

## 2 Fundamentos conceituais da pesquisa

Todo projeto que envolve Design requer um levantamento prévio, relacionado a contextos, tecnologias e conceitos relevantes ao tema da pesquisa. Neste trabalho, o primeiro passo dado após a delimitação do escopo de trabalho resultou em uma análise detalhada sobre as áreas relacionadas. De acordo com os temas levantados, foi possível iniciar uma análise baseada no entendimento dos principais conceitos e, posteriormente, de suas relações.

A preocupação com o uso eficiente de tecnologias avançadas na aprendizagem da Medicina é, hoje, uma realidade no Brasil. O Ministério da Saúde é responsável pela Política de Educação na Saúde no Brasil que inclui, entre suas várias ações, a utilização das modernas tecnologias de informação e comunicação, visando à qualificação da atenção à saúde. Tal política prevê o início de suas atenções para a Saúde Pública, seguindo para a Educação acadêmica. Segundo descrição no Portal Telessaúde Brasil (2012):

*“A Portaria no 35 de 04 de janeiro de 2007 institui, no âmbito do Ministério da Saúde, o Programa Nacional de Telessaúde, com o objetivo de desenvolver ações de apoio à assistência à saúde e sobretudo, de educação permanente de Saúde da Família, visando à educação para o trabalho e, na perspectiva de mudanças de práticas de trabalho, que resulte na qualidade do atendimento da Atenção Básica do SUS.” (Portal Telessaúde Brasil, 2012)*

Observando, ainda, a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (2009), pode-se destacar que:

*“As tecnologias da informação aplicadas à educação adquirem um caráter estratégico na medida em que potencializam a disseminação global do conhecimento, provocando o intercâmbio com o resto do mundo, conduzindo a individualização de seu acesso e aprendizado, através dos fluxos que determinam onde, quando, quem e como utilizá-los.*

*O aprendizado através de recursos tecnológicos, em particular na atualização profissional, é de grande importância, razão pela qual atingiu grande desenvolvimento nas últimas décadas. Ele permite a flexibilidade e abertura no acesso ao conhecimento e à informação, facilita a formação de comunidades virtuais em áreas de interesse, supera problemas de*

*distância e de acesso a bibliografias, potencializa a circulação de dados e o desenvolvimento de debates e, em geral, oferece uma adesão dos usuários mais dinâmica, oportuna e personalizada do que as atividades de ensino presencial.” (Ministério da Saúde, 2009)*

Para exemplificar ainda mais as oportunidades de inovação existentes no mercado de Telemedicina, a empresa Cria - consultoria de inovação e estratégia (2013), realizou uma pesquisa abrangente no ano de 2013 mapeando as principais oportunidades para inovação na área da saúde no Brasil. Este estudo demonstra o atual período de propostas de inovação na saúde no Brasil, provocando empreendedores a desenvolver soluções de impacto no setor.



Figura 1 – imagem capturada da apresentação do estudo da empresa Cria (2013).

De acordo com os dados levantados, existem oportunidades pela Cria, as principais oportunidades no campo da saúde no Brasil giram em torno dos seguintes pontos:

- Novas perspectivas:
  - Saúde integral: soluções voltadas para o bem estar da população.
  - Saúde e hábito: soluções de conscientização da saúde por parte da população.
- Novos segmentos:
  - + 65 anos: soluções de saúde para o público de terceira idade

- Baixa renda: soluções escaláveis para saúde das classes sociais C e D.
- Novas tecnologias:
  - Big data: soluções que utilizem dados ligados a médicos e pacientes;
  - Diagnóstico de bolso: soluções ligadas à saúde disponibilizadas para a população através de dispositivos móveis.

O mercado de tecnologias voltadas à Telemedicina vem crescendo exponencialmente no mundo. Tecnologias se consolidam e novas soluções são criadas, fomentadas por um contexto fértil de empreendedorismo e investimentos. Segundo informação publicada no site da editora Forbes (2014), a expectativa de crescimento anual de investimentos da indústria de Telemedicina nos EUA (maior mercado do mundo no segmento) de 2014 até 2018 será de 56% ao ano, passando de 240 milhões de dólares para 1.9 bilhões de dólares.

Levando em consideração os dados levantados, ligados às oportunidades que giram em torno da Telemedicina (no Brasil e no mundo), pode-se colocar que torna-se necessário agrupar equipes multidisciplinares para atender a estas demandas. Médicos, designers e profissionais de informática (entre outros) devem ser reunidos, de acordo com as especificações do problema a ser resolvido, para criar soluções aderentes às oportunidades citadas. Broens (2007) identifica, através da análise de diversos artigos científicos que relatam sucesso em projetos de Telemedicina, o aspecto multidisciplinar como fundamental para o desdobramento de soluções para a área:

*“Para obter sucesso em projetos ligados à Telemedicina, a equipe multidisciplinar envolvida precisa adotar uma abordagem visionária, que vai além de atacar questões específicas em fases de desenvolvimento. Desta forma, a filosofia correta deve ser: “começar pequeno, tendo grandes objetivos”. (Broens et al., 2007)*

Tendo como eixo central da pesquisa o tema aprendizagem colaborativa, torna-se necessário delimitar suas conexões com as demais áreas em questão. Inicialmente é necessário esclarecer o enfoque do pesquisador: Design, IHC (Interação Humano-Computador) e Ergonomia. Desta forma, exploram-se a seguir os conceitos e casos práticos que auxiliam na fundamentação da pesquisa.

## 2.1. Telemedicina e Design

Azin Raskin (2012), empreendedor, designer de interfaces e CEO da empresa *Massive Health* (2012) dedicou o tema de sua palestra do TEDxSF (2012), versão local de San Francisco do evento TED – *Technology, Education and Design*, a relação entre o Design e a Medicina. Ao longo de sua palestra, Raskin coloca a necessidade do envolvimento cada vez maior do Design em projetos ligados a Medicina de maneira que métodos e ferramentas aplicados do Design possam colaborar para a eficiência da interação entre pacientes e médicos. De acordo com Raskin:

*“Um de cada 5 pacientes nos EUA que precisam tomar seus antibióticos, prescritos por seus médicos, param de ingerir os medicamentos antes do tempo estipulado pelo próprio médico. Como isso pode acontecer em uma era em que temos tantas tecnologias para acompanhar nossos tratamentos? Esse é um problema médico? É um problema de tecnologia? Não... é um problema de Design. (...) Se você não consegue utilizar o controle do seu vídeo cassete, a culpa não é sua e sim do designer que projetou o controle. Se você não segue o tratamento médico que é prescrito a você, a culpa também deveria ser da intervenção do Design. Se queremos o sucesso da Medicina neste país, atacando os problemas mais profundos que encaramos, é preciso usar os dados apurados em nossa vantagem. É preciso incorporar o Design à Medicina.” (Raskin, 2012)*

A pesquisa de Raskin que integra Design, Medicina, Mobilidade e colaboração trouxe resultados práticos como o aplicativo *The Eatery* (2013), para utilização em dispositivos móveis. Tal aplicativo traz um conceito de compartilhamento de hábitos alimentares, baseado em estudos que defendem que ao compartilhar os seus próprios hábitos alimentares com uma comunidade, a tendência é que esses hábitos se tornem mais saudáveis. Hoje o aplicativo já é bem difundido nos EUA e utilizado por milhares de usuários divididos em diferentes comunidades.

A visão de Raskin se aproxima do trabalho proposto nessa pesquisa, uma vez que propõe a aproximação do designer ao planejamento de projetos ligados à Medicina. A abordagem de centralização do foco usuário (neste caso, de equipes médicas e pacientes) no processo de planejamento por parte do Design, favorece um início bem estruturado de projeto que tornará sua execução mais assertiva.



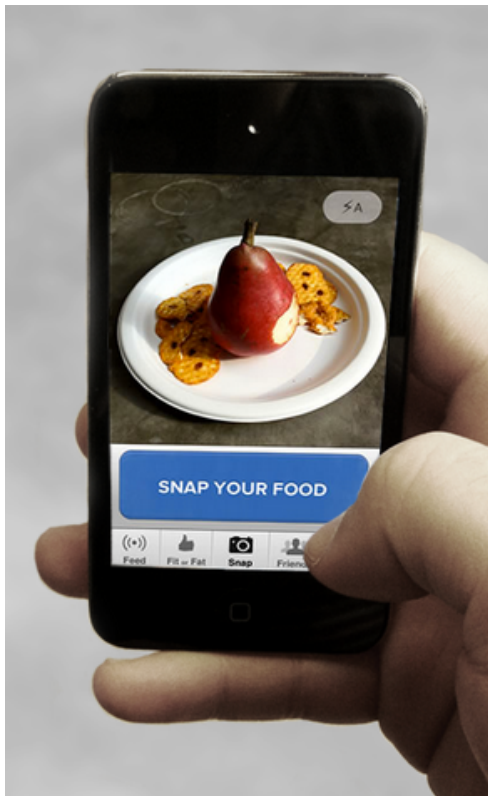


Figura 2 – Imagem demonstrativa da funcionalidade de captura e compartilhamento de imagens, do aplicativo *The Eatery* da empresa *Massive Health* (2013).

A pesquisa de doutorado em Design de Luiza Novaes (2007), também levanta questões sobre a relação do Design com a Telemedicina. De acordo com a pesquisa, existem inúmeras possibilidades e oportunidades de atuação do designer em projetos ligados à Telemedicina. Projetos ligados à Telemedicina são planejados e executados por equipes multidisciplinares que contam com profissionais de Medicina, Educação, Comunicação e Tecnologia, portanto se faz necessária a intervenção do designer neste contexto.

Novaes acrescenta que existe um forte contexto em andamento de projetos relacionados à Telemedicina no Brasil e no mundo, muitas vezes amparados por órgãos como a OMS (Organização Mundial da Saúde). Tais projetos possuem extrema relevância, principalmente em países em desenvolvimento, e contam com fortes estruturas de pesquisa e desenvolvimento. O designer já figura atualmente neste cenário, mas ainda de forma tímida, em projetos que priorizam a interação entre as interfaces elaboradas e o usuário final da solução. Segundo Novaes, entretanto, é preciso aprofundar essa relação:

*“Diante de tantos níveis e tipos de interação encontrados no campo da Telemedicina, fica evidente a necessidade de profissionais de Design preparados para enfrentar os desafios que se apresentam. Designers que possam participar da cadeia produtiva de saúde de forma efetiva, contribuindo com soluções criativas e originais para o campo.” (Novaes, 2007)*

Surge, então, a possibilidade concreta de participação do designer nesta equipe multidisciplinar, com possibilidades de contribuição em diversas fases de planejamento e execução de um projeto. Toda fase de levantamento de dados, prática comum na atividade de um designer inserido em um projeto, pode ser enriquecida pelo olhar do Design. As possibilidades se tornam inúmeras, uma vez que o designer pode acrescentar sua visão nos aspectos de elaboração e avaliação de soluções propostas.

É possível identificar ao redor do mundo iniciativa ligadas a Telemedicina. Pode-se observar ações que contam com recursos tecnológicos extremamente avançados, inseridos em contextos de controle de instituições de ponta que utilizam laboratórios para transmissões de cirurgias e outras intervenções. Produtos de alta tecnologia também vêm sendo elaborados constantemente com objetivo de atender as necessidades levantadas pelo campo da Telemedicina.

