

Implementação de uma Interface Adaptativa para um Sistema de Apoio a Pacientes com Diabetes

Alexandre Adler Cunha de Freitas², Francisco Milton Mendes Neto², Salatiel Dantas Silva², Ademar França de Sousa Neto², Arthur Scardini Domingues², Igor Fernandes dos Santos¹, Wesley Adamo Costa dos Santos¹, Daniel Deyson Nunes Passos²

¹Bacharelado em Ciência da Computação - Departamento de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) – BR 110 - Km 47 – 59625-900 – Mossoró – RN – Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Departamento de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) – BR 110 - Km 47 – 59625-900 – Mossoró – RN – Brasil.

alexandreadler@outlook.com, {miltonmendes, salatiel.dantas, ademarneto, igor.santos, wesley.adamo}, arthurdomingues91@hotmail.com, daniel.deyson@dce.ufpb.br

Abstract. *With technological advances, the treatment and follow-up of diseases like Diabetes has become easier. However, the developed human-computer interfaces are generally projected on the assumption that they will be used by people with normal sensory-motor and cognitive abilities. Therefore, any deviation from these "standards" may hinder the use of these systems. This is a work in progress in which we present a mapping of the characteristics/difficulties associated with patients with Diabetes. The results of this mapping were represented ontologically. Aiming to implement an adaptive interface to the system, allowing it to adapt dynamically to the users' needs.*

Resumo. *Com os avanços tecnológicos, o tratamento e acompanhamento de doenças como a Diabetes ficou mais fácil. Porém, as interfaces humano-computador desenvolvidas, geralmente, são projetadas na suposição de que serão utilizadas por pessoas com habilidades sensório-motoras e cognitivas normais. Logo, qualquer desvio desses "padrões" pode dificultar o uso desses sistemas. Este é um trabalho em andamento no qual apresentamos um mapeamento das características/difículdades associadas aos pacientes com Diabetes. Os resultados deste mapeamento foram representados ontologicamente. Visando implementar uma interface adaptativa ao sistema, possibilitando-o adaptar-se de forma dinâmica às necessidades dos usuários.*

1. Introdução

A utilização de recursos na área da saúde por meio de dispositivos móveis é denominada de *Mobile Health (M-Health)* (ROCHA *et al.*, 2016). Já segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o *M-Health* é uma prática médica que é suportada por dispositivos móveis. O uso de tecnologias móveis e sem fio apoiam os objetivos da *M-Health* e tem potencial para transformar a prestação de serviços na área da saúde em todo o mundo.

A desorientação e sobrecarga cognitiva dos usuários são alguns dos problemas de usabilidade na Internet, o que fez com que crescesse o interesse por pesquisas que têm como objetivo encontrar soluções para lidar com usuários com diferentes perfis.

O sistema MobiLEHealth (*Mobile Learning Environment for Health*) foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Engenharia de *Software* (LES) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), que segundo Moreira (2015) é um ambiente de “aprendizagem informal no contexto de Saúde 2.0 [...] destinado a pessoas portadoras de doença crônica e que promove o conhecimento sobre a doença e [...] uma melhoria na sua qualidade de vida”. Grande parte de seus usuários são pessoas idosas com Diabetes que no decorrer de suas vidas vão diminuindo suas funções de atenção, visão, movimentos e memória. O sistema pode ser acessado a partir de dispositivos móveis e/ou computador por meio do navegador *Web*.

Segundo Ramachandran (2009), uma interface simples para um usuário pode ser que não seja simples para outro. Logo, é importante ajustar a interface do usuário a diferentes tipos de usuários com base em seus perfis.

Diante do contexto, o presente estudo tem como objetivo implementar uma interface adaptativa ao sistema MobiLEHealth, que seja capaz de se adaptar dinamicamente às necessidades dos diferentes tipos de usuários com doença crônica, em específico usuários com Diabetes, que irão utilizá-lo. As informações necessárias para adaptação serão obtidas por meio do cadastro e interação de cada usuário.

Foi realizado um mapeamento das características/dificuldades associadas a estes usuários. Com os resultados deste mapeamento, foi desenvolvida uma Ontologia com os perfis de interface com base nas características/dificuldades dos usuários.

2. O sistema MobiLEHealth

Na Figura 1-a é mostrada a tela inicial atual do MobiLEHealth, na qual o usuário poderá realizar o *login*, fazer o cadastro no sistema, recuperar senha, reportar um erro e/ou responder um questionário sobre o uso do sistema. Já na Figura 1-b, após realizar o *login* na tela inicial, o usuário tem acesso ao sistema.

