Priscila Santos Albuquerque

**Desenvolvimento de software para aplicação de escala de
avaliação funcional de pessoas com distrofia muscular de
Duchenne e testagem de usabilidade**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Fátima Aparecida Caromano

**São Paulo
2013**

Dedico este trabalho aos pacientes que me ensinam o verdadeiro valor da vida. Somos todos iguais e podemos exercer a caridade mesmo com nossas limitações e tratar o outro como a nós mesmos.

Obrigada por me fazerem uma pessoa melhor a cada dia!

Agradecimentos

Agradeço a DEUS, pela minha vida, minha saúde, minha família, meu amado marido Alessandro Goya, meu trabalho e pela oportunidade de escrever esta dissertação e contribuir com a ciência.

Aos meus pais, Celia Santos Albuquerque e Antonio Manuel Cruz Albuquerque, a quem devo gratidão, por me apoiarem compartilhando todos os momentos, se dedicarem a minha formação pessoal e profissional me educando com caráter, valores, amor, carinho e por fim, por terem me ensinado o que é uma família! Hoje me dedico e transmito todo esse ensinamento a minha nova família!

A minha irmã Rita de Cassia Santos Albuquerque que me deu tantas alegrias e orgulho desde o seu nascimento. Obrigada por me motivar e compartilhar com amor e dedicação os momentos mais importantes da minha vida.

A Vovó Lourdes e toda família que se reúne quase que todo domingo e com muita alegria caminham ao meu lado me amando e apoiando sempre.

Ao meu amado marido Alessandro Goya que me faz a mulher mais feliz do mundo e me apoia em todos os momentos! Você é uma luz em minha vida!

A todos os meus amigos, mas principalmente a Bié, que sempre me entendeu, ouviu, deu conselhos e está sempre presente! Te amo amiga!

A minha orientadora, Prof. Dra. Fátima Aparecida Caromano, a quem eu admiro como mestre e pesquisadora, pela paciência, amizade e contribuição ímpar na minha formação acadêmica. E a Fátima Aparecida Caromano, como pessoa, que muitas vezes me aconselhou como mãe, amiga, irmã, me motivou e sempre acreditou no meu potencial! Obrigada, muito obrigada por não desistir de mim!

“Nada como um dia após o outro...”

Madrinha Leninha

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 <i>Functional Evaluation Scale Dystrophy Muscular Duchenne (FES-DMD)</i>	2
1.2 Desenvolvimento e Testagem de Usabilidade do <i>Software</i>	3
2. OBJETIVO.....	7
3. MÉTODOS.....	9
3.1 Desenvolvimento do <i>Software</i> e Manual.....	9
3.2 Seleção de Ator e geração de Filme.....	13
3.3 Pareceristas.....	14
3.4 Seleção de Fisioterapeutas para Testagem de Usabilidade.....	15
3.5 Análise estatística.....	16
4. RESULTADOS.....	18
4.1 Desenvolvimento de <i>Software</i>	18
4.2 Avaliação Técnica do <i>Software</i>	19
4.3 Testagem de Usabilidade.....	19
4.4 O Tempo de Aplicação da FES-DMD e do FES-DMD DATA.....	20
5. DISCUSSÃO.....	22
6. CONCLUSÃO.....	27
ANEXOS.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

Lista de Figuras

Figura 1. Tela do <i>software</i> com login de usuários.....	10
Figura 2. Tela do <i>software</i> com cadastro.....	11
Figura 3. Tela do <i>software</i> com adição de paciente.....	11
Figura 4. Tela do <i>software</i> com avaliação e relatório de paciente.....	12
Figura 5. Tela do <i>software</i> com relatório de paciente.....	13
Figura 6. Tela do <i>software</i> com a fase Subir Escadas da FES-DMD.....	18

Lista de Tabelas

Tabela 1. Tempo de Aplicação da FES-DMD e do FES-DMDMD DATA.....	20
--	----

Lista de Abreviaturas

DMD	Distrofia Muscular de Duchenne
FES-DMD	<i>Functional Evaluation Scale Dystrophy Muscular Duchenne</i>

