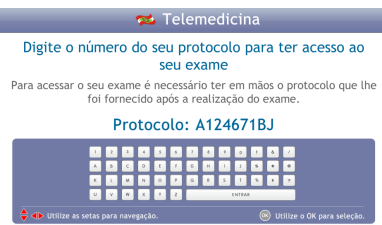
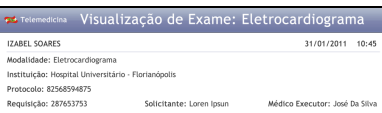
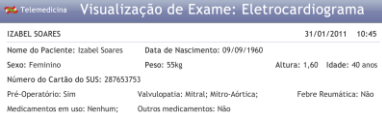
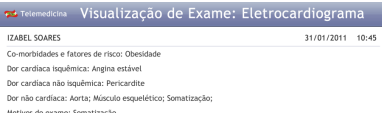
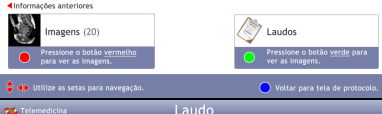
Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?	
2		Caso o protocolo não esteja correto, apresenta a mensagem "Número do protocolo inválido."	Informa Erro	

Exame não Disponível

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?	
2		Caso o exame não esteja pronto, apresenta a mensagem "Este exame ainda não está pronto para ser visualizado"	Informa que não está Pronto	

Fluxo Principal – TV Digital

Fluxo de execução principal da atividade de Visualizar Exame no ambiente de TV Digital do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1	Acessa a funcionalidade "Visualização de Exame" na TV Digital			
2		Apresenta a tela de solicitação de protocolo	Solicita Protocolo	
3	Informa o protocolo utilizando o controle de sua TV Digital		Informar Protocolo	
4		Valida se o número de protocolo existe e foi digitado corretamente	Valida Procolo	
5		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?	
6		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?	
7	Visualiza a tela com os dados do paciente		Visualizar Dados Paciente	
8		Verifica o tipo de exame realizado (Raio x, Eletrocardiograma, Ultrassom ou Tomografia)	Verifica Tipo Exame	   
9	Na mesma tela, o usuário visualiza o resultado de acordo com o tipo de exame		Visualizar Dados Raio X	 

			Visualizar Dados Eletrocardiograma Visualizar Dados Ultrassom Visualizar Dados Tomografia	Telemédicina Laudo Paciente: Isabel Soares (feminino, *1960-09-09, #49982) Médico Executor: Cyclops, Dr Preenchimento: FINALIZADO Situação: CONFIRMADO Data/Hora: 2011-03-29 17:47:55 Laudo do exame nº 250 Dor não isquêmica: Pericardite Mecanismo do Eletrocardiograma: Somatização Localização da dor: Membro superior direito, Pescoço Sintomas da dor: Nenhum Dor torácica: Nenhum Frequência da dor - Data: 2011-03-22 Frequência da dor - Duração: 00:01:00dia Intensidade da Dor: 4 Informações anteriores Mais informações Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de exame. Telemédicina Laudo Paciente: Isabel Soares (feminino, *1960-09-09, #49982) Médico Executor: Cyclops, Dr Preenchimento: FINALIZADO Situação: CONFIRMADO Data/Hora: 2011-03-29 17:47:55 Laudo do exame nº 250 Classificação da Dor: Atividade física habitual não causa angina, tal como caminhar ou subir escadas. Angina ocorre com exercício extenuante, rápido ou prolongado, no trabalho ou recreacional. Achados: BP - Regularização precoce Informações anteriores Mais informações Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de exame. Telemédicina Laudo Paciente: Isabel Soares (feminino, *1960-09-09, #49982) Médico Executor: Cyclops, Dr Preenchimento: FINALIZADO Situação: CONFIRMADO Data/Hora: 2011-03-29 17:47:55 Laudo do exame nº 250 SBG: Regularização precoce Descrição: Supradesnivelamento do ponto J, fazendo com que o final do QRS não coincida com a linha de base, gerando um segmento ST de concavidade superior, mais visível em regiões inferiores e laterais do VE. Informações anteriores Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de exame.
10	Visualiza imagens de acordo com suas necessidades		Visualizar Imagens	Telemédicina Imagens  Imagens anteriores Próximas imagens Voltar para tela de exame. Utilize as setas para navegação. Utilize o OK para seleção. Telemédicina 1 de 20  Opções Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de protocolo. Telemédicina 1 de 20  Próxima imagem Imagem anterior Zoom Opções Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de protocolo. Telemédicina 1 de 20  Zoom in Voltar opções Utilize as setas para navegação. Voltar para tela de protocolo.
11	Fecha a Visualização		Fechar Visualização	Telemédicina Visualização de Exame: Eletrocardiograma IZABEL SOARES 31/01/2011 10:45 Modalidade: Eletrocardiograma Instituição: Hospital Universitário - Florianópolis Protocolo: 8256894875 Requisição: 257653753 Solicitante: Loren Ipson Médico Executor: José De Silva

12		Finaliza a "Visualização de Exame" na TV Digital		
----	--	--	---	--

Fluxos Alternativos – TV Digital

Fluxos de execução alternativos da atividade de Visualizar Exame no ambiente de TV Digital do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Protocolo Inválido

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o protocolo está correto	Protocolo Válido?	
2		Caso o protocolo não esteja correto, apresenta a mensagem "Número do protocolo inválido."	Informa Erro	

Exame não Disponível

Etapa	Fluxo		Atividade	Tela
	Usuário	Sistema		
1		Verifica se o exame já está pronto para ser visualizado	Exame Pronto?	
2		Caso o exame não esteja pronto, apresenta a mensagem "Este exame ainda não está pronto para ser visualizado"	Informa que não está Pronto	

7. Avaliação do Design de Interface da Funcionalidade de Visualizar Exame

Nesta seção é detalhado como foi feito o processo de avaliação dos designs de interfaces desenvolvidos. Utilizando uma avaliação empírica, é avaliado o design de interface final referente à tarefa de visualização de exame, pelo ponto de vista de um paciente, no contexto do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Portanto, os objetos de estudo são os designs de interface de cada um dos três dispositivos (web/computador, dispositivo móvel (iPhone) e TV Digital).

7.1 Definição da Avaliação

Com o objetivo de avaliar o design de interface desenvolvido, é realizado um teste de usabilidade a fim de identificar pontos fortes e fracos, e comparar a usabilidade dos designs de interface entre os dispositivos considerados. Baseando-se na ISO/IEC 9241, é definida a usabilidade como uma medida para alcançar objetivos com eficiência, eficácia e satisfação (Figura 67). Dessa forma, os objetivos do teste de usabilidade são analisar a usabilidade de cada design de interface individualmente para cada dispositivo bem como comparar a usabilidade entre os três dispositivos.

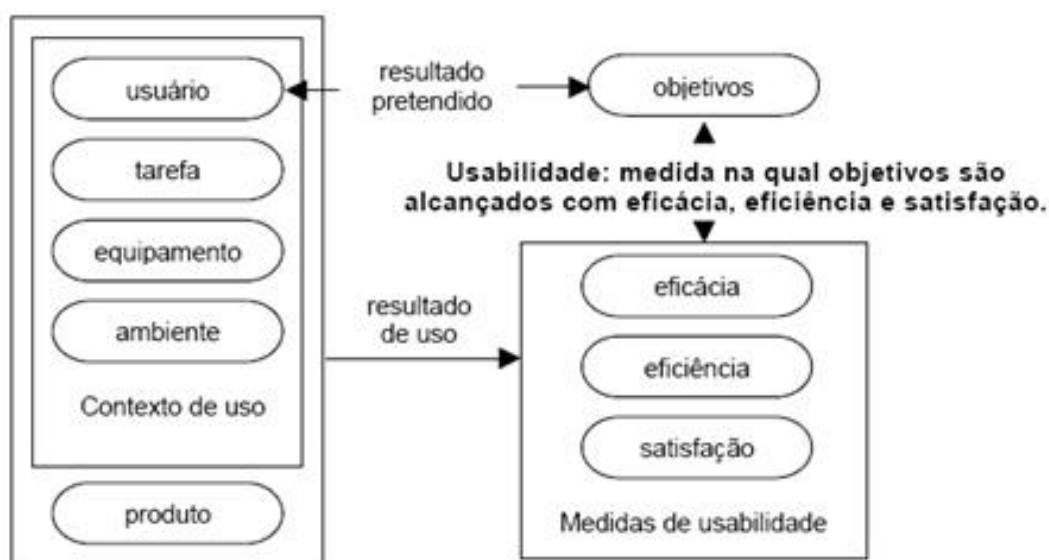


Figura 67: Estrutura de Usabilidade (Fonte: <http://www.slideshare.net/marceloramos/norma-iso-9241>)

A avaliação é realizada de acordo com o seguinte processo:

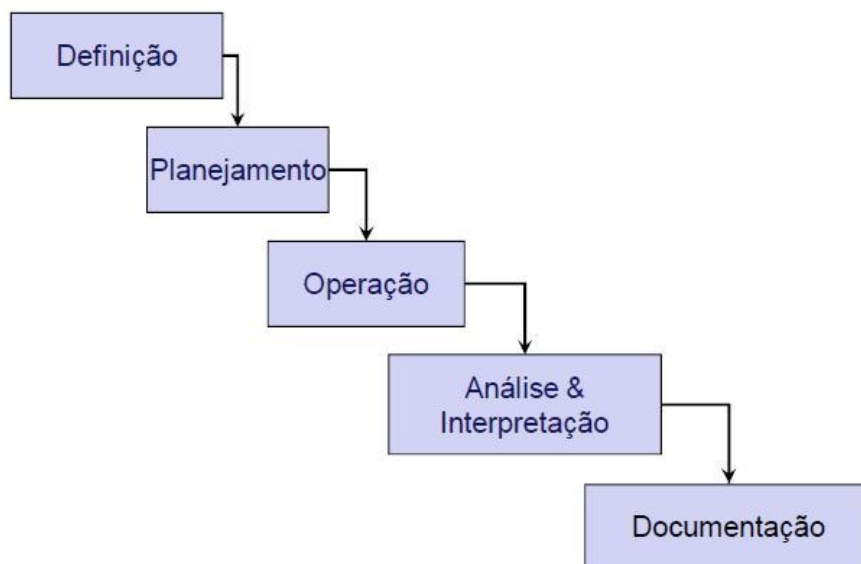


Figura 68: Etapas do processo de avaliação (GRESSE VON WANGENHEIM, 2010)

Objetivos da Avaliação

Os objetivos específicos da avaliação são:

- Identificar pontos fortes e fracos nos designs de interface a fim de melhorá-los;
- Analisar e comparar eficiência, eficácia e satisfação das interfaces da funcionalidade de visualização de exames nos três dispositivos considerados (web/computador, iPhone e TV Digital).

Medidas da Avaliação

De acordo com a norma ISO 9241, são definidas as seguintes medidas de usabilidade:

- Eficiência: tempo gasto para completar a tarefa de visualização de exame;
- Eficácia: conclusão da tarefa com sucesso (total – o participante lê em voz alta um trecho do laudo, parcial - insere o protocolo e visualiza o exame); quantidade de assistência requerida; número de erros cometidos;
- Satisfação: medida através de um questionário de satisfação SUS (Escala de Usabilidade de Sistema); através da identificação de expressões visuais/não-visuais dos participantes.

Materiais da Avaliação

A seguir, é apresentada uma breve descrição dos materiais utilizados durante a sessão de testes.

Roteiro do Avaliador

O roteiro do avaliador serve como guia para orientar o avaliador durante a sessão de testes. É nesse roteiro que está descrito as funções do avaliador, a ordem de execução dos procedimentos necessários para a execução dos testes e a lista de formulários utilizados. (vide Anexo 2).

