

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESIGN DE TICS PARA APOIAR  
FISIOTERAPEUTAS EM UM HOSPITAL DE  
DOENÇAS MENTAIS CRÔNICAS**

**RODRIGO GUSTAVO SILVESTRE**

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. JUNIA COUTINHO ANACLETO**

São Carlos - SP  
Junho/2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESIGN DE TICS PARA APOIAR  
FISIOTERAPEUTAS EM UM HOSPITAL DE  
DOENÇAS MENTAIS CRÔNICAS**

**RODRIGO GUSTAVO SILVESTRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Engenharia de Software, Banco de Dados e Interação Humano Computador.  
Orientadora: Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto

São Carlos - SP  
Junho/2013

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S587dt      Silvestre, Rodrigo Gustavo.  
Design de TICS para apoiar fisioterapeutas em um  
hospital de doenças mentais crônicas / Rodrigo Gustavo  
Silvestre. -- São Carlos : UFSCar, 2013.  
80 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2013.

1. Interação homem-máquina. 2. Projeto de sistemas. 3.  
Interface natural. 4. Informática na medicina. 5. Hospital de  
doenças mentais crônicas. I. Título.

CDD: 004.019 (20ª)


**Universidade Federal de São Carlos**  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**“Design de TICs para Apoiar Fisioterapeutas em  
um Hospital de Doenças Mentais Crônicas”**

Rodrigo Gustavo Silvestre

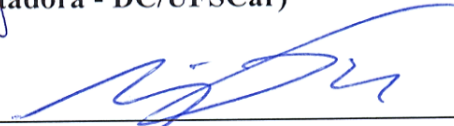
Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em Ciência da  
Computação

Membros da Banca:



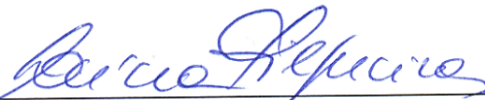
---

Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto  
(Orientadora - DC/UFSCar)



---

Prof. Dr. Sol Sidney Fels  
(University of British Columbia)



---

Profa. Dra. Lucia Vilela Leite Filgueiras  
(POLI/USP)

São Carlos  
Junho/2013

# AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me apoiou em todo o processo e são o alicerce de qualquer conquista alcançada.

Agradeço minha orientadora, Profa. Junia, por acreditar em mim e me dar apoio e oportunidades de trabalhar nesse projeto.

Agradeço aos meus colegas de laboratório que me ajudaram nas horas mais críticas da pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os direta e indiretamente envolvidos no PPGCC da UFSCar por tornarem todo esse processo de aprendizagem e pesquisa possível.

*"Mas como chegar até as nuvens com os pés no chão?"*

*Renato Russo*

# RESUMO

O uso de tecnologias da computação para apoiar processos de saúde já vem sendo empregado há décadas. Mais recentemente vêm sendo utilizadas as interfaces naturais de interação (NUI) para assistir esses processos, principalmente em tratamentos terapêuticos. O Projeto UNITY, no qual este trabalho está inserido, visa explorar a adoção de NUI para dar suporte à profissionais que atuam em um hospital que trata de doenças mentais crônicas. O problema específico que esta pesquisa endereça é identificar como as tecnologias de informação e comunicação podem ser usadas para apoiar, naturalmente, a rotina de trabalho de profissionais de saúde que atuam no cuidado de longo termo de pacientes portadores de doenças mentais crônicas. Durante vários meses de pesquisa em campo foram desenvolvidas atividades de design envolvendo pesquisadores e profissionais de saúde, utilizando as abordagens mais tradicionais da área de Interação Humano-Computador (IHC) como design participativo e design centrado no usuário, assim como propostas mais recentes como o design para apropriação. Depois de um longo processo iterativo e de diversos ciclos de prototipação, foi possível fazer o design de um sistema digital que permite aos profissionais de saúde desse hospital registrar, visualizar e compartilhar informações sobre seus pacientes, dessa forma, colaborando com a criação de um registro digital da evolução desses pacientes e dos resultados dos tratamentos neles aplicados. O processo de design abordado foi centrado no profissional de saúde levando em consideração as informações e funcionalidades que os apoiam em sua rotina de trabalho. Dessa forma, foi resultante deste trabalho o início de uma identificação de um modelo de design centrado no profissional de saúde e os impactos que essa abordagem têm no resultado final oriundo desse processo.

**Palavras-chave:** Processo de Design, NUI, e-Health, Hospital de doenças mentais crônicas.

# ABSTRACT

The use of computing technologies to support healthcare processes has already been used for decades. More recently, the natural user interfaces (NUI) has been used to assist these processes, especially in therapeutic treatments. The UNITY Project, in which this work is part of, aims to explore the adoption of NUI to support professionals working in a hospital that treats chronic mental illness. The specific problem that this research addresses is to identify how information and communication technologies can be used to support, naturally, the work routine of health professionals who work in long-term care of patients with chronic mental illness. During several months of field research activities involving researchers and health professionals were developed for design, using more traditional approaches in the field of Human-Computer Interaction (HCI) as participatory design and user-centered design, as well as more recent proposals such as design for appropriation. After a long iterative process and several rounds of prototyping, it was possible to design a digital system that allows health professionals to register, view and share information about their patients, thereby contributing to the creation of a digital record of the patients and the outcome and results of the treatments applied in them. The design process was centered in the health professional taking into consideration the information and features that support them in their work routine. Thus, results from this work was the beginning of an identification of a health care centered design model and the impact that this approach has on the final result arising from this process.

**Keywords:** Design Process, NUI, e-Health, Hospital of chronic mental illness.



# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de design adotado durante a pesquisa. ....	33
Figura 2 - Os profissionais do hospital tentando diagramar sua rotina de trabalho em uma folha de cartolina. ....	34
Figura 3 - Artefato de design onde os profissionais do hospital tentaram expressar suas rotinas de trabalho de forma unificada. ....	35
Figura 4 - Os pesquisadores e os usuários alteraram a sala de fisioterapia improvisando lençóis como cortinas para diminuir a luminosidade do ambiente na tentativa de aumentar a acurácia do sensor de movimentos. ....	43
Figura 5 - O time de pesquisadores apresenta o primeiro protótipo funcional para a fisioterapeuta. ....	44
Figura 6 - Primeiro protótipo funcional em detalhes. Objetivava mostrar a amplitude dos movimentos registrada nos pacientes, separando a captura por três grupos de movimentos: pescoço, braços e tronco. ....	45
Figura 7 - Segundo protótipo funcional. Projetado para prover outras informações para a fisioterapeuta, além das medições da amplitude dos movimentos dos pacientes. ....	46
Figura 8 - Percurso pluralístico realizado na sala de fisioterapia do C.A.I.S. Clemente Ferreira em Lins. ....	47
Figura 9 - Na tela grande os profissionais poderiam fazer uso de jogos do Microsoft Kinect para entreter e realizar atividades físicas com seus pacientes. ...	48
Figura 10 - Aspectos sociais também fazem parte do protótipo, como exibir a lista de aniversariantes (profissionais e pacientes) do mês e quadro de avisos público para promover a empatia no contexto hospitalar. ....	49
Figura 11 - No tablet o foco é a inserção de informações dos pacientes e o compartilhamento dessas informações entre os profissionais. ....	50
Figura 12 - Cada paciente tem seu próprio histórico de anotações e fotos registradas pelos profissionais, isso facilitaria a troca de informações entre eles e quando chegassem novos profissionais para trabalhar na ala. ....	50
Figura 13 - Nos smartphones a proposta do protótipo é exibir as informações de forma pessoal, não focando a inserção de dados. ....	51
Figura 14 - Passagem das caixas de seleção para caixas de texto. ....	52
Figura 15 - Foi dado um destaque maior para o botão “Inserir novo item” e sua área de interação foi expandida. ....	52

Figura 16 - O ícone “voltar” foi substituído por um ícone “home” com o rótulo “Ir para pacientes”.....	53
Figura 17 - Foi adicionada a funcionalidade de permitir a alteração do conteúdo pelo usuário. ....	54
Figura 18 - Dispositivos móveis utilizados no teste de usabilidade, onde: (a) Asus Nexus 7 com tela de 7 polegadas; (b) Samsung Galaxy Note com tela de 5.3 polegadas; e (c) Samsung Galaxy S4 com tela de 5 polegadas. ....	67

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**C.A.I.S.** - Centro de Atenção Integral à Saúde

**CSS** - *Cascading Style Sheet*

**e-Health** - *Eletronic Health*

**HTML** - *HyperText Markup Language*

**IEC** - *International Electrotechnical Commission*

**IIS** - *Internet Information Services*

**ISO** - *International Organization for Standardization*

**LIA** - Laboratório de Interações Avançadas

**NUI** - *Natural User Interfaces*

**SDK** - *Software Development Kit*

**TIC** - Tecnologia da Informação e Comunicação

**UNITY** - *Using Natural Interfaces to promote empathy*

**WHO** - *World Health Organization*

**WIMP** - *Windows, Icons, Menus and Pointer*

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Contexto.....	12
1.2 Motivação.....	13
1.3 Objetivo.....	13
1.4 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho.....	14
1.5 Organização do Trabalho.....	15
<b>CAPÍTULO 2 - DESIGN DE E-HEALTH.....</b>	<b>16</b>
2.1 Considerações Iniciais.....	16
2.2 Natural User Interfaces.....	16
2.3 E-Health.....	19
2.4 A fisioterapia apoiada por tecnologias.....	21
2.5 Processo de Design de TICs Aplicadas na Saúde.....	24
2.6 Projeto UNITY.....	26
<b>CAPÍTULO 3 - CAIS-ASSISTANT.....</b>	<b>27</b>
3.1 Considerações Iniciais.....	27
3.2 Contexto de uso.....	27
3.3 Objetivos.....	29
3.4 Características Técnicas.....	30
<b>CAPÍTULO 4 - PROCESSO DE DESIGN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Considerações Iniciais.....	31
4.2 Introdução.....	32
4.3 Entrevistas e Questionários Iniciais.....	33
4.4 Cenários.....	35
4.5 Design para Apropriação.....	36
4.5.1 Guidelines para Apropriação.....	37
4.6 Desafios Técnicos.....	38
4.7 Desafios Culturais.....	39
4.8 Desafios Ambientais.....	40

4.9 Protótipos Oriundos do Processo de Design.....	42
4.9.1 Primeiro Ciclo - Apresentando o Kinect.....	42
4.9.2 Segundo Ciclo - Primeiro Protótipo Funcional.....	43
4.9.3 Terceiro Ciclo - Segundo Protótipo Funcional.....	45
4.9.4 Quarto Ciclo - Terceiro Protótipo Funcional.....	47
4.9.5 Quinto Ciclo - Protótipo Final.....	51
<b>CAPÍTULO 5 - ENTREVISTAS E AVALIAÇÕES.....</b>	<b>55</b>
5.1 Considerações Iniciais.....	55
5.2 Entrevistas Semiestruturadas.....	55
5.2.1 Primeira Entrevista.....	56
5.2.2 Segunda Entrevista.....	57
5.2.3 Terceira Entrevista.....	59
5.3 Percurso Pluralístico.....	61
5.3.1 Planejamento.....	62
5.3.2 Realização.....	62
5.3.3 Tarefas requisitadas para os usuários.....	63
5.3.4 Resultados do Percurso Pluralístico.....	63
5.4 Teste de Usabilidade.....	65
5.4.1 Conceito.....	65
5.4.2 Planejamento.....	65
5.4.3 Erros de usabilidade encontrados.....	68
5.4.4 Soluções propostas pelo avaliador.....	69
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>71</b>
6.1 Conclusões.....	71
6.2 Trabalhos Publicados.....	72
6.3 Trabalhos Futuros.....	73
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

### 1.1 Contexto

Cerca de 700 milhões de pessoas tem algum tipo de doença mental ou neurológica de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2013).

No Brasil e no resto do mundo é possível perceber que os gastos com esse tipo de tratamento estão entre os mais caros entre todas as especialidades médicas (Ministério da Saúde do Brasil, 2009) (Harvard School of Public Health, 2011).

Com o intuito de pesquisar formas de como as tecnologias da comunicação e informação podem ajudar nesses tratamentos de doentes mentais crônicos, o Laboratório de Interações Avançadas (LIA) da UFSCar firmou uma parceria com um hospital modelo responsável por esses tipos de tratamentos no Brasil.

O Centro de Atenção Integral a Saúde (C.A.I.S.) Clemente Ferreira possui, atualmente, mais de 380 profissionais empregados e cerca de 800 pacientes são atendidos todos os dias nesse hospital (Calderon et al, 2012).

Os profissionais de saúde desse hospital, atualmente, não trabalham com sistemas de informação para auxiliá-los no seu dia-a-dia de trabalho. O fluxo de informações acontece de forma oral ou escrita.

Grande parte das informações que são registradas são feitas somente por serem norma e estarem regulamentadas pelo hospital. Entretanto, não existe um trabalho de recuperação e entendimento do que está sendo registrado por esses profissionais.

Além disso, esses registros são feitos em um modelo que atende às regulamentações e normas que o hospital tem que obedecer, mas não, necessariamente, são relevantes para os profissionais de saúde que lá trabalham.

Nesse contexto o time de pesquisa explorou formas de fazer design com e para os profissionais de saúde que trabalham nesse processo de recuperação e tratamento de pacientes com doenças mentais crônicas.

Durante o processo de pesquisa os profissionais de saúde foram colocados como centro do design e colaboraram com os pesquisadores em diversas etapas desse processo.

## **1.2 Motivação**

O ciclo atual de informações e registros existentes no hospital não privilegia os interesses dos profissionais de saúde do local, fazendo com que os registros feitos por esses profissionais sejam quase irrelevantes para os outros profissionais e dificultando a troca de informações entre os mesmos e a manutenção de um histórico dos pacientes e tratamentos adotados.

Com o contexto apresentado, este trabalho está motivado na identificação de um modelo de processo de design centrado no profissional de saúde que atua no tratamento de pacientes mentais crônicos.

## **1.3 Objetivo**

O objetivo dessa pesquisa é identificar como as tecnologias de informação e comunicação podem ser usadas para apoiar, naturalmente, a rotina de trabalho de profissionais de saúde que atuam no cuidado de longo termo de pacientes portadores de doenças mentais crônicas.

## 1.4 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho

O presente trabalho foi desenvolvido seguindo três abordagens de design: Design Centrado no Usuário (ISO/IEC, 1999) (ISO, 2008); Design Participativo (Bergvall-Kåreborn e Ståhlbrost, 2008) e Design para Apropriação (Alan Dix, 2007) (Salovaara et al, 2011)(Kim e Lee, 2012).