Países que contam com dificuldades de alocação de profissionais da saúde em locais de acesso remoto apresentam soluções criativas e escaláveis que contam com uma análise profunda do contexto em que estão inseridas. Um grupo de pesquisadores da Universidade da Califórnia (Berkeley) e da empresa INTEL, localizados em Gana, Africa, aplicam conceitos de interação Humano-Computador (IHC) para levantar os dados necessários para modelar soluções pertinentes. No artigo intitulado “Aplicando o Design centrado no usuário em Telemedicina na Africa” (2009), o grupo demonstra a abordagem desenvolvida para criação de um sistema de consultas remotas, focado nas necessidades específicas de grupos localizados no interior do país. Atuando como integradores de uma solução para Telemedicina, o grupo aprofundou a análise sobre os reais contextos de atuação do projeto, incluindo as localizações, recursos, tecnologias, especialistas envolvidos e apoio governamental. O olhar do Design centrado no usuário contribuiu para adequação da pesquisa.



Figura 3 - Visita a locais de aplicação do projeto de pesquisa, onde equipe realiza entrevistas (2009)

Em outra iniciativa, localizada na Índia, país que conta com extensa população e com dificuldades em seu sistema de saúde, pode-se identificar ações ligadas à Telemedicina. A fundação Apollo (2012) conta com inúmeros projetos locais com o objetivo de prevenção e atendimento qualificado de doenças em pacientes distribuídos pelo país. Uma das iniciativas que chama atenção é o “Hospitais em Rodas”, que leva um ônibus equipado com recursos e especialistas médicos por comunidades carentes de toda Índia. Com o equipamento contido nos ônibus, os especialistas podem atender a população local ou se comunicar diretamente com equipes de plantão localizadas em hospitais de grandes centros. Desta forma, diagnósticos podem ser realizados instantaneamente a distância e medicamentos podem ser rapidamente solicitados e enviados para as regiões necessitadas. De acordo com o Prof. K. Ganapathy (2011), Presidente e Chefe da Fundação em entrevista concedida à equipe da empresa de comunicação Ericsson, o exercício da telemedicina pode ser definido simplesmente como:

*“O objetivo básico da Telemedicina é fornecer médicos onde não há. Em outras palavras, disponibilizar especialistas virtualmente.” (Ganapathy, 2011)*



Figura 4 - Imagem ilustrativa de ônibus equipado com tecnologias dedicadas a comunicação com hospitais em grandes centros.

Também na Índia, outro exemplo de envolvimento do Design com a Telemedicina pode ser observado. Uma equipe dedicada da empresa americana de Design IDEO (2014), apoiada pela iniciativa *World Health Partners* (2014), implementou o projeto *Humanizing Data in Telemedicine* (2013). O projeto teve como objetivo melhorar a visualização de dados relacionados a pacientes atendidos por profissionais da saúde em uma região remota no interior da Índia. Estes profissionais atuam localmente nas comunidades, se comunicando constantemente com especialistas em hospitais localizados nos grandes centros, através de computadores munidos com ferramentas de videoconferência. Os dados armazenados durante a coleta de informações junto aos pacientes e compartilhados com os especialistas dos hospitais eram formalizados em artefatos diversos (agendas, cadernos e formulários), dificultando o acompanhamento dos casos.

Para executar o projeto, a IDEO contou com uma equipe multidisciplinar (formada por um designer de interação, um engenheiro de sistemas e um arquiteto da informação) que executaram as seguintes atividades para planejar e desenvolver as soluções propostas:

- Imersão
- Observação
- Entrevistas
- *Card Sorting*
- *Focus group*
- Co-criação
- Prototipação





Figura 5: Imagens referentes às etapas de pesquisa do projeto *Humanizing Data in Telemedicine* (2013)

Como resultado das ações de pesquisa deste projeto, após o período de 12 semanas de trabalho, a equipe da IDEO elaborou uma proposta de solução *mobile* para coleta, distribuição e visualização de dados. É possível perceber a execução das atividades desenvolvidas pela equipe da IDEO na figura 5.



Figura 6: Proposta de interface para solução *mobile* do projeto *Humanizing Data in Telemedicine* (2013)



Figura 7: Proposta de relatório, extraído dados de acompanhamento de pacientes coletados pela solução *mobile* do projeto *Humanizing Data in Telemedicine* (2013)

As imagens 6 e 7 demonstram a interface proposta para a versão *mobile* de coleta de dados, acessada através de *tablets* e o layout de relatório extraído após a inserção de dados de pacientes, respectivamente. O processo de desenvolvimento das soluções para esta iniciativa demonstram a importância da imersão do designer, em conjunto com uma equipe multidisciplinar, no contexto de implementação. Realizar o levantamento de dados relevantes ao projeto localmente, contando com a participação de pessoas realmente contidas no dia-a-dia do problema encontrado permite que a equipe possa ter uma experiência mais próxima da realidade. Outro ponto importante destacado neste exemplo é a implementação de protótipos para validação de conceitos antes da elaboração da proposta final. Esta proposta antecipa tomadas de decisões importantes e evita a implementação de soluções desnecessárias.

É possível perceber, através dos exemplos demonstrados, que existem possibilidades para profissionais de Design no campo da Telemedicina ao redor do mundo. Tratam-se de oportunidades que transitam nas áreas de planejamento, pesquisa, Design de serviços, Design de produtos, Design de

interfaces e Ergonomia. O aprofundamento da relação do Design com a Telemedicina, através da Ergonomia e IHC, será aprofundada a seguir.

## 2.2. Telemedicina, Ergonomia e IHC

O campo da Ergonomia já se faz presente na área da Medicina. A preocupação ergonômica com o espaço físico de salas de atendimento, assim como com aparelhos manuseados por equipes médicas, contam com a intervenção de aspectos da Ergonomia. A Ergonomia, campo que abriga a Interação Humano-Computador, é definido por Moraes e Mont'alvão (2010) da seguinte forma:

*“Com base nos enfoques sistêmico e informacional, a Ergonomia como tecnologia operativa trata de definir para projeto de produtos, estações de trabalho, sistemas de controle, sistemas de informação, diálogos computadorizados, organização do trabalho, operacionalização da tarefa e programas instrucionais os seguintes parâmetros: interfaciais, instrumentais, informacionais, acionais, comunicacionais, cognitivos, movimentacionais, espaciais/arquiteturais, físico-ambientais, secundários, operacionais, organizacionais, instrucionais, urbanos e psicossociais.”* (Moraes e Mont'Alvão, 2010)

De acordo com Carayon (2012), a Medicina oferece muitas oportunidades a projetos ligados à Ergonomia. A tabela abaixo lista tais oportunidades.

| Interface Humano-Sistema                                       | Exemplos em saúde e segurança de pacientes                                                |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Interface Humano-máquina, ou Ergonomia de hardware</b>      | Design de controles, de <i>displays</i> e espaços de trabalho                             |
| <b>Interface Humano-ambiente ou Ergonomia de ambiente</b>      | Ruído, temperatura, humidade, circulação de ar e vibração                                 |
| <b>Interface Humano-<i>software</i> ou Ergonomia cognitiva</b> | Usabilidade de aparelhos médicos e tecnologias da informação                              |
| <b>Interface Humano-tarefa ou Ergonomia de trabalho</b>        | Calendário de trabalho e conteúdos para o trabalho                                        |
| <b>Interface Humano-organização, ou macroergonomia</b>         | Trabalho em equipe, cultura organizacional, sistemas de trabalho e sistemas sociotécnicos |

Tabela 2: Tabela com lista de oportunidades para a Ergonomia na Medicina. (Carayon, 2012)

Mais especificamente outra possibilidade de colaboração em projetos ligados à Telemedicina, é a capacidade de exploração de conceitos e práticas do universo de IHC (Interação Humano-Computador) uma vez que a Telemedicina requer a utilização de sistemas da informação em seu escopo de atuação. O olhar sistemático do designer especialista em usabilidade e IHC pode colaborar para o levantamento de necessidades e para a integração de tecnologias relevantes ao projeto. Assim, o designer tende a atuar como elemento integrador entre os demais membros da equipe (profissionais de gestão, tecnologia e Medicina), uma vez que a sua essência é multidisciplinar. Para Winograd, IHC pode ser descrito como *“o Design de espaços para comunicação e interação”* (Winograd, 1997). Já Thackara coloca que *“é o “por quê” e o “como” interagimos diariamente usando computadores”* (Thackara, 2001). Por fim, Saffer determina que *“é a arte de facilitar interações entre humanos através de produtos e serviços”* (Saffer, 2010).

Por outro lado, campo de IHC vem crescendo uma vez que as interfaces ganham diferentes formatos e se adequam a diversos tipos de aparelhos (computadores, *tablets* e *smartphones*). De acordo com a colocação de Karray et al. (2008), este crescimento atende a demandas cada vez mais complexas:

*“O crescimento no campo de Interação Humano-Computador (IHC) vem ocorrendo, não só em relação a qualidade de interação, mas também através de uma ramificação no rumo de sua história. Ao invés de planejar interfaces regulares, os novos caminhos apontam para conceitos multimodais, ao invés de unilaterais, interfaces adaptativas ao invés de interfaces baseadas em comando/ação e, finalmente, interfaces ativas ao invés de passivas.”* (Karray et al., 2008)

À medida que designers passam a se envolver de forma mais contínua em projetos ligados à Telemedicina, seus métodos e práticas passam a interferir diretamente no resultado das ações. Sua contribuição passa a ser percebida e tratada como elemento fundamental para o sucesso de soluções aplicadas nesta área. No artigo *“Design of an Advanced Telemedicine System for Emergency Care”* de Li et al. (2007), os autores colocam que:

*“Na Medicina, existem exemplos de fatores humanos e princípios de usabilidade afetando a segurança de pacientes e a qualidade de atendimento na organização dos departamentos de emergência. A*



*engenharia de fatores humanos (tecnologia, funcionalidades, workflow e estrutura) está gradualmente se tornando um dos critérios para avaliação dos efeitos da aplicação da Telemedicina. Princípios de Design, usabilidade e ergonomia vêm sendo aplicados de modo a facilitar a concentração no trabalho ao invés da preocupação com a forma de execução operacional. Funcionalidades de sistemas devem ser fáceis e confiáveis.” (Li et al., 2007)*

Como já mencionado, o Design vem ganhando espaço em diversas áreas dentro da Medicina. Desde o planejamento e desenvolvimento de produtos físicos de suporte a atividade médica, até a influência no espaço físico de atuação de equipes médicas. O Design também vem impactando, através do desenvolvimento de interfaces, a área de desenvolvimento de *software* aplicado a Medicina. Alexandru (2010), em sua pesquisa intitulada “*Usability Testing and Improvement of Telemedicine Websites*” da Universidade de Edinburg, Escócia, aborda aspectos específicos da influência do Design e da interação Humano Computador na elaboração de sistemas *online* direcionados a profissionais da área médica. Segundo a autora:

*“A combinação de avaliação de experts e cenários baseados na necessidade de usuários em um sistema clínico complexo deve ser projetada e avaliada. O Design de um sistema de Telemedicina não deve apenas levar em conta os avanços tecnológicos, mas também deve adotar metodologias de Design e avaliações apropriadas. O trabalho deve ser feito junto ao usuário para certificar que o sistema foi construído ao redor de suas práticas.”*

E ainda:

*“Dada a complexidade do domínio e ao incrível espaço da literatura no que diz respeito ao estudo da usabilidade e sites relacionados a Telemedicina, acredito que uma análise qualitativa seja realmente necessária para revelar áreas em que sites ligados a Telemedicina não ajudam seus usuários, os agentes da Saúde, em seus trabalhos. Ao contrário de estudos quantitativos, onde as hipóteses e uma clara estrutura da pesquisa são decididas desde o início, pesquisas qualitativas não se restringem aos possíveis achados mas sim ao que se acredita ser importante e possibilitará a agentes da Saúde (que são realmente as pessoas que necessitam orientação) a execução de suas atividades.” (Alexandru, 2010)*

