

Evaluating User Experience Elements on a Web System to Support Physiotherapeutic Treatment

Miriéle dos Santos Silvério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo - IFSP
R. Antônio Fogaça de Almeida, 200 - Jardim America,
Jacareí - SP, 12322-030
miriele.silverio@aluno.ifsp.edu.br

Luciana Brasil Rebelo dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo - IFSP
R. Antônio Fogaça de Almeida, 200 - Jardim America,
Jacareí - SP, 12322-030
lurebello@ifsp.edu.br

ABSTRACT

The trend of process automation has revealed the need of research to include different profile of people to the digital solutions in progress. Therefore, this article is the result of applying aspects of Human-Computer Interaction (HCI) theoretical reference on the developed information system, directed to a physiotherapy clinics. Based on the study of the operation in a specific clinic, we built a web platform that allows the practice of common activities, which used to be done on paper. Hence, the system was evaluated in the production environment to provide the fault finding, referred to the software usability principles, through the user experience. In all, 4 patients and 2 clinic staff participated in the experiment.

KEYWORDS

User Experience, Software Usability, Human-Computer Interaction.

1 INTRODUÇÃO

Disfunções na coluna vertebral têm se tornado questões de saúde pública. Segundo estudo realizado por pesquisadores do *Global Burden of Disease Study* [3], problemas relacionados às colunas lombar e cervical ocupam, respectivamente, o primeiro e quarto lugar no ranque dos distúrbios que mais causam anos de vida perdidos e incapacidade em brasileiros.

No presente, ainda que se desprendam diversos esforços científicos para a compreensão do curso de semelhantes problemas, não há registros de ferramentas automatizadas, que permitam a análise de dados de pacientes com dores crônicas nas costas, e que auxiliem em seu prognóstico evolutivo precoce e tratamento, através da identificação de padrões.

Neste contexto, o projeto de iniciação científica que originou este artigo, tem como objetivo a produção de um sistema de informação, que correlacione informações de tratamento de pacientes, levantando seu histórico de evolução e que através da utilização de técnicas consolidadas em clínicas fisioterapêuticas, possa propiciar a identificação de fatores de risco. Todo esse

armazenamento era efetuado de forma manual, em fichas no papel.

Os dados armazenados neste sistema serão a base para a análise de técnicas que possam prever a evolução da dor nos pacientes. Este trabalho é parte de um projeto maior onde pretende-se fazer uma caracterização da evolução dos pacientes com dores nas na coluna vertebral, traçando um perfil dos mesmos e tornando possível a elaboração de um plano de ação mais eficiente.

Dessa forma, o presente artigo tem o objetivo de analisar aspectos importantes do ponto de vista do usuário para verificar sua eficiência. É composto pelas seguintes seções: Sistema *Equality*, apresenta a solução digital construída para o Grupo *Equality* – clínica de fisioterapia da cidade de São José dos Campos; Referencial Teórico e Metodológico, a qual evidencia os estudos e métricas necessários para a avaliação da interface do sistema proposto; Avaliação de Usabilidade, descreve os processos de avaliação da interface e os resultados obtidos; Trabalhos Relacionados, comparando os trabalhos semelhantes e mostrando suas principais diferenças em relação ao presente trabalho; Conclusão e Trabalhos Futuros, traz as conclusões obtidas no artigo, bem como propostas para trabalhos futuros.

2 SISTEMA EQUALITY

Dividido em duas etapas, o projeto encontra-se no momento de implementação do sistema de informação *Equality*, que possibilita a automatização dos processos manuais desenvolvidos no Grupo *Equality*. Assim sendo, para que fosse possível o desenvolvimento da plataforma, foram utilizadas as seguintes tecnologias:

- PHP (*Hypertext Preprocessor*) [7]: Utilizado para o desenvolvimento do lado servidor. Mais especificamente, fora utilizado o *framework* Laravel [8].
- HTML (*Hypertext Markup Language*) [9]: Responsável pela estruturação das páginas *web*.
- CSS (*Cascading Style Sheets*) [10]: Definiu o estilo das páginas construídas com o auxílio do *framework* Bootstrap [11].
- *JavaScript* [12]: Implementado para inserir dinamismo às páginas.
- SQL [13]: Linguagem de consulta padrão dos bancos de dados, empregado através no sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL [14].

Dentre as funcionalidades do sistema construído destacam-se: os cadastros referentes à gestão do sistema, como cadastro de

fisioterapeutas, especialidades médicas e principalmente de questionários utilizados para avaliação do paciente; o gerenciamento de pacientes; controle de prontuários, funcionalidade que dá acesso as páginas de sessão relacionadas a cada prontuário; e o gerenciamento de sessões de tratamento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

A usabilidade de *software* está relacionada à facilidade do usuário na interação com a interface, bem como o nível de satisfação que deriva desta ação [1].