A utilização dessas três abordagens de design se deve aos estágios de maturação da pesquisa, em alguns momentos do estudo foi observado que determinados métodos seriam mais adequadas do que outras no contexto específico dessa pesquisa.

Para a avaliação dos protótipos originados a partir dessas etapas de design foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com os usuários foco da pesquisa, foi realizado um percurso pluralístico com usuários e designers, também foi feito um teste de usabilidade.

As entrevistas semiestruturadas são, em geral, associadas com pesquisas qualitativas (Mason, 2004) (Lindlof e Taylor, 2002). Por serem flexíveis e fluídas, foi obtido um interessante *feedback* do usuário alvo, tanto quanto as funcionalidades desejadas do sistema quanto ao contexto de uso do mesmo.

O percurso pluralístico é um tipo de percurso em que os usuários, desenvolvedores e especialistas de usabilidade trabalham juntos a fim de percorrer passo a passo um cenário, discutindo questões de usabilidade associadas a elementos de diálogo envolvidos nos passos do cenário (Nielsen, 1994) (Preece J, Rogers Y e Sharp H, 2005). A importância da aplicação desse método nessa pesquisa foi a obtenção de ideias e sugestões de usuários e outros designers quanto a forma de design das interações dentro do projeto.

Também foi realizado um teste de usabilidade no protótipo final oriundo do processo de design. Os testes de usabilidade são focados em medir o quão bem os usuários podem completar tarefas específicas, bem como encontrar os problemas que eles enfrentam ao tentar realizar essas tarefas (Cooper, Reimann e Cronin, 2007) (Nielsen, 1994). De acordo com os resultados obtidos nesse teste, foi possível realizar alterações na interface do protótipo com o objetivo de deixá-la mais fácil de ser usada e entendida pelos usuários.



## 1.5 Organização do Trabalho

Além deste Capítulo introdutório, este trabalho encontra-se organizado em outros cinco capítulos:

O Capítulo 2 descreve a utilização de tecnologias computacionais no suporte aos processos de saúde e, especificamente, o emprego das interfaces naturais em tratamentos fisioterápicos.

No Capítulo 3 é descrito o contexto de uso e os objetivos do “CAIS-Assistant”, o protótipo oriundo do processo de design empregado.

O Capítulo 4 apresenta todas as etapas do processo de design adotado, os sucessos e fracassos observados durante a pesquisa, os desafios enfrentados e os ciclos iterativos de protótipos oriundos de todo esse processo.

No Capítulo 5 são descritas as entrevistas semiestruturadas realizadas durante a pesquisa, o percurso pluralístico realizado entre designers e usuários e os resultados do teste de usabilidade aplicado.

No Capítulo 6, de conclusões, discutem-se os principais resultados da pesquisa e também são listados os trabalhos publicados; finaliza-se apresentando a necessidade de novos estudos para se avançar ainda mais nesta área do conhecimento.

# Capítulo 2

## DESIGN DE E-HEALTH

---

### 2.1 Considerações Iniciais

Este capítulo aborda os conceitos de NUI (Natural User Interfaces) e a aplicação desse tipo de interface em processos de saúde, mais especificamente, em tratamentos fisioterápicos. Também são explorados processos de design de sistemas digitais na área da saúde. Por fim, é descrito o Projeto Unity, no qual este trabalho está inserido, e quais são seus objetivos.

Este capítulo está dividido nas seguintes seções: 2.2 aborda os conceitos de interfaces naturais; 2.3 descreve a utilização de ferramentas computacionais em processos de saúde; 2.4 foca no uso de tecnologias usadas para apoiar, especificamente, os processos de fisioterapia; 2.5 aborda modelos de processo de design adotados por outros grupos de pesquisa ao trabalhar com o design de sistemas digitais em ambientes hospitalares e na área de saúde; 2.6 descreve o conceito e os objetivos do Projeto Unity, no qual este trabalho está inserido.

### 2.2 Natural User Interfaces

No início, os designers tinham somente teclado e linhas de texto para criar o design da interface. Com a utilização do mouse, foi possível criar interações mais ricas em planos bidimensionais. Agora a comunidade de pesquisadores e designers

possuem acesso à interfaces multi-toques e de gestos, cada vez mais massificadas (Wigdor, Fletcher e Morrison, 2009) (Seow et al, 2010).

As primeiras pesquisas com interfaces naturais começaram no final da década de 70 e início dos anos 80, tendo como um dos principais trabalhos o “Put That There” de Richard Bolt (1980), onde o autor explora a entrada de comandos de voz e de gestos para controlar elementos gráficos.

Para Jain, Lund e Wixon (2011), NUI são interfaces que permitem ao usuário interagir com computadores da mesma forma que interagem com o mundo. As interações que uma pessoa tem com o mundo são muito mais diversificadas do que simplesmente toques e gestos: elas são multimodais, permitindo interações como a direção do olhar e expressões faciais, a linguagem corporal, cheiros, percepções táteis, entre outras.

Quanto a naturalidade das interações entre usuários e dispositivos, Norman (2010), acredita que muitos gestos necessários para a utilização desses aparelhos não sejam naturais e nem fáceis de serem lembrados. Um fator que complica ainda mais o *design* dessas interações são as questões culturais, pois diferentes gestos podem ter significados distintos em diferentes culturas.

Na mesma linha, os autores Malizia e Bellucci (2012), discutem a naturalidade das interfaces de toques e gestos. Para os autores, elas são naturais no que tange a entrada de dados utilizando-se a mão e os dedos para interagir, porém, as interações são previamente criadas pelos designers, que podem criar interações que fujam do modelo mental de determinado usuário, acabando com a sensação de naturalidade da interação.

Com a massificação de dispositivos baseados em interfaces gestuais, de toque e que permitem comandos de voz, um grande problema está surgindo: a falta de padronização de comandos para interação (Wigdor, Fletcher e Morrison, 2009) (Seow et al, 2010) (Norman, 2010).

Seow et al (2010), propõe a discussão para a criação de uma terminologia e framework padronizado para a criação de interações, mas que ao mesmo tempo seja flexível o suficiente para a criação e desenvolvimento de novas abordagens e formas de interação.

Para Norman (2010), o *design* de interfaces naturais não foge muito dos conceitos dos projetos de outras formas de interface, ele deve seguir as mesmas regras básicas de *design* de interação.

Petersen e Stricker (2009) acreditam que a adoção das interfaces naturais é facilitada quando *designers* criam experiências de uso que sejam bem próximas do cotidiano dos usuários. Um exemplo seria organizar fotos espalhadas em uma “mesa digital” com tela sensível a múltiplos toques.

Para que as metáforas sejam mais próximas das atividades cotidianas dos usuários, os *designers* do Microsoft Surface optaram por um processo iterativo e baseado em protótipos. A cada iteração eles convidavam pessoas do público-alvo para testar o dispositivo e dar possíveis ideias para a melhoria das interações (Holfmeester e Wixon, 2010).

Essa abordagem centrada no usuário para o desenvolvimento de interfaces naturais é uma das características que Liu (2010) descreve em seu trabalho. Ao todo, o autor descreve sete características:

- Centrada no Usuário: o *design* centrado nos usuários é fundamental para a criação de experiências de uso que realmente pareçam naturais.
- Multicanais: dispositivos que permitam interações naturais tendem a possuir uma ampla variedade de sensores, como voz, toque, câmeras, movimento e outros.
- Inexatas: diferentemente de interfaces que operam com teclado e mouse, as interfaces naturais têm que ser tolerantes aos erros de input dos usuários e as falhas de seus sensores.
- Grande largura de banda: interfaces que utilizam o mouse e o teclado necessitam de uma pequena largura de banda para input de dados, por outro lado, as interfaces naturais inserem muitas informações no sistema em um mesmo tempo, como as telas multi-toques e as câmeras de captura de gestos, como o Kinect.
- Interações baseadas em voz: a comunicação humana é baseada em voz em 75% do nosso dia, logo, a comunicação por voz acaba sendo uma das mais “naturais” interações que o usuário pode fazer com o computador Liu (2010).
- Interações baseadas em imagens: 80% das informações que os humanos recebem do ambiente exterior são através de imagens, as interações baseadas em imagens podem enriquecer a experiência de

uso das pessoas ao utilizar técnicas como o reconhecimento facial Liu (2010).

- Interações baseadas em comportamento: o comportamento humano vai muito além da voz, uma parte da comunicação interpessoal dá-se a partir de gestos e linguagens corporais, senso assim, esses também são fatores a serem considerados no *design* de uma interface natural.

## 2.3 E-Health

*E-Health* pode ser definido como o emprego da Internet e outras tecnologias relacionadas na área da saúde para melhorar o acesso, a eficiência, a eficácia e a qualidade dos processos clínicos utilizados pelas organizações destinadas a saúde, pacientes e consumidores na tentativa de melhorar a saúde dos pacientes (Broderick e Smaltz, 2003).

A *e-Health* tem um impacto nos diversos *stakeholders* da área da saúde, entre seus benefícios, estão: (Broderick e Smaltz, 2003)

- Prover canais de informação sobre saúde
  - Facilitar a integração entre provedores de saúde e pacientes
  - Facilitar a integração entre os diversos provedores e saúde (planos privados, governos, voluntários e profissionais liberais)
  - Acesso local e remoto à informações sobre saúde

Para DeLuca e Enmark (2000), a *e-Health* tem aplicabilidade em várias áreas e para o suporte das atividades de vários *stakeholders*. Eles estruturaram a visão deles em três diferentes perspectivas:

- Recursos Humanos: nessa perspectiva os autores especulam os impactos da *e-Health* na interação entre provedores de saúde (como hospitais) e seus funcionários (como enfermeiros e médicos), as aplicações poderiam variar desde localizar um determinado funcionário no prédio a até mesmo melhorar os processos de seleção de empregos, tornando-os *online*.
- Gerenciamento de pedidos ambulatoriais: nessa perspectiva é abordada como pode ser a relação entre médicos e pacientes com os

fornecedores de fármacos (farmácias e drogarias), integrando e otimizando o gerenciamento de pedidos.

- Saúde do consumidor: nessa perspectiva os autores abordam questões de informações sobre saúde e a troca de informações entre médicos e instituições sobre doenças e pacientes.

Quanto às questões da infraestrutura necessárias para a boa aplicação de funcionalidades da *e-Health*, alguns pontos são essenciais para o bom funcionamento de qualquer solução de *e-Health*, como: acesso a Internet; uma Extranet segura e com participantes pré-definidos; uma Intranet que suporte comunicações entre os diversos setores da instituição; sistemas de informação que suportem os processos-chaves da organização; o uso de e-mails e ferramentas de comunicação entre a instituição e parceiros, assim como pacientes; a infraestrutura de telecomunicações necessária para interligar todos os serviços da instituição; e equipamentos de hardware (computadores, *smartphones*, *tablets*, etc) necessários para suportar todos os envolvidos com os sistemas institucionais (Broderick e Smaltz, 2003) (DeLuca e Enmark, 2000).

O International Telecommunication Union (2008) faz recomendações com relação a questões de saúde pública e iniciativas governamentais para países em desenvolvimento. Para o autor os esforços devem ser baseados:

- em uma apreciação clara dos problemas e oportunidades de saúde atual e futuros do país, com a definição de prioridades.
- em um segundo momento deve ser feito um planejamento de médio a longo prazo para o uso de tecnologias *e-Health* que auxiliarão nas prioridades do país, e a renovação gradual dos sistemas de saúde.
- para o autor, é necessário o envolvimento dos setores público e privado além da participação de instituições do terceiro setor. É necessária, também, a criação de um plano estratégico com o envolvimento dos *stakeholders* e o comprometimento de todos para com a execução do planejamento.

Existem fatores que influenciam as pessoas a usarem ou não serviços de *e-Health*. Em um estudo, Grant e Hardiker (2010), perceberam que os fatores socioeconômicos são determinantes para que um indivíduo procure por informações sobre saúde *online*. As tendências encontradas pelos autores são que as pessoas que utilizam *e-Health* tendem a ser da cor branca, possuem situações econômicas

mais favoráveis e cursaram mais anos na escola, outra tendência é que pessoas mais idosas tendem a não utilizar serviços de *e-Health*.

Para minimizar esses problemas de acesso e melhorar a qualidade das informações disponíveis, algumas medidas devem ser tomadas (Grant e Hardiker, 2010):

- Esforços deveriam ser feitos para a inclusão de pessoas que não utilizam os serviços de *e-Health* atualmente devido a idade, etnia, e situação socioeconômica.
- Deve haver melhorias constantes nos materiais sobre saúde disponíveis, tanto para passarem informações confiáveis como para serem simples de serem lidos e entendidos.
- O interesse em redes sociais deveria ser aproveitado para prover serviços de *e-Health* através do engajamento de comunidades virtuais

Para o International Telecommunication Union (2008) o futuro da *e-Health* será promissor, um dos principais motivos para esse otimismo é a inclusão cada vez maior de pessoas no uso de computadores e Internet. Para o autor, a colaboração e a troca de experiência entre regiões e nações é um fator extremamente benéfico para a adoção e aperfeiçoamento de soluções de *e-Health*.

Por outro lado, Eysenbach e Diepgen (2001), possuem uma visão um pouco menos otimista quanto a adoção da *e-Health*, para eles o baixo letramento em saúde e a pouca exposição à tecnologias é um obstáculo para a maioria das pessoas mais carentes. Ou seja, na opinião dos autores, aqueles que têm mais necessidade de usar recursos de *e-Health* e informações sobre saúde *online*, também são os que têm mais dificuldade de acesso a esses benefícios.

## 2.4 A fisioterapia apoiada por tecnologias

Com o lançamento do *videogame* Nintendo Wii no final de 2006, surgiu uma onda de utilização de sensores de movimentos de baixo custo para aplicações em jogos eletrônicos de entretenimento. Não demorou muito para que fossem pesquisadas outras utilidades e aplicações para esses sensores.

A própria Nintendo vislumbrou outras aplicações para sua tecnologia, desenvolvendo jogos de exercícios físicos (*exergames*) como o Wii Fit, Wii Fit Plus e o periférico Wii Balance Board, um sensor de peso e posicionamento (Wii Fit Plus, 2011). Desde então, pesquisadores e empresas vêm desenvolvendo aplicações de *exergames* e atividades terapêuticas utilizando-se desses e de outros sensores.

Um exemplo dessas aplicações pode ser visto em (Geurts et al, 2011), onde os autores, utilizando-se dos controles com sensores do Nintendo Wii, desenvolveram uma série de *exergames* para ajudar no processo terapêutico de pessoas com dificuldades motoras. Os autores concluem seu trabalho ressaltando que obtiveram resultados satisfatórios quanto a captura dos movimentos por parte dos sensores, e que esperam que outros pesquisadores também se inspirem no desenvolvimento de aplicações que utilizem esses sensores para fins terapêuticos.