Script de Introdução

É a ferramenta de comunicação a ser lida aos participantes antes da realização dos testes. Descreve o que irá acontecer durante a sessão de teste, possibilitando uma visão prévia aos participantes, deixando-os mais à vontade. (vide Anexo 3).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é um documento que informa ao participante os objetivos da pesquisa e garante que ele está de acordo com a sua participação nos testes. (vide Anexo 4).

Questionário Demográfico

O questionário demográfico relaciona informações históricas sobre os participantes, auxiliando no entendimento de seus comportamentos e desempenhos. Está intimamente relacionado à seleção dos participantes através da determinação do perfil do usuário. (vide Anexo 5).

Treinamento

O treinamento é o primeiro contato do participante com o dispositivo a ser testado, caso ele não esteja habituado a utilizar esses dispositivos. A

atividade de treinamento contém noções básicas de funcionalidades simples para que seja possível o uso do dispositivo. (vide Anexo 6).

Tarefa

A tarefa é a representação do trabalho que os participantes executam utilizando o equipamento que está sendo testado. Descrevem os resultados finais que o participante tentará atingir, motivos para execução e apresenta os dados necessários para a execução da tarefa. A lista de tarefas representa a realidade em que será utilizado o sistema. (vide Anexo 7).

Formulário para Coleta de Dados

O propósito desse formulário é registrar os acontecimentos ocorridos durante a realização dos testes. São registrados dados sobre o desempenho do participante, número de erros encontrados, sucesso das tarefas e detalhes observados durante a execução de cada tarefa. (vide Anexo 8).

Questionário de Satisfação

Aplicado logo após a realização dos testes, o principal propósito deste questionário é coletar informações preferenciais dos participantes a respeito do sistema testado. (vide Anexo 9).

Etapas da Avaliação

As etapas realizadas durante os testes são as seguintes:

1. O executor recebe o participante, o cumprimenta e o convida a se sentar e ficar a vontade.
2. O executor faz uma breve descrição sobre o funcionamento dos testes e também sobre o contexto de estudo. Nesse momento é garantido o anonimato do participante, bem como é explicado que o centro da avaliação são as telas e não o participante em si. O participante é informado que será gravado a sua imagem e a sua voz, tendo sua integridade totalmente resguardada. Para ser possível gravar a voz do participante, é solicitado que ele, na medida do possível, fale em voz alta o que está pensando. É garantido

que as gravações serão utilizadas somente pelas pessoas envolvidas nos testes e para fins de estudo. É deixado claro também que o participante pode abandonar o teste quando desejar, sem a necessidade de se justificar. Caso o participante tenha alguma dúvida até aqui, o executor o auxiliará.

3. É solicitado ao participante que ele leia e assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4. O executor entrega ao participante o questionário demográfico.

5. Antes de começarem os testes, é perguntado ao participante se ele possui alguma familiaridade com os dispositivos que serão testados. São eles: webinternet, iPhone e TV Digital. Caso o participante não tenha contato com esses dispositivos ou não se sinta seguro em relação a eles, é feito um pequeno e rápido treinamento nos dispositivos que o usuário não está habituado a usar ou possua alguma dificuldade. É enfatizado que o propósito do teste não é avaliar o participante ou os seus conhecimentos a respeito dos dispositivos, e sim avaliar o design de interface das telas desenvolvidas.

6. Após o treinamento (quando necessário), o executor entrega a tarefa para a execução no dispositivo anteriormente testado. Portanto, logo após o teste no dispositivo é executada a tarefa naquele mesmo dispositivo, e assim por diante. Nesse momento, os acontecimentos são gravados e o avaliador registra em seu formulário os detalhes observados.

7. Depois de completadas as tarefas nos três dispositivos, o executor do teste entrega ao participante o questionário de satisfação para ser preenchido.

8. Depois de preenchido o questionário de satisfação, é perguntado ao participante se ele tem alguma dúvida ou sugestão/observação a fazer.

9. Por fim, o executor agradece ao participante por sua colaboração e se despede.

Etapas de Treinamento

O treinamento consiste em uma demonstração e explicação do dispositivo no qual o participante irá executar a tarefa, e proporcionar ao participante um primeiro contato com o dispositivo a ser utilizado durante os testes (vide Anexo 6).

O objetivo do treinamento é fazer com que o participante se habitue ao dispositivo e diminuir o risco da interferência do mau entendimento ou manuseio do dispositivo nos testes de usabilidade, caso ele nunca o tenha usado antes.

Desse modo, é elaborado um treinamento específico para cada um dos três dispositivos:

- Dispositivo móvel: procurar na lista de telefones do iPhone por um contato chamado “Maria”;
- TV Digital: utilizar um sistema de controle de peso de acordo com as informações que o usuário fornece pelo controle (Sistema Horus, desenvolvido pela acadêmica Heloisa Simon, 2010);
- Web: fazer uma busca na ferramenta de pesquisas do Google pela palavra “Florianópolis”.

Durante o período de treinamento, o participante pode pedir auxílio a respeito do funcionamento do dispositivo e das atividades do treinamento.

Etapas da Tarefa

As tarefas são distribuídas logo depois dos participantes terem realizado o treinamento necessário para testar o dispositivo. A tarefa consiste em uma folha entregue aos participantes contendo a descrição da atividade a ser executada e os dados de um exame fictício para a visualização do exame. A atividade a ser cumprida durante o teste é acessar o resultado de um exame de eletrocardiograma e ler em voz alta o laudo final. A tarefa a ser realizada é a mesma para os três dispositivos, porém, com dados diferentes. (vide Anexo 7).

Equipamentos

Para realização dos testes, três câmeras e dois notebooks são utilizados para registrar os acontecimentos. Um notebook fica posicionado à frente do participante, o outro fica posicionado ao lado do participante e as três câmeras nos dispositivos testados.

Dessa forma, para cada dispositivo são gravadas até quatro imagens, de acordo com a necessidade de cada dispositivo. Grava-se também a voz do

participante em todos os testes com a utilização do microfone de um dos notebooks.

Para o teste no computador, usa-se a câmera do notebook, localizado a frente do participante para registrar o seu rosto, e a câmera do outro notebook ao lado para registrar o ambiente do teste. A tela do computador que estará sendo utilizado para o teste (computador da frente) é capturada através de um software específico para esta finalidade.

Para o teste na TV Digital, é utilizada a câmera do notebook à frente do participante para registrar o seu rosto e a câmera do outro notebook ao lado para registrar o ambiente do teste. A tela e o controle da TV Digital são registrados por outras duas câmeras ligadas ao computador à frente do participante. O participante executa o teste em um monitor com TV Digital.

Tanto para o teste no iPhone, como na TV Digital, é utilizada a câmera do notebook à frente do participante para registrar o seu rosto, e a câmera do outro notebook ao lado para registrar o ambiente do teste. A tela do iPhone foi registrada pela terceira câmera ligada ao computador à frente do participante.

Portanto, os equipamentos utilizados no ambiente de testes, foram:

- Webcam para captura do rosto dos participantes;
- Webcam para captura do controle remoto da TV Digital;
- Webcam para captura da tela do iPhone;
- Webcam para captura da tela da TV Digital;
- Software para captura de tela e vídeo (VLC media player – Disponível em <http://www.videolan.org/vlc/>);
- Microfone para captura de áudio (do notebook);
- Monitor para teste da TV Digital;
- Dois notebooks para salvar os vídeos e áudios e para que o participante possa executar a tarefa na Web.

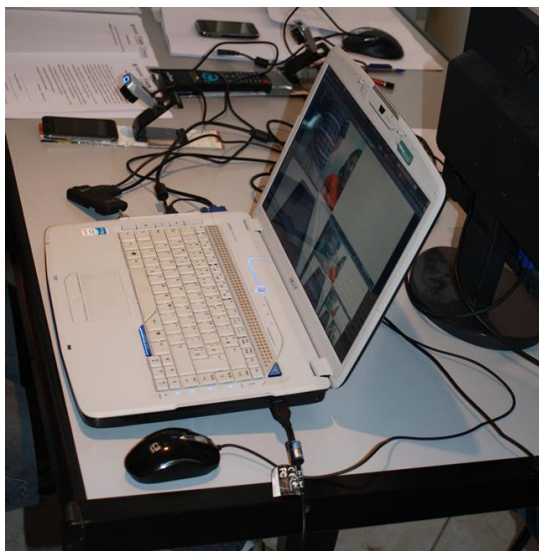


Figura 69: Computador no qual foram realizados os testes



Figura 70: Câmeras e dispositivos que foram usados no teste

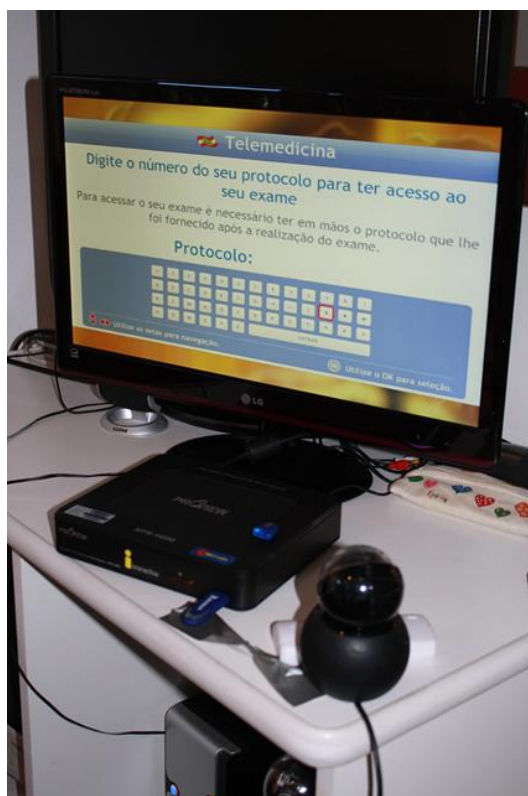


Figura 71: Aparelho no qual foi realizado os testes de usabilidade em TV Digital

Pessoas

Além do participante, outras duas pessoas também estão presentes no ambiente no momento dos testes: o executor e o avaliador (Figura 71).

Participante

O participante senta-se em frente ao computador principal, localizado no meio da sala. Ele é o responsável por realizar os testes nos designs de interface desenvolvidos.

Executor

O executor se senta ao lado do participante. Ele é o responsável por conduzir os testes e interagir com o participante quando necessário.

Avaliador

O avaliador senta-se à frente do participante. Ele utiliza uma prancheta com o formulário para coletar os dados e anotar os detalhes do teste.

7.2 Execução da Avaliação

Os testes de usabilidade foram realizados na sala de reuniões do INCOD, situado no terceiro andar do prédio do INE-CTC na UFSC, nos dias 5, 6 e 12 de maio de 2011. Participaram nove participantes com a idade variando entre as faixas etárias (18–25, 26-60 e 61+), com ou sem experiência na utilização de celular, TV Digital e computador. Os participantes foram selecionados através de listas de e-mails de pessoas conhecidas pelos envolvidos no estudo e através de contatos pessoais.



Figura 71: Imagem mostrando o ambiente de testes, avaliadores e usuário

7.2.1 Rotação da Seqüência dos Dispositivos

Para prevenir que efeitos de aprendizagem influenciem nos resultados dos dispositivos, foi alterada a ordem de teste dos dispositivos para cada participante. Entende-se que depois de executada a tarefa no primeiro dispositivo, será mais rápido executar a tarefa nos demais, já que cada participante executará a mesma tarefa nos três dispositivos. Portanto, a fim de reduzir a influência desse efeito, causado pela prática, no desempenho do participante, a ordem de execução das tarefas foi a seguinte:

Participante	1º Dispositivo	2º Dispositivo	3º Dispositivo
Participante 1	Web	TV Digital	Mobile
Participante 2	TV Digital	Mobile	Web
Participante 3	Mobile	Web	TV Digital
Participante 4	Web	TV Digital	Mobile
Participante 5	TV Digital	Mobile	Web
Participante 6	Web	TV Digital	Mobile
Participante 7	TV Digital	Mobile	Web
Participante 8	Mobile	Web	TV Digital
Participante 9	Web	TV Digital	Mobile

7.3 Coleta de Dados

Coletar dados envolve a obtenção de informações importantes para a confirmação do perfil dos usuários, através de entrevistas, vídeos e áudios coletados durante a execução dos testes. A documentação das observações feitas pelo avaliador também deve ser considerada. O tempo para completar a tarefa, por exemplo, é uma medida obtida pelo avaliador através das suas

anotações dos testes. Além disso, ao final do testes com os três dispositivos, cada participante responderá respondido o questionário de satisfação SUS.