RESUMO

Albuquerque PS. *Desenvolvimento de software para aplicação de escala de avaliação funcional de pessoas com distrofia muscular de Duchenne e testagem de usabilidade* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Devido à carência de avaliações para Distrofia Muscular de Duchenne (DMD), fisioterapeutas desenvolveram e testaram a confiabilidade da *Functional Evaluation Duchenne Muscular Dystrophy* (FES-DMD). Visando otimizar sua aplicação foi necessário um *software*. O objetivo deste estudo foi desenvolver e testar a usabilidade de *software* para aplicação da FES-DMD. Para desenvolver o *software* foi necessário um engenheiro, um programador e uma fisioterapeuta. Após finalização foi realizada avaliação técnica por cinco pareceristas e aplicado teste de usabilidade com quinze fisioterapeutas especialistas, para avaliar o uso do *software* na prática clínica e coletar o tempo de aplicação da FES-DMD. De acordo com as características exigidas o *software* foi desenvolvido com especificações: linguagem *Visual Basic. Net*, base de dados *SQL Compact Server*, Plataforma *Windows XP sp3* ou superiores, *Hardware* de suporte, tela com resolução 1024X768 e formato do vídeo *WMV/MP4*. Estas permitem que o *software* tenha banco de dados seguro, cadastro de usuários, visualização de filmes, preenchimento da escala, cálculo do escore e geração de relatório. Como resultados, a avaliação técnica contribuiu com Layout e o teste de usabilidade mostrou que dez de quinze fisioterapeutas concordam fortemente que o *software* é usável na prática clínica, três concordam, enquanto que um discorda e outro discorda fortemente. Com relação ao tempo de aplicação, a FES-DMD no *software* se mostrou mais rápida ($p < 0.001$). Foi possível desenvolver *software* para aplicação da FES-DMD. O instrumento promove ganho de tempo do fisioterapeuta, armazena dados e imagens de forma segura, gera relatórios e é usável na prática clínica.

Descritores: Fisioterapia; Distrofias musculares/reabilitação; Distrofia muscular de Duchenne/reabilitação; Avaliação da deficiência; Software; Validação de programas de computador.

ABSTRACT

Albuquerque PS. *Development of software for application of functional assessment scale for people with Duchenne muscular dystrophy and usability testing* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Due to the lack of reviews for Duchenne Muscular Dystrophy (DMD), physiotherapists have developed and tested a confiabiliade Functional Evaluation of Duchenne Muscular Dystrophy (FES-DMD). In order to optimize your application was necessary software. The aim of this study was to develop and test the usability of software for application of FES-DMD. To develop the necessary software was an engineer, a programmer and a physiotherapist. After finalizing technical evaluation was carried out for five referees and applied usability testing with fifteen physiotherapists experts to evaluate the use of software in clinical practice and collect the time of application of FES-DMD. According to the characteristics required software has been developed with specifications: Visual Basic language.Net, database SQL Server Compact Platform, Windows XP sp3 or higher, Hardware Support, 1024X768 screen resolution and video format WMV/MP4. These allow the software to be secure database, user registration, inhouse movies, completing the scale score calculation and reporting. As a result, the technical evaluation contributed Layout and usability test showed that ten fifteen physiotherapists strongly agree that the software is usable in clinical practice, three agree, while one disagreed and one strongly disagrees. Regarding the time of application, the FES- DMD in software is faster ($p < 0.001$). It was possible to develop software for the application of FES- DMD. The instrument promotes gain time physiotherapist, stores images and data securely, generate reports, and is usable in clinical practice .

Descriptors: Physical therapy specialty; Muscular dystrophies/rehabilitation; Muscular distrophy, Duchenne/rehabilitation; Disability evaluation; Software; Software validation.

1. Introdução

1.1 *Functional Evaluation Scale Dyttrophy Muscular Duchenne* (FES-DMD)

Com o objetivo de encontrar um método fidedigno para avaliação da função motora de pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) e suprir a carência da literatura, nos últimos quatro anos, um grupo de seis fisioterapeutas do Curso de Fisioterapia da FMUSP-SP, têm se dedicado à elaboração e análise de confiabilidade intra e interexaminador da FES-DMD. Os resultados apresentaram excelente repetibilidade e reprodutibilidade. A escala compreende 4 domínios: sentar e levantar da cadeira, subir e descer escadas, sentar e levantar do chão e Marcha^{1,2,3,4}.

A FES-DMD utiliza a filmagem das atividades e sua observação de forma sistemática. Esta ação diminui o tempo de coleta, impõe menor cansaço para o profissional e para o paciente, e ainda gera dados permanentes^{1,2,3,4}.

Para o preenchimento do escore da escala, deve-se somar a nota das subfases e fases de cada domínio e posteriormente, somar o escore total de cada domínio para obtenção do escore final da FES-DMD. A escala permite o registro de compensações posturais complementares e a presença das mesmas, aumentando a nota obtida. Quanto menor a nota melhor o desempenho do paciente. Em seguida, é cronometrado o tempo de execução da atividade^{1,2,3,4}.

Nesta prática atual de avaliação o fisioterapeuta despende muito tempo para observação de filme, e simultaneamente anotar dados na escala, somar cada subfase e fase para obter o escore de cada domínio, somar o escore de cada domínio para obter

o escore da FES-DMD, cronometrar o tempo de cada atividade e anotar o tempo na ficha.

A FES-DMD, por estar no formato de fichas, dificulta análises evolutivas e/ou comparativas. Faz-se necessário um *software* com especificações e características que facilitem sua aplicação. A escala deve ser pareada ao filme, o instrumento precisa gerar um relatório que descreva cada atividade funcional desenvolvida e suas compensações posturais, promover a soma automática das subfases, fases, escore total, além de cronometrar o tempo de cada atividade automaticamente.