Em outro trabalho, foi relatada a importância da utilização desses sensores e de *exergames* para o aumento motivacional e maior aderência dos pacientes ao tratamento. Utilizando-se jogos terapêuticos baseados no Wii Balance Board e no sensor EyeToy do Playstation, os pesquisadores relataram melhoras também nos aspectos motores dos pacientes, como melhoria em movimentos e postura (Annema et al, 2010).

Aumentos motivacionais e de aderência ao tratamento também foram relatados no trabalho de Alankus et al (2010a). Os autores acompanharam pacientes que sofreram acidente vascular cerebral no uso de *exergames* utilizando o Wii Remote e webcams. Os autores ressaltam também, a necessidade dos *exergames* serem flexíveis para que o terapeuta adeque os movimentos para cada paciente de forma individual (Alankus et al, 2010a) (Alankus et al, 2010b).

Outro tipo de interação que está sendo explorado por *exergames* são os sensores de captura de movimentos que dispensam a utilização de periféricos, permitindo aos usuários interagirem de forma mais natural.

Em (Schönauer et al, 2011) e (Schönauer, Pintaric e Kaufmann, 2011), os autores exploram o uso de um sistema de captura de movimentos, desenvolvido especificamente para o projeto, no desenvolvimento de *exergames* destinados a combater dores crônicas nas costas e pescoço. Segundo os autores, foram feitos testes apenas com pessoas saudáveis para verificar-se a viabilidade e usabilidade do sistema, mas relatam estarem encorajados pelos resultados iniciais dos protótipos desenvolvidos.



Outro produto que também foi muito importante para essas pesquisas foi o Microsoft Kinect, lançado em 2010. Assim como os sensores do Nintendo Wii, o Kinect, inicialmente, foi desenvolvido para fins de entretenimento como um periférico do *videogame* Xbox 360 (Lowensohn, 2011).

A vantagem do Kinect é que não é necessário que o usuário utilize nenhum equipamento para a captura de movimentos, ele possui câmeras e sensores de distância que permitem capturar cenas em 3D e inclusive identificar e distinguir pessoas que estejam no raio de alcance de suas lentes. Em (Tanaka et al, 2012) os autores veem como vantagem o fato de que os usuários não necessitam segurar nenhum tipo de dispositivo enquanto interagem com o Kinect, permitindo uma liberdade maior de movimentos.

Vuong, Ingalls e Abbas (2011) fizeram uso do Kinect na reabilitação e terapia de pacientes diagnosticados com Mal de Parkinson. O *feedback* visual foi ressaltado com sendo uma parte importante do uso da aplicação. Os estudos ainda estão em fases iniciais, os autores fizeram alguns testes com pessoas saudáveis, mas acreditam que os resultados obtidos serão úteis também para os pacientes com a doença.

Kinerehab é um projeto de Huang (2011), é uma aplicação terapêutica que utiliza os sensores de movimento para avaliar se o usuário está realizando as atividades de forma correta. O *feedback* visual é baseado em vídeos pré-gravados que mostram o movimento a ser realizado, a aplicação fica em modo de espera até que o usuário realize esse movimento de forma adequada. O aplicativo só irá mostrar o próximo exercício quando o usuário completar o exercício anterior de forma correta. O autor relata que obteve altas taxas motivacionais entre os fisioterapeutas que participaram do projeto e dos pacientes que realizaram os exercícios. Mais uma vez, são citadas as limitações de calibração adequadas do Kinect para cadeirantes como sendo um fator que pode afetar negativamente a experiência dos pacientes no uso da aplicação.

Em Lakeside Center for Autism em Issaquah, Estados Unidos, pesquisadores vem trabalhando com o Kinect para a reabilitação de crianças com autismo, utilizando jogos de entretenimento lançados para o *videogame* Xbox 360 (Kinnect Effect, 2012) (Tu, 2011).

Doyle, Kelly e Caulfield (2011), ressaltam a importância de um bom *feedback* para o usuário enquanto esse interage com os sensores de gestos e movimentos.

Para os autores, as aplicações terapêuticas devem informar adequadamente ao usuário sobre seus movimentos, assim como motivá-lo a continuar fazendo as atividades propostas. Os autores, também, ressaltam a importância da flexibilidade desse *feedback*, eles argumentam que é necessária a adequação das respostas da aplicação de acordo com cada usuário, pois esses tem características e habilidades variadas.

Lange et al (2011) também endossam a necessidade de uma experiência flexível para cada usuário e tipo de aplicação. Entretanto os autores citam a desvantagem que pessoas com certos tipos de limitações físicas podem não ser capaz de calibrar os sensores de forma adequada para a movimentação delas, resultando em uma experiência de uso que não será completamente eficaz.

## 2.5 Processo de Design de TICs Aplicadas na Saúde

Com o estudo dos processos de design realizados em outros trabalhos que focaram na utilização de tecnologias da informação e comunicação para apoiar os processos de saúde, foi possível perceber algumas similaridades entre os processos descritos nesses trabalhos.

O fator mais comum entre os processos de design selecionados na literatura foram as participações dos usuários (profissionais de saúde) no processo de design. O design centrado no usuário e o design participativo foram abordagens usadas por alguns autores, como em (Reeder e Turner, 2011) (Sutcliffe et al, 2010) (Li et al, 2006) (Reeder et al, 2011).

Li et al (2006) acreditam que a participação dos usuários no processo de design ajuda a garantir que as soluções tecnológicas resultantes sejam mais adequadas ao fluxo de trabalho desses profissionais, uma vez que eles provêm *feedback* aos designers ao longo de todo o processo.

Sutcliffe et al (2010) também acreditam que a participação e o engajamento do usuários no processo de design é benéfica. Eles citam a análise das tarefas dos usuários e o entendimento do modelo mental dos mesmos como sendo um resultado positivo dessa participação.

Foi observado nesses trabalhos que o processo de design começa com o levantamento de requisitos feitos a partir de entrevistas com os usuários ao qual a solução tecnológica se destina. Reeder e Turner (2011) e Sutcliffe et al (2010) utilizaram entrevistas como ponto inicial para a criação e validação dos cenários de uso.

A partir do levantamento inicial de requisitos, foi comum observar que alguns autores partiram para a criação e validação de cenários de uso (Reeder e Turner, 2011) (Sutcliffe et al, 2010) (Reeder et al, 2011). Esses cenários são descritos pelos designers com base nas entrevistas e observações feitas do fluxo de trabalho dos usuários. Uma vez criados, esses cenários passam, então, para um processo de validação por parte dos usuários, que julgam se o cenário retratado realmente condiz com a realidade que observam.

Das descrições dos cenários de uso, alguns autores acreditam que a próxima etapa de design seja a criação de *storyboards* (Sutcliffe et al, 2010) (Greenberg et al, 2012) (Sutherland e Maiden, 2010). Os *storyboards* são utilizados para ilustrar de forma gráfica o que foi descrito no cenário de uso, eles funcionam como pequenas histórias em quadrinhos que representam as atividades e contexto de um usuário (Wahid et al, 2009).

Por serem representações gráficas de um cenário, eles são mais facilmente entendidos, facilitando a comunicação de características e funcionalidades de um sistema entre os designers e usuários (Haesen, Luyten e Coninx, 2009) (Haesen et al, 2010) (Wahid et al, 2009).

Com os cenários e *storyboards* validados pelos usuários, começam a ser desenvolvidos protótipos de baixa a alta fidelidade da solução computacional proposta. O propósito da utilização de protótipos é o levantamento de mais requisitos que podem não ter sido observados até esse ponto do processo de design, assim como obter novos *feedbacks* dos usuários (Reeder e Turner, 2011) (Sutcliffe et al, 2010) (Li et al, 2006).

A solução computacional final desse processo é obtida através de diversas iterações e avaliações dos protótipos gerados e do *feedback* obtido com os profissionais de saúde, em situações de uso controladas ou reais (Reeder et al, 2011). A avaliação dessa solução é um processo cíclico e contínuo que visa a melhor adequação às necessidades desses usuários (Sutcliffe et al, 2010).

## 2.6 Projeto UNITY

O projeto UNITY (Using Natural Interfaces to promote empathy) está sendo desenvolvido em parceria com um hospital de doenças mentais crônicas que foca na transição de seus pacientes à viverem em sociedade novamente (Anacleto, 2011a).

O objetivo do projeto é investigar como TICs podem melhorar as interações naturais entre os profissionais, deixando-os mais conectados e ativos como comunidade, especialmente considerando a natureza nômade de seu fluxo de trabalho (Anacleto, 2011b).

Os principais objetivos do projeto UNITY são (Anacleto, 2011b):

- Analisar e formalizar requisitos em como os profissionais e pacientes interagem com interfaces naturais;
- Formalizar uma abordagem de design participativo de software em hospitais para doentes mentais, focando no processo de transição dos mesmos para viver em sociedade;
- Trabalhar com profissionais que nunca utilizaram teclado e mouse no seu fluxo de trabalho;

# Capítulo 3

## CAIS-ASSISTANT

---

### 3.1 Considerações Iniciais

Este capítulo aborda as ideias do sistema digital batizado como “CAIS-Assistant” que visa utilizar interfaces naturais como forma de interação de um sistema digital projetado para o registro, compartilhamento e visualização de informações para os profissionais de saúde que atuam no C.A.I.S. Clemente Ferreira.

Este capítulo está dividido nas seguintes seções: 3.2 aborda o contexto hospitalar para qual esse sistema digital se destina; 3.3 descreve os objetivos de pesquisa com o “CAIS-Assistant”; 3.4 descreve as características técnicas do desenvolvimento do protótipo.

### 3.2 Contexto de uso

No projeto UNITY, no qual este presente trabalho está inserido, foi feita uma parceria de pesquisa com o C.A.I.S. Clemente Ferreira, um hospital especializado em problemas mentais crônicos situado na cidade de Lins, estado de São Paulo, Brasil.

O hospital trata seus pacientes objetivando que eles sejam reintegrados à sociedade. Uma equipe multidisciplinar de saúde trabalha no C.A.I.S., como

médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais, além de contar com profissionais administrativos, de manutenção e segurança (Anacleto et al, 2012).

A estrutura arquitetônica do hospital é organizada em quatro asas, com cerca de 120 metros de comprimento, hospedando de 20 a 25 quartos. Este layout é repetido em três andares, num total de quase 300 quartos (Calderon et al, 2012).

O C.A.I.S. Clemente Ferreira possui uma ampla cozinha e refeitório, farmácia, cinema, centro de informática, manutenção de equipamentos, cabeleireiro e apartamentos para pacientes em fase de transição. Atualmente, existem mais de 380 profissionais empregados pelo hospital, e cerca de 800 pacientes são atendidos todos os dias (Calderon et al, 2012).

Apesar da boa estrutura física do hospital, o local ainda carece de uma melhor infraestrutura de rede de computadores. Ao longo do projeto UNITY parte dessa carência foi sanada com a adição de 9 roteadores wireless e 2 servidores de aplicação e controle de rede.

A rede de computadores interna do hospital abrange menos da metade de toda a planta do local, e o acesso à internet é ainda mais limitado, chegando apenas aos escritórios administrativos e a umas poucas salas de informática existentes no hospital.

Essa precária situação de equipamentos e rede de computadores foi um dos desafios enfrentados por todas as pesquisas do projeto UNITY que foram e estão sendo realizadas no C.A.I.S.

Os profissionais de saúde do hospital não utilizam computadores ou outros dispositivos de informática em sua rotina de trabalho. Não existe um sistema digital que integre as informações registradas por esses profissionais. Os registros são feitos em papel, normalmente, na passagem de um turno para outro.

Em alguns casos, por vontade do próprio profissional, ele pode registrar alguma ocorrência no paciente por foto ou vídeo, utilizando um equipamento pessoal de registro (máquina fotográfica, *smartphone*, etc). Mas esse comportamento é a exceção e acontece em casos isolados dentro do hospital, e são movidos pela curiosidade e vontade do profissional em fazer tais registros, uma vez que essa não é a política do hospital.

Por causa desse contexto é que o Projeto UNITY, e por consequência o presente trabalho, foca na adoção de tecnologias móveis e baseadas em interfaces

naturais com o objetivo não causar rupturas na rotina desses profissionais e, ao mesmo tempo, prover à eles sistemas digitais integrados que os ajudem a melhorar os seus processos e tratamentos dentro do hospital.

### 3.3 Objetivos

Inicialmente o objetivo único do sistema “CAIS-Assistant” era dar suporte para as atividades rotineiras do profissional de fisioterapia inserido no contexto desse hospital.

Com o amadurecer da pesquisa foi percebido que boa parte das necessidades e requisitos levantados com o fisioterapeuta também eram aplicáveis com outros profissionais de saúde do C.A.I.S.

Funcionalidades como o registro fotográficos de pacientes, anotações sobre ocorrências e/ou resultados de tratamentos aplicados, acompanhamento histórico da evolução dos pacientes, agenda de compromissos, troca de mensagens privadas e públicas, entre outras funcionalidades, poderiam ser benéficas para outros profissionais do hospital, como enfermeiros, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais, auxiliares de enfermagem, entre outros.

Dessa forma, o objetivo do protótipo se ampliou para possibilitar que os demais profissionais de saúde pudessem fazer uso dele, embora, primordialmente, o foco continuasse nos processos fisioterápicos.

Além disso, aspectos sociais também foram levados em consideração no escopo do design. No hospital são realizadas diversas atividades sociais como encontros, festas e teatros envolvendo os profissionais e seus pacientes.

Esses aspectos foram considerados no design, e atividades como executar jogos, fotografar, gravar e reproduzir vídeos foram adicionadas como requisitos no projeto do sistema.

### 3.4 Características Técnicas

O protótipo “CAIS Assistant” foi desenvolvido como um aplicativo web. O *front-end* (interfaces e layout) da aplicação foi feito utilizando-se HTML e CSS, enquanto o *back-end* (acesso a banco de dados e criação de classes e objetos) foi desenvolvido utilizando-se a plataforma ASP.NET.

Como servidor de aplicação foi utilizado o IIS (*Internet Information Services*) rodando em um servidor com o sistema operacional Microsoft Windows 7.

Devido a pouca complexidade do protótipo e a pouca exigência de espaço que ele necessitava, foi adotado o Microsoft Access como banco de dados. Embora ele tenha menos funcionalidades que outros bancos de dados, seu backup é feito de forma mais simples que os demais, podendo ser feito até por pessoas que não conheçam esses tipos de sistemas a fundo.