A fim de capturar os dados de vídeo durante a execução das tarefas, alguns ambientes foram criados. Para os testes de usabilidade na web/computador, a coleta de dados foi feita através de dois notebooks e um software para captura de tela. Enquanto a câmera de um dos notebooks capturava as expressões faciais do participante e servia para a execução da tarefa, a câmera do outro capturava o que estava acontecendo no ambiente.

Já no contexto de teste dos dispositivos móveis, foi utilizado um iPhone 3G para executar a tarefa e dois notebooks e um webcam para gravar as imagens capturadas. A câmera de um notebook capturou o rosto do participante, a câmera do outro capturou o ambiente de teste e a webcam gravou a tela do iPhone com a ajuda de um suporte criado para apoiar o celular e a webcam.

Por fim, para os testes na TV Digital, foi utilizado um monitor de 22 polegadas para a realização da tarefa e dois notebooks e duas webcams para gravar as imagens capturadas. As câmeras dos notebooks capturaram o rosto do participante e o ambiente enquanto as webcams capturaram a tela da TV Digital e o controle remoto apoiado no suporte criado.

7.4 Resultados da Avaliação

De acordo com as medidas de avaliação que foram escolhidas, se têm os resultados da avaliação.

Para os resultados da avaliação foram consideradas todas as nove pessoas que executaram os testes. Antes da realização dos testes foram colhidos dados demográficos dos participantes, como podem ser vistos a seguir:

- Faixa etária
 - Entre 18-25 anos: 5 participantes
 - Entre 26-60 anos: 2 participantes
 - Mais de 61 anos: 2 participantes
- Sexo
 - Masculino: 3 participantes
 - Feminino: 6 participantes

- Escolaridade
 - Ensino fundamental completo: 1 participante
 - Ensino médio completo: 2 participantes
 - Ensino superior incompleto: 3 participantes
 - Ensino superior completo: 2 participantes
 - Pós graduação, mestrado, doutorado...: 1 participante

Tempo de Execução da Tarefa

O tempo de execução da tarefa foi medido em minutos. O marco de início da tarefa é a entrega do protocolo para o participante juntamente com a tela do sistema aberta. O marco de fim da tarefa é quando o participante se dá por satisfeito em utilizar o sistema.

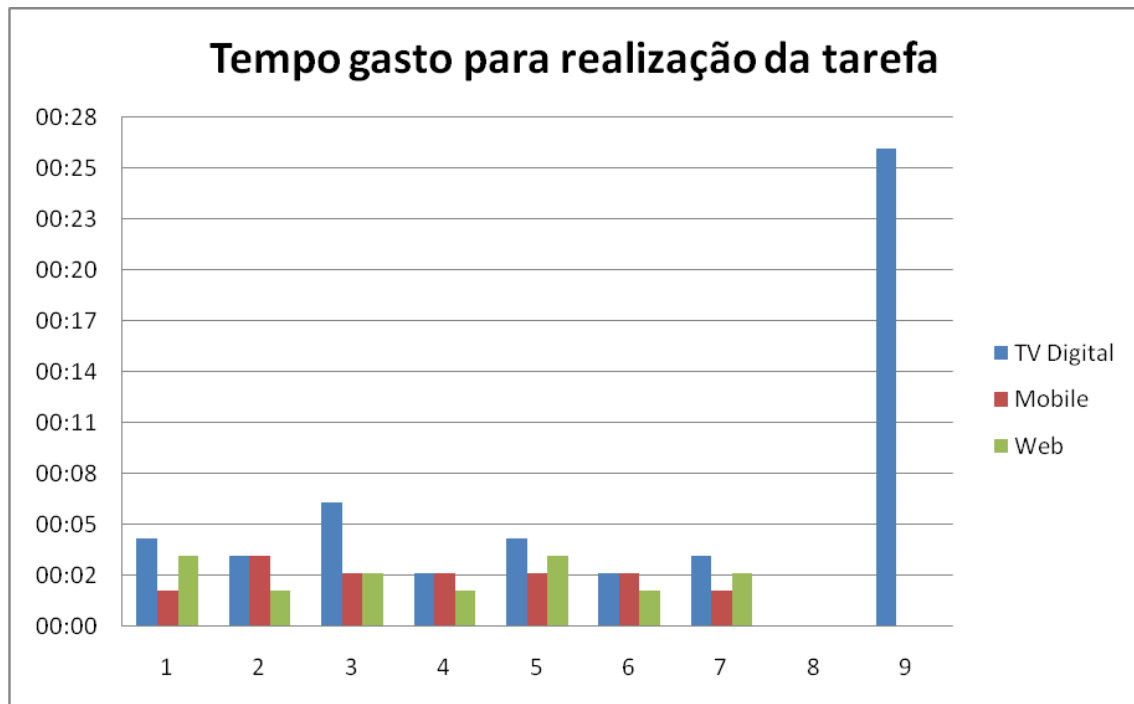


Figura 72: Tempo gasto para realização da tarefa.

No gráfico (Figura 73) o eixo X significa o número do participante, enquanto o eixo Y significa o tempo despendido em minutos para a realização da tarefa.

A ausência de dados nos três dispositivos do participante 8 se deve ao fato de o mesmo não conseguir realizar a tarefa nos dispositivos. O participante desistiu do teste ao tentar executar a tarefa em ambiente web e TV Digital, não tendo sucesso em nenhum dos dois.

O participante número 9 realizou somente o teste na TV Digital e após o término do mesmo decidiu não realizar o teste em mais nenhum dispositivo. O alto tempo despendido na tarefa se deve, juntamente com o tempo habitual de realização da tarefa, a um problema motor do participante.

Eficácia na Realização da Tarefa

Para a medida de eficácia temos os seguintes parâmetros:

- Eficácia total: usuário que consegue completar com sucesso a tarefa de ler em voz alta um trecho do laudo.
- Eficácia parcial: usuário que consegue inserir o protocolo que lhe foi entregue e visualizar os dados do exame.
- Não conseguiu: usuário que não consegue digitar o protocolo que lhe foi entregue.

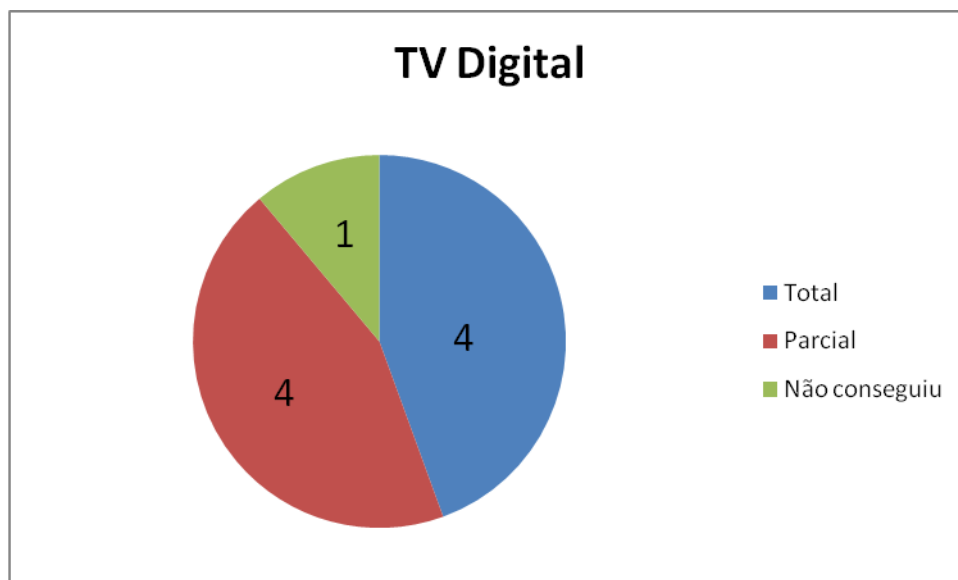


Figura 73: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa em TV Digital

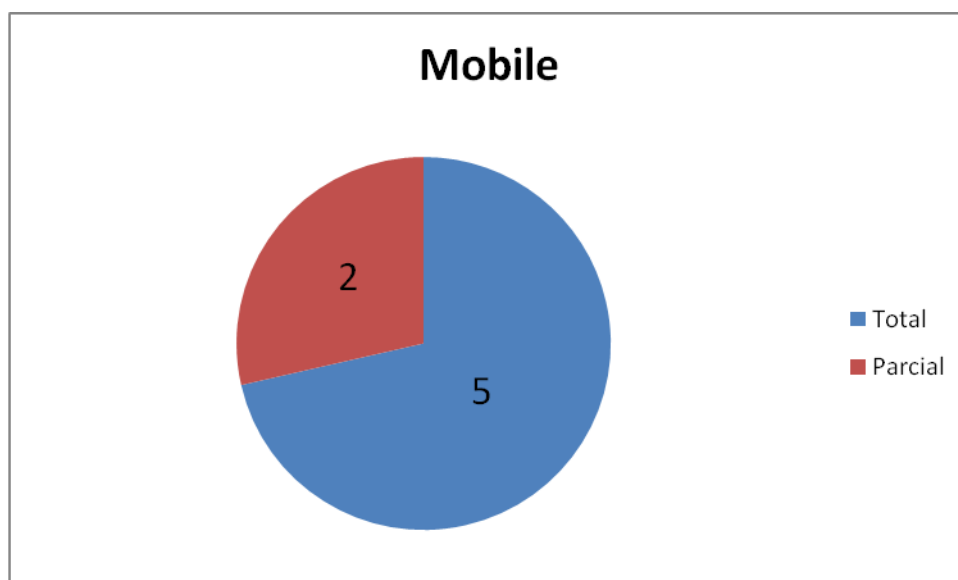


Figura 74: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa em um dispositivo móvel

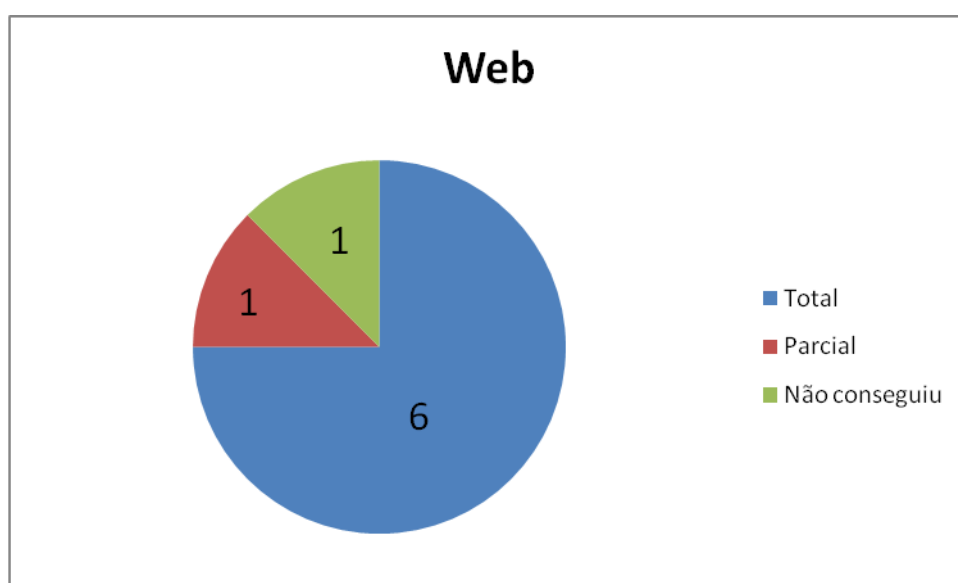


Figura 75: Gráfico mostra número de participantes que conseguiram eficácia total, parcial e que não conseguiram executar a tarefa na Web

Nos gráficos temos a separação por unidade de pessoas que completaram totalmente, parcialmente ou não conseguiram completar a tarefa.

