



Carlos Alberto Pereira de Lucena

**Design, Telemedicina e aprendizagem colaborativa:
aplicação em um curso de graduação em Medicina**

Tese de Doutorado

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

Orientador: Profa. Claudia Renata Mont'Alvão

Rio de Janeiro
Abril de 2014



Carlos Alberto Pereira de Lucena

**Design, Telemedicina e aprendizagem
colaborativa:
aplicação em um curso de graduação de Medicina**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Design. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Profa. Claudia Renata Mont'Alvão

Orientador

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

Profa. Maria Manuela Rupp Quaresma

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

Profa. Luiza Novaes

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

Prof. Leonardo Marques de Abreu

Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM

Prof. Jorge Calmon de Almeida Biolchini

Instituto Brasileiro de Informações em Ciências e Tecnologia

Profa. Denise Berruezo Portinari

Coordenadora Setorial do Centro de Teologia
e Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 02 de abril de 2014

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

Carlos Alberto Pereira de Lucena

Formado em Desenho Industrial pela UniverCidade e Mestre em Design pela PUC-Rio.

Ficha Catalográfica

Lucena, Carlos Alberto Pereira de

Design, telemedicina e aprendizagem colaborativa: aplicação em um curso de graduação em Medicina / Carlos Alberto Pereira de Lucena ; orientador: Claudia Renata Mont'Alvão. – 2014.

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

Tese (doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2014.

Inclui bibliografia

1. Artes e design – Teses. 2. Aprendizagem colaborativa. 3. Telemedicina. 4. Mobilidade. 5. Interação humano-computador. I. Mont'Alvão, Claudia Renata. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes & Design. III. Título.

CDD: 700

Agradecimentos

. Mais uma vez, dedico o meu trabalho à minha esposa Marcela. Sem o seu apoio, certamente não teria conseguido êxito em mais essa empreitada;

. Gostaria de agradecer, às equipes dos Laboratórios de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces (LEUI) e Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio e do Laboratório de Telemedicina da UNIRIO, assim como a equipe de produtos da AfferoLab;

. Não poderia deixar de agradecer aos meus pais (minha eterna inspiração) e à Mariza e Ronaldo que ajudaram a Marcela a cuidar do Bruno e do Felipe enquanto eu escrevia esta Tese;

. Por fim, gostaria de agradecer à minha orientadora, com quem aprendi muito ao longo dos períodos de mestrado e doutorado.

Resumo

Lucena, Carlos Alberto Pereira de; Mont'Alvão, Claudia Renata. **Design, Telemedicina e aprendizagem colaborativa: aplicação em um curso de graduação em Medicina.** Rio de Janeiro, 2014. 176p. Tese de Doutorado - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta pesquisa trata da relação multidisciplinar de diferentes áreas do saber. Esclarece o enfoque do Design, sob o ponto de vista da construção de uma plataforma de aprendizagem colaborativa *mobile* orientada a usuários específicos, no campo da Telemedicina. Como sustentação para criação desta plataforma, foram levantados conceitos ligados aos principais temas abordados, seguidos pela escolha de ferramentas adequadas para sua implantação. A partir deste estudo inicial, foi possível aplicar uma dinâmica específica de aprendizagem colaborativa entre professor e alunos, baseada em uma plataforma disponível para uso em computadores e em dispositivos móveis. Esta experiência pôde ser registrada por meio de pesquisas exploratórias de contexto de uso e de seus usuários. De acordo com os resultados qualitativos levantados ao longo das etapas da pesquisa, baseados na relação entre a Telemedicina, a aprendizagem colaborativa e o Design, foi possível verificar benefícios sobre o processo de aprendizagem de temas ligados à Medicina. Tendo a tecnologia como elemento de sustentação desta iniciativa, os resultados apontam para o surgimento de novas possibilidades de aprendizagem colaborativa no campo da Telemedicina.

Palavras-chave

Aprendizagem colaborativa; Telemedicina; mobilidade; interação humano-computador.