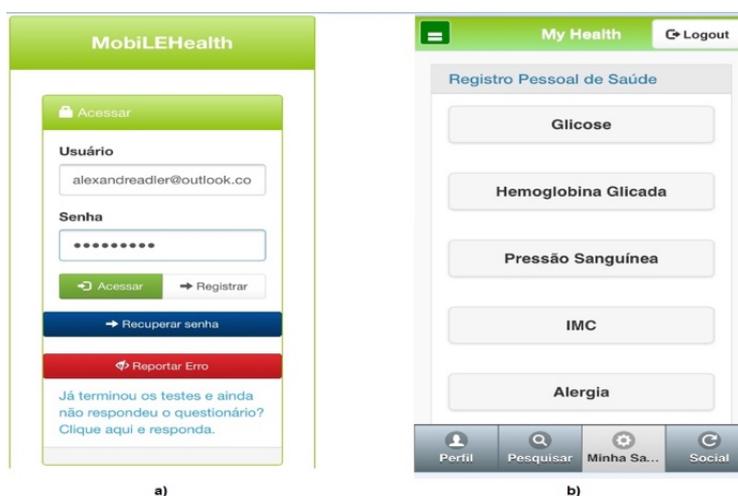


Figura 1. Telas do sistema MobiLEHealth a) Tela inicial; b) Acesso ao sistema

O sistema atual foi implementado na linguagem de programação PHP, utilizando framework Laravel na versão 5.6 e banco de dados PostgreSQL.

2.1. Identificação dos Usuários

A partir desta fase, algumas informações foram coletadas para reconhecer os atributos ou características dos usuários que acessam o sistema, as atividades realizadas durante a utilização do sistema, dificuldades/características, grau de conhecimento e experiência de navegação na Internet. Também foi realizada uma pesquisa exploratória sobre os principais métodos e técnicas para desenvolvimento de interfaces adaptativas voltadas para a área da saúde.

Foram criadas algumas condições de adaptações da interface com base nas recomendações da ISO 9241-210, W3C (*World Wide Web Consortium*) e dificuldades dos pacientes com diabetes, sendo elas: visão, escolaridade, idade e experiência na *Web*. Cada usuário poderá ter nenhuma, uma ou mais necessidades de adaptação.

Segundo Wilkins e Park (1996), os fatores funcionais ligados ao paciente crônico variam de acordo com o tipo de doença do mesmo. Por exemplo, limitações na visão são mais comuns em pacientes que possuem Diabetes. O paciente pode manifestar dificuldade para ler um texto, distinguir cores, reconhecer alguém que esteja distante, ou até mesmo não conseguir enxergar. Também foram identificados os fatores humanos relacionados aos pacientes com algum tipo de doença crônica, sendo eles: audição, fala, mobilidade e destreza.

Na Figura 2 é mostrada a diversidade de perfis de usuários prováveis que irão utilizar o sistema.



Figura 2. Diversidade dos Usuários do Sistema

Depois de investigar sobre o perfil dos pacientes com Diabetes, foi possível identificar os prováveis usuários que irão utilizar o sistema e suas dificuldades/características, sendo elas:

- **Escolaridade:** é importante para determinar o nível de linguagem do sistema, quanto maior a instrução, mais ampla é a sua herança cultural e vocabulário. Pessoas que têm um grau baixo de instrução têm dificuldades em entender textos que não pertencem ao seu próprio repertório;
- **Faixa Etária:** para uma criança é mais atrativo um site com mais imagens, já para um adulto é melhor um site mais monocromático com mais textos;
- **Usuários com Nível de Dificuldade Visual Média ou Alta:** precisam que a fonte e os ícones sejam maiores e/ou leitor de textos.
- **Usuários com Daltonismo:** é necessário apresentar uma interface informando as cores dos elementos do sistema (cor da letra, fundo, entre outros);
- **Usuários com Experiência Baixa, Média ou Alta com as Tecnologias:** esta capacidade não está vinculada ao nível de escolaridade ou à faixa etária. Pessoas que acessam a Internet com frequência estão mais familiarizadas com os vários

estilos de navegação, ficando fácil a interação e entendimento da lógica de um novo sistema.

2.2. Desenvolvimento da Ontologia

Perante a necessidade de guardar as características e as informações relacionadas à utilização do sistema pelos usuários, foi criada uma ontologia. Nela são descritas quais as dificuldades e as características, sendo possível associar estas informações ao usuário.