Na TV Digital o número de usuários que conseguiram executar a tarefa totalmente e parcialmente ficou igual. Alguns usuários exploravam todas as funções do sistema e acabavam descobrindo que havia mais informações no laudo, enquanto outros usuários encerravam a tarefa ao ler as primeiras linhas de informações que o laudo apresentava. Um participante não conseguiu digitar o protocolo utilizando as teclas do controle remoto e abandonou o teste.

Em dispositivos móveis o número de pessoas que completavam a tarefa totalmente subiu, pois os usuários se sentiam mais confortáveis ao visualizar o laudo completo logo quando clicavam no botão de laudo. Dois participantes não conseguiram achar o botão com a indicação de laudo e deram a tarefa como terminada. Outros dois participantes não executaram o teste pois abandonaram os testes antes de chegar a este dispositivo.

Por fim, na web, os usuários conseguiram completar a tarefa em grande número pois ao digitar o protocolo o laudo já abre na mesma janela do exame, o que, segundo os participantes, ajuda muito. Um participante não conseguiu encontrar o laudo na tela e deu como encerrada a tarefa ao ler os dados do exame. Outro participante não conseguiu executar as tarefas pois teve dificuldades para a digitação do protocolo no campo de texto.

Número de Erros na Execução das Tarefas

Durante a realização da tarefa pelo usuário é função do avaliador marcar a quantidade de erros que o usuário cometeu durante a sua avaliação. No gráfico a seguir serão mostrados os números de erros cometidos em cada dispositivo.

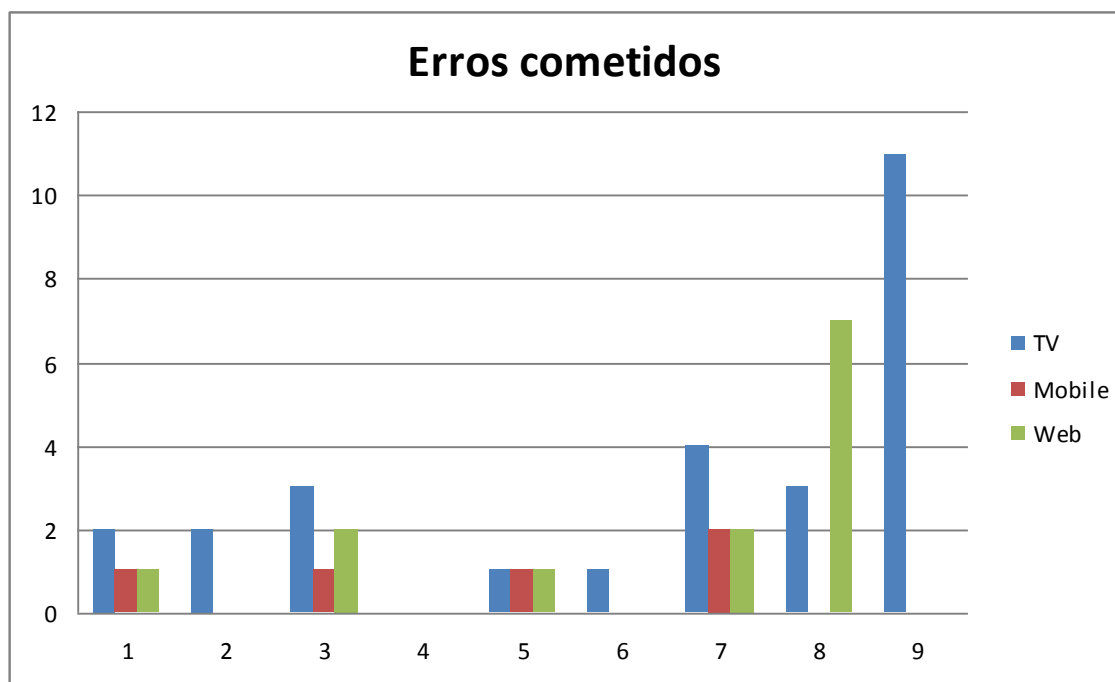


Figura 76: Gráfico mostra o número de erros por usuário em cada dispositivo

No gráfico (Figura 77) o eixo X significa o número do participante, enquanto o eixo Y significa o número de erros cometidos.

Em todos os dispositivos a grande maioria dos erros são por digitação incorreta do protocolo. A digitação incorreta se dava pois o protocolo apresentava letras que variam entre maiúsculas e minúsculas e símbolos que são desconhecidos pelos usuários. Outros erros podem ser atribuídos ao engano na escolha de botões, principalmente os botões coloridos do controle remoto.

Alguns usuários, como o 2, 4 e 6 não apresentaram erros em alguns dispositivos. O usuário 8 não realizou o teste no dispositivo móvel e o usuário 9 não realizou o teste nem no dispositivo móvel nem na web.

Expressões

Com a gravação dos testes foi possível observar as principais expressões faciais do usuário durante a realização os testes. Estas expressões também são levadas em consideração para medir o grau de satisfação do usuário.

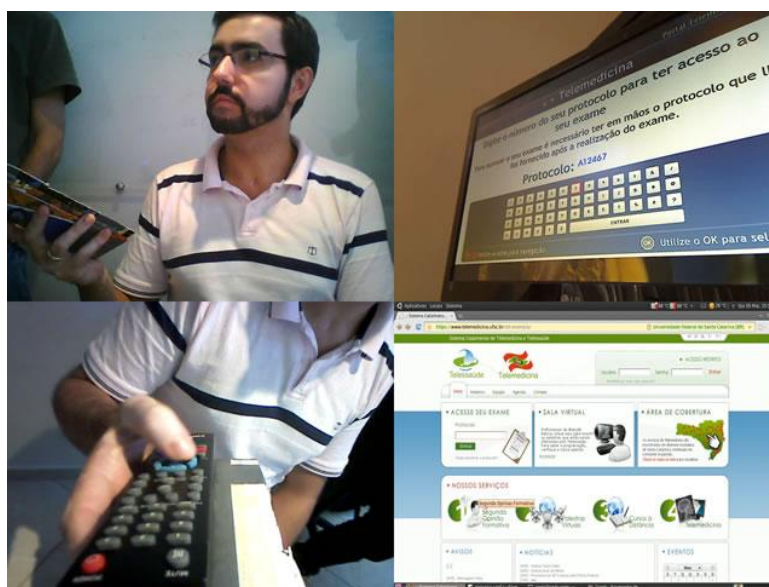


Figura 77: Usuário concentrado ao utilizar o sistema

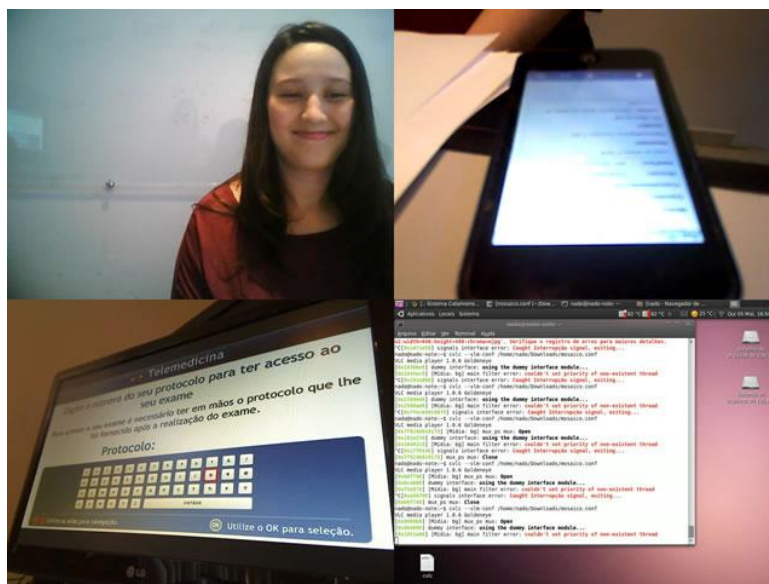


Figura 78: Usuário feliz com a execução de uma tarefa

Durante a execução dos testes foi possível observar um grande número de expressões dos usuários. Todos ficavam bem concentrados e sérios durante a digitação dos protocolos. Se a digitação era bem sucedida alguns comemoravam e ficavam bem relaxados durante a navegação do sistema. Caso a digitação estivesse errada muitos se frustravam e iam ficando nervosos caso o erro persistisse. Entre os dispositivos, os níveis de emoção variaram mais durante os testes realizados em TV Digital, pois para a grande maioria foi o primeiro contato com este tipo de tecnologia.

Respostas ao Questionário de Satisfação

Depois da execução das tarefas, todos os usuários respondem a um questionário de satisfação. Esse questionário tem como objetivo saber o que o usuário achou do sistema em cada dispositivo que foi realizado o teste.

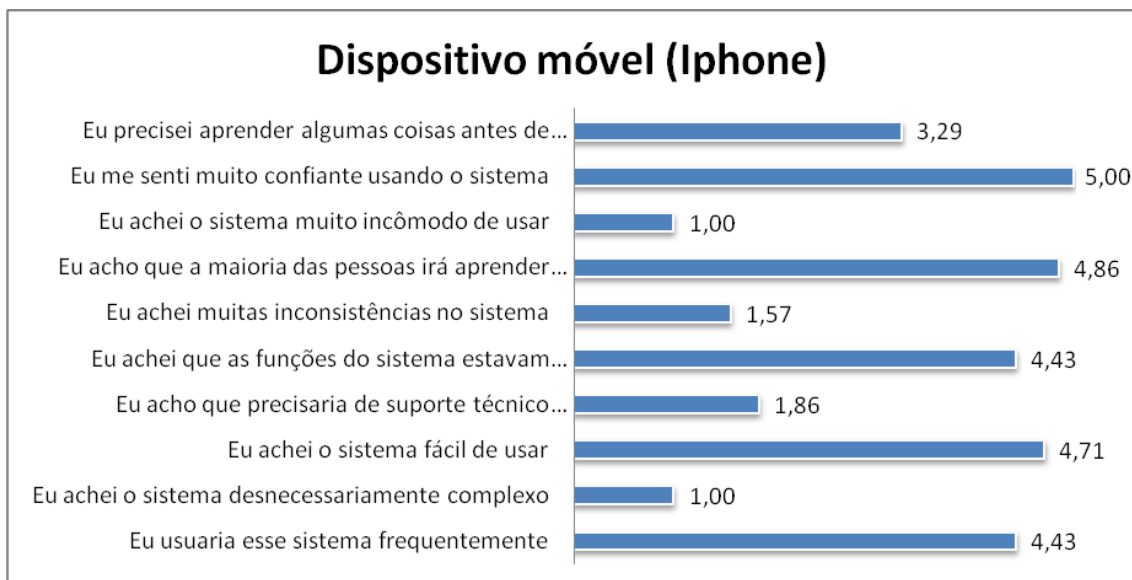


Figura 79: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema em dispositivo móvel