1.2 Desenvolvimento e Testagem de Usabilidade do *Software*

A literatura reconhece a importância clínica de escalas elaboradas com a finalidade de avaliar esta população, mas a Fisioterapia é carente de instrumentos que utilizem a tecnologia para facilitar esse processo. Para que essa tecnologia seja implantada em um serviço se faz necessário a testagem de sua usabilidade, ou seja, utilizar instrumentos para avaliar o quanto ela é útil para prática clínica⁵.

A usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de um instrumento. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-las. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem o recurso, ele pode muito bem deixar de existir^{5,6,7,8}.

Durante o desenvolvimento de um instrumento digital, a avaliação de problemas técnicos pode ser parte da construção da ferramenta, caso os autores desta

submetam o protótipo a análises de peritos durante sua construção. Neste caso, a ferramenta que será avaliada tem pequena chance de apresentar problemas técnicos e de aplicabilidade, podendo a avaliação de usabilidade se deter na análise de detalhes^{9,10}.

De acordo com Nielsen, a usabilidade pode ser definida pelo conjunto de seus componentes, ou seja, a facilidade de aprendizado, a eficiência, a facilidade de memorização e poucos erros^{5,6,7}.

Para Liljegen, a avaliação de usabilidade deve ser composta de três etapas, encontrar problemas, determinar a severidade e propor soluções. Os problemas são encontrados por meio da aplicação das técnicas de avaliação; a severidade pode ser determinada de acordo com a frequência, o impacto e a persistência do problema; a proposta de solução pode ser feita por um especialista após a análise dos resultados obtidos¹¹.

Com base em estudos sobre usabilidade em ambientes reais de uso e especificamente na área médica, foram organizadas diferentes técnicas de avaliação de um instrumento, que pode ocorrer por meio de análise da tarefa, entrevistas em contexto, grupo de foco, entrevistas individuais ou questionários e uso de filmes¹¹.

A norma ISO 9126-1 apresenta, ainda, o conceito de qualidade em uso, que pode ser entendido como a qualidade que o usuário observa ao usar um determinado sistema em um ambiente. Este conceito está relacionado com a experiência do usuário, que indiretamente faz parte da análise proposta. A qualidade em uso é dividida nas seguintes características: eficácia, produtividade, segurança e satisfação¹².

Os testes de usabilidade podem ser realizados com um protótipo do sistema, preferencialmente contendo uma interface gráfica. Eles revelam problemas do sistema, e são aplicados aos usuários, que têm envolvimento ativo, estando fortemente relacionada com a taxa de adesão, prevenção de erros e produtividade. É essencial que o modelo apresentado ao usuário seja o mais próximo da realidade^{13,14}. Desta forma, o *software* proposto deve responder à necessidade de otimizar a aplicação da escala e ser de fácil utilização por sua população alvo.

2. Objetivos

Desenvolver e testar a usabilidade de um *software* para aplicação da FES-DMD.

3. Método

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP-SP, processo 016/12, e contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 2012/51097-1 e da Empresa SoftNet.

3.1 Desenvolvimento do *Software* e Manual

Após a apresentação do Projeto de Pesquisa para empresas de tecnologia de informação, o desenvolvimento do *software* FES-DMD-DATA contou com suporte técnico de um engenheiro e um programador da empresa SoftNet. Por se tratar de escala autoexplicativa, não foi necessário nenhuma forma de adaptação para sua transposição para o formato de *software*.

Até obtenção da versão final foram necessárias reuniões presenciais na Empresa SoftNet, no período de 6 meses, para elaboração de protótipos. Foram tomadas decisões a partir das especificações e características de *softwares* desenvolvidos na área da saúde.

Baseado nas especificações e características possíveis para o *software*, a pesquisadora optou por instrumento digital compatível com computadores de qualquer tecnologia. As características escolhidas para o *software* foram: o pareamento da FES-DMD com o filme do paciente realizando as atividades funcionais; controle manual do filme de modo que o fisioterapeuta possa pausar, reiniciar e parar o vídeo quando desejar; geração de relatórios que enumerem as

atividades funcionais e suas compensações posturais; soma automática dos escores das subfases, fases, escore total de cada domínio e escore final da FES-DMD; geração de banco de dados sem limite de usuários e pacientes; sistema de segurança dos dados, sendo possível de serem editados por meio de senhas de acesso do usuário e do administrador do sistema.

Assim como a FES-DMD, o *software* também deveria possuir um “Manual de Utilização FES-DMD-DATA”. O mesmo foi elaborado seguindo a ordem de utilização do instrumento com o objetivo do usuário não necessitar dos desenvolvedores da FES-DMD e do *software* para sua utilização. Foi seguida a seguinte sequência de organização do manual:

1. Cadastro e login

1.1 Login para usuários cadastrados

The image shows a screenshot of a software window titled "Login". The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. Inside the window, there are two input fields: the first is labeled "Usuário" (User) and the second is labeled "Senha" (Password). Below these fields, there are two buttons: "Novo Usuário" (New User) and "Login".

1.2 Novo cadastro

A screenshot of a software window titled "Adição de usuários". The window has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner. The main area contains several input fields and dropdown menus arranged vertically. At the bottom is a wide button labeled "Cadastrar Usuário".