Para exemplificar os conceitos colocados que demonstram a relação entre Telemedicina, Ergonomia e IHC, Turner-Bowker et al. (2011) aplicam práticas de IHC para análise de uma interface aplicada para *tablets*, com intuito de captar informações de pacientes em relação a um diagnóstico específico. Os projetistas

aplicaram entrevistas, avaliações heurísticas e testes de usabilidade junto a usuários para avaliar o protótipo implementado. Segundo os autores:

*“A avaliação heurística e os testes junto aos usuários podem ajudar a identificar problemas nos estágios iniciais do desenvolvimento da aplicação e pode melhorar a validação da construção de soluções na área da Telemedicina.”* (Turner-Bowker et al., 2011)

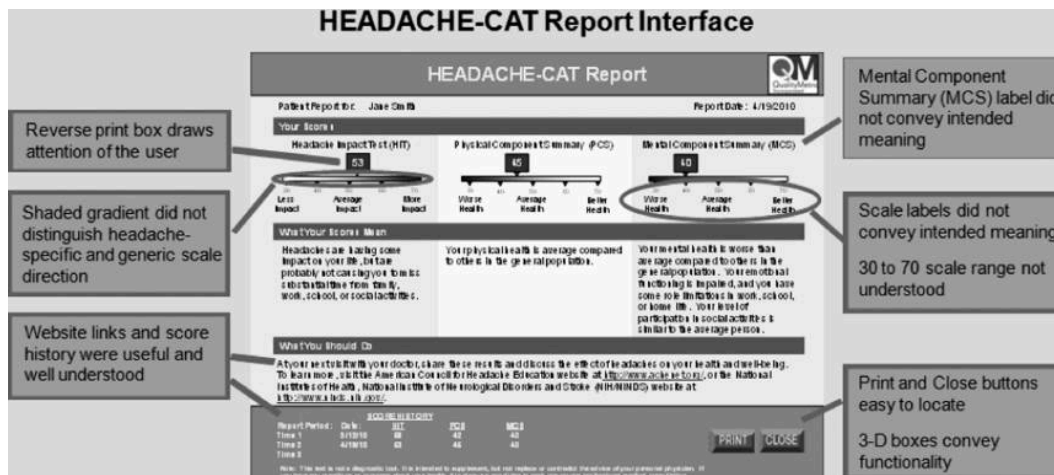


Figura 8: Imagem que traz o relatório da análise realizada na pesquisa de Turner-Bowker (2011)

Pode ser percebida, portanto, a contribuição da Ergonomia e IHC para o campo da Telemedicina, através dos exemplos demonstrados. Trata-se de uma oportunidade para designers colaborarem com a concepção de soluções relevantes para a melhoria do atendimento do profissional da área médica.

## 2.3. Telemedicina, E-learning e aprendizagem colaborativa online

A disseminação efetiva da Telemedicina no Brasil realmente ocorreu após o avanço da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE). Tal iniciativa foi impulsionada pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) que opera, desde 1991, a infra-estrutura nacional de rede avançada para colaboração e comunicação em ensino e pesquisa. Além de interligar todas as instituições federais de ensino superior e unidades federais de pesquisa, esta rede propicia um laboratório para o desenvolvimento experimental de novas aplicações e serviços de rede para benefício de suas organizações usuárias.

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) conecta atualmente mais de 400 instituições de Ensino e Pesquisa, um público estimado de mais de um

milhão de usuários, interligando todas as redes acadêmicas regionais brasileiras. A Rede Universitária de Telemedicina, oriunda da RNP, é uma iniciativa que visa apoiar o aprimoramento da infra-estrutura para Telemedicina já existente em hospitais universitários, bem como promover a integração de projetos entre as instituições participantes.

Através da infraestrutura impulsionada pela RNP, a RUTE iniciou um processo de capilarização de sua rede pelo Brasil. Ao identificar instituições com capacidade para integrar qualitativamente as ações propostas, a RUTE proporciona os recursos necessários para estruturação de um núcleo local. De acordo com trecho retirado do site da RUTE (2011):

*“A instituição selecionada para sediar um laboratório de Telemedicina da RUTE irá dispor da infra-estrutura de alta capacidade do backbone nacional da RNP, a rede Ipê, e das Redes Comunitárias Metropolitanas de Educação e Pesquisa (Redecomep). Esta iniciativa complementa o esforço coordenado pela própria de prover uma infra-estrutura fim-a-fim (nacional, metropolitana e institucional) adequada ao uso de aplicações avançadas de rede. Através do link da RNP com a Rede Clara (Cooperação Latino-Americana de Redes Avançadas), as instituições participantes contarão com a colaboração de redes-parceiras na Europa e nos Estados Unidos. A iniciativa vai prover a infra-estrutura de serviços de comunicação, assim como parte dos equipamentos de informática e comunicação para os grupos de pesquisa, promovendo integração e conectividade e disseminando atividades de P&D das instituições participantes. A utilização de serviços avançados de rede deverá promover o surgimento de novas aplicações e ferramentas que explorem mecanismos inovadores na educação em saúde, na colaboração a distância para pré-diagnóstico e na avaliação remota de dados de atendimento médico. A Rute vai possibilitar, em um primeiro momento, a utilização de aplicativos que demandam mais recursos de rede e o compartilhamento dos dados dos serviços de Telemedicina dos hospitais universitários e instituições de ensino e pesquisa participantes da iniciativa. Em um segundo momento, a Rute poderá levar os serviços desenvolvidos nos hospitais universitários do país a profissionais que se encontram em cidades distantes, por meio do compartilhamento de arquivos de prontuários, consultas, exames e segunda opinião.” (RUTE, 2011)*

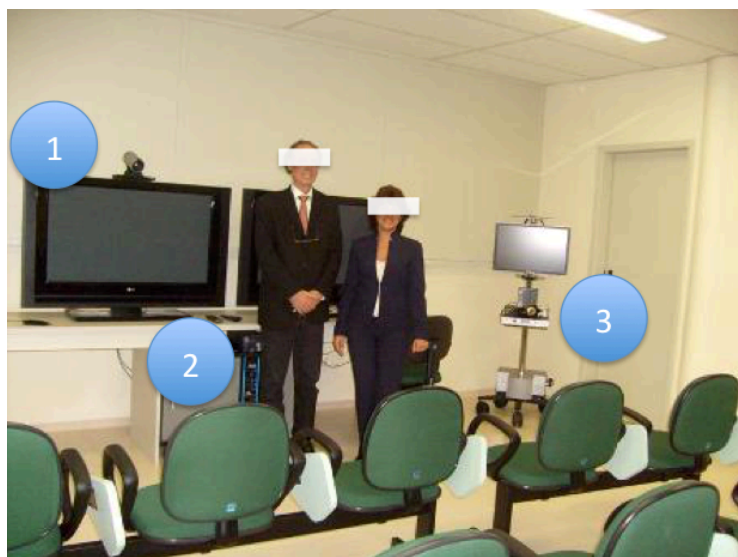


Figura 9 - Exemplo de estrutura de um núcleo de Telemedicina: Universidade Federal da Bahia UFBA (2012)

A figura 9 demonstra a estrutura cedida pela RUTE à instituição selecionada: (1) televisores acoplados à *webcams* para realização de Teleconferências, (2) servidores com *links* dedicados e (3) equipamento para teleassistência conectada a hospitais. É possível afirmar que os esforços da ação desta iniciativa são fundamentais para a disseminação da atividade da Telemedicina no Brasil. Atualmente inúmeras instituições são capazes de se conectar e trocar experiências graças ao fomento proporcionado pela RUTE. Já é possível observar uma rede relativamente bem disseminada e com publicações acadêmicas nacionais a respeito do assunto oriundas de instituições renomadas em cenário nacional.

Como exemplo deste rápido crescimento, é possível citar o sucesso recente do 6º Congresso Brasileiro de Telemedicina e telessaúde (2013) ocorrido em novembro de 2013 na Faculdade de Medicina da USP, em São Paulo. Este evento contou com mais de 20 painéis temáticos e com uma participação significativa da comunidade acadêmica (mais de mil congressistas e mais de 200 trabalhos científicos aprovados). Com a rápida evolução de produção e adoção de tecnologias na área médica, torna-se possível vislumbrar soluções criativas e inovadoras em todas as áreas da Telemedicina e a pesquisa universitária se propõe a fornecer embasamento a essas questões. O avanço da RUTE permite, também, que ações de *E-learning* possam ser exploradas envolvendo alunos e professores de diversas instituições da área médica no Brasil.

Uma vez que a tecnologia é explorada no contexto da Telemedicina, principalmente em ambientes em que a interatividade é privilegiada, técnicas ligadas ao *E-learning* podem ser utilizadas para atender as necessidades de aprendizagem a temas relacionados à Medicina. As aplicações de soluções voltadas ao *E-learning* se enquadram na modalidade de Ensino a Distância (EAD), já implementada há décadas ao redor do mundo<sup>1</sup>.

A interseção da Educação e Medicina, no âmbito da Telemedicina, se dá a partir do momento que a tecnologia é utilizada para mediar ações de aprendizagem a distância. Este aspecto trata justamente da influência do Design no resultado de uma ação específica desta interseção, que permite a abertura de novas possibilidades de atuação do designer no campo da Telemedicina. Uma das características fundamentais do *E-learning* é sua versatilidade. As estratégias educacionais são adequadas às especificidades de cada área e desta forma soluções personalizadas são propostas a diferentes abordagens e situações.

Em relação ao uso de tecnologias para o ensino de temas ligados à Medicina, ou à própria Telemedicina, já é possível apontar instituições de ensino pertencentes à RUTE com projetos em andamento. Em âmbito nacional, é possível destacar as seguintes universidades, no cenário da Telemedicina, com projetos avançados em *E-learning*.

- **Atividades de *E-learning* na Universidade de São Paulo (USP)**

Um projeto que chama a atenção na USP é o “Nuvem do Conhecimento em Saúde” (2013). De acordo com o já mencionado Prof. Dr. Chao Lung Wen, a implantação do projeto procura disponibilizar um grande acervo de objetos de aprendizagem na “nuvem” (servidores virtuais de dados) da internet, procurando iniciar um processo de aprendizagem colaborativa, com objetivo de enriquecer ao máximo a experiência de alunos e professores junto às tecnologias utilizadas:

*“A educação é um processo complexo e, atualmente, com a facilidade de acesso às tecnologias, ela pode ganhar reforços para potencializar os métodos clássicos. Quando a educação envolve aspectos relacionados com qualificação profissional, ela deve também ser analisada e planejada sob vários aspectos, entre eles a motivação, a disponibilização de acesso a materiais educacionais de qualidade, a interação com centros de*

---

<sup>1</sup> Esta pesquisa não pretende aprofundar detalhes em relação ao histórico da Educação a Distância. Esta análise encontra-se disponível na dissertação de mestrado do próprio autor, publicada no ano de 2010.

excelência e a avaliação de competências profissionais. Mais do que a disponibilização de cursos, a construção de ambientes para avaliar competências (conhecimento cognitivo, raciocínio, capacidade de decisão, comportamento etc.) deve receber atenção especial.

Embora a expressão “educação a distância” esteja amplamente difundida, a disciplina de telemedicina da FMUSP (Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo) tem-se voltado mais para os aspectos da educação mediada por tecnologia (Educação Interativa/ Educação 3.0), sendo utilizado o modelo da teleducação interativa quando há necessidade de prover educação para localidades fisicamente distantes. Esse modelo foca no processo de aprendizagem colaborativa, no qual se usam as tecnologias educacionais interativas a fim de proporcionar a formação de um ambiente interativo de aprendizagem, educação móvel, e atualização profissional à distância, em serviço.” (Wen, 2013)

Este projeto disponibiliza os seguintes recursos, através de um portal online:

- . Informações de saúde preventiva para população em geral;
- . Notícias da área científica médica;
- . Cursos *online* da área médica;
- . Recursos digitais em 3D, para estudo do corpo humano através do projeto Homem Virtual (2013).