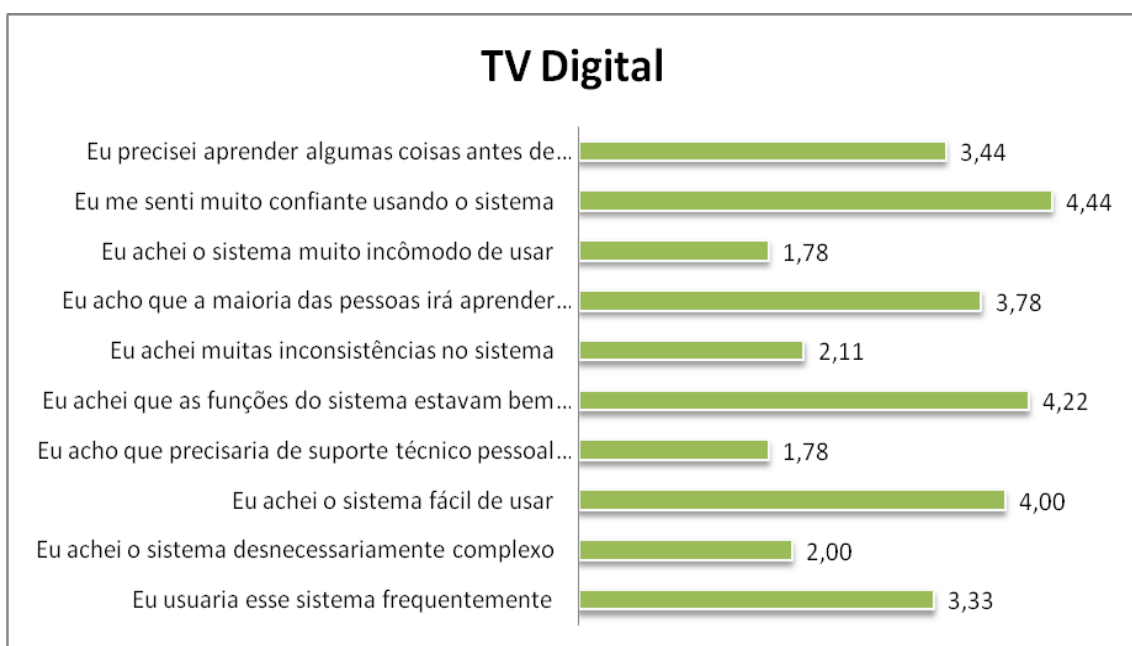


Figura 80: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema em TV Digital

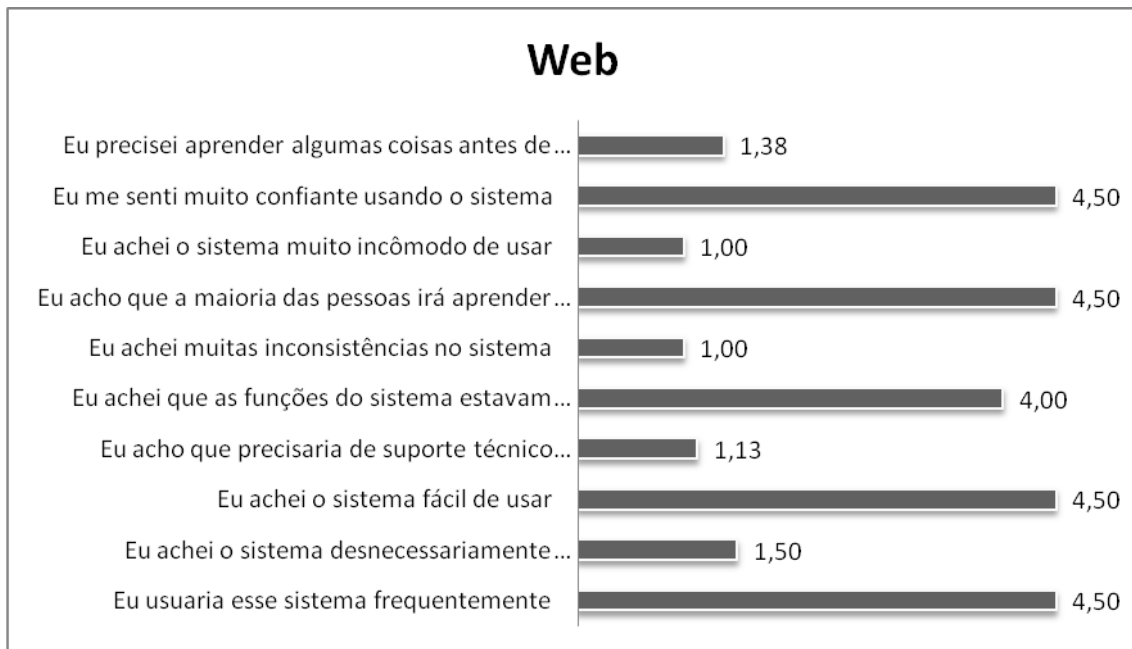


Figura 81: Gráfico que mostra a média das respostas dos usuários com relação ao sistema na web

Os gráficos mostram a média das respostas do usuário. Quanto mais a média se aproxima do número 1,00 mais o usuário discorda da pergunta e quanto mais a média se aproxima do número 5,00 mais o usuário concorda com a pergunta. É necessário observar que as perguntas pares (contando de cima para baixo) têm um caráter mais negativo e as perguntas ímpares têm um caráter mais positivo ao sistema.

Pode-se notar nos gráficos que em quase todas as perguntas de caráter positivo o sistema web e o sistema em dispositivo móvel tem maior aprovação do que na TV Digital. Exemplo:

- “Eu achei o sistema fácil de usar”
 - Web: média de 4,5 (sendo que 5 é o valor máximo para concordar totalmente com a afirmação);
 - Dispositivo móvel: média de 4,71
 - TV Digital: média de 4,0

Resultados Gerais

Com os resultados obtidos através dos testes, foi possível calcular pontos importantes no design de interface e na usabilidade do sistema nos três dispositivos.

O tempo gasto para execução da tarefa está de acordo com o que foi definido antes da realização dos testes. Apenas um usuário não conseguiu executar o teste dentro do tempo definido.

Sobre eficácia, já se esperava que os usuários tivessem algumas dificuldades, principalmente na TV Digital, por se tratar de uma tecnologia nova e por não permitir a visualização de todos os dados em uma única tela, forçando o usuário a prestar atenção em todas as informações e comandos, o que em algumas vezes não funcionou.

O número de erros também está dentro do definido, com apenas um usuário extrapolando os números considerados aceitáveis. Mais uma vez a TV Digital apresentou problemas para os usuários.

Pontos Fortes nas Interfaces

Durante a execução dos testes e após a análise dos resultados, foi possível levantar alguns pontos positivos nas interfaces. Com o depoimento dos usuários, foi possível saber onde o design de interface contribuiu para boa usabilidade do sistema.

- TV Digital
 - As cores utilizadas davam ao usuário a certeza que estavam sempre no mesmo sistema;
 - Os botões coloridos eram visíveis e suas funções estavam bem definidas durante a execução das tarefas;
 - Os tamanhos das fontes utilizadas nas telas de laudo e exame estavam bons.
- Dispositivo Móvel
 - Navegabilidade simples, com botões de voltar e sair nas mesmas posições;
 - Telas usam os mesmos elementos de aplicações nativas de iPhone/iPod. Para quem conhece o dispositivo ficou bem claro saber em que posição da tarefa se encontrava.
- Web
 - Interface agradável e de boa navegabilidade;

- Ao abrir um exame o mesmo abre em uma nova janela fazendo com que o usuário fique focado somente na leitura do exame.

Pontos Fracos nas Interfaces

Além de pontos positivos, foi possível colher dos usuários opiniões a respeito do que pode melhorar nas interfaces e usabilidade do sistema.

- TV Digital
 - Falta de um botão para apagar uma letra digitada. Caso o usuário erre a digitação é necessário ir até o botão de “Entrar”, receber a mensagem de erro e digitar todo o protocolo novamente;
 - Nas telas de exame e laudo a seta para ver “Mais informações” ou “Informações anteriores” deveria ganhar um maior destaque;
 - O teclado poderia ter letras maiúsculas e minúsculas e suas letras poderiam ser maiores;
 - Botão para ler o resumo do laudo e saber a situação do paciente, sem precisar ler todas as informações;
 - Colocar um vídeo-tutorial disponível na abertura do sistema, assim o usuário pode escolher se quer ver como funciona o sistema antes de ir digitando o protocolo.
- Dispositivo Móvel
 - Cor da fonte de “Acesse seu exame” está muito clara o que dificulta a leitura dependendo da luz que bate no visor do aparelho;
 - Na tela inicial, acrescentar o texto “Digite o número do protocolo.”;
 - Nas telas de exame e laudos, aumentar e escurecer a cor das letras;
 - Seria ideal que a tela dos detalhes da imagem fosse visualizada na mesma tela das imagens, hoje é aberta uma nova janela para visualização.

- Web
 - Campos de usuário e senha confundem o usuário. Muitos digitaram o protocolo nesta área do site;
 - Fazer uma área em separado para o acesso ao exame, onde o usuário clicaria e seria direcionado para uma nova página onde digitaria apenas o protocolo.

7.5 Ameaças a Validade

Em estudos experimentais existem validades que podem ameaçar a validade dos resultados. As ameaças relacionadas a este estudo são mostradas a seguir e podem ser classificadas em quatro categorias: validade interna, validade externa, validade de conclusão e validade de construção.

Validade interna: é a validação dos resultados apenas para a amostra considerada, nesse caso, as pessoas que participaram do estudo (TRAVASSOS, 2002). Neste estudo, pode-se considerar como uma ameaça à validade interna a fadiga do participante ao realizar o experimento em um determinado dispositivo. Esta ameaça foi controlada com o rodízio de dispositivos.

Validade externa: é a preocupação com a generalização dos resultados (TRAVASSOS, 2002). A principal ameaça externa ao estudo é que ambientes de teste não simulam totalmente as condições de ambiente onde o participante utilizará o sistema. Tentou-se colocar os usuários em uma situação mais real possível, fazendo com que ele utilizasse os equipamentos da mesma maneira que utilizaria se estivesse em um ambiente não controlado.

Validade de conclusão: é a relação entre o tratamento e o resultado em relação à significância estatística (TRAVASSOS, 2002). Nesse estudo, o maior problema à validade de conclusão é o número reduzido da amostra. É sabido que o número de pacientes SUS é bem maior e que a amostra utilizada não é a ideal do ponto de vista estatístico. Devido a esse pequeno número de indivíduos, pode-se dizer que os resultados dos testes não são conclusivos e sim indícios.

Validade de construção: considera os relacionamentos entre a teoria e o que foi observado (TRAVASSOS, 2002). Referente a esta ameaça foi considerado a definição dos indicadores. Eficiência, eficácia e satisfação são

medidas utilizadas em grande escala em estudos de engenharia de usabilidade. O questionário SUS que mede a satisfação dos participantes é um questionário padronizado e válido para este tipo de estudo.

7.6 Diferenças e Similaridades entre Designs de Interface Humano-Computador

Durante o desenvolvimento das telas e a realização dos testes, foi possível notar diferenças e similaridades entre os designs desenvolvidos.