# Capítulo 4

## PROCESSO DE DESIGN

---

### 4.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo é relatado detalhadamente todo o processo de design realizado ao longo dos vários meses de pesquisa em campo. Esse processo envolveu diversas entrevistas com os profissionais de saúde do C.A.I.S. Clemente Ferreira, a construção e validação de cenários de uso para a aplicação de recursos tecnológicos nos processos existentes do hospital.

Por fim são relatados os desafios técnicos, culturais e ambientais encontrados durante a pesquisa de campo. E, também, são detalhados os protótipos oriundos de todo esse processo de design.

Este capítulo está dividido nas seguintes seções: 4.2 introduz o processo de design adotado na pesquisa; 4.3 foca as entrevistas iniciais com os profissionais de saúde do hospital; 4.4 descreve os possíveis cenários de uso de tecnologias observados no C.A.I.S. Clemente Ferreira, mais especificamente, na área de fisioterapia; 4.5 descreve os conceitos de design para apropriação; 4.6, 4.7 e 4.8 descrevem os desafios técnicos, culturais e ambientais encontrados durante a pesquisa; 4.9 aborda cada etapa de prototipação realizada ao longo da pesquisa.

## 4.2 Introdução

Essa pesquisa, inserida no Projeto UNITY, foi realizada em um hospital especializado em doenças mentais onde seus profissionais não utilizam TICs em seu dia-a-dia de trabalho.

Esse hospital, atualmente, conta com 380 funcionários e cerca de 800 pacientes dos quais, aproximadamente, 200 são crianças de um mês até os 17 anos. A maior parte desses pacientes sofre de quadros de desordem neurológica.

Em muitos casos, as deficiências desses pacientes não os impede de socializar, desde que tomem seus remédios e tenham ajuda em algumas atividades. Entretanto, devido ao fato de muitos desses pacientes terem sido negligenciados por suas famílias, ou por falta de educação sobre como tratar melhor pessoas com esse tipo de quadro, muitos desses pacientes possuem uma dificuldade de socializar que são acima do que as limitações de seus quadros clínicos.

O processo de reintegração desses pacientes à sociedade é lei no Brasil (Brasil, 2001). Dessa forma, o objetivo geral do projeto UNITY é determinar se ferramentas baseadas em interfaces naturais podem ser projetadas para auxiliar os profissionais de saúde inseridos nesse contexto.

A escolha do uso de interfaces naturais de interação foi motivada pelo fato desses profissionais de saúde não utilizarem TICs em sua rotina de trabalho, sendo assim, as promessas das interfaces naturais de usarem capacidades humanas (Wigdor, Fletcher e Morrison, 2009) (Seow et al, 2010)(Jain, Lund e Wixon, 2011) poderiam se mostrar úteis em causar uma ruptura menor do processo que já é aplicado nesse hospital.

O ciclo de design usado seguiu os modelos tradicionais encontrados na literatura sobre design para e-Health. Começou com entrevistas e questionários, passou por análise de tarefas e foi encerrado com o ciclo de prototipação e avaliação. A figura 2 ilustra esse processo.

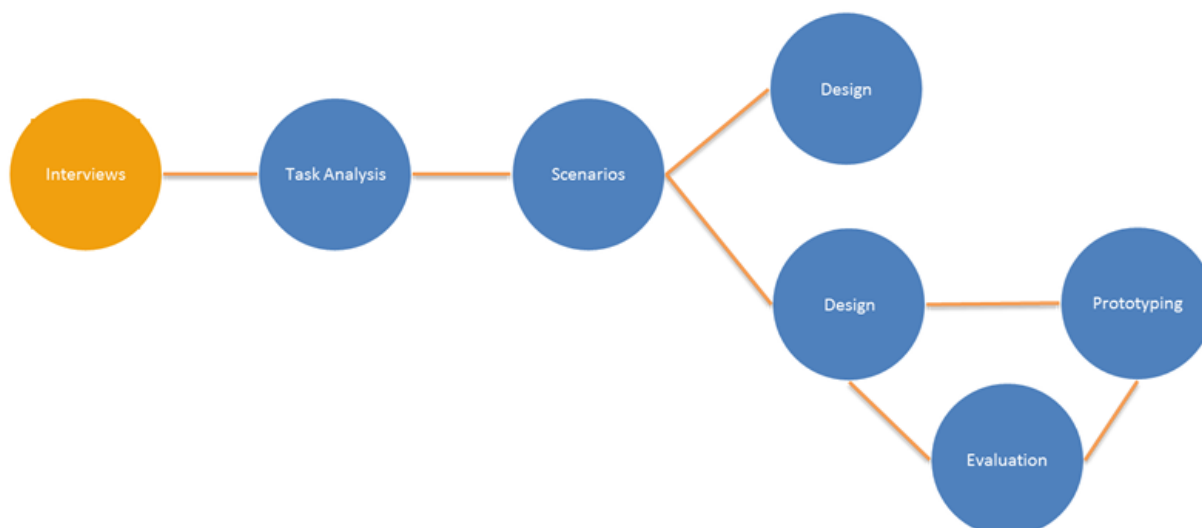


Figura 1 - Ciclo de design adotado durante a pesquisa.

### 4.3 Entrevistas e Questionários Iniciais

O processo de design começou com um questionário e uma discussão inicial com o diretor do hospital.

A análise de tarefas foi feita com um grupo de 5 profissionais de saúde do hospital com extensa experiência em suas respectivas áreas, sendo: um fisioterapeuta, dois enfermeiros, um terapeuta ocupacional e um assistente social. Desse grupo, dois profissionais nunca haviam usado e-mail ou nenhuma forma de rede social e nunca haviam feito compras pela internet; dois profissionais usavam iPods e demonstravam familiaridades com *gadgets* e TICs; todos os profissionais já haviam usado uma interface de toque, utilizado uma ferramenta de pesquisa na web e utilizam celulares.

A primeira atividade realizada com os profissionais foi desenhar em uma cartolina o fluxo de trabalho de cada um deles. Em um primeiro momento cada profissional desenhou sua rotina diária dentro do hospital, através de diagramas e ilustrações, conforme mostra o artefato apresentado na Figura 2.



**Figura 2 - Os profissionais do hospital tentando diagramar sua rotina de trabalho em uma folha de cartolina.**

Na segunda parte da atividade, os profissionais se juntaram e tentaram desenhar um fluxo de trabalho conjunto entre todos eles, considerando a função de cada um dentro do hospital, dando uma visão holística do trabalho que é realizado. O artefato, Figura 3, gerado durante essa atividade serviu de norte para o time de pesquisadores definirem uma série de cenários em que as tecnologias poderiam ser aplicadas.



- Quais são as possíveis entradas e saídas desses dispositivos?
- Como as ações das pessoas e/ou dispositivos resolvem o problema?

Com base nos estudos sobre a criação de cenários, o time de pesquisa definiu alguns possíveis cenários de uso de tecnologias NUI dentro do hospital. O time então se dividiu em pequenos grupos que focariam cada um desses cenários individualmente. Este trabalho, em específico, se focou no cenário da sala de fisioterapia.

A partir da observação de vídeos gravados das atividades terapêuticas realizadas pela profissional, foi possível descrever um cenário detalhado da rotina de trabalho da fisioterapeuta com seus pacientes.

O detalhamento do cenário de uso é importante para as etapas de design posteriores, pois ele guia o designer e o foca no contexto de uso da aplicação e no workflow real existente dentro do hospital.

## 4.5 Design para Apropriação

Após o uso da abordagem de Design Participativo, o time de pesquisa passou a utilizar conceitos de Design para apropriação nas etapas posteriores de design. O objetivo com o uso dessa abordagem é fazer com que os usuários descubram novos usos para os softwares criados além dos quais os designers originalmente preveram.

O conceito de apropriação, na visão de Alan Dix (2007), é quando usuários utilizam alguma coisa de uma forma que ele não foi previamente planejada para ser usada. Nas palavras do autor, essas pessoas “não jogam de acordo com as regras”.

Para Salovaara et al (2011), a apropriação se refere a maneiras criativas que usuários ou comunidades adaptam e dão novo propósito a uma determinada tecnologia para que essa atenda seus objetivos específicos, algumas vezes até divergindo da forma como os designers projetaram tal tecnologia.

Na visão de Kim e Lee (2012) a apropriação foi mais estudada quando os pesquisadores começaram a se focar em como os usuários são “designers” em seu dia-a-dia, e que eles interagem com artefatos em sua própria maneira, que nem sempre é a forma como os designers haviam previsto.

Esses casos de apropriação podem ser vistos de maneira positiva, pois os usuários deram novos propósitos a determinadas tecnologias, mostrando assim um grande nível de adoção e interação com as mesmas, mas também podem ser vistos de forma negativa, pois esses novos propósitos podem ser vistos como falhas no processo de design dessas tecnologias (Salovaara et al, 2011).

Dix (2007) vê vantagens em fazer design de forma que o produto final permita a apropriação, ou seja, permita que a tecnologia criada possa ser utilizada de formas diferentes das quais foi originalmente concebida. O autor cita 3 importantes aspectos do design para apropriação:

- **Contextualização:** O artefato do design deve ser entendido como algo que altera o ambiente onde foi inserido. Por exemplo, o mesmo editor de texto pode ser utilizado em um escritório, em uma casa ou em laptop durante uma viagem de trem. Não é possível prever todas as situações de uso.
- **Dinâmicas:** Ambientes e necessidades se alteram. Mesmo que se faça um design para determinado escritório, com o tempo as pessoas e o ambiente sofrerão alterações. Na visão do autor, o design para o uso deve ser o design preparado para mudanças.
- **Propriedade:** Com a apropriação vem um senso de propriedade. Usuários sentem-se no controle do sistema, fazendo as coisas de seu jeito, dando sentimentos positivos durante o uso desse sistema.

Esse referencial teórico auxiliou o processo de design por guiar os pesquisadores e designers a criarem softwares que possam ser flexíveis o suficiente para permitir novos usos com base nas necessidades dos usuários, usos esses que não necessariamente forma previstos pelos designers.

#### **4.5.1 Guidelines para Apropriação**

Dix (2007), Akah e Bardzell (2010) sugerem guidelines no design para apropriação. Ambas visões são próximas e complementares.

Segundo Dix (2007) as guidelines para o design para apropriação são:

- permitir interpretação
- prover visibilidade
- expor as intenções
- dar suporte ao usuário, não controlar suas ações
- ser “plugável” e configurável
- encorajar o compartilhamento

- aprender dos resultados da apropriação

Akah e Bardzell (2010) sugerem outras guidelines:

- Utilizar o conhecimento existente do usuário
- Interpretar a função do artefato
- Flexibilizar as interações do artefato
- Adaptar a estética do artefato
- Explorar a capacidade criativa

Esses guidelines guiaram as etapas do processo de design, fazendo com que o pesquisador pensasse em como fazer o design de um software que poderia ser interpretado e utilizado de formas diferentes de acordo com o perfil de cada usuário. Em outras palavras, fazer o design de um software que desse suporte ao usuário para realizar uma tarefa, mas que não fosse restrito a somente realizar determinada tarefa.

## 4.6 Desafios Técnicos

Durante desenvolvimento de sistemas baseados em NUI para um hospital brasileiro especializado em tratar de doenças mentais crônicas, o time de pesquisa teve alguns desafios técnicos.

Esses desafios foram motivados, principalmente por quatro fatores:

- Adequação dos sensores de captura de comandos de voz para a língua portuguesa
- A limitação dos sensores utilizados motivados ou não por fatores ambientais
- A imaturidade das plataformas utilizadas para programação devido a seu pouco tempo de lançamento
- A falta de uma comunidade maior de desenvolvedores das plataformas utilizadas

Parte das interações com sistemas baseados em NUI são feitas através de comandos de voz. Entretanto, a língua portuguesa não é, ainda, amplamente aceita



por sensores e dispositivos com reconhecimento de voz, gerando uma carga maior dos pesquisadores ao implementar esse tipo de comando.

Outro problema, que não é exclusivo dos pesquisadores brasileiros, é que os sensores de movimentação mais massificados, como o Microsoft Kinect e Nintendo Wii, não possuem uma acurácia tão precisa quanto o nível de exigência de certos projetos. Cabendo ao time de pesquisadores fazer adaptações ou adquirir tecnologias mais caras e precisas.

Para o time de desenvolvimento, trabalhar com plataformas que não possuem nem dois anos de vida também se mostrou um grande desafio técnico. Essas plataformas, como o SDK (Software Development Kit) do Microsoft Kinect, sofreram diversas atualizações durante o tempo da pesquisa e ainda possuem uma comunidade de desenvolvedores muito pequena, o que dificulta na hora de tirar dúvidas sobre determinadas funções da plataforma e linguagem.

## 4.7 Desafios Culturais

Além dos vários desafios técnicos e ambientais, o time de pesquisa enfrentou diversos desafios culturais e políticos ao trabalhar internamente com o staff do hospital.

Um dos principais requisitos de todos os projetos oriundos dessa pesquisa foi a aceitação da rotina nomádica desses profissionais dentro do hospital: eles estão sempre em movimento.

Esse requisito teve que ser observado em todos os projetos, onde dispositivos maiores como desktops e notebooks tiveram que ser substituídos por dispositivos mais portáteis como *smartphones* e *tablets*.

Além disso, foi observada uma heterogeneidade na forma com a qual esses profissionais interagem com os dispositivos, alguns preferiam os com telas maiores para facilitar a visualização dos elementos, enquanto outros preferiam dispositivos menores para facilitar sua locomoção durante a rotina de trabalho.

Dessa forma, os diversos projetos de software gerados a partir da pesquisa, tiveram que levar em conta a diferenciação dos tamanhos dos displays, que variavam de 3,5 polegadas dos *smartphones* até as 50 polegadas de televisores.

Outro grande requisito respeitado em toda a pesquisa foi a necessidade de manter a informalidade das interações entre os profissionais de saúde respeitada dentro dos projetos de software desenvolvidos.

Boa parte da comunicação entre os profissionais do hospital é feita de forma informal, mesmo quando é relativa ao trabalho e aos pacientes. Existem registros escritos, mas são pouco consultados por esses profissionais, o contato direto com os demais colegas de equipe sempre é a forma preferida de saber sobre as últimas informações dos pacientes dentro desse hospital.

Sendo assim, o registro e consulta dessas formas informais de comunicação passaram a ser um ponto importante no design de cada projeto de software dentro da pesquisa.