Abstract

Lucena, Carlos Alberto Pereira de; Mont'Alvão, Claudia Renata (Advisor). **Design, Telemedicine and collaborative learning: application in an undergraduate health course.** Rio de Janeiro, 2014. 176p. Doctoral Thesis – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This research focuses on the multidisciplinary relation between different knowledge areas. It clarifies the Design approach, during the process of implementing a mobile collaborative learning platform built for specific users, in the field of Telemedicine. The gathering of concepts, related to the main elements approached, served as the foundation for the creation of the proposed platform. Searching for adequate desktop and mobile tools followed this process and established a relation with the specific collaborative learning dynamic created for the interaction between teacher and students. This experience was captured through exploratory researches about the context of use and the context of its users. According to the qualitative results gathered along the stages of the research, based on the relation between Telemedicine, collaborative learning and Design itself, it became possible to verify benefits to the learning process, related to Health. Having technology as the foundation of this initiative, the results presented indicate new possibilities for collaborative learning in the field of Telemedicine.

Keywords

Collaborative learning; Telemedicine; mobility; human-computer interaction.

Sumário

1	Introdução	13
1.1.	Delineamento da pesquisa	17
1.1.1	Tema	19
1.1.2	Problema	20
1.1.3	Questão	20
1.1.4	Delimitação	21
1.1.5	Objetivo geral	21
1.1.6	Objetivos específicos e operacionais	22
1.1.7	Hipótese	22
1.1.8	Métodos e técnicas de pesquisa	24
2	Fundamentos conceituais da pesquisa	27
2.1.	Telemedicina e Design	30
2.2.	Telemedicina, Ergonomia e IHC	37
2.3.	Telemedicina, <i>E-learning</i> e aprendizagem colaborativa <i>online</i>	40
2.4.	Telemedicina e tecnologia móvel	59
2.5.	Telemedicina e <i>mobile learning</i>	64
2.6.	Resumo do capítulo	69
3	Referências de plataformas <i>online</i> e <i>mobile</i> ligadas à Telemedicina e à aprendizagem colaborativa	72
3.1.	Referências de plataformas <i>online</i> e <i>mobile</i> no campo da Telemedicina	75
3.1.1.	<i>Medscape</i>	75
3.1.2.	<i>Doximity</i>	77
3.1.3.	<i>Sermo</i>	79
3.1.4.	<i>Doc2doc</i>	80
3.1.5.	<i>Online Care</i>	82
3.1.6.	Health Tap	83
3.1.7.	Análise das principais características encontradas nas plataformas <i>online</i> e <i>mobile</i> no campo da Telemedicina	85
3.2.	Referências de plataformas <i>online</i> e <i>mobile</i> no campo da aprendizagem colaborativa	87

3.2.1. <i>youKnow</i>	89
3.2.2. <i>ePortfolio</i>	94
3.2.3. <i>Blackboard</i>	96
3.2.4. <i>Upside2Go</i>	98
3.2.5. Konviva	100
3.2.6. Análise das principais características encontradas nas plataformas <i>online</i> e <i>mobile</i> no campo da aprendizagem colaborativa	102
3.3. Resumo do capítulo	104
4 Uma proposta de plataforma de aprendizagem colaborativa para acesso através de computadores	107
4.1. Pesquisa exploratória	108
4.2. Contexto de uso e seus usuários	110
4.3. O ambiente proposto para aprendizagem colaborativa	116
4.4. Resultados obtidos com o protótipo	126
4.5. Resumo do capítulo	130
5 Uma proposta de plataforma de aprendizagem colaborativa <i>mobile</i>	132
5.1. Arquitetura, prototipação e planejamento técnico	132
5.2. Aplicação de testes com o protótipo <i>youKnow mobile</i>	150
5.3. Resultados obtidos	154
5.4. Resumo do capítulo	157
6 Conclusões e desdobramentos	158
7 Referências bibliográficas	163
8 Apêndice	171
8.1. Entrevista Hospital Albert Einstein	171
8.2. Entrevista institucional na UNIRIO	172
8.3. Entrevista sobre processo de concepção e produção de projetos educacionais na empresa AfferoLab.	173
8.4. Avaliação de protótipo <i>mobile</i> da plataforma de aprendizagem colaborativa	174