A avaliação da usabilidade de um sistema engloba múltiplos aspectos, como: acessibilidade, comunicabilidade, facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, dentre outros.

Para a verificação e avaliação desses pontos foram utilizadas métricas obtidas com base na ISO/IEC 9126 [4], a qual é responsável pela padronização de parâmetros de avaliação da qualidade de *software*. As métricas empregadas são descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Métricas de Avaliação de Software

Métricas de Avaliação de Produto de Software	
Nome e Definição	Método de Avaliação
<p>Atratividade: O quão atrativa a interface é para o usuário</p>	<p>Conduza o usuário a testes e observe o comportamento dele.</p> <p>• Fórmula de mensuração: aplique um questionário de avaliação da atratividade da interface para o usuário pós-uso.</p> <p>• Método de Avaliação: Depende do método de pontuação do questionário.</p>
<p>Comunicabilidade: Facilidade com a qual o usuário consegue entender as concepções e intenções do sistema</p>	<p>Conduza o usuário a testes e observe o comportamento dele. Conte o número de funções que foram corretamente entendidas e, compare com o número total de funções estudadas no produto.</p> <p>• Fórmula de mensuração: $x = a/b$ (a: número de funções entendidas; b: número total de funções)</p> <p>• Método de Avaliação: $0 \leq x \leq 1$ (quanto mais próximo de 1, melhor)</p>
<p>Adaptabilidade: O quão capaz de se adaptar ao ambiente de operação o sistema é</p>	<p>Os usuários ou mantenedores são observados enquanto tentam adaptar o software ao ambiente operacional.</p> <p>• Fórmula de mensuração: $X = 1 - A/B$ (A = Número de funções cujas tarefas não</p>

foram concluídas ou que foram insuficientes para atingir níveis adequados quando comparadas aos testes operacionais com o hardware operacional, B = Número total de funções executadas)

• **Método de Avaliação:** Quanto maior, melhor.

4 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Nesta seção será descrita a experiência de avaliação das interfaces construídas para o Sistema *Equality*, a qual foi realizada através da experiência do usuário na utilização da plataforma no ambiente de produção, de acordo com as métricas apresentadas na Seção 3. Esse tipo de experimento foi feito a fim de se obter uma consciência real do padrão de usabilidade desempenhado pelo sistema.

4.1 Usuários chave

Os usuários abordados pela avaliação realizada foram funcionários da clínica – os quais possuem interesse em automatizar as tarefas realizadas e têm conhecimento sobre o método de funcionamento dos processos realizados no lugar em questão; e pacientes – aqueles que não possuem conhecimento sobre o funcionamento dos processos desempenhados, visto que, no contexto do Grupo *Equality*, são estes os maiores interessados no uso do sistema. Ao todo participaram do experimento 6 usuários chave, sendo esses 4 pacientes e 2 funcionários.

4.2 Metodologia

O método utilizado para avaliação foi a observação participativa, na qual foram definidas tarefas, de caráter corriqueiro, a serem realizadas por esses usuários. A intervenção do avaliador somente se deu em momentos de solicitação, com o fito de tornar a experiência autêntica.

4.3 Tarefas e observações

As tarefas foram realizadas em um dispositivo móvel – *tablet*, com sistema operacional *Android* [5]. Este ambiente de operação foi escolhido para teste pois será o de predominância no momento em que o software entrar em operação.

4.3.1 Tarefa 1: Cadastro de um novo questionário. Para realizar esta tarefa o usuário (funcionário da clínica) deveria seguir o seguinte caminho:

1. No menu lateral clicar sobre a opção “Configurações”. Após isso sobre a opção “Questionários”.
2. Clicar sobre o botão com o ícone de “+”, que representaria o cadastro de um novo questionário.
3. Preencher as informações necessárias. Clicar em Salvar.

Os resultados obtidos nesse caso mostraram que o usuário apresentou dificuldades quanto ao desenvolvimento dessa tarefa, como: a palavra “Configurações” não deixava clara a função dessa opção; o botão com ícone de “+” não era intuitivo, o usuário não soube onde clicar; haviam muitas etapas para criação de questionário e a relação delas não era clara. Dessa forma, o resultado das métricas analisadas podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultado das métricas aplicadas a tarefa 1

Métrica	Resultados Obtidos
Atratividade	Para avaliação desta métrica foi realizada uma reunião com os representantes da clínica, os quais foram responsáveis pelas sugestões de melhoria, de acordo com a experiência vivenciada pelos usuários. Dessa forma, decidiu-se que a opção “Configurações” seria renomeada para “Cadastros”, e o botão com ícone de “+” se tornaria “Cadastrar Questionário”.
Comunicabilidade	Dados de Mensuração: $a = 2$ $b = 3$ $x = 0,6$ $1 - x = 0,33$ (Grande parte das funções foram entendidas, no entanto ainda existiam pontos a serem ajustados)

As figuras 1,2 e 3 apresentam as interfaces envolvidas nesta tarefa.