Outro desafio cultural encontrado pelo time de pesquisa ao trabalhar no C.A.I.S. foi a inveja. Desde o início do projeto, ficou estabelecido entre os pesquisadores e a diretoria do hospital que apenas alguns funcionários, indicados pela diretoria, trabalhariam diretamente com o time de pesquisa, essa decisão foi motivada em vistas de não atrapalhar o funcionamento correto do hospital.

Esses funcionários que foram indicados pela direção do hospital receberam do time de pesquisadores equipamentos tecnológicos com interações baseadas em NUI, como *tablets* e sensores de movimento. Esses equipamentos geraram certo ciúme entre os funcionários que não ficaram diretamente relacionados com a pesquisa.

Tanto os pesquisadores quanto a direção do Hospital tiveram que lidar com essa situação de forma a contornar o atrito gerado nas relações internas do ambiente.

## 4.8 Desafios Ambientais

Do ponto de vista do ambiente, existem diversos fatores que geram desafios para a utilização de sistemas baseados em NUI.

Para começar, nossa pesquisa foi feita em um hospital de doenças mentais crônicas, onde a poluição sonora, seja de gritos de pacientes ou na comunicação verbal entre os profissionais, é bem grande. O local é ruidoso.

Esse barulho todo afeta, principalmente, os sensores de captura de comandos de voz. Além de não terem suporte nativo à língua portuguesa, os ruídos externos atrapalham bastante na acurácia de seu funcionamento.

Esses fatores foram levados em consideração pelos pesquisadores e designers, de forma que o design das interações com voz nos sistemas projetados fossem bem flexíveis e tolerantes a erros de captura. Por um lado, isso ajuda a superar alguns dos desafios técnicos e ambientais da captura de comandos de voz, por outro, os comandos de voz tiveram que ser bem diferentes um dos outros para não haver confusão de comando dentro dos sistemas.

Outro grande obstáculo a ser superado pelo time de pesquisa foi a precariedade de infraestrutura de rede de computadores dentro do hospital. Esse tipo de problema fica mais evidente, principalmente, em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

O time de pesquisa de IHC se aliou a um grupo de pesquisa de rede de computadores para planejar e realizar instalações adequadas e funcionais de redes dentro do hospital. Esse processo acabou se mostrando demorado e custoso para a pesquisa.

Por se tratar de um hospital de doenças mentais crônicas, a segurança dos equipamentos tecnológicos alocados no ambiente também foi um fator importante para o planejamento e design dos sistemas pesquisados.

Durante a pesquisa, por algumas vezes, equipamentos tecnológicos, como computadores e *tablets*, foram danificados. A segurança desses equipamentos se mostrou um fator relevante a ser considerado no design das soluções, sendo necessário protegê-los de forma que suas funcionalidades não fossem afetadas.

## 4.9 Protótipos Oriundos do Processo de Design

### 4.9.1 Primeiro Ciclo - Apresentando o Kinect

O primeiro ciclo de prototipação adotado durante a pesquisa foi a apresentação das potencialidades do sensor de movimentação adotado (Microsoft Kinect) para o time de designers e para os usuários.

Utilizando-se de aplicativos que acompanham o SDK do Kinect, foi possível mostrar aos usuários as funcionalidades do sensor e suas capacidades.

Como a prototipação foi feita no próprio ambiente em que a pesquisa se passa, foi possível perceber limitações e restrições que o ambiente impunha ao sensor. A principal delas foi a iluminação abundante da sala de fisioterapia, que fazia com que o sensor perdesse grande parte de sua acurácia de percepção de movimentos.

Como forma de tentar contornar essa limitação, mudanças foram feitas no ambiente pelos pesquisadores e usuários na tentativa de melhorar a performance do sensor, conforme ilustra a Figura 4:



**Figura 4 - Os pesquisadores e os usuários alteraram a sala de fisioterapia improvisando lençóis como cortinas para diminuir a luminosidade do ambiente na tentativa de aumentar a acurácia do sensor de movimentos.**

Embora as mudanças feitas no momento surtiram efeitos positivos, ficou claro para o time de pesquisadores que esses elementos ambientais, como luz em abundância e ruídos dos pacientes, deveriam ser abordados nas próximas fases de design.

#### **4.9.2 Segundo Ciclo - Primeiro Protótipo Funcional**

Com base no conhecimento adquirido até então, o pesquisador desenvolveu o primeiro protótipo funcional que visava a medição dos ângulos de abertura dos braços, pescoço e tronco do paciente.

O protótipo também foi testado na sala de fisioterapia do C.A.I.S. Clemente Ferreira com a fisioterapeuta responsável, conforme mostra a Figura 5.



**Figura 5 - O time de pesquisadores apresenta o primeiro protótipo funcional para a fisioterapeuta.**

Esse protótipo apresentava comandos de voz básicos utilizados para a troca na medição dos ângulos entre o pescoço, braços e tronco. O aplicativo alterava o membro que media de acordo com os comandos da fisioterapeuta.

Por ser muito restritivo na captura dos comandos de voz, a maior parte dos comandos foram rejeitados pelo protótipo, pois esse tinha uma sensibilidade muito apurada ao julgar se o que a profissional de saúde tinha falado era apenas uma conversa ou um comando ao sistema. Isso fez com que seu uso fosse bastante prejudicado, pois nem sempre ele obedecia aos comandos de voz da fisioterapeuta.

A Figura 6 mostra com mais detalhes a interface desse protótipo.



**Figura 6 - Primeiro protótipo funcional em detalhes. Objetivava mostrar a amplitude dos movimentos registrada nos pacientes, separando a captura por três grupos de movimentos: pescoço, braços e tronco.**

### 4.9.3 Terceiro Ciclo - Segundo Protótipo Funcional

Com o desenvolvimento da pesquisa, novos requisitos foram entrando no cenário de uso da sala de fisioterapia.

Além da medida de amplitude dos movimentos do paciente, o foco do design ampliou-se para englobar outras informações úteis para a fisioterapeuta.

Essas informações seriam agregadas de outras bases de dados existentes dentro do projeto, como o cadastro de pacientes, profissionais, marcação digital de reuniões, avisos internos da diretoria do hospital para seus colaboradores, agenda de compromissos diários, entre outras informações relevantes à profissional.

Sendo assim, o protótipo evoluiu para agregar essas novas informações para a fisioterapeuta, contudo mantendo as medições de amplitude dos movimentos dos pacientes como centro do design, conforme mostrado na Figura 7.



**Figura 7 - Segundo protótipo funcional. Projetado para prover outras informações para a fisioterapeuta, além das medições da amplitude dos movimentos dos pacientes.**

Esse protótipo também foi levado para a sala de fisioterapia e utilizado para a realização de um percurso pluralístico, mostrado na Figura 8, envolvendo pesquisadores e a profissional de saúde. O objetivo do percurso era entender as melhores formas de interação com o sistema no ambiente em que ele seria utilizado, assim como entender novos requisitos de navegação e informações que o sistema deveria ou não conter.





**Figura 8 -** Percurso pluralístico realizado na sala de fisioterapia do C.A.I.S. Clemente Ferreira em Lins.

#### **4.9.4 Quarto Ciclo - Terceiro Protótipo Funcional**

Com os resultados do percurso pluralístico, alguns ajustes foram feitos no protótipo, tanto em sua interação quanto no conteúdo exibido.

Na parte das interações, foi observada uma tendência dos participantes a preferirem interações por toque e comandos de voz.

Além disso, ficou claro que a maioria dos participantes gostaria que partes do sistema estivessem presentes em outros dispositivos, como *smartphones* e *tablets*, deixando certos aspectos da experiência de uso do sistema mais personalizados.

Pela entrevista realizada com a fisioterapeuta foi possível perceber a necessidade que essa possui em acompanhar a evolução de seus pacientes com fotos e vídeos, além das medições de amplitude que o sensor já realizava. Dessa forma, optou-se por inserir as capacidades de tirar fotos e gravar vídeos do protótipo

e diminuiu-se o foco do registro de movimentos, embora esse continuasse sendo realizado.

Tendo em vista esses novos requisitos, o protótipo foi dividido em três partes complementares: uma destinada para grandes ser utilizado em telas grandes (com mais de 40 polegadas), outro destinado para dispositivos móveis de tamanho mediano como *tablets* de 7 e 10 polegadas, e outra parte destinada para telas de *smartphones* que variam de 3 a 5 polegadas.

Foram analisadas as necessidades e os requisitos de interface de cada um dos formatos de tela, assim como foram divididas as funcionalidades para estarem presentes no dispositivo em que fariam mais sentido do ponto de vista de usabilidade e contexto de uso.

Nas telas de grande porte, que são públicas, vistas e usadas por todos os profissionais do hospital, optou-se por exibir informações de público acesso e retirar a necessidade do usuário identificar-se (*login*). Focou-se nas atividades sociais como festas (podendo registrá-la com fotos e vídeos) e jogos, além de servir como painel de recados interno e lista de aniversariantes, conforme mostram as Figuras 9 e 10.



**Figura 9** - Na tela grande os profissionais poderiam fazer uso de jogos do Microsoft Kinect para entreter e realizar atividades físicas com seus pacientes.



**Figura 70 - Aspectos sociais também fazem parte do protótipo, como exibir a lista de aniversariantes (profissionais e pacientes) do mês e quadro de avisos público para promover a empatia no contexto hospitalar.**

Com relação ao protótipo destinado a *tablets* o foco foi a inserção e registro de informações dos pacientes. Nesse protótipo o profissional de saúde pode fazer anotações ou bater fotos dos pacientes para acompanhar um determinado quadro clínico ou a evolução de determinado tratamento.

Essas informações seriam compartilhadas entre todos os profissionais da ala, sendo enfermeiros, fisioterapeutas, auxiliares de enfermagem, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais e outros. Nesse protótipo as informações ficariam protegidas através da identificação do profissional (*login*), permitindo que cada usuário tivesse uma agenda pessoal de compromissos e pudesse trocar mensagens privadas e públicas com os demais profissionais da ala, conforme mostram as Figuras 11 e 12.



Figura 81 - No tablet o foco é a inserção de informações dos pacientes e o compartilhamento dessas informações entre os profissionais.



Figura 92 - Cada paciente tem seu próprio histórico de anotações e fotos registradas pelos profissionais, isso facilitaria a troca de informações entre eles e quando chegassem novos profissionais para trabalhar na ala.

Já nos *smartphones* o foco do protótipo é apresentar informações (conforme ilustra a Figura 12), ao invés de focar na inserção delas, justamente pelo tamanho limitado da tela e a dificuldade maior em digitar textos no teclado virtual.



**Figura 103 - Nos smartphones a proposta do protótipo é exibir as informações de forma pessoal, não focando a inserção de dados.**

#### 4.9.5 Quinto Ciclo - Protótipo Final

Depois de realizado o teste de usabilidade (descrito no Capítulo 5.4) e da terceira entrevista com a fisioterapeuta (descrita no Capítulo 5.2.3) foram realizadas leves alterações no projeto de interface do protótipo.

Devido a dificuldade dos usuários em selecionarem opções de uma caixa de seleção (*dropdown list*) no navegador do sistema operacional Android, optou-se por trocá-las por uma caixa de inserção de texto (*textbox*), conforme mostra a Figura 14.



Figura 114 - Passagem das caixas de seleção para caixas de texto.

O botão utilizado para inserir um novo item na agenda teve seu tamanho aumentado, ampliando assim a área de toque para o usuário interagir. O rótulo "Agenda" passou a ser também uma opção para a inserção de compromissos, uma vez que foi observado que dois dos cinco usuários tentaram utilizá-lo para esse fim, essas alterações são exibidas na Figura 15:

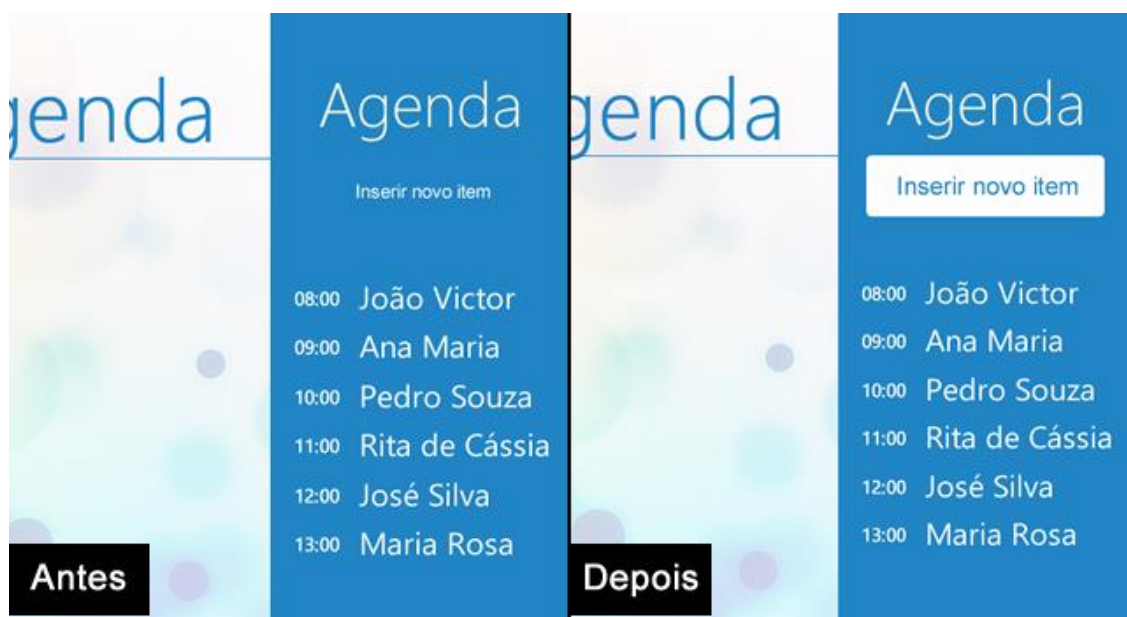


Figura 125 - Foi dado um destaque maior para o botão "Inserir novo item" e sua área de interação foi expandida.

Outra alteração feita na interface do protótipo foi a troca do botão “voltar” por um botão “home” com a descrição de “Ir para pacientes” (Figura 16), uma vez que três dos cinco usuários que participaram do teste de usabilidade não entenderam a metáfora do design.



**Figura 136 - O ícone “voltar” foi substituído por um ícone “home” com o rótulo “Ir para pacientes”.**

Um dos usuários tentou navegar da lista de aniversários para o histórico do paciente, essa opção não existia no protótipo, optou-se por adicioná-la na nova versão.

Por fim, foi adicionada a opção de editar as informações que o profissional insere no histórico do paciente, conforme mostra a Figura 17.