Nome:

Sexo:

Login:

Senha:

Confirmar Senha:

CREFITO:

Telefone:

E-mail:

Graduação:

Cadastrar Usuário

2. Lista de pacientes

2.1 Adicionar paciente

A screenshot of a software window titled "Adicionar Paciente". The window has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner. The main area contains several input fields and dropdown menus arranged vertically. At the bottom is a wide button labeled "Cadastrar Paciente".

Nome:

Sexo: Idade:

Diagnóstico:

Instituição:

Cadastrar Paciente

2.2 Avaliações do paciente selecionado

2.3 Avaliação e relatórios do paciente selecionado

The screenshot shows a software window titled 'Avaliações'. It contains the following elements:

- Paciente:** Eduardo Vital de Carvalho
- Diagnóstico:** Distrofia Muscular de Duchenne
- Usuário que cadastrou paciente:** Priscila Santos Albuquerque
- Left Panel:** Contains a button 'Nova Avaliação' and a list of dates/times: '13/11/2012 21:10:14' (highlighted) and '13/11/2012 01:10:00'. At the bottom is a button 'Relatórios'.
- Main Table:** A table with three columns: Activity, Status, and Action.

Atividade	Status	Ação
Marcha	-	Avaliar
Sentar na cadeira	-	Avaliar
Levantar da cadeira	-	Avaliar
Sentar no chão	-	Avaliar
Levantar do chão	-	Avaliar
Subir Escadas	-	Avaliar
Descer Escadas	-	Avaliar

3. Nova avaliação

3.1 Iniciando a avaliação

3.2 Preenchendo a FES-DMD

3.3 Legenda

3.4 Relatórios

Pergunta	Resposta	Pontuação
Duração do Movimento		8
Fase de flexão do sentar Flexão de joelhos	Sem apoio	0
Fase de flexão do sentar Flexão de quadril	Com apoio de MS	1

3.2 Seleção de ator e geração de filme

Com o objetivo de evitar a exposição de crianças com DMD, foi selecionado um fisioterapeuta com experiência de 10 anos em avaliação funcional de pacientes com doenças neuromusculares para atuar como ator em filme com simulação de criança realizando as atividades funcionais propostas na FES-DMD. O filme serve como demonstração para uso do software e como fonte de imagem para análise de usabilidade. Após explicação do objetivo do estudo, este profissional assinou o termo de consentimento livre esclarecido do ator voluntário.

Esta prática foi baseada no Exame Clínico Estruturado e Objetivo (*Objective Structured Clinical Examination – Osce*) e no *Accreditation Council of Graduate Medical Education and American Board of Medical Specialties*^{15,16}.

O ator foi orientado a simular um paciente deambulador com compensações posturais, realizando uma vez as atividades de sentar e levantar da cadeira, subir e descer escadas, sentar e levantar do chão e marcha.

As normas utilizadas para o processo de filmagem estavam de acordo com o Manual da FES-DMD, ou seja, com distância suficiente para visualização do posicionamento de todas as articulações e clareza na imagem.

3.3 Pareceristas

Para avaliação técnica do *software* foram selecionados 5 pareceristas fisioterapeutas, de acordo com os critérios de Fehring¹⁷. Considera-se parecerista o profissional que obtiver pontuação acima de 8, sendo 4 pontos creditados a titulação de mestre; 2 pontos para pesquisa apresentada sobre tema relacionado a este estudo, em evento internacional; 2 pontos sobre pesquisa publicada sobre o tema em periódico de referência e 2 pontos para especialização que inclui a prática clínica. É considerado 1 ponto para tema de mestrado relacionado a esta pesquisa e 1 ponto para prática clínica no atendimento de pacientes com distrofia muscular por no mínimo 1 ano.

Em reunião presencial, os pareceristas receberam o FES-DMD-DATA com os vídeos do ator, e seu Manual de utilização no Computador modelo Compaq Presario CQ50-210BR.

Após experimentação e utilização do FES-DMD-DATA, os pareceristas responderam uma ficha de avaliação com aspectos que abrangem visualização, qualidade, facilidade no uso, utilização na prática clínica e sugestões para melhoria do instrumento. Com base nas sugestões descritas foram realizados ajustes no protótipo do *software* e no Manual, para obtenção da versão final.

3.4 Seleção de Fisioterapeutas para Testagem de Usabilidade

Para testagem de usabilidade do *software* foram selecionados 15 fisioterapeutas de acordo com os critérios de FEHRING. No primeiro dia da coleta os fisioterapeutas receberam a FES-DMD impressa junto ao seu Manual de utilização, os filmes do ator simulando as atividades da escala no Computador de modelo Compaq Presario CQ50-210BR, e um Cronômetro da marca Timex.

Os sujeitos foram orientados a aplicar a escala em sua forma tradicional, ou seja, a observação do filme do ator pelo *notebook*, o preenchimento simultâneo da FES-DMD e o registro do tempo de cada atividade funcional. O tempo de aplicação da FES-DMD foi registrado.