Figura 10 – Imagem que ilustra o esquema integrado de ações de Telemedicina na USP (2014)



A figura 10 demonstra a relação entre a disponibilidade de objetos de aprendizagem da USP e as plataformas que permitem o seu consumo, por parte de profissionais, professores e alunos da área médica. A proposta prevê um repositório de produção intelectual, que conta com materiais digitais em formato de artigos, revistas, periódicos e *e-books*. Estes materiais são distribuídos em uma matriz de conhecimento, que alimenta salas de aula virtuais onde alunos e professores podem ter acesso ao conhecimento. Esta estrutura baseada em conhecimentos acadêmicos recebe insumos, também, do campo profissional médico, que conta com um acervo digital de teleatendimentos, notícias, vídeos, fóruns e *podcasts*.

O projeto Nuvem da Saúde é audacioso e encontra-se em fase de integração dessa grande estrutura. Esforços vem sendo feito para criação em escala de objetos de aprendizagem e para captação de recursos relevantes já existentes. Trata-se de uma proposta inovadora que procura articular informações da prática médica com a aprendizagem. É, ainda, uma visão global de uma arquitetura de informações que se desdobrará em uma grande oferta de recursos de aprendizagem para a área médica.

- **Atividades de *E-learning* na Universidade do Estado do Amazonas (UEA)**

Com objetivo de levar a assistência médica às áreas remotas da Amazônia, a Universidade do Estado do Amazonas (UAE) criou o Pólo de Telemedicina da Amazônia - Núcleo Amazonas Telessaúde (PTA). Entre outras motivações, o Pólo nasceu também para minimizar os custos de remoções (muitas vezes desnecessárias) de doentes localizados no interior do estado para maiores centros. Costa et al. colocam que:

*“O Pólo de Telemedicina da Amazônia - Núcleo Amazonas Telessaúde (PTA), criado formalmente no ano de 2004 na Universidade do Estado do Amazonas – UEA, surgiu da necessidade de oferecer conteúdo educacional, aprimoramento técnico-profissional e assistência médica provida por segunda opinião a médicos que atuam no interior do Amazonas, levando em consideração aspectos como geografia, nível socioeconômico da população assistida, recursos utilizados, profissionais envolvidos e políticas públicas.” (COSTA et al, 2013)*

No ano de 2009, o PTA criou um ambiente AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), baseado no LMS (*Learning Management System*) Moodle, com

foco inicial na capacitação de profissionais da saúde localizados em áreas remotas do Amazonas através da oferta de cursos *online* conforme ilustra a figura 11. Posteriormente o projeto foi expandido para o acesso de alunos e professores da própria UAE com conteúdos ligados às disciplinas de Clínica Cirúrgica (Cirurgia Vascular).



Figura 11 – Tela capturada do núcleo de Telemedicina Amazonas, que demonstra as ofertas de cursos *online* (2014)

A figura 11 ressalta a oferta de acesso a cursos *online* para diferentes públicos. Dentre eles estão profissionais da saúde e alunos, professores e palestrantes convidados da área médica. Atualmente, a telessaúde está presente em 22 municípios através do PTA, beneficiando 146 equipes de saúde da família em todo estado. Esta iniciativa, entretanto, oferta soluções consagradas no contexto do *E-learning*, por conta do uso da plataforma Moodle, para gerenciamento dos cursos *online* e por conta da disponibilização de conteúdos em formato de texto e apresentação para os aprendizes do ambiente.

- **Atividades de E-learning na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)**

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é a responsável pela coordenação local, no estado de Minas Gerais, do programa Nacional de Telessaúde, que consiste na capacitação das equipes de saúde da família. Este programa tem, como um dos focos, a promoção da integração entre ensino superior e serviços da saúde pública.

Um dos objetivos principais do Núcleo de Telessaúde de Minas Gerais (2013) é *“Criar acervo a ser utilizado como conteúdo de educação a distância para profissionais da saúde do programa da saúde da família e a comunidade em geral.”* Tal acervo está disponível em um portal educacional *online* que disponibiliza um calendário de webconferência e acesso a cursos *online* sobre temas ligados à prática dos profissionais de saúde.



Figura 12 – Imagem que demonstra o acesso a Educação a distância ligada à Telessaúde da UFMG (2014)

A figura 12 apresenta as opções disponíveis no portal, ligadas às ações de *E-learning*. O acesso aos cursos *online* e às webconferências são realizados através de acesso restrito a alunos e professores da UFMG e a profissionais da saúde cadastrados nos programas.

- **Atividades de E-learning na Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**

Uma das estratégias mais eficientes do ensino da Medicina é o aprendizado através da prática. O conhecimento teórico pode ser esclarecido ao aluno de Medicina através da visualização e participação de atendimentos reais ao paciente. Foi com este objetivo que a ferramenta Arthron foi desenvolvida no ano de 2010, em ação conjunta entre o Departamento de Informática e o Laboratório de Vídeo Digital da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Segundo Oliveira:

*“A Arthron é uma ferramenta distribuída de software para gerenciamento e transmissão segura de fluxos de vídeo no contexto de Telemedicina, apresentar seus componentes e principalmente as experiências do uso dessa ferramenta na transmissão de cirurgias em tempo real.”* (Oliveira, 2010)

Inúmeros experimentos foram realizados em centros cirúrgicos reais, demonstrando uma intervenção em tempo real, e distribuindo para diferentes núcleos de Telemedicina no Brasil. Tais transmissões foram destinadas a estudantes de hospitais universitários associados à RUTE, que puderam contar não só com a transmissão direta da intervenção como com comentários técnicos (embasados por materiais de apoio) por especialistas da área.

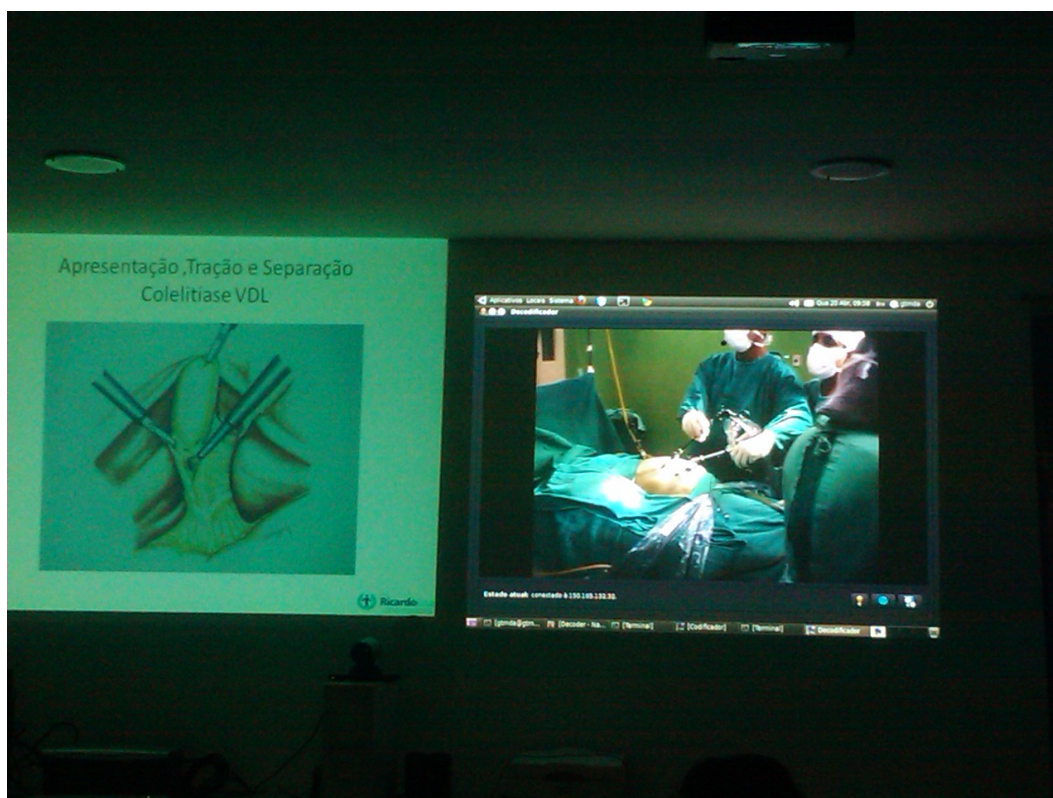


Figura 13 – Imagem que demonstra a transmissão ao vivo de uma cirurgia, utilizando o sistema Arthron (2010)

A figura 13 apresenta a visão de alunos, em auditório na UFPE com acesso a estrutura de Telemedicina. A transmissão da cirurgia foi complementada por uma apresentação em *Power Point*, que demonstrava simultaneamente à ação dos médicos na sala de cirurgia, o embasamento conceitual das medidas tomadas. A solução elaborada traz inúmeros benefícios para o processo de aprendizagem de alunos e professores de Medicina. A integração da transmissão ao vivo de uma cirurgia com uma aula ministrada por um professor especialista une de forma eficiente a teoria com a prática.

- **Atividades de E-learning na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**

O projeto TelessaúdeRS, elaborado e implementado desde 2007 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi criado para oferecer recursos úteis aos profissionais vinculados a equipe da Saúde da Família, do Governo Federal. A equipe alocada no projeto Telessaúde realiza a capacitação destes

profissionais através de ações contínuas *online*, oferecendo webconferências, materiais didáticos e cursos *online*.

*“O TelessaúdeRS é uma estratégia de qualificação dos profissionais da Estratégia Saúde da Família (ESF) por meio da oferta de teleconsultorias sobre casos clínicos, processo de trabalho, educação em saúde, planejamento, monitoramento e avaliação de ações em Atenção Primária à Saúde (APS). É dirigido a todos os profissionais que fazem parte da equipe de Saúde da Família – médicos, enfermeiros, odontólogos, técnicos de enfermagem, técnicos e auxiliares em saúde bucal, agentes comunitários de saúde – e aos demais profissionais que fazem parte das equipes de atenção primária e/ou dos Núcleos de Apoio à Saúde da Família.”* (TelessaúdeRS, 2014)

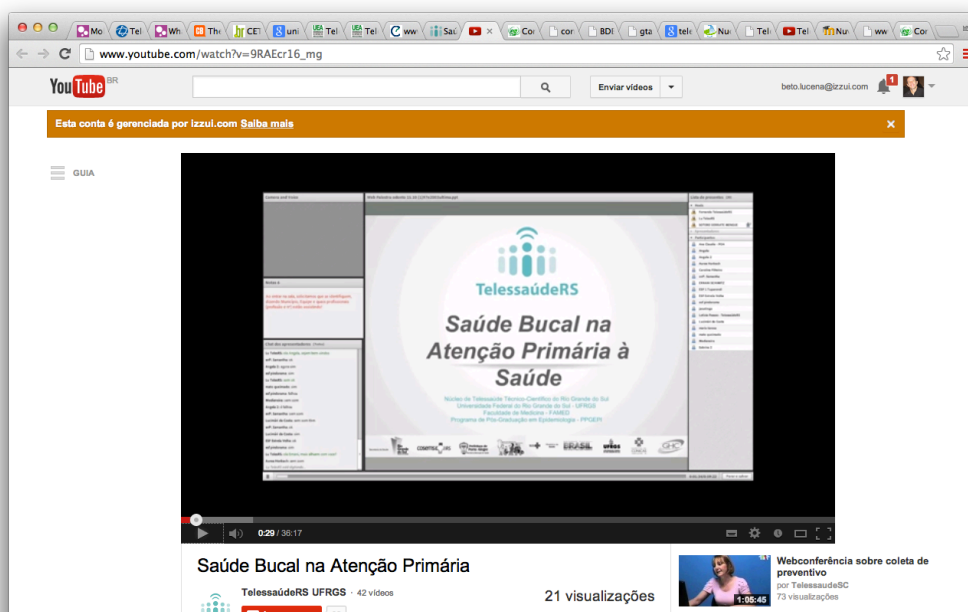


Figura 14 – Tela demonstrativa do acervo de vídeos ligados à Telemedicina no canal do Youtube do projeto Telessaúde RS.