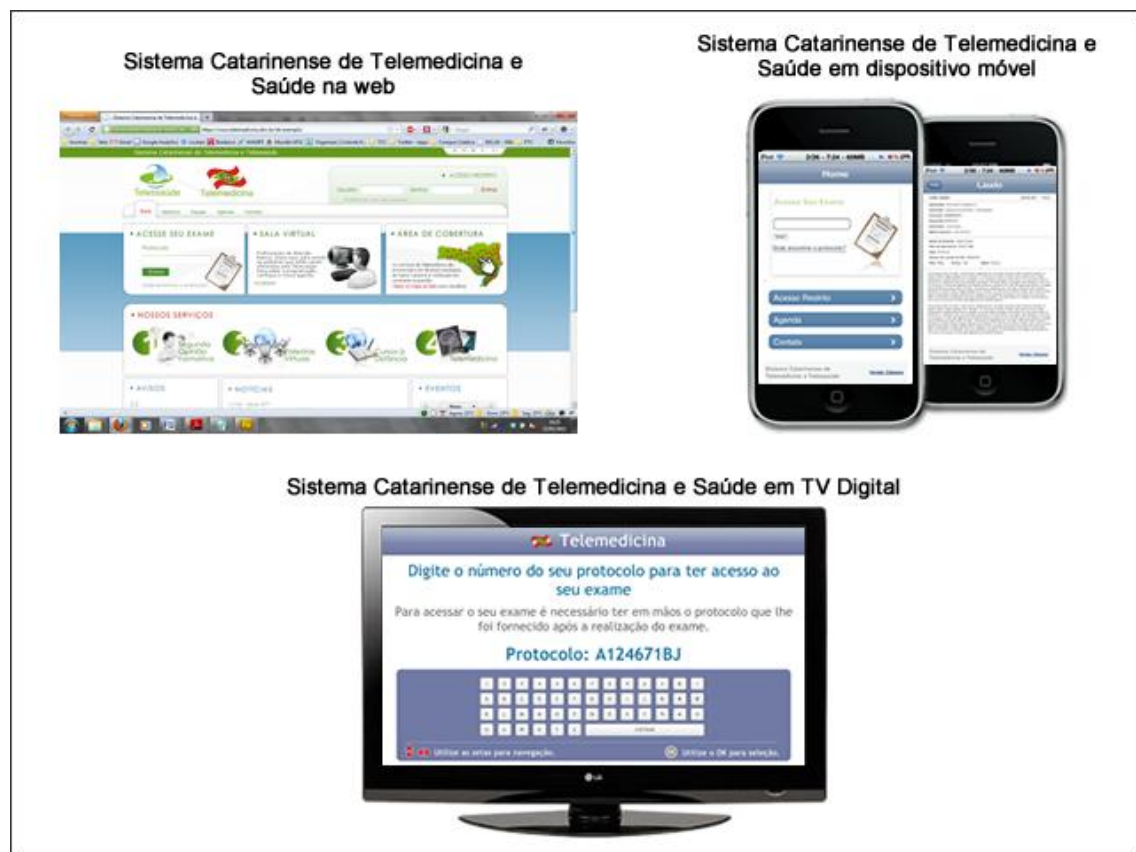


Figura 82: Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde em vários dispositivos

Diferenças

No caso das aplicações para TV Digital e dispositivos móveis, a principal diferença encontrada é com relação ao tamanho da fonte utilizada. Enquanto que na TV Digital a fonte utilizada é relativamente grande, por conta da distância em que o usuário visualiza os dados, no dispositivo móvel a fonte utilizada é bem menor, para que seja possível visualizar o máximo de dados na pequena tela do celular.

Outra diferença entre os dispositivos é a forma como são inseridos os dados e como isso afeta no design de interface. Utilizando o celular, foi

necessária apenas a colocação de um campo de texto, no qual o usuário colocaria o número de protocolo. Já na TV Digital, foi necessário o desenvolvimento de um teclado para que o usuário pudesse digitar o protocolo, já que pelo controle a tarefa se tornaria impossível.

Na tela com os dados do exame e laudo, a TV Digital apresentou uma grande diferença em relação aos outros dois dispositivos: a forma de exibição de todos os dados. Na web e em dispositivos móveis, é possível subir e descer a tela para ver informações colocadas nas partes inferiores ou superiores (função de *scroll*). Já na TV Digital, não é possível realizar essa movimentação. Para contornar esse problema foi desenvolvida uma interface com “dados paginados”, ou seja, o usuário vê os dados de forma separada em cada “página”. Porém, para isso é necessário apertar os botões de esquerda e direita do controle remoto.

A interface com os dados de laudo e as imagens do exame também são apresentadas de maneiras diferentes. Na web, o resultado do laudo e as imagens são mostrados na mesma tela dos dados de exame, já na TV Digital e em dispositivos móveis foi feita uma separação, com uma página somente para os dados de laudo e uma página somente para visualização de imagens.

Similaridades

As principais similaridades podem ser encontradas nas aplicações desenvolvidas em TV Digital e dispositivos móveis. Acredita-se que essas similaridades sejam mais evidentes nesses dois dispositivos por terem sido desenvolvidos de maneira paralela.

Com relação à TV Digital e dispositivos móveis, observa-se como principais itens de similaridade as cores utilizadas e as barras para informar ao usuário em qual sessão ele se encontra. A cor azul foi escolhida junto ao pessoal de desenvolvimento de dispositivos móveis, por conta de já existir em produção outra aplicação móvel para médicos que segue essas mesmas características de cor.

Outra similaridade é a ordem dados principais do paciente, como nome, data do exame, tipo de exame e etc. Os dados foram inseridos sempre no topo das telas e divididos por uma linha das outras informações do exame.

8. Discussão

Esta seção discute os resultados obtidos no presente trabalho e compara-os com o que foi visto no estado da arte.

Discussão dos Resultados Obtidos

O dispositivo que apresentou uma maior rejeição dos usuários de acordo com os testes realizados, sem dúvida, foi a TV Digital. Essa rejeição está fundamentada principalmente no fato das pessoas ainda não estarem habituadas com o conceito de televisão interativa. Com a análise das medidas de usabilidade coletadas para os três dispositivos, observou-se que a web e o dispositivo móvel (Iphone) apresentaram bastantes similaridades tanto na aceitação dos designs de interface quanto no modelo de desenvolvimento adotado para a criação das telas de interface. Dessa forma, é possível concluir que esses dispositivos apresentam muitos pontos em comum em relação ao desenvolvimento de design de interface na área de saúde.

Por outro lado, a TV Digital ainda passa por um processo de amadurecimento. Apresentando mais diferenças do que similaridades em relação aos outros dispositivos, a TV Digital ainda apresenta alguns desafios a serem enfrentados na área de Engenharia de Usabilidade. A falta de prática e a escassez de informações disponíveis são ainda alguns dos desafios a serem superados.

Portanto, conclui-se que as variações entre os três dispositivos devem ser a mínima possível, tornando os designs de interface mais agradáveis e leves. Além de um mínimo de conhecimento sobre os dispositivos, é importante também que as semelhanças devam ir desde as fontes, cores e imagens até a estrutura de ordem e posição de campos na tela.

Comparação com Estado da Arte

Nenhuma das aplicações convergentes analisadas no estado da arte se propôs a desenvolver designs de interface para exibição de resultados de exames médicos. Isso reforça a idéia desse estudo ser algo novo, diferente do que já foi feito até agora.

Pelo fato de não ter sido encontrado nenhum estudo referente ao design de interface para TV Digital na área de saúde, se torna difícil criar esse paralelo para esse dispositivo. Justamente o dispositivo que apresentou o maior grau de dificuldade pelos participantes do teste de usabilidade, não possui nenhum estudo publicado a respeito a aplicações convergentes para saúde.

Quanto ao dispositivo móvel, já se pode encontrar alguns estudos relacionados a essa área. De acordo com os estudos analisados no estado da arte, existem estudos de sistemas móveis de informações médicas, sistemas de gerenciamento do batidas do coração, aplicações móveis para prescrições médicas além de outros estudos relacionados a métodos de avaliação, abordagens e procedimentos de usabilidade. Porém, também não existe algo relacionado ao que foi proposto nesse estudo.

Dessa forma, pode-se concluir que esse estudo tem um caráter inovador frente ao que já foi apresentado até agora no estado atual da arte.

9. Conclusão

O objetivo do presente trabalho foi analisar as diferenças e similaridades entre os designs de interface humano-computador desenvolvidos para aplicações na área de saúde. Para este fim, foram desenvolvidas interfaces para dispositivo móvel (iPhone) e TV Digital para a tarefa de Visualização de Exames do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde.

Para alcançar os resultados desse trabalho, foi feita uma análise detalhada da teoria a respeito de Engenharia de Design de Interface e Usabilidade, convergência digital e do próprio Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Com isso, pode-se ter uma base mais sólida para o desenvolvimento do design de interface obtido.

A constatação da não existência de aplicações convergentes na área de saúde e de métodos existentes para a adaptação de designs de interface para os dispositivos propostos foi a principal motivação desse estudo.

Sendo assim, foi desenvolvido o design de interface da funcionalidade de Visualizar Exame do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde para aumentar a gama de opções disponíveis para acesso ao resultado de exames para pacientes do SUS. Haja vista que o estudo é um primeiro passo para um sistema que beneficiará pacientes de todo o estado de Santa Catarina, é de extrema importância que ele tenha uma continuidade.

O design de interface das aplicações foi implementado pelos laboratórios de telemedicina LabTelemed e LAPIX, resultando em protótipos funcionais nos dois dispositivos de estudo: iPhone e TV Digital. Assim sendo, esses puderam ser utilizados nos testes de usabilidade realizados para avaliar tanto a usabilidade das interfaces, quanto a utilidade da funcionalidade nos dois dispositivos.

Com base nas lições aprendidas no desenvolvimento do design de interface, foi possível realizar uma comparação entre os designs de interface de dispositivos diferentes, voltado ao cenário da convergência digital. Portanto, o teste de usabilidade desenvolvido tanto para o dispositivo móvel quanto para a TV Digital, mostrou ser de grande utilidade na identificação de problemas no design de interface proposto. Com o resultado da avaliação aplicada, foi possível obter dados importantes a fim de impulsionar a criação de

um novo modelo de capacidade/maturidade de processo de software na área de convergência digital.

Trabalhos Futuros

Pode-se considerar que o presente trabalho serviu como um impulso inicial para estudos na área de convergência digital. Conforme intencionado, ele representa um primeiro passo na direção do desenvolvimento de um modelo de capacidade/maturidade de processo de software customizado para a área de convergência digital.

No decorrer do presente estudo, também se observou vários outros temas de pesquisa relevantes: a criação de uma guia de estilos para o desenvolvimento de interfaces na área de saúde é algo essencial para um sistema que deseje ser utilizado por um grande número de pessoas. Essa guia de estilos seria responsável por manter um padrão que incluiria desde as cores a serem utilizadas por sistemas da área de saúde até o posicionamento e formato de itens de navegação, incluindo botões, campos e ícones.

Além disso, é de grande necessidade a criação de um método de adaptação de design de interface para a área de convergência digital. Assim, será possível garantir um padrão de qualidade em interfaces desenvolvidas futuramente, além de sistematizar o processo de adaptação dos designs de interface.

Considerações Finais

Desse modo, acredita-se que o estudo atingiu o principal objetivo ao qual se propôs – a análise de similaridades e diferenças entre designs de interface humano-computador na área de saúde para convergência digital.

10. Referências

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Usabilidade em TV Digital. 2010. 198 f. Dissertação (Pós-graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2010. Disponível em: <<http://www.tvdi.inf.br/upload/downloads/dissertacao-christian.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

CARVALHO, J. O. F. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. In: Revista Transinformação, V.15, N.3, edição especial, p.75-89, Campinas, 2003.

COSTA, Gilberto César Gutierrez da. Usabilidade na Web: uma questão de sobrevivência. Disponível em: <<http://www.negocioseletronicos.com.br/artigo001.html>>. Acesso em: 20 out. 2010.

FERREIRA, Kátia Gomes. Teste de Usabilidade. 2002. 60 f. Monografia de Final de Curso (Especialização Em Informática: Ênfase: Engenharia De Software) - Curso de Ciência Da Computação, Departamento de Ciência Da Computação, Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<http://conteudo.imasters.com.br/3206/usabilidade.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2011.

FORNECIMENTO digital de diagnósticos médicos amplia acesso ao serviço público de saúde Disponível em: <<http://cyclops.telemedicina.ufsc.br/index.php?lang=en&page=sbtm&subpage=sbtm>>. Acesso em: 06 maio 2010.