A metodologia utilizada para elaboração da ontologia foi a *Ontology Development 101*, apresentada por Noy e McGuinness (2002). Foram seguidas sete etapas, nelas foram definidas as características fundamentais para que a ontologia seja capaz de direcionar a interface adaptada para cada determinado grupo de usuários.

Para o desenvolvimento da ontologia, a ferramenta utilizada foi o *Protégé*, um *software* criado pela Universidade de Stanford que é uma ferramenta de modelagem de ontologias (PROTÉGÉ, 2016). A linguagem utilizada na especificação foi a OWL (*Web Ontology Language*), uma linguagem bastante disseminada no campo de desenvolvimento de ontologias.

Na ontologia (Figura 3) existem três classes: *User_Profile*, *Conditions* e *Intensity*. A Classe “*Conditions*” diz respeito às características que cada usuário irá informar no cadastro: Daltonismo (*Color_Blind*), Experiência na Web (*Web_Experience*), Escolaridade (*Education*) e Dificuldade Visual (*Vision*). Já a classe “*Intensity*” está ligada ao grau de dificuldade do usuário, sendo ela baixa (*Low*), média (*Medium*) ou alta (*High*). E a Classe “*User_Profile*” irá adaptar a interface de acordo com a dificuldade/característica do usuário, sendo as adaptações: aumentar letra (*Profile_Big_Letter*), sintetizador de voz (*Profile_Voice_Synthesizer*), ícones (*Profile_Icon*) e informar cores (*Profile_Color_Blind*).

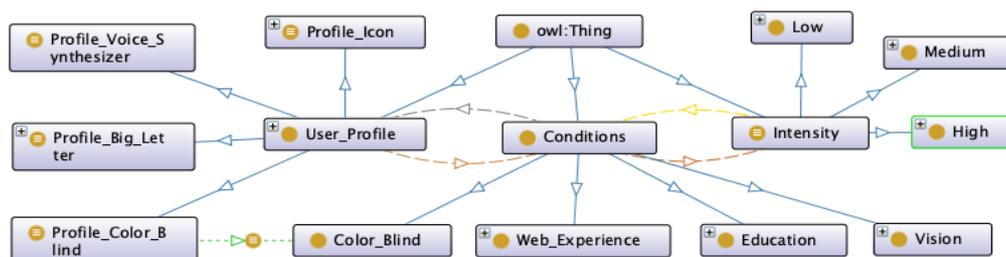


Figura 3. Estrutura da Ontologia da Interface Adaptativa para o MobiLEHealth

2.3. Desenvolvimento do Sistema Multiagente

Considerando a necessidade de classificar os usuários do sistema quanto aos seus níveis de dificuldades, salvar os dados de utilização do usuário e também especificar a interface adequada às suas dificuldades/características, verificou-se que um Sistema Multiagente pode ajudar na execução destas tarefas. O SMA foi desenvolvido utilizando a metodologia MAS-CommonKADS+ (SILVA, 2012).

A metodologia MAS-CommonKADS+ segundo Fontes, Valentim e Mendes Neto (2014), mantém modelos já sugeridos na metodologia MAS-CommonKADS, cria algumas alterações e fornece novas teorias. É uma estratégia de engenharia de *software* orientada a agentes. Em vez de definir sete modelos, o MAS-CommonKADS + compreende nove modelos. Estes modelos são simbolizados por notações AML, que são

compostos de linguagem de modelagem definida dentro de uma extensão da UML 2.0, de modo a definir, documentar e modelar os SMAs (SILVA, 2012).

A implementação e execução do SMA foi realizada por meio da ferramenta *Java Agent Development Framework* (JADE). Ele é um *framework* implementado em JAVA, e simplifica a implementação de SMA utilizando um *middleware* que considera as especificações do FIPA (*Foundation for Intelligent Physical Agents*) (JADE, 2018). A comunicação dos representantes com essa etapa específica segue a versão do FIPA. Também foi utilizado o JENA (API para manipulação de dados OWL e RDF na ontologia).

O SMA precisa executar uma sequência de tarefas mostrado no modelo de tarefas da Figura 4.