The image shows a user interface for a patient profile. At the top left, there is a blue button with a house icon and the text "Ir para Pacientes". To its right is the name "João Victor" in a large blue font. Below the name, the birthday "03/05/2008" is displayed, followed by several lines of placeholder text. A yellow "Editar" button is positioned below the text. Further down, there are three date entries: "03 de Maio", "26 de Abril", and "05 de Abril". Each date entry is followed by placeholder text and a yellow "Editar" button. To the right of the "26 de Abril" entry is a photograph of a young child wearing a black blindfold and holding a colorful ring. Below the photo is another yellow "Editar" button. At the bottom of the main content area, the date "23 de Março" is shown with placeholder text. On the right side of the page, there is a vertical sidebar with three colored sections: a blue section titled "Agenda" containing a white button "Inserir novo item" and a list of names and times (08:00 João Victor, 09:00 Ana Maria, 10:00 Pedro Souza, 11:00 Rita de Cássia, 12:00 José Silva, 13:00 Maria Rosa); a green section titled "Aniversários"; and an orange section titled "Mensagens".

Figura 147 - Foi adicionada a funcionalidade de permitir a alteração do conteúdo pelo usuário.



# Capítulo 5

## ENTREVISTAS E AVALIAÇÕES

---

### 5.1 Considerações Iniciais

Este capítulo relata as entrevistas que o pesquisador fez com a fisioterapeuta que foi escolhida como usuário-alvo durante o processo de design. Também são relatadas as experiências com a execução de um percurso pluralístico e um teste de usabilidade realizado no protótipo gerado.

Este capítulo está dividido nas seguintes seções: 5.2 descreve, detalhadamente, as entrevistas que foram realizadas com a fisioterapeuta do hospital; 5.3 aborda como foi realizado o percurso pluralístico e quais foram os resultados da aplicação desse método; 5.4 relata o teste de usabilidade realizado na fase final do protótipo funcional e apresenta os resultados oriundos dessa avaliação.

### 5.2 Entrevistas Semiestruturadas

Entrevista semiestruturada é um termo abrangente usado para descrever uma série de diferentes formas de entrevistar, sendo mais comumente associado com a pesquisa qualitativa. A característica definidora de entrevistas semiestruturadas é que elas têm uma estrutura flexível e fluída, ao contrário de entrevistas estruturadas, que contêm uma sequência estruturada de perguntas a serem feitas da mesma forma para todos os entrevistados (Mason, 2004).

A estrutura de uma entrevista semiestruturada é geralmente organizada em torno de uma guia de entrevista. Ele contém tópicos, temas ou áreas a serem abordados durante o curso da entrevista, ao invés de um roteiro sequenciado de perguntas padronizadas (Lindlof e Taylor, 2002).

O objetivo é, geralmente, garantir a flexibilidade em como as perguntas são feitas para que a entrevista possa ser moldada pelos entendimentos do entrevistado, bem como pelos interesses do pesquisador (Mason, 2004).

### 5.2.1 Primeira Entrevista

Em 20 de Agosto de 2012 foi conduzida a primeira entrevista semiestruturada com a fisioterapeuta do C.A.I.S. Clemente Ferreira. O objetivo dessa entrevista era acompanhar e entender com mais detalhes o uso que a profissional fez com o *tablet* que lhe foi cedido pelo time de pesquisadores. Esse *tablet* possuía 10 polegadas e rodava o sistema operacional Android.

Durante a entrevista, foi perguntado à profissional sobre o uso que ela fez desse dispositivo tanto para fins de trabalho quanto para uso pessoal. Eis os resultados da entrevista:

- A fisioterapeuta relatou que utilizou o dispositivo para registrar anotações, fotos e vídeos de seus pacientes e possuía as informações de, pelo menos, quatro deles.
- A profissional relatou, também, que utilizou o *tablet* para filmar eventos festivos (como aniversários) e que o utilizou para exibir esses vídeos de volta para seus pacientes no próprio *tablet*.
- Contou que o dispositivo foi útil em um caso de atendimento de emergência a um paciente. Ela gravou na parte da manhã o paciente participando de uma festa de aniversário em que ele aparentava estar bem disposto e com boa saúde. Porém, no mesmo dia a tarde, o paciente precisou ser socorrido emergencialmente. Quando indagada a fisioterapeuta não havia notado nada de anormal com o paciente, ela pode mostrar, pelo *tablet*, que o mesmo estava aparentemente são na parte da manhã.

- Quanto ao uso para fins pessoais, a fisioterapeuta relatou que tinha receio de usá-lo na sua casa e que quando viajou em férias, não levou o *tablet* consigo com medo de que algo pudesse acontecer com o aparelho, mesmo desejando ter usado o GPS que o dispositivo possui.
- A respeito da usabilidade do *tablet* e de seu sistema operacional, o Android, a profissional disse que não teve problemas em encontrar as funções que desejava. Também afirmou que conseguiu realizar todas as tarefas que tentou.
- Apesar de gostar de usar o dispositivo para registrar anotações, fotos e vídeos de seus pacientes, a fisioterapeuta reclamou com os pesquisadores que todas as informações registradas estavam em locais diferentes, e que ela necessitava de um aplicativo único que juntasse e organizasse todos esses registros.

### 5.2.2 Segunda Entrevista

Em janeiro de 2013, foi realizada uma nova entrevista semiestruturada com a fisioterapeuta. Dessa vez, o objetivo do pesquisador era acompanhar a evolução do uso do *tablet* pela profissional, e entender para quais finalidades ela usava o equipamento.

Com o entendimento maior desse uso, o objetivo era fazer o design de ferramentas que fossem mais adequadas para o uso da profissional e suas necessidades prioritárias.

Os resultados dessa entrevista são relatados abaixo:

- A profissional relatou que utiliza o *tablet* para a gravação das festas e atividades sociais desenvolvidas dentro do hospital com os pacientes.
- A fisioterapeuta exibiu poucas vezes os vídeos e fotos tiradas para os pacientes, e quando o fez, fez no próprio *tablet*.
- Em apenas uma ocasião compartilhou as fotos tiradas no hospital com os familiares dos pacientes, a iniciativa foi de uma assistente social do hospital que revelou as fotos ela mesma. As fotos foram retiradas do *tablet* em um pen-drive e então reveladas em uma fotófica da cidade.

- Na maioria das vezes, os vídeos e fotos registrados no hospital são compartilhados entre os profissionais de saúde, e, raramente, são exibidas para os próprios pacientes.
- A profissional de fisioterapia revelou que o interesse em tirar fotos de um paciente ao longo do tempo é motivado por algum quadro clínico específico que ela queira acompanhar. Outro motivo dos registros fotográficos é quando ela acredita que o paciente irá melhorar significativamente. Por fim, ela também registra por fotos um paciente quando ele está aplicando um tratamento diferente dos convencionais praticados pelo hospital, para registrar um possível caso de sucesso. Também utiliza vídeos para fazer esses registros terapêuticos.
- Nem todos os registros realizados são feitos com a intenção de compartilhar com outros profissionais, em alguns casos a profissional registra apenas para o arquivo pessoal de sua carreira.
- O registro de ocorrências via texto, utilizando o *tablet*, foi iniciado no começo do uso do equipamento, porém foi parado quando a fisioterapeuta ficou sobrecarregada de afazeres no final do ano. Contudo, ela relata que só parou de fazer o registro textual, as fotos e vídeos continuaram sendo feitas. A profissional, ainda, relata que tem a intenção de retomar o registro de ocorrências via texto de seus pacientes.
- Quando perguntada se outro profissional do hospital fazia registros semelhantes (fotos e vídeos) dos pacientes, a fisioterapeuta relatou que se tiver, ela desconhece. Entretanto, na opinião dela, se os outros profissionais possuísem recurso semelhante ao que ela possui (*tablet*) provavelmente eles fariam esses registros, mesmo sem ser a política do hospital.
- A frequência dos registros visuais (fotos e vídeos) que a profissional faz com seus pacientes é diretamente impactada pela crença que a fisioterapeuta tem sobre qual paciente irá mostrar uma melhora de quadro clínico. Em outras palavras, os pacientes em que ela acredita que terão uma melhora ela registra com fotos e vídeos com maior

frequência do que pacientes que ela não acredita que apresentarão melhoras significativas.

- Quando perguntada se seria interessante o uso de um equipamento que registrasse (fotos e vídeos) automaticamente seus pacientes em uma determinada frequência, a profissional disse que seria interessante, tendo em vista que esses registros poderiam ser úteis. Entretanto, para pacientes acima de 20 anos, a profissional acredita que não existe melhora significativa no quadro clínico que justifique registros frequentes.
- A profissional relatou que faz bastante uso do *tablet* em sua casa para fins pessoais. A maior parte dessas atividades são consultar e-mails e navegar na internet, mas também já utilizou como GPS e instalou alguns jogos para seu filho brincar.

### 5.2.3 Terceira Entrevista

Em maio de 2013 foi realizada a terceira entrevista semiestruturada com a profissional de fisioterapia do Hospital. Dessa vez foi apresentado para a fisioterapeuta o protótipo funcional “CAIS-Assistant” de um sistema que permitia o compartilhamento de anotações e fotos dos pacientes pelos profissionais de saúde da ala.

Seguem as informações coletadas durante a entrevista:

- A profissional continua a fazer uso do *tablet* com tela de 10 polegadas cedido a ela há cerca de 9 meses para os mesmos fins: atividades pessoais de comunicação e entretenimento e atividades profissionais de registros e acompanhamento de pacientes através de fotos, vídeos e anotações.
- A agenda do *tablet* (sistema operacional Android) não é satisfatória na opinião da profissional, uma vez que ela não consegue recuperar todas as informações que registrou nesse aplicativo.
- Em geral, a profissional usa o dispositivo para tirar fotos e gravar vídeos dos pacientes, deixando para fazer anotações em papel, nos

formulários oficiais que existem no Hospital os quais ela é obrigada a preencher periodicamente.

- Foi adquirido pela assistente social da ala, com a verba estatal de um dos pacientes que ela gerencia, um televisor de alta definição, um videogame Microsoft XBOX 360 e o sensor de movimentos Microsoft Kinect. Esse equipamento foi comprado na expectativa de estimular alguns pacientes a se movimentarem com os jogos disponíveis para o Kinect. A fisioterapeuta também ressaltou a importância de adquirir jogos em que os membros inferiores não sejam necessários para a interação, uma vez que todos os pacientes da ala se locomovem em cadeiras de rodas.

Quanto ao protótipo apresentado, a profissional relatou os seguintes pontos:

- Em geral, o sistema seria útil para o acompanhamento do tratamento dos pacientes através de fotos e anotações, e também por permitir o compartilhamento de informações dos pacientes entre os profissionais da ala, sejam eles fisioterapeutas, enfermeiros, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais, ou outros profissionais de saúde.
- No estágio em que o protótipo está, ele não permite a inserção de vídeos, segundo a fisioterapeuta essa seria uma funcionalidade interessante de ser agregada ao software.
- Na opinião da fisioterapeuta, ela acredita que os outros profissionais de saúde da ala usariam o protótipo para o acompanhamento e compartilhamento de informações dos pacientes.
- Quando perguntada se ela preferia usar esse software no *tablet* ou no computador, ela prontamente respondeu que prefere no *tablet*, uma vez que ele é móvel e permite o registro de informações no momento e local em que haja uma ocorrência. No computador seria necessário se locomover para uma sala de informática que existe na ala, baixar as fotos da câmera ou *smartphone*, para então inserir as informações do sistema, gerando assim uma ruptura do fluxo natural de seu trabalho.
- Foi explicado para a profissional que o experimento com o protótipo seria realizado em *tablets* com tela de 7 polegadas que seriam compartilhados entre os profissionais da ala, sendo trocados de mão

durante os turnos. Com relação a isso, a fisioterapeuta acredita que as pessoas não se sentirão muito ligadas ao dispositivo e, dessa forma, não teriam muito interesse em aprender a utilizá-lo, o que poderia afetar o uso geral do protótipo. Também se preocupou com a conservação dos aparelhos dizendo: “Quando não tem dono é de todo mundo e não é de ninguém, as pessoas acabam não cuidando”.

- Foi perguntado para a fisioterapeuta se ela preferiria acessar o protótipo do *tablet* com tela de 10 polegadas que já está habituada a usar ou de um *smartphone* com tela de 4.5 polegadas, para ela, o *smartphone* seria mais vantajoso por ser ainda mais fácil de carregar pela ala hospitalar, podendo, inclusive, carregar no bolso do jaleco.

### 5.3 Percurso Pluralístico

Os percursos pluralísticos constituem um tipo de percurso em que os usuários, desenvolvedores e especialistas de usabilidade trabalham juntos a fim de percorrer passo a passo um cenário, discutindo questões de usabilidade associadas a elementos de diálogo envolvidos nos passos do cenário (Nielsen, 1994).

O percurso pluralístico segue os seguintes passos (Preece, Rogers e Sharp, 2005):

1. Os cenários são desenvolvidos na forma de uma série de cópias impressas de telas representando uma única ação na interface.
2. Os cenários são apresentados ao painel de avaliadores, e solicita-se que membros deste escrevam a sequência de ações que tomariam para mover-se de uma tela para outra. Eles o fazem individualmente, sem discutir uns com os outros.
3. Tendo todos anotado suas ações, os membros do painel discutem as ações que sugeriram para aquela rodada da revisão.
4. O painel então vai para a próxima rodada de telas. Esse processo continua até que todos os cenários tenham sido avaliados.

As vantagens dos percursos pluralistas incluem um forte foco nas tarefas dos usuários. São produzidos dados do desempenho, e muitos designers apreciam a

clareza aparente de se trabalhar com dados quantitativos (Preece, Rogers e Sharp, 2005).

A abordagem também se presta a práticas de design participativo envolvendo uma equipe multidisciplinar, na qual os usuários tem um papel fundamental (Preece, Rogers e Sharp, 2005).

As limitações relacionadas a tal abordagem incluem ter de reunir todos os especialistas de uma vez e prosseguir no ritmo do mais lento (Preece, Rogers e Sharp, 2005).

### 5.3.1 Planejamento

Com base na teoria, foi feito o seguinte planejamento para a execução do percurso nesse trabalho:

1. Impressão das telas do protótipo “CAIS-Assistant”
2. Apresentação das telas aos avaliadores e usuários
3. Descrição da tarefa a ser avaliada
4. Requisitar aos participantes para que escrevam, levando NUI em consideração, os passos que tomariam para navegar de uma tela para outra, na tentativa de realizar a tarefa descrita
5. Discussão das ideias entre todos os participantes, começando com o percurso preferido pelos usuários
6. Voltar ao passo 3 para a avaliação de outras tarefas
7. Abertura para a sugestão de novas tarefas/contextos de uso

### 5.3.2 Realização

Participaram da atividade 4 membros do grupo de pesquisa e um usuário. Cada um dos participantes escreveu o que fariam para realizar as tarefas propostas pelo facilitador considerando a tela inicial do sistema.