Uma semana depois, no segundo dia da coleta, os fisioterapeutas receberam o *software* junto ao seu manual de utilização e os filmes do ator simulando as atividades da FES-DMD. Foi realizado o preenchimento da escala no formato digital, ou seja, a observação do filme do ator pelo *software* e o preenchimento simultâneo da FES-DMD pareada ao filme, até a impressão do relatório final. O tempo de aplicação da FES-DMD foi novamente registrado.

Na mesma data do segundo dia da coleta, os fisioterapeutas responderam um questionário, com opções de resposta seguindo o modelo Likert, utilizada em outros estudos que envolvem testagem de usabilidade, com aspectos que abrangem a importância do instrumento digital para prática clínica. Esta escala contém 19 questões sobre usabilidade e as respostas podem variar entre discordo fortemente, discordo, indeciso, concordo e concordo fortemente. Quanto maior o número de respostas concordando e concordando fortemente com as alternativas, maior será a probabilidade de o instrumento ser útil para prática clínica.

3.5 Análise Estatística

As especificações do desenvolvimento, as informações geradas pelo questionário foram organizadas de forma descritiva.

Para comparação do tempo de aplicação da FES-DMD em sua forma tradicional e digital foi utilizado teste t de *student*.

4. Resultados

4.1 Desenvolvimento de *Software*

O *software* foi construído com as seguintes especificações técnicas: linguagem *Visual Basic. Net*, base de dados *SQL Compact Server*, Plataforma *Windows XP sp3* ou superiores, *Hardware* de suporte, tela com resolução 1024X768 e formato do vídeo *WMV/MP4*. O banco de dados tem um sistema de segurança, permite cadastro de usuários, visualização de filmes simultaneamente ao preenchimento da escala, cálculo de subfases, fases da FES-DMD e geração de relatório.

A Figura 1 mostra que a tela foi dividida em 2 planos, um à esquerda para executar os filmes e outro, à direita, onde aparecem as diversas fichas da FES-DMD, por atividade a ser pesquisada, com a opção de preenchimento.

4.2 Avaliação técnica do *Software*

A ficha de parecer técnico dos pareceristas mostrou que 3 dos 15 fisioterapeutas consideram o *software* com excelente visualização, qualidade e de fácil uso. Outros 2 pareceristas contribuíram com sugestões quanto à iluminação da tela, mudança de fonte, inserção do controle de filmes e mudança no layout da FES-DMD. Todas as sugestões foram incorporadas ao instrumento antes do teste de usabilidade.

Com relação ao Manual de utilização do FES-DMD-DATA, não foram feitas sugestões dos pareceristas. O *layout* e a linguagem foram mantidos.

No campo de observações, foi sugerido pelos pareceristas um complemento para comparação entre as avaliações e a tradução do instrumento para língua inglesa e espanhola.

4.3 Testagem de Usabilidade do *Software*

A ficha para análise de usabilidade mostrou que 10 dos 15 fisioterapeutas assinalaram o maior número das questões concordando fortemente que o *software* é usável na prática clínica e 3 deles concordam, enquanto um discorda e outro discorda fortemente.

4.4 O tempo de aplicação da FES-DMD e do FES-DMDDATA

A Tabela 1 Na Tabela 1 foi comparada a aplicação da FES-DMD em sua forma tradicional e posteriormente, usando o FES-DMD DATA, Houve redução do tempo de aplicação com uso do *software* ($p < 0.001$).

Fisioterapeutas N=15 Análise	FES-DMD: Preenchimento Tradicional	FES-DMD-DATA
Média	39,9	30,7
Mediana	40	30
desvio padrão	6,3	4,8

test t

$p = 0,000115$

Legenda: Comparação entre a aplicação da FES-DMD em sua forma tradicional e o FES-DMD-DATA. O teste *t* de Student mostrou redução do tempo de aplicação com uso do *software* ($p < 0.001$).

5. Discussão

Este estudo mostrou que é possível otimizar a aplicação de rotinas de avaliação funcional, caracteristicamente longas e cansativas para paciente e fisioterapeuta, a partir do uso de tecnologias simples e disponíveis no mercado. A metodologia desenvolvida neste estudo é viável de ser aplicada para outras diferentes tarefas de avaliação que são rotineiras na prática clínica fisioterapêutica, e são tão desgastantes quanto a estudada aqui.

Este estudo demonstrou que, o uso deste tipo de rotina diminuiu o tempo de aplicação, enfatizando a proposta dos autores da FES-DMD, que propuseram a diminuição do tempo de avaliação a partir do uso dos filmes com a criança realizando as manobras, ao invés da observação direta repetitiva.

A rotina otimizada de coleta e registro de dados, inclusive de imagens, também afeta o uso do tempo do fisioterapeuta, de forma a que este seja melhor utilizado, o que por sua vez afeta o custo/benefício deste tempo.