A figura 14 apresenta vídeos produzidos pela equipe do projeto TelessaúdeRS e disponibilizados de forma aberta, para acesso de qualquer usuário, em seu canal na plataforma *YouTube* (2013). Esta ação demonstra a produção constante de materiais digitais informativos para profissionais da saúde e para a população em geral. Estes objetos de aprendizagem também são

utilizados na aplicação dos cursos *online* (restritos à profissionais da saúde) que são complementados por fóruns e avaliações.

Esta iniciativa demonstra a aplicação de um aspecto complexo no âmbito do *E=learning*: a implantação de um processo contínuo de produção de conteúdos para visualização *online*. No contexto corporativo, fornecedores de conteúdos estruturam equipes para produção em escala de materiais didáticos para trilhas de desenvolvimento específicas de empresas, que seguem um processo rigoroso de controle de qualidade. Estas equipes, consideradas verdadeiras “fábricas de produção de conteúdos” são financiadas, na maioria das vezes, por grandes empresas que possuem verbas destinadas à produção de conteúdos em escala para sua grade de treinamentos. A iniciativa do projeto Telessaúde demonstra grande potencial, justamente por despontar com uma capacidade de produção contínua de materiais didáticos.

Outro aspecto interessante do projeto é sua integração com a Biblioteca Virtual da Saúde (2013) repositório de informações ligadas à saúde, que recebe conteúdos das interações oriundas do programa de Segundas opiniões. Estas informações são armazenadas para posterior consulta, com cunho educacional. Desde sua criação, em 2007, o projeto TelessaúdeRS já acumulou mais de 10 mil respostas em teleconsultorias solicitadas por mais de 2.700 profissionais da saúde, alcançando 96% de satisfação dos solicitantes.

Os exemplos demonstrados apresentam iniciativas inovadoras no Brasil, que contam com a produção de materiais digitais e estruturação de plataformas para sua distribuição. No Brasil, o ensino de temas ligados à Medicina através do *E-learning* claramente teve início pelo fomento do governo, envolvendo as instituições acadêmicas na capacitação de equipes médicas da saúde, espalhadas pelo país. Após montar e testar sua estrutura *de E-learning* para este propósito, as instituições de ensino passaram a aplicar os conceitos para formação de seu corpo docente e discente.

Apesar do *E-learning* já demonstrar soluções consolidadas há algumas décadas no mundo, ainda é complexo construir uma rede de ensino *online* por conta da dificuldade de produção de conteúdos, do acesso a internet por parte dos participantes e pela quebra de cultura de acesso ao ensino pelo meio digital. Apesar das dificuldades encontradas, é reconhecido que o *E-learning* agrega valor aos métodos tradicionais de ensino. No âmbito da utilização do *E-learning* no ensino voltado à Medicina, Ruiz et al. (2006) colocam que:



*“Atualmente os médicos educadores estão se deparando com novos desafios no que diz respeito a formação de novos médicos. Nas décadas passadas, mudanças na área médica e os avanços na medicina vem aumentando a demanda para o corpo docente, resultando em menos tempo para o ensino. Mudanças nos locais de atendimento médico, de instituições de tratamento específicas para estruturas baseadas nas comunidades vem alterando os locais de aprendizagem. (...) O tradicional modelo baseado na aprendizagem centralizada no instrutor está mudando para uma abordagem de aprendizagem centrada no aluno que os põe em controle de seu próprio processo de aprendizagem.” (Ruiz et al., 2006)*

Nesta mesma publicação, os autores listam as instituições de ensino da área médica nos EUA que disponibilizam ações de E-learning (e suas características) para a população em geral e para profissionais, alunos e professores da área médica:

| Organização                                                                                                                                                            | Característica                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MedEdPortal, Association of American Medical Colleges (AAMC)</b><br>( <a href="http://www.aamc.org/meded/mededportal/">http://www.aamc.org/meded/mededportal/</a> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Repositório</li> <li>. Todos os tipos de conteúdos digitais</li> <li>. Materiais ligados à competências educacionais</li> <li>. Revisão por pares</li> <li>. Banco de “pacientes virtuais</li> </ul> |
| <b>End of Life/Palliative Education Resource Center (EPERC)</b><br>( <a href="http://www.eperc.mcw.edu/">http://www.eperc.mcw.edu/</a> )                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Repositório</li> <li>. Conteúdo digital</li> <li>. Revisão por pares</li> <li>. <i>Links</i> para outros recursos digitais</li> </ul>                                                                |
| <b>The Health Education Assets Library (HEAL)</b><br>( <a href="http://www.healcentral.org">http://www.healcentral.org</a> )                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Repositório</li> <li>. Grande número de testes</li> <li>. Número crescente de objetos de aprendizagem</li> <li>. Revisão por pares</li> </ul>                                                        |
| <b>Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT)</b><br>( <a href="http://www.merlot.org">http://www.merlot.org</a> )                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Repositório para ensino superior</li> <li>. <i>Links</i> para outros recursos <i>online</i> com revisão de pares</li> <li>. Seção em crescimento de ciência e tecnologia</li> </ul>                  |
| <b>International Virtual Medical School (IVIMEDS)</b><br>( <a href="http://www.ivimeds.org/">http://www.ivimeds.org/</a> )                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Consórcio de escolas médicas determinando padrões de educação médica</li> <li>. Repositório para escolas assinantes</li> </ul>                                                                       |

|                                 |
|---------------------------------|
| . Parcerias<br>. Ensino híbrido |
|---------------------------------|

Tabela 3: Tabela com lista de organizações educacionais na área médica, com ações de E-learning. (2006)

O *E-learning* vem sendo utilizado e testado no ensino da área médica. Entretanto, os exemplos apresentados ainda contam com a estratégia educacional tradicional (mesmo que aplicada no universo *online*) onde o professor apresenta todo o material didático para os alunos, que são agrupados em turmas e interagem com os professores apenas para esclarecer eventuais dúvidas. Isto ocorre, em boa parte, pois as plataformas LMS que são utilizadas para transmissão das aulas, seguem a estrutura da sala de aula tradicional. Ou seja, o professor dispõe de muitas ferramentas para transmitir o seu conhecimento, mas não dispõe de muitas ferramentas para captar a colaboração dos alunos. E, desta forma, as aulas *online* se tornam réplicas das aulas ministradas na sala de aula presencial. Este formato não potencializa o uso da tecnologia em favor da aprendizagem e deixa de lado a construção do conhecimento por parte dos alunos.

Esta pesquisa não pretende, de forma alguma, aprofundar a temática relacionada ao momento atual da Educação e seus desafios. Entretanto, existe o reconhecimento de que novas abordagens de aprendizagem, entre elas a colaboração intensa entre alunos e professores, tendem a revelar formas mais eficientes de transmissão de conhecimento cada vez mais centradas em formas específicas de aprendizagem por parte dos indivíduos. O papel do professor como facilitador de colaborações vem cada vez mais sendo estudado e as ofertas tecnológicas facilitam essa mediação.

Em um período em que jovens aprendizes têm acesso praticamente instantâneo a qualquer tipo de informações através de computadores e dispositivos móveis conectados à internet, torna-se, a cada dia, mais inadequado a prática de técnicas tradicionais de aprendizagem. Ao mesmo tempo que o uso intensivo e equivocado de tecnologias tende a isolar os indivíduos, essa mesma tecnologia pode ser aproveitada para criar ambientes de interação entre indivíduos envolvidos em ações educacionais. De acordo com Pierre Lévy:

*"(...)o saber da comunidade pensante não é mais um saber comum, pois doravante é impossível que um só ser humano, ou mesmo um grupo, domine todos os conhecimentos, todas as competências; é um saber coletivo por essência, impossível de reunir em uma só carne. O mundo*

*virtual é, essencialmente, o espaço da experiência em conjunto.” (Lévy, 1999)*

Outro ponto de vista é colocado por Sir Ken Robinson, em palestra ministrada em evento exclusivo da iniciativa TED (2010). Segundo o pesquisador em inovação e Educação:

*“Transformar a Educação significa personalizar o conteúdo para o aluno e as mídias e a internet combinadas com o talento de professores proporcionam a oportunidade desta revolução.” (Robinson, 2010).*

A utilização de redes *online* para implantação de estratégias de aprendizagem colaborativas auxilia a interação entre os participantes, uma vez que podem ser utilizadas ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona. Tais redes podem ser acessadas através de computadores ou dispositivos móveis, o que traz benefícios para os participantes pois estes podem acessar as informações a qualquer momento, de qualquer localização. Segundo Bélanger (2008):

*“A aprendizagem colaborativa online adota a orientação voltada ao construtivismo que aprofunda a interação social e a criação de conhecimento. Aprendizagem colaborativa online pode ser definida como o uso assíncrono de comunicação em rede através de computadores que fornecem um ambiente para comunidades colaborarem de forma participativa para a construção de conhecimento.” (Bélanger, 2008)*

A estratégia educacional a ser utilizada em cada situação requer uma análise contextual aprofundada sobre os recursos disponíveis, assim como o perfil de cada participante da ação. Entretanto é possível afirmar que o nível elevado de interação entre alunos e professores sobre um tema em comum eleva o engajamento dos participantes em ações educacionais. De acordo com Clayton Christensen, autor do livro *Disrupting Class* (2008): *“Geralmente aprendemos algo melhor quando ensinamos algo a alguém.”* (Christensen & Horn, 2008).

Christensen, em sua publicação, também defende a eficiência da aprendizagem colaborativa e introduz o conceito de “Distribuição de conteúdos através de redes de usuários”. Tais redes de usuários podem ser facilitadas por ambientes tecnológicos e trazem os seguintes benefícios:

- O próprio usuário elabora e compartilha o seu conteúdo;

- O conhecimento se dissemina muito rapidamente, pelo fato das redes englobarem temas em comum;
- O ambiente proporciona a troca de aprendizados;
- Alunos têm a oportunidade de ensinar alunos.