GOULART, L.J; et..al. Saúde e Tecnologia da Informação: Convergência e Mobilidade. X Congresso Brasileiro de Informática na Saúde – CBIS 2006, Florianópolis, Brasil, 2006.

GRESSE VON WANGENHEIM, C. Material da disciplina INE5624 - Engenharia de Usabilidade, INE/UFSC, 2010.

HAUCK, J. C. R.; Cancian, M. H.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; THIRY, M.; von WANGENHEIM, A. ; DE SOUZA, R.H. . Experiences in Developing Requirements for a Clinical Laboratory Information System in Brazil. In: Industrial Proceedings of EuroSPI - 15th European Systems & Software Process Improvement and Innovation Conference, Dublin/Ireland, 2008.

HAUCK, J. C. R.; von WANGENHEIM, A.; GRESSE VON WANGENHEIM, C. Development of a Process Reference Model for Telemedicine Software Development. In: Proceedings of the EuroSPI 2008 Doctorial Symposium, Logos Verlag Berlin/Germany, 2008.

HOLZINGER, A. ERRATH, Maximilian. Designing Web-Applications for Mobile Computers: Experiences with Applications to Medicine. Institute for Medical Informatics, Statistics and Documentation (IMI), Research Unit HCI4MED, Medical University of Graz, Auenbruggerplatz, Austria, 2004.

INFOBRASIL, Peru Adota Padrão Nipo-Brasileiro de TV Digital. Em: Revista Infobrasil Ano II, Nº 7. ISSN 198 4-3364-07. 2009.

LATZER, M. Mediamatik – Die Konvergenz von Telekommunikation, Computer und Rundfunk, Opladen 1997.

PÁDUA, Clarindo Isaías Pereira da Silva e. Apostila de Engenharia de Usabilidade. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2010.

MACWORLD (Ed.). Venda de iPhone cresce 86%, com 16,2 milhões de unidades. Disponível em: <<http://macworldbrasil.uol.com.br/noticias/2011/01/18/venda-de-IPhone-cresce-86-com-16-2-milhoes-unidades/>>. Acesso em: 22 maio 2011.

MORÃO, André; RODRIGUES, Carlos; SILVA, Hugues. Plataformas Middleware para Televisão Digital. Disponível em: <http://www.img.lx.it.pt/~fp/cav/ano2009_2010/Trabalhos_MERC_2010/Artigo_MERC_13/website_cav/index.html>. Acesso em: 23 nov. 2010.

MOREIRA, Daniela. Saiba quais são as barreiras para a verdadeira convergência tecnológica. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/telecom/2007/01/31/idgnoticia.2007-01-30.2583646826/>>. Acesso em: 17 maio 2010.

MOREIRA, Neilson S.; MELARÉ, Angelina V. S.; MICALI, Danilo L. C.. Análise dos preceitos semióticos e psicológicos como instrumentos para a compreensão e estruturação de Interfaces Homem-Computador. Disponível em: <http://www.revistasapere.inf.br/download/segunda/MOREIRA_MELARE_MICALI.pdf>. Acesso em: 01 set. 2010.

OLIVEIRA, Lílian Simão; QUEIROZ-NETO, José Pinheiro de; MAETA, Silvio M.. A USABILIDADE EM INTERFACES INTERATIVAS NO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA TV DIGITAL. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080110_150450_INFO-002.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2010.

PATERNÒ, F.; Santos, I.; Designing and Developing Multi-User, Multi-Device Web Interfaces, Chapter 9, in Proc. of 6th Int. Conf. on Computer-Aided Design of User Interfaces CADUI'2006 Bucharest, Springer Verlag, June 2006, pp. 111-122

ROBISON, D; PALMER, I. J.; EXCELL, P. S.; Multi-Plataform Human Computer Interaction in Converged Media Spaces. Salem School Of Computing, Informatics and Media, University of Bradford, UK Centre for Applied Internet Research, Glyndwr University, Wrexham, UK, 2009.

ROCHA, H.V.; BARANAUSKAS, M.C. Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador. São Paulo: NIED, 2003.

SAVARIS, A. ; ANDRADE, Rafael ; Macedo, Douglas ; Wangenheim, Aldo von . O Uso da Telemedicina Assistencial Assíncrona em Larga Escala no Setor Público de Saúde. In: CBIS'2008 - XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008, Campos do Jordão. O Uso da Telemedicina Assistencial Assíncrona em Larga Escala no Setor Público de Saúde, 2008.

SILVA, Júlia Marques Carvalho da. Tópicos Especiais em Engenharia de Software. Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE. Disponível em: <<http://goo.gl/4b6qY>>. Acesso em: 17 maio 2011.

TRAVASSOS, Guilherme Horta; GUROV, Dmytro; AMARAL, Edgar Augusto Gurgel do. Introdução a Engenharia de Software Experimental. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, 2002. 52 p. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/cdesouza/teaching/topes/4-ES-Experimental.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2011.

WAISMAN, Thais. Usabilidade em Serviços Educacionais em Ambiente de TV Digital. 2006. 216 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <poseca.iv.org.br/portal/bdtd/2006/2006-do-waisman_thais.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2010.

YOFFIE, D. B. Competing in the Age Of Digital Convergence. Harvard Business School Press. 1997.

11. Anexos

10.1 Roteiro de Entrevistas



Roteiro de Entrevistas para Análise de Perfil de Pacientes do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde

Descrição

No contexto da análise de engenharia de usabilidade do TCC “Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces Humano-Computador na Área de Saúde para Convergência Digital” sendo realizado no Curso de Sistemas de Informação/INE/UFSC pelos alunos Gustavo Coan Hobold e Leonardo Stahelin Coelho sob a orientação da Profa. Dr. rer. nat. Christiane Gresse von Wangenheim, PMP será realizada uma série de entrevistas com pacientes do SUS para explorar melhor as suas necessidades e preferências reais. A partir destas informações, será proposto um design de interface para a funcionalidade de acessar exames, no âmbito do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde em cooperação com o Grupo CYCLOPS/INE/UFSC.

A realização desta pesquisa está aprovada pela CEPESH Parecer Consubstanciado Nº: 1051/11.

Roteiro da entrevista

Bom dia, nós estamos realizando uma pesquisa para explorar oportunidades de melhoria no atendimento das pacientes relacionados à entrega de exames. Para isto, gostaríamos de fazer algumas perguntas a você para entender melhor as necessidades reais dos pacientes. Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e no total não levará mais de 10 minutos. Você aceita participar da entrevista?

EXAMES

1. Você está pegando o resultado do seu exame?

- ☐ Sim
- ☐ Não (agradecer e abortar a entrevista).

2. Como você faz para receber o exame? (Deixar a pessoa contar da onde é e como faz para pegar o exame (ônibus, transporte, etc.).

3. Quanto tempo você está gastando hoje (ou tipicamente), mais ou menos, para pegar o exame?

4. Que tipo de exames você faz? Se não costuma fazer exames, qual o exame que você veio pegar o resultado. Se sim, quais os tipos.

5. Com que frequência você faz exames?

- ☐ Uma vez por ano;
- ☐ Uma vez por mês;
- ☐ Mais de uma vez por mês;
- ☐ Só faz exame quando tem uma doença mais séria. Quantos exames costuma fazer quando tem uma doença mais séria?
- ☐ Não costumo fazer exames.

INTERNET

6. Você costuma acessar a Internet? (trabalho, em casa, lan house)

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. Com que frequência você acessa a internet?

- ☐ Diariamente
- ☐ Uma vez por semana
- ☐ Uma vez por mês
- ☐ Nunca

8. Se você pudesse acessar o seu exame via internet, você utilizaria ou prefere do jeito que está? Se preferir do jeito que está, qual o porquê.

CELULAR

9. Você possui celular?

- ☐ Sim (quantos?)
- ☐ Não

10. Que tipo de celular você tem?

- ☐ Dumbfone (possui funções básicas de ligações e mensagens, possui apenas teclado numérico)
- ☐ Smartfone (celular com alguns aplicativos, teclado QWERTY)
- ☐ Touchscreen (qual a plataforma? (Symbian, IOS, Android))

11. Qual marca? Se não souber a marca, pode deixar em branco.

12. Das ações abaixo quais você costuma fazer no celular? Pode marcar mais de uma.

- ☐ Fazer e receber ligações
- ☐ Enviar mensagens de texto
- ☐ Jogar
- ☐ Escutar rádio
- ☐ Tirar fotos
- ☐ Ler e enviar emails
- ☐ Acessar a internet
- ☐ Outras aplicações. Quais?

13. Se você pudesse acessar o seu exame no celular, você utilizaria ou prefere do jeito que está? Se preferir do jeito que está, qual o porquê.

TV DIGITAL

14. Você tem TV em casa?

- ☐ Sim (quantas?)
- ☐ Não

15. Saberá informar se sua TV é digital (possui o conversor?)

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

16. Utiliza alguma aplicação interativa de TV Digital?

- ☐ Sim (qual?)
- ☐ Não

17. Se você pudesse acessar o seu exame na sua TV, você utilizaria ou preferia do jeito que está? Se preferir do jeito que está, qual o porquê.

DEMOGRÁFICAS

18. Sexo

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

19. Faixa etária

- ☐ 18-25 anos
- ☐ 26-45 anos
- ☐ 46-60 anos
- ☐ Mais de 61

20. Escolaridade

- ☐ Ensino fundamental incompleto
- ☐ Ensino fundamental completo
- ☐ Ensino médio incompleto
- ☐ Ensino médio completo
- ☐ Ensino superior incompleto
- ☐ Ensino superior completo
- ☐ Possui pós-graduação, mestrado, doutorado...

21. Possui alguma deficiência ou dificuldade:

- ☐ Motora
- ☐ Visual
- ☐ Auditiva

22. Gostaria de fazer alguma observação?

Estamos planejando testar as novas formas de viabilizar o acesso ao exame via web/celular/TV. Estes testes serão realizados na UFSC no mês de maio. Você teria interesse em participar destes testes? Os testes deverão levar não mais do que uma hora. Caso tenha interesse em participar, você poderia nos informar o seu nome e telefone de contato?

Nome:

Telefone:

Muito obrigado pelas informações!

10.2 Roteiro do Avaliador

Olá, [nome do participante]. Eu sou o Gustavo e este é o Leonardo. Nós iremos guiar e ajudar você nessa avaliação de usabilidade. Primeiro, nós vamos explicar o funcionamento do teste (uma breve descrição) e depois você irá testar os protótipos de interface do nosso estudo. Este é um projeto de Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces Humano-Computador na Área de Saúde para Convergência Digital. Esse projeto visa desenvolver uma interface para um sistema de acesso à resultados de exames via TV Digital e Telefone Celular (iPhone). Portanto, estamos realizando este teste para medir a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários no uso do protótipo do nosso sistema. Provavelmente você já tenha usado esse tipo de sistema antes, no momento em que realizou algum exame médico e recebeu um protocolo para acessar o resultado desse exame em sua casa, pela Internet.

Para esclarecer, o teste levará aproximadamente 40 minutos.

A primeira coisa que nós gostaríamos de deixar claro aqui é que nós vamos testar as interfaces do sistema, e não você. Qualquer dificuldade que você tiver fará parte do teste e provavelmente outras pessoas também terão. Então, não se preocupe em cometer erros. Este teste é simplesmente um meio para avaliar o design da interface da telas e identificar questões que precisam ser melhoradas.

Se você se sentir desconfortável, você poderá ir embora a qualquer momento que desejar.

Enquanto você estiver usando o sistema, na medida do possível, nós gostaríamos que você falasse em voz alta o que você está olhando, o que está tentando fazer e o que você está pensando. Isto nos ajudará a entender porque você está tomando certas decisões.

Por favor, não se preocupe em nos magoar, fale o que você realmente deseja e não se importe com o que nós vamos achar disso. Nós realmente queremos que você seja honesto (a). Se você tiver alguma pergunta nós iremos esclarecer e ajudar no que for preciso.