Esta realidade é bem explorada na área de informática médica, que é um campo científico em permanente desenvolvimento, que se dedica à investigação de sistemas e tecnologias de informação na área da saúde. Entre as aplicações desta nova área do conhecimento encontra-se a execução de base de dados dos pacientes e os sistemas de apoio à decisão clínica. Estas ações são realizadas por meio da aquisição, armazenamento, análise, disseminação e visualização da informação do conhecimento médico. As bases deste novo campo de atuação, embora façam parte do corpo de conhecimento da medicina, é útil nas diferentes áreas da saúde, o que

inclui a Fisioterapia, embora os sistemas de informação ainda são pouco difundidos nesta área¹⁸.

Na Fisioterapia, quase todo o trabalho de preenchimento de prontuários, avaliações e fichas de acompanhamento de pacientes é realizado manualmente, com raras exceções, como na avaliação postural, que já conta com diferentes instrumentos tecnológicos, como por exemplo, *softwares* de avaliação e geração de dados mensuráveis, cinemática, e plataformas de descarga de peso¹⁹.

A preocupação com a reorganização do tempo utilizado pelos fisioterapeutas na atividade de avaliação se justifica não somente pela relação custo/benefício, que é evidente, mas pelo fato que, a tempo extra permite que a visualização dos dados de forma clara e organizada permita a elaboração da tomada de decisão clínica e organização do plano de intervenção.

Letterie (2003) enfatiza a ação didática operacional dos sistemas de computador, uma vez que possuem toda a informação catalogada e facilmente acessada, podendo conduzir ao desenvolvimento de um diagnóstico e plano de tratamento. Este pressuposto afirma que, os sistemas de *softwares* propõem ajudar o clínico nas decisões diagnósticas, terapêuticas e no cuidado com o paciente, simplificando o acesso a dados precisos na literatura científica, possibilidades propedêuticas, estabelecimento de diagnóstico diferencial, além de ressaltar características específicas em novos padrões clínicos²⁰.

Com relação às especificações técnicas, foram encontradas diversas apresentações de programas, como por exemplo, *online (hiperlinks)*, *Compass Disc Read Only Memory (CD-ROM)*, *Digital Versatile Disc (DVD)*, postos de trabalho de multimídia, realidade virtual e avaliações de simulação clínica.

As especificações técnicas do FES-DMD-DATA permitem com que o usuário utilize qualquer uma das apresentações citadas acima, de acordo com a sua realidade de trabalho. Além disso, o *software* pode ser instalado em computadores de diversas tecnologias, ou simplesmente, ser armazenado em um pen drive e transportado para outras unidades de trabalho.

Qualquer instrumento de avaliação no formato de software, antes de ser disponibilizado deve ser testado quanto à usabilidade. O teste revela problemas e são aplicados aos usuários que têm envolvimento ativo, estando fortemente relacionada com a taxa de adesão ao sistema. É essencial que o modelo apresentado ao usuário seja o mais próximo da realidade.

O processo de testagem de usabilidade deste estudo foi iniciado com a avaliação técnica de 5 pareceristas fisioterapeutas que responderam um questionário sobre visualização, qualidade, facilidade no uso e sugestões para melhoria do instrumento. Esta metodologia se mostrou viável para este estudo, bem como para estudos com características similares.

Nossa experiência mostrou que o cuidado com os detalhes envolvidos na construção do software gera um instrumento de fácil manejo, e com boa aceitação do *layout* e da linguagem. Ajustes posteriores são pertinentes em versões que se atualizam de acordo com as necessidades dos usuários, a exemplo do que foi sugerido pelos pareceristas, como complemento para comparação entre as avaliações, exibição dos resultados no formato de gráfico e a tradução do instrumento para língua inglesa e espanhola.

Os resultados demonstram que o software é usável na prática clínica, de acordo com o teste de usabilidade com fisioterapeutas especialistas e diretamente

relacionados ao atendimento e avaliação de pacientes com doenças neurológicas e neuromusculares. Estudos posteriores deverão avaliar sua usabilidade por graduandos em fisioterapia, o que, possivelmente, implicará em pequenas adaptações do *software*.

A seleção de pareceristas de acordo com o modelo de seleção proposto por Fehring garantiu a participação de profissionais habilitados na área de atuação do estudo. Esta ação está em conformidade às normas do ISO 96216-1, que estabelecem que a experiência do usuário do sistema esteja indiretamente relacionada com a avaliação da usabilidade⁵, que permite o estudo de uma população alvo, mas como dissemos, limita sua usabilidade para profissionais em geral¹².

Não foi testada confiabilidade inter e intra-examinadores para o FES-DMD-DATA, já que a FES-DMD tradicional apresentou excelentes resultados de repetibilidade e reprodutibilidade, assim como, não foram comparados o processo de ensino aprendizagem da FES-DMD com FES-DMD-DATA, pois apesar dos indivíduos nunca terem tido contato com a escala, os instrumentos são autoexplicativos não necessitando dos autores das e desenvolvedores do *software* para seu uso.