Lista de figuras

Tabela 1 - Quadro que demonstra as etapas da pesquisa	25
Figura 1 – imagem capturada da apresentação do estudo da empresa Cria (2013).	28
Figura 2 – Imagem demonstrativa da funcionalidade de captura e compartilhamento de imagens, do aplicativo The Eatery da empresa Massive Health (2013).	31
Figura 3 - Visita a locais de aplicação do projeto de pesquisa, onde equipe realiza entrevistas (2009)	33
Figura 4 - Imagem ilustrativa de ônibus equipado com tecnologias dedicadas a comunicação com hospitais em grandes centros.	34
Figura 5: Imagens referentes às etapas de pesquisa do projeto Humanizing Data in Telemedicine (2013)	35
Figura 6: Proposta de interface para solução <i>mobile</i> do projeto Humanizing Data in Telemedicine (2013)	35
Figura 7: Proposta de relatório, extraindo dados de acompanhamento de pacientes coletados pela solução <i>mobile</i> do projeto Humanizing Data in Telemedicine (2013)	36
Tabela 2: Tabela com lista de oportunidades para a Ergonomia na Medicina. (Carayon, 2012)	37
Figura 8: Imagem que traz o relatório da análise realizada na pesquisa de Turner-Bowker (2011)	40
Figura 9 - Exemplo de estrutura de um núcleo de Telemedicina: Universidade Federal da Bahia UFBA (2012)	42
Figura 10 – Imagem que ilustra o esquema integrado de ações de Telemedicina na USP (2014)	44
Figura 11 – Tela capturada do núcleo de Telemedicina Amazonas, que demonstra as ofertas de cursos online (2014)	46
Figura 12 – Imagem que demonstra o acesso a Educação a distância ligada à Telessaúde da UFMG (2014)	47
Figura 13 – Imagem que demonstra a transmissão ao vivo de uma cirurgia, utilizando o sistema Arthron (2010)	48

Figura 14 – Tela demonstrativa do acervo de vídeos ligados à Telemedicina no canal do <i>Youtube</i> do projeto Telessaúde RS.	50
Tabela 3: Tabela com lista de organizações educacionais na área médica, com ações de E-learning. (2006)	52
Figura 15 – equipamento utilizado em hospitais da rede pública de São Paulo para transmissão e comunicação com o núcleo de Telemedicina do Hospital Albert Einstein	57
Figura 16 – Interface do curso online, <i>Mobile Health Without Borders</i> .	59
Figura 17: Imagens que ilustram o sistema <i>mobile</i> de coleta de dados de pacientes do Sana (2011).	62
Figura 18: Imagem que ilustra o sistema de captura de batimentos cardíacos realizados no <i>smartphone</i> Samsung Galaxy 5 (2013).	63
Figura 19: Imagem que ilustra o jogo Safety Cricket (2012)	67
Figura 20: Imagem que ilustra o sistema <i>mobile</i> proposto pelo aplicativo Chest x-ray training (2013).	69
Figura 21: Imagem que ilustra as relações sobre os temas expostos na pesquisa.	71
Figura 22 – Imagem que demonstra um exemplo de curso online do <i>Medscape</i> (2013)	76
Figura 23 – Imagem que demonstra os recursos educacionais <i>mobile</i> do <i>Medscape</i>	77
Figura 24 – Imagem ilustra interfaces do <i>Doximity</i> para versão desktop e <i>mobile</i> (2013)	78
Figura 25 – Imagem capturada da home page da plataforma <i>Sermo</i> (2013)	79
Figura 26 – Imagem que ilustra a versão <i>mobile</i> do <i>Sermo</i> , visualizada através de tablets (2013)	80
Figura 27 – Imagem que demonstra as de troca de informações no <i>Doc2doc</i>	81
Figura 28 – Imagem que demonstra as funcionalidades <i>mobile</i> do <i>Online Care</i>	82
Figura 29 – Imagem que demonstra as funcionalidades <i>mobile</i> do <i>Health Tap</i>	84
Tabela 4 – Demonstra a análise das principais características encontradas nas plataformas apresentadas.	86
Figura 30 – Imagem que demonstra as tela de perfil do usuário no <i>youKnow</i> .	90
Figura 31 – Imagem que ilustra tela de item de conhecimento compartilhado por aluno.	92
Figura 32 – Imagem que ilustra tela com cursos disponíveis para aluno.	93
Figura 33 – Imagem capturada de fórum realizado entre alunos, através da	