Depois do registro escrito das respostas, os participantes apresentaram e discutiram suas ideias. Todo o processo foi registrado com áudio e vídeo.



### 5.3.3 Tarefas requisitadas para os usuários

Segundo a metodologia do percurso pluralístico (Preece, Rogers e Sharp, 2005) foi pedido aos participantes do percurso resolver certas tarefas dentro do sistema:

Tarefa 1) Consultar a agenda de aniversários do hospital

Tarefa 2) Mandar uma mensagem privada para a enfermeira

Tarefa 3) Iniciar e parar a gravação dos movimentos do paciente

Tarefa 4) Consultar o histórico dos movimentos de pescoço de um paciente

Tarefa 5) Consultar os últimos avisos dentro do hospital

Tarefa 6) Trocar o paciente atual do sistema e trocar de usuário (troca de turno)

### 5.3.4 Resultados do Percurso Pluralístico

#### **Tarefa 1) Consultar a agenda de aniversários do hospital**

Os participantes preferiam interagir com o sistema com comandos de voz ou com toques na tela, tocando a opção “Aniversários”. Gostariam de ver todos os aniversários do mês.

#### **Tarefa 2) Mandar uma mensagem privada para a enfermeira**

Os participantes gostariam de ter opções multimídias ao enviar uma mensagem privada para outro profissional do hospital, essa mensagem poderia ser via vídeo, áudio ou texto. Alguns participantes gostariam de enviar essa mensagem através de seus dispositivos móveis pessoais (*smartphone* ou *tablet*) por acharem que a interação com a televisão é muito exposta, o que contraria o sentido de enviar uma mensagem privada para alguém.

#### **Tarefa 3) Iniciar e parar a gravação dos movimentos do paciente**

Os participantes preferiam realizar essa tarefa por comando de voz. Os comandos seriam algo como “Iniciar gravação”, “Pausar gravação” e “Finalizar gravação”. Também por comando de voz, o sistema seria guiado a registrar os movimentos específicos de uma parte do corpo, por exemplo: “braços”, “troncos” ou

“cabeça”. A importância do comando de voz nessa atividade foi salientada pela profissional uma vez que ela trabalha sozinha e não pode largar o paciente para interagir com o sistema via toques.

#### **Tarefa 4) Consultar o histórico dos movimentos de pescoço de um paciente**

Nessa tarefa, os participantes preferiam interagir com o sistema via toques na tela. Para uma consulta individual do histórico de um paciente, preferiam acessar a aplicação de um *smartphone* ou *tablet*, já para compartilhar as informações de um paciente com outros profissionais de saúde um grande display (televisão) seria preferível. O histórico deveria contar com todas as informações registradas sobre o paciente, sejam fotos, vídeos ou anotações.

#### **Tarefa 5) Consultar os últimos avisos dentro do hospital**

Os participantes preferiam que o comando para a abertura dos avisos do hospital fosse feito via toque na tela. Seriam listados os avisos na ordem dos mais recentes para os mais antigos e teria uma marcação quando determinado aviso já tivesse sido lido pelo usuário. Toda vez que tivesse um novo aviso, o sistema daria um destaque visual para chamar a atenção do usuário sobre esse novo aviso. Os participantes também mostraram interesse em ter esses avisos internos do hospital disponíveis em seus *smartphones* e *tablets*.

#### **Tarefa 6) Trocar o paciente atual do sistema e trocar de usuário (troca de turno)**

Para trocar o paciente os participantes gostariam de tocar em uma opção na tela para então serem direcionados para a listagem completa dos pacientes que o profissional de saúde atende, essa lista contaria com a foto e o nome de cada paciente. Para selecionar determinado paciente, bastava tocar em sua foto. Já para a troca de usuário do sistema, os participantes sugeriram diversas formas de *login*: (a) por voz, confirmando a saída do sistema; (b) por toque, onde aparecia uma lista de profissionais habilitados a usar o sistema, similar ao que gostariam que fosse feito com a troca dos pacientes; (c) o sistema reconhecesse o *smartphone* ou *tablet* do profissional e o identifica-se quando esse estivesse perto; e (d) que o sistema fizesse o reconhecimento facial do profissional para fazer seu *login*.

## 5.4 Teste de Usabilidade

### 5.4.1 Conceito

Testes de usabilidade são focados em medir o quão bem os usuários podem completar tarefas específicas, bem como encontrar os problemas que eles enfrentam ao tentar realizar essas tarefas. Os resultados revelam as áreas onde os usuários têm problemas de compreensão e utilização do produto, bem como locais onde os usuários são mais propensos a serem bem sucedidos (Cooper, Reimann e Cronin, 2007) (Nielsen, 1994).

O objetivo desse teste é obter resultados objetivos com relação ao desempenho dos usuários no uso do sistema, a fim de expressar em que medida o sistema está de acordo com as metas de usabilidade, como facilidade de uso e capacidade de aprendizado (Preece, Rogers e Sharp, 2005).

Esses testes são constituídos de tarefas, previamente definidas pelo avaliador, que deverão ser realizadas pelos usuários. O teste é feito em ambiente controlado e, recomenda-se, que envolva usuários pertencentes ao público-alvo do sistema que está sendo avaliado (Krug, 2008).

É pedido aos usuários que falem em voz alta o que estão pensando, dessa forma facilitando o entendimento dos avaliadores com relação ao processo e sequência de pensamento do usuário ao tentar realizar uma determinada tarefa (Nielsen, 1994). Sempre que possível, recomenda-se também a gravação dos movimentos do usuário na tela e a anotação de suas falas e expressões.

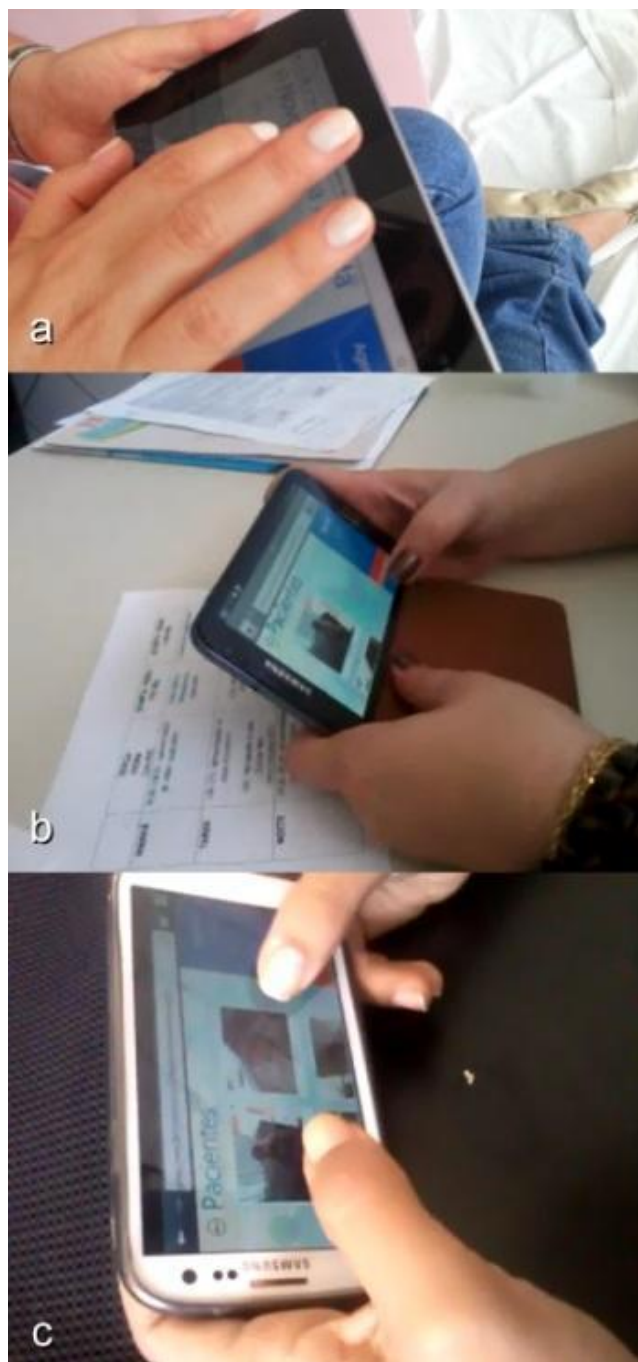
### 5.4.2 Planejamento

Para o teste de usabilidade aplicado no protótipo “CAIS-Assistant” oriundo do processo de design, foram selecionadas 5 tarefas cruciais a serem testadas e, portanto, realizadas pelos usuários participantes do teste. São elas:

1. Inserir um compromisso na agenda
2. Consultar a agenda do dia
3. Consultar os aniversários do mês
4. Inserir uma imagem e uma anotação sobre um paciente
5. Consultar o histórico de um paciente

Foram utilizados três diferentes tipos de dispositivos móveis com o sistema operacional Android (conforme visto na Figura 18):

- *tablet* com tela de 7 polegadas (modelo Asus Nexus 7)
- *smartphone* com tela de 5.3 polegadas (modelo Samsung Galaxy Note)
- *smartphone* com tela de 5 polegadas (modelo Samsung Galaxy S4)



**Figura 18 - Dispositivos móveis utilizados no teste de usabilidade, onde: (a) Asus Nexus 7 com tela de 7 polegadas; (b) Samsung Galaxy Note com tela de 5.3 polegadas; e (c) Samsung Galaxy S4 com tela de 5 polegadas.**

Participaram desse teste de usabilidade cinco usuários, sendo: uma fisioterapeuta do C.A.I.S. Clemente Ferreira e quatro alunas de pós-graduação de cursos da área da saúde da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Unesp. A idade dos participantes variou de 26 a 46 anos de idade e todos já possuíam alguma experiência em usar o sistema operacional Android.

Foi dada uma explicação sobre os objetivos do protótipo para todos os participantes e foi pedido a eles para falar seus pensamentos em voz alta (*think aloud*) para que o avaliador pudesse entender melhor o processo de decisão dos usuários.

### 5.4.3 Erros de usabilidade encontrados

Com os vídeos e anotações colhidos e consolidados, o pesquisador fez uma lista com os erros de usabilidade encontrados durante a realização das tarefas propostas. Em média, os participantes terminaram o teste em 5 minutos. Segue a consolidação dos erros de usabilidade identificados no teste:

- Ao tentar inserir um item na agenda, o usuário esperava “clicar” em “Agenda” ao invés de “Criar um novo compromisso”.
- O link “Criar um novo compromisso” estava escrito em uma fonte muito pequena e a área de interação do botão era estreita, dificultando o acesso dos usuários à essa opção.
- Nos *smartphones* as caixas de seleção (*dropdown lists*) são exibidas e forma confusa para os usuários que não entende como fazem para selecionar uma opção e avançar para a próxima.
- Em todos os dispositivos testados o teclado padrão do Android ocupa um espaço comprometedor na tela (cerca de 70 a 80 porcentagem do espaço disponível), dificultando ao usuário conseguir retrair o teclado para continuar navegando no sistema.
- A metáfora de botão “voltar” utilizada no protótipo para que os usuários consigam acessar a tela de pacientes não foi compreendida por 2 dos 5 participantes.
- Um dos usuários tentou acessar o histórico do paciente “clcando” em seu nome na lista de aniversários e o sistema não estava preparado para esse tipo requisição.
- Na tarefa de inserir uma anotação e imagem no histórico de um paciente, cada dispositivo se comportou de uma maneira: no *tablet* foi exibida a opção de “câmera” permitindo o usuário a tirar uma foto na

hora e submetê-la no sistema, nos *smartphones* isso não aconteceu; no *smartphone* Samsung Galaxy Note só foi exibida a possibilidade de escolher uma foto entre as já existentes na galeria de imagens do aparelho; e no Samsung Galaxy S4 foi exibida a opção “câmera”, mas ela apenas filmava, não sendo possível fotografar e submeter para o sistema.

- No protótipo testado não era possível editar informações caso o usuário as digitasse de forma incorreta.

#### 5.4.4 Soluções propostas pelo avaliador

Com base nos erros de usabilidade encontrados durante o teste o avaliador propôs algumas soluções baseadas em sua experiência com o design de interfaces. Essa possíveis soluções seriam:

- Fazer com que o label “Agenda” se tornasse um link e levasse o usuário a inserir um novo item na sua agenda pessoal.
- Aumentar a fonte e a área de interação do botão “Criar novo compromisso”.
- Substituir o botão “voltar” utilizado para levar o usuário até a tela de paciente por um botão escrito “Ir para a tela de pacientes”.
- Na lista de aniversariantes do mês fazer com que o usuário possa interagir com o nome do paciente, ao “clicar” no nome o usuário deveria ver o histórico de informações do paciente.
- Permitir que os usuários consigam alterar uma informação que digitaram, mesmo depois de já a terem salvo.

Contudo, alguns dos erros de usabilidade encontrados eram ocasionados pelo comportamento do navegador e/ou do sistema operacional dos dispositivos móveis. Em todos os casos o teclado virtual desses aparelhos ocupava uma proporção comprometedor na tela, dificultando bastante a interação dos usuários com o sistema.

Para inserir uma imagem no histórico dos pacientes cada dispositivo se comportou de uma forma diferente, e apenas um dos três aparelhos testados (o

*tablet* Asus Nexus 7) foi eficaz para a expectativa do usuário com relação à tarefa a ser realizada. Todos os dispositivos usavam o Android na versão 4 com o navegador Google Chrome.

O protótipo testado era um aplicativo web que era acessado através do navegador do dispositivo móvel. Para ter mais controle sobre o comportamento de algumas dessas funcionalidades, pode-se desenvolver o aplicativo de forma nativa para a plataforma Android, corrigindo assim, alguns dos erros de usabilidade encontrados.



# Capítulo 6

## CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

---

---

### 6.1 Conclusões

Esse trabalho apresentou resultados do processo de design feito no C.A.I.S. Clemente Ferreira (situado na cidade de Lins/SP), um hospital de doenças mentais crônicas, com a intenção de utilizar interfaces naturais de interação no registro e provimento de informações para profissionais de saúde que trabalham nesse local.

Nesta pesquisa foi possível começar a identificar alguns aspectos do design centrado no profissional de saúde. Principalmente, levando em conta sua rotina nomádica e como as tecnologias podem ser aproveitadas de forma a não causar uma ruptura do processo natural desses profissionais.