Nesse momento, o FES-DMD-DATA passa por processo de registro na Agência de Inovação da Universidade de São Paulo e posteriormente, será disponibilizado gratuitamente, e neste período, pode ser obtido para estudo diretamente com os pesquisadores.

6. Conclusão

Foi possível desenvolver um *software* para aplicação otimizada da FES-DMD. O instrumento digital é capaz de promover ganho de tempo do fisioterapeuta, registrar e armazenar em banco de dados os escores e as imagens geradas nas avaliações de forma segura, e gerar relatório com os achados clínicos funcionais pesquisados.

Foi demonstrado que o instrumento é usável na prática clínica por fisioterapeutas especialistas em doenças neuromusculares.

ANEXO 1 – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **11/04/2012**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **016/12** intitulado: **“DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA APLICAÇÃO DE ESCALA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE PESSOAS COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE E TESTAGEM DE USABILIDADE”** apresentado pelo **Departamento de FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL**

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Fátima Aparecida Caromano

Pesquisador (a) Executante: Priscila Santos Albuquerque

CEP-FMUSP, 12 de Abril de 2012.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina
e-mail: cep.fmusp@hcnet.usp.br

ANEXO 2 – Declaração de doação da Empresa Softnet

SOFTNET Informatica

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012.

Para
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Declaração

Eu, **Cláudio Farcic**, proprietário da Empresa **Softnet Informática Ltda**, com sede na Rua Copacabana, nº71 na cidade de Santana de Parnaíba, declaro por meio desta que, após tomar ciência do projeto de pesquisa "*Desenvolvimento de software para aplicação de escala de avaliação funcional de pessoas com distrofia muscular de Duchenne e testagem de usabilidade*" a ser desenvolvido pelas pesquisadoras Profa. Dra. Fátima A. Caromano e Priscila Santos Albuquerque, disponibilizei os serviços técnicos necessários para o desenvolvimento do *software* proposto no estudo e o treinamento para execução do mesmo após sua conclusão.

O *software* gerado pelo estudo, com suporte técnico desta empresa, será de domínio das pesquisadoras, com possibilidade de ser disponibilizado para outros serviços de ensino e/ou saúde.

Declaro que, os serviços a serem realizados não implicarão em custos para as respectivas pesquisadoras e serão efetuados como doação de horas/serviço para o Laboratório de Fisioterapia e Pesquisa do Curso de Fisioterapia, do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O *software* a ser desenvolvido terá as seguintes especificações técnicas:

Linguagem: Visual Basic.Net; Base de dados: SQL Compact Server;

Plataforma: Windows XP sp3 ou superiores;

Hardware: máquinas que suportam a plataforma e tela com resolução 1024X768;

Formato do vídeo: WMV/ MP4 (sujeito a alterações);

Abaixo, tabela demonstrativa do valor da doação (em Reais) do serviço a ser prestado.

Trabalho desenvolvido	Número de horas	Valor (R\$)
Horas técnicas do funcionário	240	14.400,00
<i>Software</i>	-	-
Treinamento de uso do <i>Software</i>	4	240,00

À disposição para esclarecimentos,

Cláudio Farcic

ANEXO 3 – Declaração do Ator voluntário

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012.

Para
Comissão de Pesquisa e Ética
Faculdade de Medicina da USP

DECLARAÇÃO

Eu, **Eduardo Vital de Carvalho**, portador de documento de identidade 24599705-2, informo que sou colaborador voluntário no estudo "Desenvolvimento de *Software* para Aplicação de Escala de Avaliação Funcional de Pessoas com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) e Testagem de Usabilidade", de responsabilidade da Profa. Dra. Fátima A. Caromano e Priscila Santos Albuquerque.

Estou ciente que, neste estudo, participarei na função de ator por preencher os requisitos de ser fisioterapeuta, especialista em doenças neuromusculares, e atuar diretamente com crianças com DMD. Simularei um paciente com DMD, realizando as atividades funcionais de sentar e levantar do chão, subir e descer escadas, sentar e levantar da cadeira e marcha. Esta prática será filmada e posteriormente utilizada para análise da usabilidade do *software* que será desenvolvido pelas pesquisadoras do estudo. Entendo que este recurso de pesquisa será utilizado para evitar expor imagens de pacientes reais, preservando a exposição das crianças com DMD.

Declaro que fui devidamente informado sobre o estudo e todos os procedimentos que serão executados, e estou ciente que minha participação é fundamental para a execução do mesmo, não havendo a possibilidade de me retirar da pesquisa a qualquer momento.

Coloco-me disponível para prestar outras informações que se façam necessárias para este órgão.