A aprendizagem em rede, ou de forma colaborativa, toma contornos fundamentais para determinados perfis de aprendizes. Com a adoção crescente de tecnologias e ambientes de redes de interesse por públicos distintos (como o jovem, por exemplo), torna-se necessário explorar as capacidades destas plataformas para a Educação. A colaboração de fato se dá a partir do momento que alunos passam a ensinar outros alunos e os próprios professores. Esta visão pode também é colocada por Dooly (2008):

*“A aprendizagem colaborativa requer o trabalho em conjunto em prol de um objetivo comum. Este tipo de aprendizagem já foi chamado de diversas formas: aprendizagem cooperativa, aprendizagem colaborativa, aprendizagem coletiva, comunidades de aprendizagem, aprendizagem por pares ou aprendizagem em equipe. O que tem em comum é que todos incorporam o trabalho em grupo. Entretanto, colaboração é mais do que cooperação. Colaboração envolve todo o processo de aprendizagem. Isto pode incluir alunos ensinando alunos, alunos ensinando professores e, é claro, professores ensinando alunos. Mais importante, significa que os alunos são responsáveis pelo aprendizado de seus pares e de si próprio e que alcançar o objetivo comum implica que alunos tenham ajudado uns aos outros no processo de aprendizagem.”* (Dooly, 2008)

No contexto do ensino da Medicina, a aprendizagem colaborativa também vem sendo valorizada. Em artigo publicado no livro *“Team-Based Learning for Health Professions Education”* (2008) os autores colocam que:

*“O engajamento é a marca principal da aprendizagem baseada em equipes. Como já é de conhecimento de educadores experientes, o engajamento dos alunos com seu conteúdo está correlacionado com a satisfação e as conquistas do aluno, especialmente quando o assunto em questão é difícil. Uma estratégia de aprendizagem baseada em equipes bem planejada, utilizada em aulas onde as equipes foram devidamente criadas, gera uma interação marcante entre os alunos e o instrutor. Não há comparação entre o que é absorvido em aulas deste tipo e aulas em formato tradicional.”* (Michaelsen & Sweet, 2008)

De acordo com a conceituação relacionada a aprendizagem colaborativa, foi possível identificar duas iniciativas ligadas à esta abordagem, no campo da Telemedicina. São elas:

- **Projeto de Telemedicina no Hospital Albert Einstein**

O Hospital brasileiro Albert Einstein, tido como referência no Brasil no que diz respeito à inovação na área da Medicina, possui um projeto voltado à Telemedicina que prevê um apoio à assistência médica a distância e a capacitação remota de profissionais de hospitais públicos. Este Projeto teve início no ano de 2012, e segundo o Dr. Carlos Saldanha <sup>2</sup> – plantonista do Hospital Einstein, sob supervisão do Dr. Milton Steinman, O projeto já possui aproximadamente 600 consultas através de videoconferências realizadas ao longo de 18 meses.

Os desfechos apontam que, com o auxílio de um médico especialista para auxiliar na execução dos casos, melhora a conduta hospitalar, diminuindo tempo de internação e necessidades de transferência dos pacientes. A rotina de atendimento a distância vem reduzindo, inclusive, os índices de mortalidade hospitalar. Esta conduta regular de atendimento e acompanhamento por parte dos especialistas do Hospital Einstein resulta, também, em uma capacitação constante dos médicos da rede pública envolvidos nestas ações. A colaboração entre os médicos especialistas e o profissional alocado nos hospitais públicos enriquecem o diagnóstico e tratamento dos pacientes.

Os hospitais públicos dispõe de um equipamento adaptado a uma estrutura móvel que pode ser deslocado pelas salas de atendimento. Um computador e uma câmera são acoplados a estrutura móvel, para realização da conexão com o laboratório de Telemedicina do Hospital Einstein.

---

<sup>2</sup> Entrevista realizada em 12/12/2013 no Hospital Albert Einstein. Transcrição completa encontra-se nos anexos da pesquisa.



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

A figura 15 apresenta (1) uma consulta em tempo real entre pacientes e um profissional da área médica de um hospital público em São Paulo, auxiliada por uma especialista do Hospital Albert Einstein disponível remotamente através de estrutura de transmissão voltada à Telemedicina. Após a realização das consultas, (2) o acompanhamento dos casos dos pacientes é realizado de forma contínua somente entre os profissionais envolvidos. As seções são baseadas em dados digitais compartilhados sobre a condição dos pacientes e o tratamento é discutido entre o profissional que acompanha o caso no hospital e mais de um especialista no Hospital Albert Einstein. Nessas discussões, decisões são tomadas em conjunto em relação ao tratamento do paciente, baseadas na troca

de opiniões entre os médicos. Neste ambiente informal de troca de conhecimentos, os especialistas do Hospital Albert Einstein procuram capacitar o profissional alocado no hospital de atendimento, fazendo com que ele próprio busque as soluções através da análise dos dados digitais disponíveis e pela orientação fornecida. Mesmo que esta iniciativa não seja instituída como uma capacitação formal, torna-se nítida a evolução profissional dos médicos após a interação constante realizada com os especialistas do Hospital Albert Einstein. Esta prática de aprendizagem colaborativa vem trazendo benefícios em relação ao atendimento de pacientes em hospitais públicos de São Paulo.

- ***Mooc - Mobile Health Without Borders - Universidade de Stanford***

Stanford também saiu na frente no que diz respeito à formação de profissionais ligados à Telemedicina. Em 2013 foi lançado o MOOC (*Massive Open Online Course*), mediado por uma equipe multidisciplinar de docentes e intitulado *Mobile Health Without Borders* (2013). Médicos, administradores e designers disponibilizaram um curso focado na criação de soluções para o campo da Telemedicina.

A plataforma *online* estimula a criação de equipes de alunos para execução de tarefas ligadas à criação de uma soluções voltadas à Telemedicina. Ao longo das semanas do curso corrente, os professores disponibilizam materiais para estudo relacionados a um tópico específico e estimulam que os alunos se agrupem para colaborar e incrementar os objetos de aprendizagem disponíveis. À medida que os conteúdos são enriquecidos, os professores passam a disponibilizar tarefas que devem ser executadas em grupos que são organizados de acordo com os interesses demonstrados pelos alunos. Esta união de alunos através de um interesse em comum cria uma mescla de pessoas oriundas de diferentes partes do mundo. A turma do ano de 2013 deste curso contou com 7.830 alunos matriculados, que geraram 191 novas soluções. Ao longo de todo o processo, os professores atuam como mediadores dos grupos e facilitadores em relação à busca de conteúdos relevantes para cada linha de pesquisa.



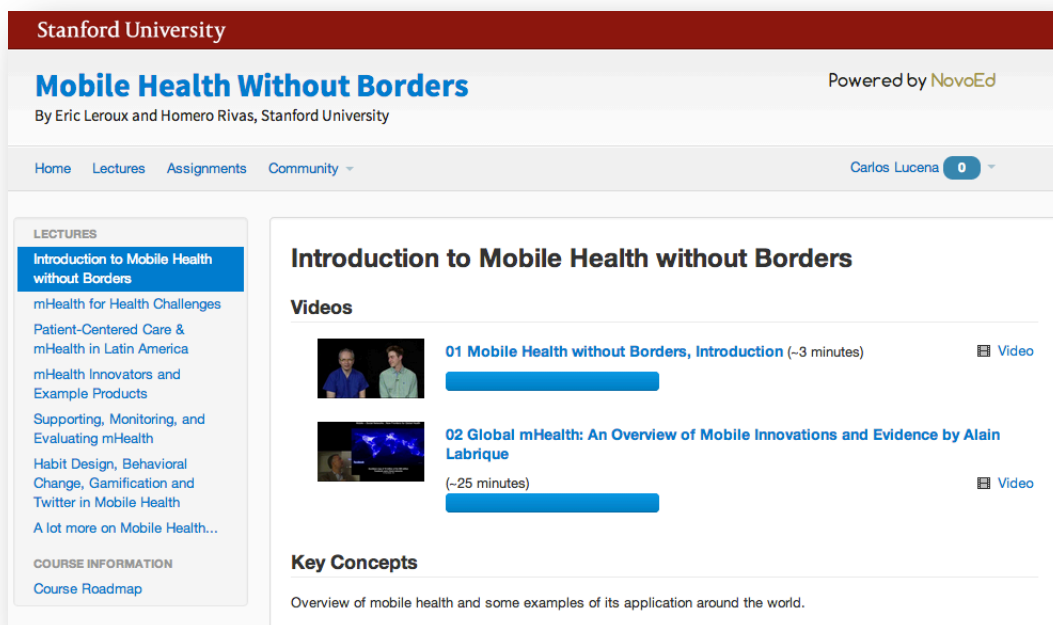


Figura 16 – Interface do curso *online*, *Mobile Health Without Borders*.

A figura acima apresenta as funcionalidades disponíveis na versão *online* do curso. As aulas são divididas em tópicos, contendo diferentes tipos de objetos de aprendizagem, que são disponibilizados linearmente ao longo das semanas de estudo. As tarefas lançadas pelos professores são associadas às aulas e à comunidades que são criadas por alunos e professores para discussão dos conteúdos.

A aprendizagem colaborativa vem sendo estudada pela Educação e implementada em situações específicas. Colocar o aluno a frente de suas responsabilidades de aprendizagem vem dinamizando a forma com que a interação com demais alunos e professores é realizada. O *E-learning* vem evoluindo para fornecer suporte suficiente para aplicação de ações desta natureza em ambientes baseados na internet, sejam estes acessados através do computador ou de dispositivos móveis. Novas plataformas vem sendo criadas e experimentadas por alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem.

## 2.4. Telemedicina e tecnologia móvel

O uso de *smartphones* e *tablets* vem crescendo substancialmente por parte da população mundial. A facilidade de acesso a internet por parte destes

dispositivos vem facilitando a adoção da conexão de usuários de *smartphones* de todo mundo. O percentual de dispositivos com acesso a internet e a aplicativos sociais vem aumentando a adesão de toda população à realidade de conexão móvel.

A cada dia que passa novos aparelhos surgem nas clínicas e salas de cirurgias e o médico necessita se capacitar constantemente sobre o uso dessas tecnologias. Este avanço também se dá no ambiente dos dispositivos móveis. A indústria de tecnologias móveis para a medicina desenvolve novidades em ritmo acelerado e atualmente já é possível encontrar *softwares* e aplicativos extremamente avançados para o auxílio médico. Tais soluções potencializam ainda mais o uso destes dispositivos móveis. A adoção de soluções móveis em projetos de Telemedicina gerou um novo termo neste campo: *m-Health*. *M-Health* pode ser definido, segundo Istepanian (2003), da seguinte forma:

*“Mobile Health ou mHealth abrange o uso de telecomunicações móveis e tecnologia multimídia em questões relacionadas a saúde, no contexto do atendimento de serviços de saúde e de sistemas públicos de saúde”.* (Istepanian, 2003)

Baseado no uso de tecnologias móveis no campo da Medicina, Priddy (2006), coloca que:

*“Sistemas sem fio são disponibilizados para proporcionar serviços “em qualquer lugar e a qualquer momento”, viabilizando a entrada e o acesso de dados por parte de profissionais da área médica no ponto de atendimento. Esta aquisição direta de dados também pode ser realizada através de aparelhos médicos, que podem identificar e gerenciar os pacientes. As tecnologias sem fio irão abranger novas aplicações e indústrias para atingir questões da área médica nos próximos anos. O monitoramento e comunicação sem fio permitem que pacientes tenham mobilidade e repostas eficientes em situações de emergência.”* (Priddy & Jovanov, 2006)

Alguns exemplos já foram demonstrados anteriormente sobre projetos e pesquisas que relacionam a Telemedicina ao uso de tecnologia móvel. Esta relação foi originada na própria criação da Telemedicina, que surgiu para determinar a utilização da tecnologia para buscar soluções para problemas médicos à distância. Os dispositivos móveis são utilizados como ferramentas de suporte à esta busca. Segundo Beijnum et al. (2009), a principal motivação de utilização de dispositivos moveis em projetos de Telemedicina vem sendo o

apoio à assistência local de pacientes, localizados em ambiente remotos. Segundo o autor:

*“O Design, implementação e avaliação de sistemas ligados à Telemedicina são geralmente motivados por fatores econômicos e de acesso a locais remotos. Por exemplo, a Telemedicina propõe ajudar os desafios do envelhecimento da população do oriente e a quantidade de profissionais para oferecer serviços médicos. Outro exemplo é disponibilizar serviços médicos em áreas rurais onde, na maioria dos casos, pacientes e profissionais da área médica estão dispersos fisicamente.”* (Beijnum et al., 2009)

De encontro a esta afirmação, pode-se colocar a citação de Singh (2006):

*“Aplicações voltadas à Telemedicina, incluindo aquelas baseadas em tecnologias sem fio (wireless), são desenvolvidas para as áreas de emergência médica, teleradiologia, telepatologia, teledermatologia, teleoftamologia, teleoncologia e telepsiquiatria. Somado a isso, soluções que viabilizam o atendimento de médicos especialistas vem sendo exploradas como suporte a áreas que contam com equipes pequenas, como áreas rurais, ambulâncias, navios, trens, aviões e monitoramento domiciliar.”* (Singh, 2006)

Um exemplo de solução elaborada para coleta de dados de pacientes em localidades de difícil acesso vem do MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts – USA. Como proposta de coleta *mobile* de dados de pacientes, realizada por profissionais da saúde em áreas remotas, o Laboratório de Ciência da Computação e Inteligência Artificial do MIT (2014) desenvolveu o sistema Sana (2011) O Sana é um sistema de prontuário eletrônico, acessado através de *smartphones*, que pode coletar dados de pacientes em formato de texto, imagens e vídeos. Atualmente o Sana é utilizado em iniciativas ao redor do mundo. A imagem abaixo demonstra a interface *mobile* do Sana, com as possibilidades de coleta de dados de novos pacientes ou acesso a coletas já realizadas. É possível visualizar, também, procedimentos disponíveis para consulta e a inserção de diagnóstico relacionado ao acompanhamento de uma cirurgia realizada em um paciente.