Existem indícios de que interfaces naturais podem ser úteis nesse contexto, uma vez que elas têm como premissa manter a naturalidade das interações entre o usuário e o sistema. Além disso, dispositivos móveis também se mostraram mais adequados nesse contexto do que estações de trabalho convencionais.

O Microsoft Kinect, embora tem como promessa implementar funcionalidades de interfaces naturais de interação, ainda não está tecnicamente adequado para ser utilizado no contexto apresentado. Fatores ambientais do hospital prejudicaram a acurácia do sensor. Entretanto, com a evolução tecnológica, novas iterações do Kinect ou outros sensores mais precisos, podem vir a ser úteis no auxílio dos processos existentes no C.A.I.S.

Foi percebido que, ao longo de toda a pesquisa, os profissionais de saúde que atuam no C.A.I.S. Clemente Ferreira se mostraram dispostos a utilizar e adotar tecnologias que possam melhorar seus processos e a qualidade do seu trabalho no que se refere ao tratamento e acompanhamento de seus pacientes. Estiveram, ao longo do processo, sempre dispostos a contribuir com a pesquisa e com os pesquisadores.

Depois do extenso processo de design, uma solução de software foi proposta e projetada. Parte do projeto foi implementado como protótipo e utilizado no hospital, embora, no tempo de conclusão desse trabalho, não tenha sido possível colher dados quantitativos e qualitativos do uso desse sistema e o impacto do mesmo nos processos e na rotina aplicada pelos profissionais de saúde.

## 6.2 Trabalhos Publicados

SILVESTRE, R. G. ; ANACLETO, J. C. ; ZANNI, K. P. **Designing a health literacy game for epilepsy education.** In: X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 2011, Salvador. X Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment. Porto Alegre: Sociedade Brasileira da Computação, 2011. v. 10.

ANACLETO, J.C.; SILVESTRE, R.G. ; SOUZA FILHO, C.E. ; SANTANA, B. ; FELLS, S. **Therapist-centred design of NUI based therapies in a neurological care hospital.** In: 2012 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics SMC, 2012, Seoul. 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2012.

ANACLETO, J. C. ; FELLS, S. ; SILVESTRE, R. G. ; BRITTO, T. ; GUARDIA, H. ; LUCREDIO, D. **Bringing Information and Communication Technologies to Transform a Paper Based Process to a Natural User Interfaces Process in a Chronic Care Hospital.** In: Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, 2012, Douro Region. Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, 2012, Douro Region - Portugal, 2012.

### 6.3 Trabalhos Futuros

Mesmo após meses de pesquisa destinados a compreender a rotina de trabalho dos profissionais de saúde do hospital e como dar suporte a esse fluxo em um sistema digital, pouco pôde ser colhido de resultados sobre o uso de fato do protótipo oriundo desse processo.

Para a continuação desse trabalho, devem ser feitas pesquisas de campo objetivando observar o uso do software em seu contexto de uso e sua usabilidade e utilidade para aquele determinado grupo de profissionais de saúde.

É necessário também verificar qual é o componente de hardware que é mais facilmente introduzido nesse fluxo de trabalho realizado no hospital. Durante essa pesquisa foi testado o uso de *tablets* com tela de 7 polegadas, mas foi notado um interesse dos profissionais em adotar dispositivos ainda menores como *smartphones* com telas de 3.5 a 5 polegadas.

Além disso, partes do sistema que foram projetadas, mas não implementadas, também necessitariam serem concluídas para avaliar o impacto delas no uso e na utilidade do sistema digital para os profissionais de saúde. Um exemplo, é a captura e inserção de vídeos no software, uma funcionalidade que foi projetada, mas, até o término do presente trabalho, não foi implementada e avaliada.

Como complemento, pesquisas sobre o impacto do uso desses dispositivos tecnológicos no dia-a-dia desses profissionais seriam benéficas para o esclarecimento do uso desses equipamentos na rotina de trabalho do hospital.

# REFERÊNCIAS

---

Akah, B, Bardzell, S. Empowering products: personal identity through the act of appropriation. In CHI '10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '10). 2010; 4021-4026.

Alankus, G, et al. Stroke therapy through motion-based games: a case study. ASSETS '10 Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility. 2010; 219-226.

Alankus, G, et al. Towards customizable games for stroke rehabilitation. CHI '10 Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems. 2010; 2113-2122.

Anacleto, J.C. 2011. UNITY Project Overview. [citado 2011 Dez 20]. Disponível em: <http://lia.dc.ufscar.br/UNITY/overview.html>.

Anacleto, J.C. 2011. A culturally-sensitive environment for flexible natural interaction to support transitioning from a chronic care hospital context. [citado 2011 Dez 17]. Disponível em: [http://www.fapesp.br/publicacoes/microsoft/microsoft\\_anacleto.pdf](http://www.fapesp.br/publicacoes/microsoft/microsoft_anacleto.pdf).

Anacleto, J. C, et al. Therapist-centred design of NUI based therapies in a neurological care hospital. In: The 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2012, Coréia do Sul.. 2012;

Annema, J, et al. Videogames in therapy: a therapist's perspective. Fun and Games '10 Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games. 2010; 94-98.

Balbino, F.C. Contagious: um framework para suporte à Difusão de Inovações em redes sociais online. São Carlos: UFSCar, 2011. Qualificação de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

Bergvall-Kåreborn, B., Ståhlbrost, A. Participatory design: one step back or two steps forward?. PDC '08 Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008. Indiana University, Indianapolis, IN, USA, 102-111.

Bjørn-Andersen, N, Hedberg B. Designing information systems in an organisational perspective. *Studies in the Management Science: Prescriptive Models of Organisations*. 1997; 5:125-142.

Bolt, R. Put-that-there: Voice and gesture at the graphics interface. *SIGGRAPH '80 Proceedings of the 7th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*. 1980; 262-270.

BRASIL. Lei nº 10.216, que dispõe sobre a proteção e os direitos das pessoas portadoras de transtornos mentais e redireciona o modelo assistencial em saúde mental, de 06 de abril de 2001.

Broderick M., Smaltz D. 2008. HIMSS E-Health White Paper: e-Health Defined. [citado 2011 Nov 17]. Disponível em: [http://www.himss.org/content/files/ehealth\\_whitepaper.pdf](http://www.himss.org/content/files/ehealth_whitepaper.pdf).

Calderon, R., et al. Understanding NUI-supported nomadic social places in a Brazilian health care facility. In: *Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 2012, Porto Alegre. 2012; 76-84.

Cooper, A, Reimann, R, Cronin, D. *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. 3ª ed. Wiley; 2007. 648 p.

Deluca J.M, Enmark R. E-health: the changing model of healthcare. *Front Health Serv Manage*. 2000; 17(1):3-15.

Dix, A. Designing for appropriation. In *Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI...but not as we know it*. 2007; 2:27-30.

Doyle, J., Kelly, D., Caulfield, B. Design considerations in therapeutic exergaming . *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth)*. 2011; 389-393.

Eysenbach, G, Diepgen, T.L. The role of e-health and consumer health informatics for evidence-based patient choice in the 21st century. *Clin Dermatol*. 2001; 19(1):11-17.

Geurts, L, et al. Digital games for physical therapy: fulfilling the need for calibration and adaptation. *TEI '11 Proceedings of the fifth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction* . 2011.

Grant, M.J, Hardiker, N.R. Factors that Affect Public Engagement with eHealth Services: A Literature Review. In Keeping Information Centre Stage Amid Changing Scenery, 19-20. Greater Manchester: Health Libraries Group Conference Salford, 2010.

Greenberg, S, et al. The narrative *storyboard*: telling a story about use and context over time. Interactions . 2012; 19(1).

Gregory, J. Scandinavian Approaches to Participatory Design. International Journal of Engineering Education . 2003; 19(1):62-74.

Haesen, M. et al. Draw Me a *Storyboard*: Incorporating Principles and Techniques of Comics to Ease Communication and Artefact Creation in User-Centred Design. In Proceedings of the 24th BCS Conference on Human Computer Interaction (HCI2010), Dundee, UK, September 2010.

Haesen, M, Luyten, K e Coninx, K. Get Your Requirements Straight: *Storyboarding* Revisited. INTERACT . 2009; 546-549.

Harvard School of Public Health. World Economic Forum. 2011.

Hofmeester, K, Wixon, D. Using metaphors to create a natural user interface for Microsoft Surface. CHI EA '10 Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems. 2010; 4629-4644.

Huang, J. Kinerehab: a kinect-based system for physical rehabilitation: a pilot study for young adults with motor disabilities. ASSETS '11 The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility . 2011.

International Telecommunication Union (ITU). 2008. Implementing e-Health in Developing Countries. Draft.

ISO DIS 9241-210. Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design process for interactive systems. ISO. 2008.

ISO/IEC. 13407. Human-Centred Design Processes for Interactive Systems, ISO/IEC 13407: 1999.

Jain, J, Lund, A, Wixon, D. The future of natural user interfaces. CHI EA '11 Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems. 211-214.

Kim, H, Lee, W. Framing creative uses for describing cases of appropriation. In Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work Companion (CSCW '12). 2012; 135-138.

Kinnect Effect. O Efeito Kinect Como o mundo usa o Kinect. 2012. [citado 2012 Mar 6]. Disponível em: <http://www.xbox.com/pt-BR/Kinect/Kinect-Effect>.

Krug, S. Não Me Faça Pensar - Uma Abordagem de Bom Senso À Usabilidade na Web. 2ª ed. Alta Books ; 2008. 224p.

Lange, B., et al. Development and evaluation of low cost game-based balance rehabilitation tool using the microsoft kinect sensor . Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC. 2011; 1831-1834.

Li, J, et al. Design of an advanced telemedicine system for emergency care. OZCHI '06 Proceedings of the 18th Australia conference on Computer-Human Interaction: Design: Activities, Artefacts and Environments. 2006; 413-416.

Lindlof, T, Taylor, B. Qualitative Communication Research Methods. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 2002. 195p.

Linn, A., et al. Effects of eHealth interventions on medication adherence: a systematic review of the literature.. J Med Internet Res. 2011; 13(4).

Liu, W. Natural user interface- next mainstream product user interface. in Computer-Aided Industrial Design Conceptual Design (CAIDCD), 2010 IEEE 11th International Conference on, vol. 1. 2010; 203-205.

Lowensohn, J. Timeline: A look back at Kinect's history. 2011. [citado 2012 Mar 1]. Disponível em: [http://news.cnet.com/8301-10805\\_3-20035039-75.html](http://news.cnet.com/8301-10805_3-20035039-75.html)

Malizia, A, Bellucci, A. The Artificiality of Natural User Interfaces Toward user-defined gestural interfaces.. Communications of the ACM . 2012; 55(3):36-38.

Mason, J. Semistructured Interview . [citado 2013 Mar 05]. Disponível em: <http://srmo.sagepub.com/view/the-sage-encyclopedia-of-social-science-research-methods/n909.xml>.

Ministério da Saúde. Sistemas de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Brasil: 2009.

Nielsen, J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann; 1994. 362p.

Norman, D.A. Natural User Interfaces Are Not Natural. *Interactions*. 2010; 17(3):6-10.

NUI Group. 2009. NUI Group Community FAQs. [citado 2012 Mai 28]. Disponível em: <http://nuigroup.com/faq/>.

Oliveira, J. L. Um Sistema de Recomendação para Promoção de Redes Homófilas Baseadas nos Valores Culturais. Qualificação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

OMS. Government expenditure on health as a percentage of total government expenditures by WHO region, 2000–2007. 2010. Disponível em: [http://www.who.int/whr/2010/10\\_chap2\\_fig01\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2010/10_chap2_fig01_en.pdf). Acesso em: 23 mai. 2012.

OMS. Frequently asked questions. 2012. [citado 2012 Fev 6]. Disponível em: <http://www.who.int/suggestions/faq/en/index.html>.

Petersen, N, Stricker, D. Continuous natural user interface: Reducing the gap between real and digital world. *Mixed and Augmented Reality*, 2009. ISMAR 2009. 8th IEEE International Symposium. 2009; 23-26.

Preece, J, Rogers, Y, Sharp, H. Design de Interação. Bookman; 2005. 548p.

Reeder, B, Turner, A. Scenario-based design: A method for connecting information system design with public health operations and emergency management.(Report). *Journal of Biomedical Informatics*. 2011; 44(6).

Reeder, B, et al. Reusable design: A proposed approach to Public Health Informatics system design. *BMC Public Health* 2011, 11:116. 2011.

Salovaara, A, et al. Appropriation and creative use: linking user studies and design. In *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '11)*. 2011; 37-40.



Schönauer, C., et al. Chronic pain rehabilitation with a serious game using multimodal input. *Virtual Rehabilitation (ICVR)*. 2011; 1-8.

Schönauer, C., Pintaric, P., Kaufmann, H. Full body interaction for serious games in motor rehabilitation. In *AH '11 Proceedings of the 2nd Augmented Human International Conference* . 2011.

Schuler, D, Namioka A. *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1993.

Seow, S, et al. Natural user interfaces: the prospect and challenge of touch and gestural computing. In *CHI EA '10: Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems (2010)*, . 2010; 4453-4456.

Silva, M. A. R. *Framework para o designer de interface prover coautoria ao usuário: Um estudo aplicado na educação*. Qualificação de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

Sutcliffe, A, et al. User engagement by user-centred design in e-Health. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 368, issue 1926. 2010; 4209-4224.

Sutherland, M, Maiden, N. *Storyboarding Requirements*. *IEEE Software*. 2010; 27(6):9-11.

Tanaka, K., et al. A Comparison of Exergaming Interfaces for Use in Rehabilitation Programs and Research. *Loading....* 2012; 6(9).

Tu, J.. Kinect much more than a game. 2011. [citado 2012 Mar 6]. Disponível em: [http://www.timesleader.com/news/Kinect\\_much\\_more\\_than\\_a\\_game\\_11-06-2011.html](http://www.timesleader.com/news/Kinect_much_more_than_a_game_11-06-2011.html).

Vuong, C., Ingalls, T., Abbas, J. Transforming clinical rehabilitation into interactive multimedia. *MM '11 Proceedings of the 19th ACM international conference on Multimedia* . 2011.

Wahid, S, et al. Picking Up Artifacts: *Storyboarding* as a Gateway to Reuse. In *Proceedings of the IFIP TC.13 Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT '09)*, Uppsala Sweden, August 2009. 528-541.

---

Wigdor, D., Fletcher, J., Morrison, G. Designing user interfaces for multi-touch and gesture devices. CHI EA '09 Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems. 2009; 2755-2758.

Wii Fit Plus. What is Wii Fit Plus?. 2011. [citado 2012 Fev 29]. Disponível em: <http://wiifit.com/what-is-wii-fit-plus/#balance-board>.