Eduardo Vital de Carvalho

ANEXO 4 – FAPESP

FAPESP		Para uso exclusivo da FAPESP Processo : 2012/51097-1 Data impressão: 23/11/2012 20:43:37 Folha : _____ Volume : _____ Rubrica : _____
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO		
TERMO DE OUTORGA E ACEITAÇÃO DE AUXÍLIOS		
PROCESSO 2012/51097-1		
<p>Pelo presente instrumento, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, com sede na Rua Pio XI, nº 1500, Alto da Lapa, São Paulo, Capital, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 43.828.151/0001-45, doravante denominada OUTORGANTE, por meio de seu Conselho Técnico-Administrativo, nos termos do Artigo 14, letra "b", da Lei Estadual nº 5.918, de 18 de outubro de 1960, concede ao OUTORGADO, a seguir qualificado, Auxílio para a realização do Projeto de Pesquisa a seguir especificado, nas instalações e com o apoio da INSTITUIÇÃO SEDE, de acordo com as especificações, cláusulas e condições descritas a seguir e nos Anexos, que passam a ser parte integrante deste Termo.</p>		
1.OUTORGADO:	FATIMA APARECIDA CAROMANO CPF: 066.330.588-88 RG: 11067569	
2.Correspondência:	RUA CAETANOPOLIS, 354 - CASA 07, SAO PAULO/SP, CEP 05335120 FCAROMANO@UOL.COM.BR	
3.Instituição Sede:	FAC MEDICINA/FM UNIVERSIDADE DE SAO PAULO/USP	
4.Projeto de Pesquisa:	DESENVOLVIMENTO E TESTAGEM DE USABILIDADE DE SOFTWARE PARA APLICACAO E GERACAO DE RELATORIO DE ESCALA DE AVALIACAO FUNCIONAL PARA CRIANCAS COM DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE.	
5.Linha de Fomento:	AUXILIO PESQUISA - REGULAR	
6.Área / Subárea:	FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL OUTRA SUBAREA FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL	
7.Coordenação:	SAUDE III	
8.Período da Vigência:	01/12/2012 a 30/11/2014	
9.Relatórios Científicos:	30/11/2013, 30/12/2014	
10.Prestações de Contas:	30/11/2013, 28/02/2015	

"Via do pesquisador"

1

1. Hukuda ME, Escorcio R, Fernandes LA, de Carvalho EV, Caromano FA. Evaluation scale development, reliability for sitting and standing from the chair for Duchenne muscular dystrophy. *J Mot Behav*. 2013;45(2):117-26.
2. Escorcio R, Caromano FA, Hukuda ME, Fernandes LA. Development of an evaluation scale for sitting and standing from the ground for children with Duchenne muscular dystrophy. *J Mot Behav*. 2011;43(1):31-6
3. Fernandes LA, Caromano FA, Hukuda ME, Escorcio R, Carvalho EV. Elaboration and reliability of functional evaluation on going up and downstairs scale for Duchenne Muscular Dystrophy. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(6):518-26.
4. CARVALHO E.V.; CAROMANO F.A. Elaboração e análise de confiabilidade de escala de avaliação funcional da marcha para portadores de distrofia muscular de Duchenne (DMD). São Paulo. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2013.
5. Nielsen MA, Chuang, IL. Quantum computation and quantum information. Cambridge: Cambridge University Press;2000.
6. Nielsen, J. Usability engineering. AP Professional. Mountain View;1993.
7. Nielsen J, Robert LM. Usability inspection methods. United States of America; 1994.
8. Santos BS, Teixeira L, Teixeira B, Lucas C, Pacheco, D, Cunha, J, et al. Avaliação de usabilidade de alguns aspectos de um serviço integrado no portal ua. *Revista do DETUA*.2013 (15):15-20.
9. Kirakowski J, Corbett M. The software usability measurement inventory. *BJET*;1993;(24):210-212.

10. Squires D, Preece J. Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with computers* .1999;(11): 467-483.
11. Liljegren, Erik. Usability in a medical technology context assessment of methods for usability evaluation of medical equipment. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2006;(36): 345-352.
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9241-11: Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores, Parte 11: Orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro, 2002.
13. Meldrum D, Glennon A, Herdman S, Murray D, McConn-Walsh R. "Virtual reality rehabilitation of balance: assessment of the usability of the Nintendo Wii® Fit Plus. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2012;7(3):205-10.
14. Mountain G, et al. Developing and testing a telerehabilitation system for people following stroke: issues of usability. *Journal of Engineering Design*. 2010;(21): 223-236.
15. Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Br Med J*. 1975; (22): 447–451.
16. Batalden P, Leach D, Swing S, Dreyfus H, Dreyfus S. General competencies and accreditation in graduate medical education. *Health Aff*. 2002;(5):103-11.

17. Fehring, RJ. Methods to validate nursing diagnoses. Nursing Faculty Research and Publications. 1987;(27).
18. Chaves RE, Novais MAP, Nappo SA. A importância da informática em saúde na educação superior nos cursos da área da saúde. Gestão e Saúde. 2013;(1):1931.
19. Sinzato CR, Taciro C, Pio CA, Toledo AM, Cardoso JR, Carregaro RL. Effects of 20 sessions of Pilates method on postural alignment and flexibility of young women: pilot study. Fisioter. Pesqui. 2013;(20).
20. Letterie GS. Medical education as a science: the quality of evidence for computer-assisted instruction. Am J Obstet Gynecol. 2003;188(3):849-5.