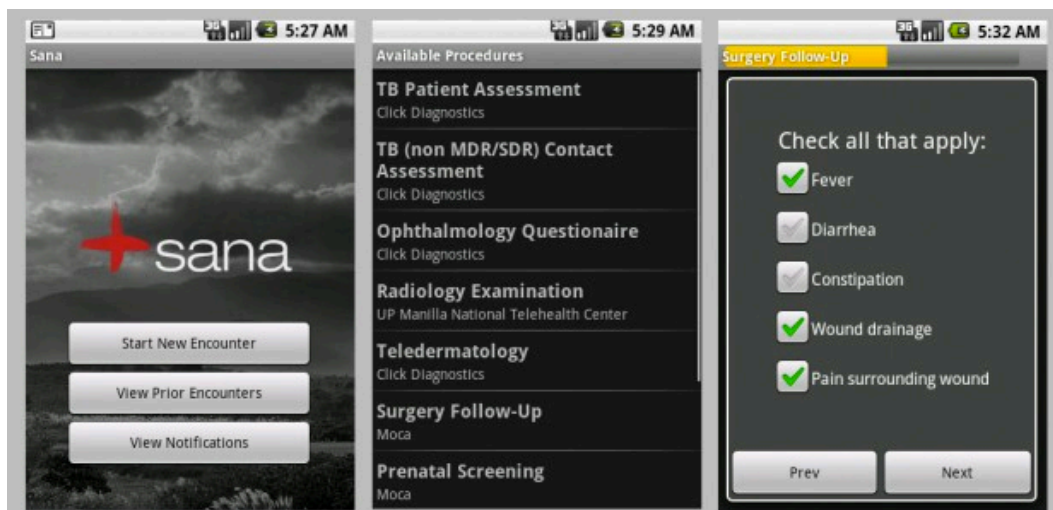


Figura 17: Imagens que ilustram o sistema *mobile* de coleta de dados de pacientes do Sana (2011).

Outra iniciativa recente ligada à mobilidade e Telemedicina foi o lançamento do aplicativo nativo do aparelho *smartphone* Galaxy 5, da empresa Samsung (2013), *smartphone* que captura os batimentos cardíacos do usuário e permite que a informação seja compartilhada com o seu médico. Esta iniciativa demonstra claramente o avanço no sentido da Medicina centrada no usuário, onde o próprio paciente possui ferramentas para coletar dados sobre a sua saúde.

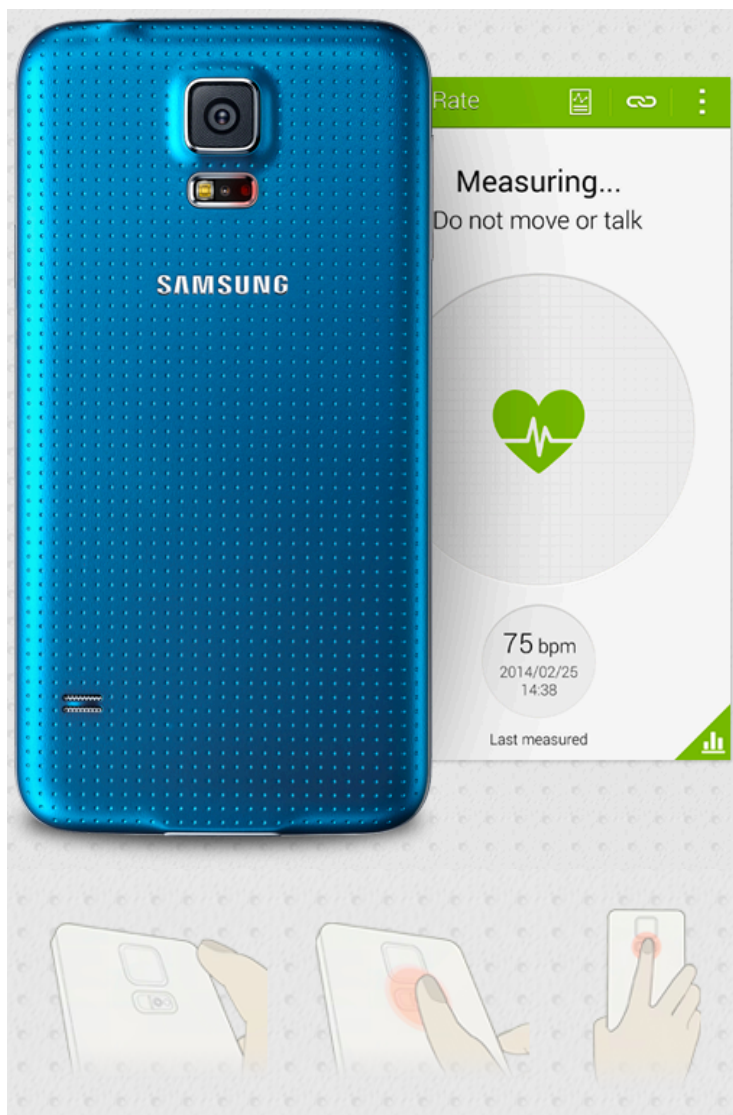


Figura 18: Imagem que ilustra o sistema de captura de batimentos cardíacos realizados no smartphone Samsung Galaxy 5 (2013).

No que diz respeito ao uso de dispositivos móveis por médicos (professores e alunos) no Brasil, não há informações recentes disponíveis para sustentar uma análise mais aprofundada. O capítulo 4 deste estudo traz um levantamento do perfil de uso por parte de alunos de Medicina, porém as informações são oriundas de uma amostra pequena em relação ao contingente de alunos no país. Em pesquisa apurada nos EUA, entretanto, torna-se possível identificar a utilização intensa de dispositivos móveis por médicos. Segundo Arantes (2013):

*“O site “Hands On Telehealth” relata pesquisas que mostram como os médicos estão usando a tecnologia móvel; 55% dos médicos estão usando aplicativos móveis e esta utilização é um fator-chave de adoção na área de telessaúde, pois sentem-se pelo menos confortáveis com a tecnologia; 50% dos médicos fazem acesso ao YouTube para fins médicos e 60% dos médicos estão usando as plataformas sociais, por exemplo Sermo, Medscape, LinkedIn e Facebook, para acompanhar o que os colegas estão discutindo ou dizendo.” (Arantes et all., 2013)*

Embora a realidade dos EUA esteja distante da brasileira no que diz respeito ao acesso a novas tecnologias ligadas a dispositivos móveis, a preços acessíveis, pode-se observar que existe a demanda para utilização de tecnologias móveis por profissionais da área médica.

Em relação a iniciativas de Telemedicina e tecnologias móveis, a tendência é de crescimento de soluções uma vez que os aparelhos contém cada vez mais funcionalidades avançadas e a conexão a internet mais disponível. De acordo com Kay (2011), *“83% dos países ligados à World Health Organization (WHO) possuem pelo menos um projeto em andamento relacionado a m-Health”*.

## **2.5.**

### **Telemedicina e *mobile learning***

Conforme as colocações realizadas sobre a relação da Telemedicina com as tecnologias móveis, foi possível observar não só as possibilidades existentes como ações práticas ao redor do mundo em andamento. Aprofundando ainda mais a busca pela interação dos demais temas da pesquisa, é preciso olhar com atenção para a modalidade de aprendizagem suportada por dispositivos móveis, o *mobile learning*. Esta abordagem, relativamente recente, apresenta estudos que buscam compreender as estratégias eficientes para o uso de dispositivos móveis no processo de aprendizagem. Segundo Traxler (2007):

*“Olhando para o mobile learning de uma forma mais ampla, temos que reconhecer que os dispositivos móveis, pessoais e sem fio, estão agora transformando radicalmente as noções da sociedade em relação ao discurso e ao conhecimento e são responsáveis por novas formas de arte, empregabilidade, línguas, comércio, crimes e também Educação. Com o crescimento de acesso à informação e conhecimento por parte da população, a qualquer momento e a qualquer lugar, o papel da Educação (principalmente, talvez, da Educação formal) é desafiado e as relações entre Educação, sociedade e tecnologia estão agora mais dinâmicas do que nunca.” (Traxler, 2007)*

De acordo com o portal *Mobile Learning Network* (2009), dedicado à disseminação de pesquisas e projetos relacionados à prática de *mobile learning*, a atividade pode ser definida da seguinte forma:

*“É a exploração de tecnologias móveis ubíquas, em conjunto com redes sem fio e dedicadas a dispositivos móveis, para facilitar, dar suporte, elevar e ampliar o alcance do processo de ensino-aprendizagem.”* (Mobile Learning Network, 2009)

O *mobile learning* passa por um momento de transição, onde projetos de pequena escala e de caráter experimental passam a ganhar maior escala, apoiando principalmente ações de aprendizagem híbrida onde o uso de dispositivos móveis pode incrementar ações presenciais ou de *E-learning*. Outro ponto que deve ser abordado é o aspecto motivacional de alunos ao participarem de ações de aprendizagem que utilizam o *mobile learning* como ferramenta. Os dispositivos móveis fazem parte do acervo pessoal dos usuários e por isso criam uma relação de intimidade que favorece a motivação de uso. Pelo fato do dispositivo pertencer ao usuário, o permite ter controle sobre o uso, realizando a interação no momento desejado. Tratando da motivação de alunos sobre a participação em ações de *mobile learning*, Jones et al. (2006) colocam que:

*“A motivação vem sendo abordada, mas pouco pesquisada como um fator para o mobile learning. Considerando as características de dispositivos móveis, identificamos seis fatores que justificam a motivação de seu uso: liberdade, propriedade, comunicação, diversão, contexto e continuidade. Em nossa pesquisa, observamos que usuários mais experientes buscam novas formas de apropriação de seus dispositivos em um contexto de aprendizagem informal para ampliar sua experiência.”* (Jones et al., 2006)

Apesar da mobilidade contribuir muito para projetos em Telemedicina, poucas ações e publicações acadêmicas podem ser encontradas ligadas ao *mobile learning*. Desta forma, ainda são poucas as informações que sustentam iniciativas relacionadas ao *mobile learning* e à Telemedicina. O uso de dispositivos móveis (principalmente *tablets* e *smartphones*) são utilizados em maior escala para captura e transmissão de dados onde a aprendizagem ocorre de forma não planejada, em caráter informal. A seguir, alguns exemplos levantados para ilustrar essa relação.