plataforma ePortfolio (2013)	95
Figura 34 – Imagem que demonstra as relações do banco de dados da plataforma com diferentes canais de publicação (2013)	96
Figura 35 - Captura de tela de sessão colaborativa da plataforma Blackboard (2014)	97
Figura 36 – Interface para da plataforma Blackboard para acesso através de tablets (2013)	98
Figura 37 - Captura de tela do UPSIDE LMS (2013)	99
Figura 38 - Captura de ambiente móvel da plataforma Upside2Go, exibindo os recursos do curso (2013)	100
Figura 39 - Captura de tela da plataforma Konviva, em sua interface para acesso através de desktop (2013)	101
Tabela 5 – Demonstra a análise das principais características encontradas nas plataformas apresentadas.	102
Figura 40 - Alunos interagindo com pacientes (2013)	112
Tabela 6 – Demonstra a resposta dos participantes em relação ao modelo de aparelho celular utilizado (2013)	113
Tabela 7 – Tabela que demonstra as principais finalidades de uso de aparelhos celulares por parte dos participantes (2013)	114
Tabela 8 – Demonstra a utilização de aplicativos por parte dos alunos entrevistados (2013).	115
Figura 41 – Representação do ciclo de atividades propostas ao longo da experiência (2011)	119
Figura 42 – Ilustra a interface da galeria de imagens da plataforma.	121
Figura 43 – Ilustra a troca de informações, realizada através da funcionalidade Fóruns da plataforma	122
Figura 44 – Ilustra a interface da tela de entrada da plataforma youKnow, com atualizações realizadas pelos participantes.	123
Figura 45 – A imagem demonstra um exemplo de lição aprendida armazenada pelos participantes da experiência.	125
Tabela 9 – Tabela que demonstra similaridades entre características de plataformas analisadas e as funcionalidades mais utilizadas em experiência realizada.	133
Figura 46 – Imagem que traz exemplo de navegação hierárquica.	135
Figura 47 – Imagem que traz exemplo de navegação plana.	136
Figura 48 – Exemplo de navegação de acordo com escolhas distintas	

realizada pelo usuário.	137
Figura 49 – Imagem que ilustra a interface da versão mobile do aplicativo Facebook (2014).	138
Figura 50 – Arquitetura da informação proposta para o protótipo da versão mobile do youKnow.	139
Tabela 10 – Tabela que demonstra as diretrizes propostas por Machado Neto (2013) para elaboração de interfaces para dispositivos móveis.	140
Figura 51 – Imagem capturada do software Axure (2014)	142
Figura 52 – Exemplos da tela de login do protótipo mobile.	143
Figura 53 – Exemplos da tela home do protótipo mobile.	144
Figura 54 – Exemplos da tela de perfil de usuário do protótipo mobile.	145
Figura 55 – Exemplos da tela de perfis de usuários do protótipo mobile.	146
Figura 56 – Exemplos da tela de comunidades do protótipo mobile.	147
Figura 57 – Exemplos da tela de comunidades do protótipo mobile.	148
Figura 59 – Exemplos da tela de item de conhecimento em comunidade do protótipo mobile.	150
Figura 60 – Imagem demonstrativa da captura simultânea da avaliação cooperativa, demonstrando a interação do usuário com a interface e as suas expressões e falas.	153