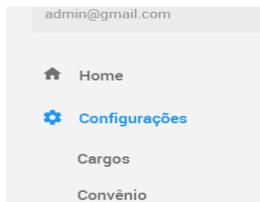


Figura 1: Menu lateral do sistema

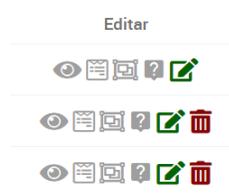


Figura 2: Menu de funções referentes ao questionário



Figura 3: Página de controle de questionários

4.3.2 Tarefa 2: Responder a um questionário. Esta tarefa foi função do paciente, e para realizá-la os seguintes passos foram necessários:

1. Clicar sobre uma das opções de resposta.
2. Clicar no botão “Avançar”.
3. Se necessário, e quando for possível, clicar no botão “Voltar” para retornar à questão anterior.
4. Quando a última questão for respondida, clicar sobre o botão “Finalizar”.

A partir dessa atividade foram evidenciadas algumas dificuldades, como: a área que evidenciava o número da pergunta em questão não permitia a navegação entre elas; esta mesma área excedia os

limites da tela do *tablet*, em casos de questionários com maior número de perguntas; os botões “Avançar” e “Voltar” só eram habilitados após a escolha de uma opção de resposta para a pergunta atual, impedindo a navegação livre entre as perguntas. Assim sendo, tornou-se evidente as falhas quanto a adaptabilidade e atratividade da interface, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Resultado das métricas aplicadas a tarefa 2

Métrica	Resultados Obtidos
Adaptabilidade e	Dados de Mensuração: $a = 1$ $b = 3$ $1 - 1/3 = 0,66$ (A medição obtida, ainda que indique mais 50% de êxito de adaptação, mostra que existem pontos a serem trabalhados para melhor adaptação do software ao ambiente operacional)
Atratividade	Para avaliação desta métrica foi realizada uma reunião com os representantes da clínica, os quais foram responsáveis pelas sugestões de melhoria, de acordo com a experiência vivenciada pelos usuários. Dessa forma, decidiu-se que a navegação entre as perguntas deveria ser livre, visto que, era comum que um paciente tenha vontade de ler todo o questionário antes de responde-lo.

A Figura 4 faz referência aos problemas localizados:



Figura 4: Exemplo do problema de numeração

4.4 Resultados

Após as avaliações, através da utilização de métricas e observações da experiência dos usuários chave na utilização do sistema, pôde-se desenvolver interfaces cuja usabilidade fora consideravelmente melhorada. Tais interfaces construídas podem ser analisadas através das figuras 5, 6 e 7, nas quais se destacam as seguintes alterações:

- **Figuras 5 e 6:** Algumas funcionalidades referentes aos questionários deixaram de ser apresentadas como ícones, e passaram a ser abas do processo de criação de questionário; além disso o botão “Cadastrar Questionário” foi implementado. Dessa forma, tornando essa uma tarefa mais fluida.
- **Figura 7:** Observa-se que o sistema se adapta aos limites de tela e faz quebra de linhas no menu de navegação de perguntas, além disso, a navegação entre essas tornou-se livre

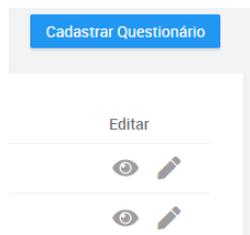


Figura 5: Nova disposição de funcionalidades de questionário

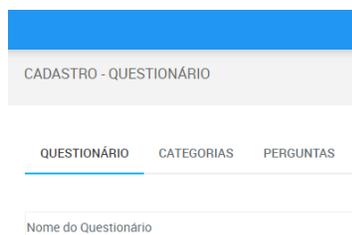


Figura 6: Interface reformulada para criação de questionário



Figura 7: Novo modelo de disposição de número de perguntas

5 TRABALHOS ELACIONADOS

Nesta seção apresentam-se revisões breves sobre um trabalho envolvendo avaliação da usabilidade de sistemas da área da saúde. Em [15], os autores usam como método de avaliação métricas estabelecidas pelas ISO/IEC 60601-1-6 e 9126. O objetivo do trabalho realizado foi acompanhar um grupo controlado de usuários chave na realização de tarefas pré-determinadas, a fim de que se apontassem possíveis deficiências de uso do sistema.