- **Mobile Medical Education (MoMed)**

A pesquisa *Mobile Medical Education (MoMed)* (2012) foi realizada por pesquisadores da escola médica da universidade de Sussex, Inglaterra. A pesquisa envolveu 387 estudantes do terceiro ao quinto ano de Medicina da universidade, com intuito de avaliar o uso de objetos de aprendizagem disponibilizados através de dispositivos móveis. Ao longo de um semestre do período letivo, foram disponibilizados PDA's (Personal Digital Assistants) aos alunos contendo inúmeros aplicativos com conteúdos relacionados às disciplinas em que estavam matriculados. Ao final do semestre foram apurados os aplicativos mais utilizados, assim como os locais de uso. De acordo com Davies et al.:

*“A aprendizagem ocorreu em contextos em que os alunos dispunham de tempo para acessar os aplicativos. Os PDA's foram tidos como elementos importantes, adicionais à aprendizagem de sala de aula, complementando a ecologia de ensino ao invés de substituir outras estratégias. Fatores contextuais impactaram o uso do dispositivo móvel de forma positiva e negativa. As barreiras de uso incluíram restrições ligadas a interrupção da interação clínica e de feedbacks negativos de professores e pacientes. Os alunos demonstraram mais interesse no uso de smartphones em ações futuras.”* (Davies et al. 2012)

Esta iniciativa demonstra claramente a busca por soluções que disponibilizem o conhecimento para alunos de Medicina de forma interativa e ubíqua. O aluno do curso de Medicina possui um cotidiano extremamente ativo, o que o torna um usuário ativo de dispositivos móveis. Sua aprendizagem se dá em atividades conceituais em sala de aula, mas se fortalece com interações práticas. Seu deslocamento ao longo do dia abre espaço para exploração de atividades baseadas em dispositivos móveis.

- **Freedom HIV/AIDS**

O projeto *Freedom HIV/AIDS* (2012) foi desenvolvido na Índia e lançado no ano de 2005. Este projeto teve como objetivo levar a conscientização da prevenção da AIDS para a população do país. Esta solução foi desenvolvida utilizando conceitos de jogos *mobile*, para educar a população através de jogos disponíveis em aparelhos celulares. Esta abordagem foi utilizada com intuito de levar o conhecimento para a população através de uma linguagem lúdica e estimulante para os usuários de telefone celulares. O lançamento de quatro jogos embarcados como aplicativos em aparelhos celulares contou com o apoio das maiores redes de telefonia da Índia e foram incluídos em mais de 50 milhões

de aparelhos. Após a primeira fase de lançamento, mais de 10 milhões de usuários (que não contavam com os jogos em seus aparelhos), realizaram o *download* de ao menos um dos jogos. A imagem a seguir demonstra um dos jogos disponíveis, realizando a menção a um jogo popular da Índia, o *Cricket*. Esta ação de *mobile learning* impactou milhares de pessoas de forma criativa, tratando de um assunto de saúde pública.



Figura 19: Imagem que ilustra o jogo *Safety Cricket* (2012)

- ***How I use my iPad***

Alunos do 4º ano de Medicina da Universidade de Manchester (2014) realizaram uma série de apresentações relacionadas ao tema “Como eu uso o meu iPad para a aprendizagem em Medicina”, estimulados pelo corpo docente da universidade. As apresentações demonstraram os benefícios de uso deste dispositivo móvel ao longo de disciplinas em sala de aula e em hospitais. Entre diversas aplicações, os alunos apresentaram aplicativos que os ajudavam a organizar as informações apresentadas em sala de aula, a pesquisar conteúdos relacionados, a estruturar o raciocínio das aulas e a testar seus conhecimentos. Um dos alunos apresentou uma solução desenvolvida em formato de iBook (livro digital interativo), onde os principais conceitos são ilustrados e os usuários

podem interagir com as questões propostas. Os conceitos podem, então, serem praticados e ao mesmo tempo os resultados desta interação podem ser enviados para especialistas. De acordo com Stewart (2013):

*“Comparado a livros comuns, em iBooks é possível utilizar audios, imagens, animações, perguntas interativas e vídeos. Nos iBooks, o principal foco está na interatividade. Para o estudante de Medicina é fundamental ter acesso a simulações que se aproximem da realidade.”*  
(Stewart, 2013)

- ***Chest x-ray training app***

O *Chest x-ray training app* é um aplicativo *mobile* voltado para a aprendizagem relacionada à leitura de imagens de raio-x. O aplicativo disponibiliza inúmeras imagens e associa perguntas com intuito de captar o entendimento do usuário. Após a resposta do usuário, o aplicativo disponibiliza uma série de anotações referentes à análise das imagens realizadas por médicos e imagens semelhantes. A imagem a seguir demonstra a interface *mobile* do aplicativo que associa uma imagem de raio-x a uma pergunta realizada ao usuário para medir o seu conhecimento.

Esta aplicação aponta também para a necessidade de apuração do entendimento do aluno. É reconhecida a importância de disponibilizar materiais didáticos bem elaborados e conectados à realidade de ensino da matéria desejada, mas também torna-se necessário verificar o entendimento do aluno sobre o material compartilhado. Ações de avaliação podem validar a qualidade instrucional do conteúdo, assim como podem também captar dados interessantes de percepção dos alunos de acordo com o seu desempenho.

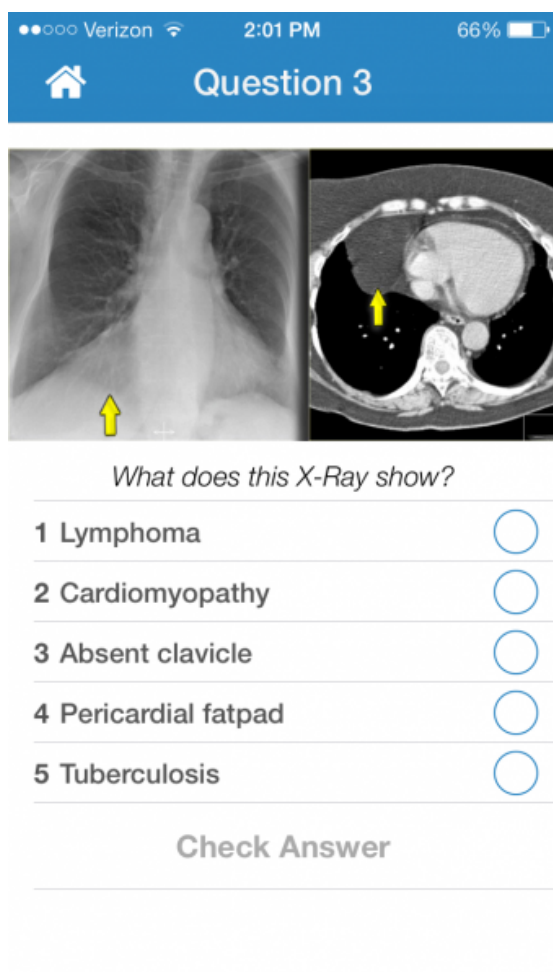


Figura 20: Imagem que ilustra o sistema *mobile* proposto pelo aplicativo *Chest x-ray training* (2013).

Cada aparelho e aplicativo móvel que surge no mercado se transforma em mais uma ferramenta com potencial para a exploração da aprendizagem. É papel de profissionais e pesquisadores de Educação refletir sobre essas novas ferramentas e adequar suas funcionalidades a estratégias diferenciadas para um processo de aprendizagem eficiente.

## 2.6. Resumo do capítulo

Este capítulo trata de diversos temas específicos, que são interligados e influenciam na elaboração da proposta dos protótipos envolvidos nesta pesquisa. É explorada a relação da Telemedicina com o Design, Ergonomia, IHC, *E-learning*, aprendizagem colaborativa, mobilidade e *mobile learning*. As conceituações e exemplos apresentados procuram elucidar as possibilidades

que surgem como resultado de cada relação, e que podem ser exploradas e desenvolvidas.

As oportunidades para o Design no campo da Telemedicina aumentam de forma crescente uma vez que equipes multidisciplinares se agrupam para propor soluções voltadas ao atendimento e Educação na área médica. O designer passa a contribuir de forma decisiva em projetos desta natureza com seu *expertise* voltado para o planejamento e implementação de atividades específicas. Sua contribuição no contexto de uma equipe multidisciplinar pode ser dar, por exemplo, por meio da estruturação de entrevistas focadas, pela prototipação de produtos físicos, pela escolha de tecnologias existentes ou pela elaboração de interfaces digitais (de acordo com o propósito do projeto).

Ainda tratando da contribuição do designer sobre a construção de interfaces digitais, baseado em conceitos de IHC, pode-se citar sua colaboração em projetos ligados ao *E-learning*. Neste capítulo foi explorada, também, a relação do *E-learning* voltado à Educação no campo acadêmico da Medicina, que demonstra o envolvimento do designer na elaboração de plataformas e objetos de aprendizagem. É importante colocar, entretanto que a implantação do *E-learning* na maioria dos casos traz desafios muito grandes, principalmente no que diz respeito à adoção por parte de administradores, professores e alunos.

A aplicação do *E-learning* na área médica passa por um período de evolução, uma vez que modelos de ensino *online* tradicionais passam a valorizar a maior interação entre alunos e professores através da aprendizagem colaborativa.

A questão da mobilidade encerra o capítulo, trazendo à tona a discussão que envolve o uso de dispositivos móveis em ações voltadas à Educação na área médica. Este ponto reforça a possibilidade de colaboração entre alunos e professores envolvidos em um contexto de aprendizagem *online*. A imagem a seguir ilustra as relações sobre os temas propostos, situando também os sub-temas no contexto geral. Estas relações demonstram a interação multidisciplinar do Design com diferentes áreas o que proporciona uma abordagem complementar ao problema proposto.

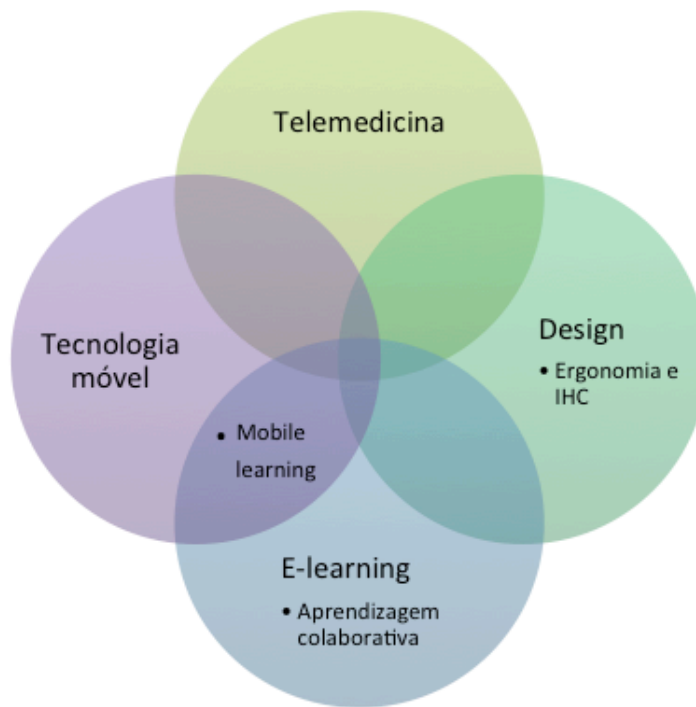


Figura 21: Imagem que ilustra as relações sobre os temas expostos na pesquisa.

Em busca do embasamento conceitual para a criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa para acesso através de computadores para a área médica, com suporte de dispositivos móveis, este estudo segue para o levantamento de tecnologias já existentes no mercado que possam servir de apoio à experimentação com um grupo delimitado. O capítulo a seguir levanta exemplos de plataformas desta natureza.