Você já deve ter percebido as câmeras e microfones nos equipamentos. Com a sua permissão nós iremos registrar o que está acontecendo no ambiente e a também gravar a nossa conversa. Nós lhe garantimos que estes registros serão usados apenas para fins desse estudo e que não serão vistos por ninguém além das pessoas que estão trabalhando nesse projeto.

Portanto, primeiramente, nós gostaríamos que você lesse e assinasse este termo de consentimento livre e esclarecido. Ele basicamente diz que está de acordo com as gravações e que as gravações serão vistas somente pelas pessoas envolvidas nesse projeto.

[Entregar o termo de consentimento livre e esclarecido]

Você tem alguma dúvida, alguma pergunta?

Então, vamos começar!

Antes dos testes nós gostaríamos de conhecer um pouco mais sobre você. Nós iremos fazer algumas perguntas básicas relacionadas a você.

[Aplicar o questionário demográfico]

Agora, vamos aos testes!

Antes de começarmos os testes práticos, nós gostaríamos de saber se você tem alguma familiaridade com os dispositivos que serão testados. São eles: Web/Internet, iPhone e TV Digital. Lembrando que o propósito do teste não é avaliar você ou seus conhecimentos a respeito desses dispositivos, e sim avaliar o design de interface do sistema. Desse modo, você prefere passar por

um pequeno e rápido treinamento nos dispositivos que não está habituado a usar?

Dispositivo 1

Treinamento – opcional

Dispositivo 2

Treinamento – opcional

Dispositivo 3

Treinamento – opcional

Primeiramente, olhe pra essa tela e diga o que você acha disso. Basicamente, diga o que você sente a respeito do que está vendo, pra que você acha que serve esse sistema, o que você pode fazer aqui e etc. Pode ficar a vontade pra olhar, rolar a barra de rolagem se quiser, mas por enquanto não clique em nada ainda.

Que tipo de coisa você acha que pode fazer nesse sistema? Pra que ele serve?

Ok. Agora nos vamos pedir para você realizar algumas tarefas. Na medida do possível, tente falar em voz alta o que você está pensando.

Dispositivo 1

Execução da tarefa 1

Dispositivo 2

Execução da tarefa 2

Dispositivo 3

Execução da tarefa 3

Muito obrigado! Agora para concluir gostaríamos que você preenchesse um questionário de satisfação.

[Aplicar o questionário do SUS]

Você gostaria de fazer mais alguma observação ou comentário?

Muito obrigado pela participação! Você nos ajudou muito nesta pesquisa para melhoria do atendimento de pacientes via sistemas de telemedicina.

10.3 Script de Introdução

Script do Roteiro

Olá [nome do participante]. Eu sou o Gustavo e esse é o Leonardo. Estemos trabalhando no projeto Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces Humano-Computador na Área de Saúde para Convergência Digital. Esse projeto visa desenvolver uma interface para um sistema de software que permite o acesso à resultados de exames de eletrocardiogramas via web, TV Digital e telefone celular iPhone. Estamos realizando este teste para analisar a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários no uso do protótipo do nosso sistema.

O objetivo é testar a interface do sistema e não você. Se você tiver dificuldades em usar o sistema, provavelmente outras pessoas também terão. Este teste é simplesmente um meio para avaliar o design da interface e identificar questões que precisam ser melhoradas. Se você se sentir desconfortável, você poderá interromper em qualquer momento a realização do teste.

Por favor, fale em voz alta todos os seus pensamentos enquanto você realiza as tarefas. Isto nos ajudará a entender porque você está tomando certas decisões. O teste levará aproximadamente 40 min.

Você tem alguma dúvida?

Primeiro gostaríamos que você lesse e confirmasse este termo de consentimento livre e esclarecido.

Vamos começar!

10.4 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu
estou sendo convidado(a) a participar do teste de usabilidade de protótipos de sistemas da área da saúde, desenvolvidos no projeto Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces humano-computador na Área de Saúde para Convergência Digital, sendo coordenado pela Prof^a. Dra. rer. nat. Christiane A. Gresse von Wangenheim, PMP, cujo objetivo é avaliar e melhorar a usabilidade dos protótipos desenvolvidos. A minha participação no referido projeto será no sentido de auxiliar na identificação de pontos fortes e fracos no design de interface destes protótipos.

Recebi esclarecimentos sobre a pesquisa e estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome será mantido em sigilo.

Eu autorizo a gravação de áudio e vídeo durante os testes de usabilidade e entendo que as gravações de áudio e vídeo serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e não serão divulgados fora do contexto desta pesquisa.

Fui informado(a) de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar.

É assegurada a assistência durante toda a pesquisa.

Manifesto meu livre consentimento em participar.

Florianópolis, de Maio de 2011

Nome e assinatura do participante

Nome e assinatura do pesquisador

Projeto aprovado pela CEPESH – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos sob o no. de certificado 1051.

10.5 Questionário Demográfico

Questionário Demográfico

INTERNET

1. Você costuma acessar a Internet? (trabalho, em casa, lan house)

☐ Sim

☐ Não

2. Com que frequência você acessa a internet?

- Diariamente
- Uma vez por semana
- Uma vez por mês
- Nunca

CELULAR

3. Você possui celular?

☐ Sim (quantos?)

☐ Não

4. Que tipo de celular você tem?

- ☐ Dumbfone (possui funções básicas de ligações e mensagens, possui apenas teclado numérico)
- ☐ Smartfone (celular com alguns aplicativos, teclado QWERTY)
- ☐ Touchscreen (qual a plataforma? (Symbian, IOS, Android))

5. Qual marca? Se não souber a marca, pode deixar em branco.

6. Das ações abaixo quais você costuma fazer no celular? Pode marcar mais de uma.

- ☐ Fazer e receber ligações
- ☐ Enviar mensagens de texto
- ☐ Jogar

- ☐ Escutar rádio
- ☐ Tirar fotos
- ☐ Ler e enviar emails
- ☐ Acessar a internet
- ☐ Outras aplicações. Quais?

7. Se você pudesse acessar o seu exame no celular, você utilizaria ou prefere do jeito que está? Se preferir do jeito que está, qual o porquê.

TV DIGITAL

8. Você tem TV em casa?

- ☐ Sim (quantas?)
- ☐ Não
- ☐

9. Sua TV é digital (possui o conversor?)

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

10. Utiliza alguma aplicação interativa de TV Digital?

- ☐ Sim (qual?)
- ☐ Não

11. Se você pudesse acessar o seu exame na sua TV, você utilizaria ou prefere do jeito que está? Se preferir do jeito que está, qual o porquê.

DEMOGRÁFICAS

12. Sexo

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

13. Faixa etária

- ☐ 18-25 anos
- ☐ 26-45 anos

- ☐ 46-60 anos
- ☐ Mais de 61

14. Escolaridade

- ☐ Ensino fundamental incompleto
- ☐ Ensino fundamental completo
- ☐ Ensino médio incompleto
- ☐ Ensino médio completo
- ☐ Ensino superior incompleto
- ☐ Ensino superior completo
- ☐ Possui pós-graduação, mestrado, doutorado...

15. Possui alguma deficiência ou dificuldade:

- ☐ Motora
- ☐ Visual
- ☐ Auditiva

10.6 Treinamento

Treinamento iPhone

Procure na lista de contatos do iPhone por um contato com o nome de **Maria** e faça uma chamada telefônica para ela.

- **Você pode pedir auxílio a qualquer pessoa na sala.**
- **Você pode repetir esse treinamento quantas vezes quiser e pedir ajuda sempre que precisar.**

Treinamento TV Digital

Utilize um software para determinar se você está dentro do peso, informando sua altura e seu peso.

- **Você pode pedir auxílio a qualquer pessoa na sala.**
- **Você pode repetir esse treinamento quantas vezes quiser e pedir ajuda sempre que precisar.**

Treinamento Computador

Busque no Google pela palavra **Florianópolis**.

- **Você pode pedir auxílio a qualquer pessoa na sala.**
- **Você pode repetir esse treinamento quantas vezes quiser e pedir ajuda sempre que precisar.**

10.7 Tarefa

Tarefa iPhone

Na semana passada **Richard De Martini** fez um exame de eletrocardiograma no Hospital Universitário. Ao terminar o exame ele recebeu o número de protocolo, **1mAahlxqbe6&**, para poder ver o resultado pela internet.

Tarefa 1: Utilizando o iPhone acesse o resultado do exame de Richard com o protocolo dado acima.

Tarefa 2: Leia em voz alta a descrição do laudo de Richard.

Tarefa TV Digital

Na semana passada **Izabel Soares** fez um exame de eletrocardiograma no Hospital Universitário. Ao terminar o exame ele recebeu o número de protocolo, **A124671BJ**, para poder ver o resultado pela internet.

Tarefa 1: Utilizando o TV Digital acesse o resultado do exame de Izabel com o protocolo dado acima.

Tarefa 2: Leia em voz alta a descrição do laudo de Izabel.

Tarefa Computador

Na semana passada **Mirtes Bruckmann** fez um exame de eletrocardiograma no Hospital Universitário. Ao terminar o exame ele recebeu o número de protocolo, **1mAahlA7c318**, para poder ver o resultado pela internet.

Tarefa 1: Utilizando o computador acesse o resultado do exame de Mirtes com o protocolo dado acima.

Tarefa 2: Leia em voz alta a descrição do laudo de Mirtes.

10.8 Formulário para Coleta de Dados

Roteiro do Pesquisador

Data: _____

Nº do Participante: _____

Dispositivo: ☐ Web ☐ iPhone ☐ Tv Digital

Tempo: De __:__ à __:__.

Sucesso: ☐ Parcial ☐ Total

Comportamento Verbal

- ☐ Comentário fortemente positivo
- ☐ Outro comentário positivo
- ☐ Comentário fortemente negativo
- ☐ Outro comentário negativo
- ☐ Sugestão
- ☐ Pergunta
- ☐ Variação da expectativa
- ☐ Confuso
- ☐ Frustrado

Anotações

Comportamento não-verbal

- ☐ Careta/Infeliz
- ☐ Sorrindo/Rindo/Feliz
- ☐ Surpreso/Inesperado
- ☐ Concentrado
- ☐ Impaciente
- ☐ Variação de expectativa
- ☐ Inclinado próximo à tela
- ☐ Se remexendo na cadeira
- ☐ Suspirando
- ☐ Massageando cabeça/pescoço
- ☐ Movimento aleatório do mouse

Anotações

Solicitação de ajuda/assistência

Solicitação de ajuda/assistência 1 _____

Solicitação de ajuda/assistência 2 _____

Erros cometidos

Erro 1: _____

- ☐ Simples ☐ Moderado ☐ Grave ☐ Catástrofe

Erro 2: _____

- ☐ Simples ☐ Moderado ☐ Grave ☐ Catástrofe

Erro 3: _____

- ☐ Simples ☐ Moderado ☐ Grave ☐ Catástrofe

10.9 Questionário de Satisfação

Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)

Complete os campos abaixo com valores de 1 à 5, de acordo com a escala abaixo.

Discordo Totalmente			Concordo Totalmente	
1	2	3	4	5

1. Eu usaria esse sistema frequentemente.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

3. Eu achei o sistema fácil de usar.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

4. Eu acho que precisaria de suporte técnico pessoal para ser hábil em usar o sistema.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

5. Eu achei que as funções do sistema estavam bem integradas.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

6. Eu achei muitas inconsistências no sistema.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

7. Eu acho que a maioria das pessoas irá aprender rapidamente a usar o sistema.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

8. Eu achei o sistema muito incômodo de usar.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

9. Eu me senti muito confiante usando o sistema.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____

10. Eu precisei aprender algumas coisas antes de conseguir usar o sistema.

IPhone: _____ Tv Digital: _____ Computador: _____