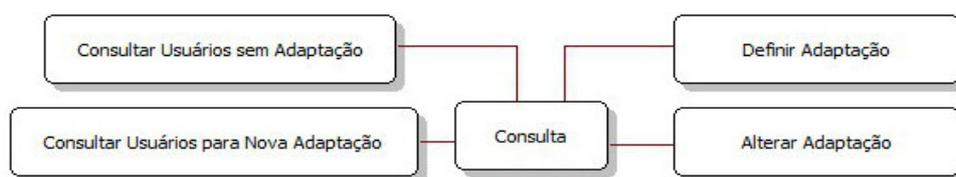


Figura 4. Modelo de Tarefas

A tarefa “Consultar Usuários sem Adaptação” foi definida com base nos novos usuários cadastrados no sistema e que podem ter alguma dificuldade de utilização do sistema. A tarefa “Definir Adaptação” tem relação direta com esta tarefa.

Já a tarefa “Consultar Usuários para Nova Adaptação” foi elaborada com base que podem haver usuários que necessitem de mais adaptações do que foi informado no cadastro. Junto a esta tarefa está “Alterar Adaptação”, que procura definir para cada usuário a interface mais indicada.

2.4. Proposta de Desenvolvimento da Interface Adaptativa para o MobiLEHealth

A adaptação da interface será feita com base nas informações de cadastro do usuário e monitoramento pelo agente. Ao acessar o sistema, a interface será adaptada de acordo com as informações que o mesmo informou no cadastro. O sistema também irá realizar perguntas de satisfação do usuário relacionadas as adaptações. As respostas serão armazenadas no banco de dados e monitoradas pelo agente, para que novas adaptações na interface sejam realizadas com base nas respostas (caso necessário).

Para a criação das adaptações na interface, serão utilizados: JAVASCRIPT (Linguagem de programação que permite implementar funcionalidades mais complexas em páginas *Web*), CSS (Permite mudar o estilo da página), PHP (Linguagem utilizada para desenvolver aplicações no lado servidor).

3. Considerações finais

Este projeto pesquisou a possibilidade de implementação de uma interface adaptativa em um sistema já existente para acompanhamento de pacientes com Diabetes, denominado MobiLEHealth. O presente artigo descreve os primeiros passos e o andamento da implementação de uma interface adaptativa. Para assim possibilitar uma melhor acessibilidade, com base nas características e grau de dificuldades dos usuários com doenças crônicas, em específico usuários com Diabetes.

Frente ao andamento do estudo apresentado neste artigo, espera-se: a disponibilização de uma interface capaz de adaptar-se às dificuldades dos usuários; permitir a inclusão digital das pessoas com dificuldades exploradas neste trabalho; ajudar na literatura com embasamento teórico sobre interfaces adaptativas voltadas para doenças crônicas e melhor usabilidade no sistema MobiLEHealth.

Referências

- FONTES, Laysa Mabel de Oliveira; VALENTIM, Ricardo Alexsandro de Medeiros; MENDES NETO, Francisco Milton. Modelagem De Um Sistema Multiagente De Apoio À PBL Utilizando A Metodologia MAS-CommonKADS+. *Holos*, v. 5, p. 222-245, 2014.
- ISO 9241, Parte 210. Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT, 2011.
- JADE. (2018) “JAVA Agent Development Framework”. Disponível em: <<http://jade.tilab.com/>>. Acessado em: 15 de Dezembro de 2018.
- MOREIRA, J. D. C. ENRIQUECIMENTO SEMÂNTICO DE PERFIL DE USUÁRIO PARA APOIO A UM MODELO DE APRENDIZAGEM INFORMAL NO CONTEXTO DA SAÚDE. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido e Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2015.
- NOY, N. F; MCGUINNESS, D. L. (2002). “Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology”. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noymcguinness.html>. Acessado em: 22 de Novembro de 2018.
- OMS, Organização Mundial da Saúde, 2018 – Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acessado em: 04 de Janeiro de 2018.
- PROTÉGÉ. Site Oficial do Protégé, 2016. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acessado em: 21 de Novembro de 2018.
- RAMACHANDRAN, Krish. Adaptive user interfaces for health care applications. IBM developerWorks, 2009.
- ROCHA, Thiago Augusto Hernandes et al. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 25, p. 159-170, 2016.
- SILVA, LCN da. MobiLE - Um Ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Ubíqua de Objetos de Aprendizagem. 2012. 108 f. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.
- W3C. Consórcio World Wide Web. 2017. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre/>>. Acessado em: 21 de Dezembro de 2017.
- WILKINS, Kathryn; PARK, Evelyn. Chronic conditions, physical limitations and dependency among seniors living in the community. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9085117>>. Acessado em: 28 de Dezembro de 2018.