Vagner José Lopes, Deborah Ribeiro Carvalho e Janaina Verônica Lahm [16], trabalham com o levantamento, através de pesquisa de satisfação, de fatores problemáticos no uso de interfaces de prontuário eletrônico de pacientes. A escala *Likert* é utilizada como ferramenta de mensuração de respostas.

O trabalho em [17] analisa fatores de usabilidade no sistema médico BCCT.core. A técnica de avaliação utilizada foi a aplicação de testes de usabilidade, a qual recorre ao uso de questionários aplicados ao usuário com o fito de obter resultados em relação a sua experiência ao utilizar o sistema.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste artigo foi apresentado o processo de avaliação de interfaces do projeto *Equality*, através do uso de métricas da área de estudo de IHC, em adição a observação da experiência de uso dos usuários chave, a fim de se estabelecer um sistema de fácil utilização, que atenda os diferentes perfis que permeiam a área da saúde. Avaliar a experiência do usuário, seguindo princípios de IHC, foi fundamental para que a plataforma construída apresentasse *design* atrativo, além de funções claras e intuitivas.

Pretende-se como trabalho futuro a consolidação das métricas utilizadas, com o propósito de se finalizar a etapa de desenvolvimento do sistema de informação, assim, possibilitando o começo da etapa de mineração de dados para gerar diagnóstico preditivo dos pacientes. Em adição, é de interesse desse projeto a continuação da pesquisa quanto a usabilidade e teste de interface, levantando características importantes para o uso do sistema, a

fim de que o produto final do projeto se torne uma solução inovadora e de utilização intuitiva. O sistema encontra-se disponível no endereço <http://desenvolvimento.projetoequality.com.br>.

REFERÊNCIAS

- [1] S.D.J Barbosa e B. S. da Silva (2010). *Interação Humano-Computador*, (1nd. ed.) . Editora Campus, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- [2] W3C, Evaluating Web Sites for Accessibility, <https://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/impl/eval/>.
- [3] A disease and injury incidence and prevalence collaborators. global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the global burden of disease study., 390(10100):1211-1259, 2017.
- [4] ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) -- Guide to SQuARE, 2014.
- [5] HISTÓRIA DO ANDROID. ANDROID. Disponível em <<https://www.knowledge21.com.br/blog/as-verdadeiras-origens-do-scrum/>>. Acesso em 31 jul. 2019.
- [6] Sistema *Equality*. <http://desenvolvimento.projetoequality.com.br>.
- [7] HISTÓRIA DO PHP. PHP. Disponível em <https://www.php.net/manual/pt_BR/history.php.php>. Acesso em: 5 jul. 2019
- [8] O QUE É LARAVEL? TREINAWEB. Disponível em <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-laravel/>>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [9] A HISTÓRIA DO HTML. FRONTEND BRASIL. Disponível em <<http://www.frontendbrasil.com.br/artigos/a-historia-do-html/>>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [10] UMA BREVE HISTÓRIA DO CSS. TABLELESS. Disponível em <<https://tableless.com.br/uma-breve-historia-do-css/>>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [11] BOOTSTRAP. GETBOOTSTRAP. Disponível em <<https://getbootstrap.com/docs/4.1/about/overview/>>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [12] JAVASCRIPT – UMA BREVE HISTÓRIA DA LINGUAGEM. SHIP IT!. Disponível em <<http://shipit.resultadosdigitais.com.br/blog/javascript-1-uma-breve-historia-da-linguagem/>>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [13] SQL - UM POUCO DE HISTÓRIA. INSTITUTO DE FÍSICA. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/~leon/Livro_3_ed/node116.html>. Acesso em: 5 jul. 2019.
- [14] THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, PostgreSQL. Disponível em: <https://www.postgresql.org/docs/>. Acesso em 5 jul. 2019.
- [15] SILVA, Barbara Dariano e FILGUEIRAS, Lucia Vilela Leite. Avaliação situada de usabilidade em equipamentos médicos para atendimento à norma IEC 60601-1-6. Anais do XXVIII Congresso da SBC – WIM Workshop de Informática Médica, Belém do Para - PA, pg. 51-60, 2008.
- [16] CARVALHO, Deborah Ribeiro; LAHM, Janaina Veônica e LOPES, Vagner José. KDD na Avaliação da Usabilidade do Prontuário Eletrônico do Paciente por Profissionais da Enfermagem. Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 6, n. 3, 2016.
- [17] AFONSO, Ana Paula; CARDOSO, Jaime S.; CARDOSO, Maria João e COTA, Manuel Pérez. A Avaliação da Usabilidade de um Sistema Médico Inteligente: BCCT.core. 5ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Póvoa do Varzim, Portugal, v. 1, 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo apoio financeiro por meio da bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) e ao IFSP, pela disponibilização da infraestrutura para realização desta pesquisa.