

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES COLABORATIVAS PARA AMBIENTES COMPUTACIONAIS MÓVEIS VOLTADAS AO DOMÍNIO DA SAÚDE*

DEVELOPMENT OF COLLABORATIVE APPLICATIONS FOR MOBILE COMPUTING ENVIRONMENTS DIRECTED TO THE HEALTH DOMAIN

DESARROLLO DE APLICACIONES DE COLABORACIÓN PARA ENTORNOS DE COMPUTACIÓN MÓVILES ORIENTADAS A LA SALUD

*Thiago Silva Mendes
Francisco José da Silva e Silva*

Resumo: Redes Sociais Móveis (RSMs) compreendem uma estrutura social cujos membros se relacionam em grupos e sua interação é feita através de tecnologias de comunicação sem fio. Uma rede social na área da saúde pode ser definida como um grupo de pessoas que utilizam tecnologias da informação e comunicação com o propósito de conduzir coletivamente ações relacionadas à assistência médica e sua educação. O projeto MobileHealthNet, conduzido em parceria pela UFMA e a PUC-Rio com apoio do Hospital Universitário da UFMA, visa à construção de um middleware para dar suporte ao desenvolvimento de aplicações para RSMs no âmbito da saúde. Aplicações desenvolvidas no âmbito do projeto são utilizadas para a avaliação do middleware proposto e como prova de conceito da aplicabilidade das RSMs à área da saúde. Este trabalho abrange o desenvolvimento de uma aplicação colaborativa que permita a educação de pacientes sobre doenças, seus tratamentos, como usar aparelhos, métodos preventivos, entre outros, através de recursos multimídia como vídeo, áudio e apresentações em dispositivos móveis.

Palavras-chave: Computação móvel. Redes sociais. Saúde.

Abstract: Mobile Social Networks (MSNs) comprise a social structure whose members are related in groups and their interaction is done through wireless communication technologies. A social network for health can be defined as a group of people that use information and communication technologies for the purpose of conducting collective actions related to health care and education. The MobileHealthNet project, conducted jointly by UFMA and PUC-Rio to support the University Hospital of UFMA, aims at building a middleware to support the development of applications for RSMs in health. Applications developed in the project context are used to evaluate the proposed middleware and as a proof of concept of the applicability of the MSNs in the health domain. This work address the development of a collaborative application that enables patient education about diseases, their treatments, such as braces, preventive methods, among others, through multimedia features like video, audio and presentations on mobile devices.

Keywords: Mobile computing. Social Networks. Health.

Resumen: Las redes sociales móviles (RSM) comprenden una estructura social cuyos miembros se relacionan en grupos y su interacción se realiza a través de las tecnologías de comunicación inalámbricas. En el dominio de la salud, una red social puede ser definida como un grupo de personas que utilizan las tecnologías de información y comunicación con el fin de llevar a cabo acciones colectivas relacionadas con el cuidado de la salud y su educación. El proyecto MobileHealthNet, es una colaboración de las instituciones UFMA y PUC-Rio para apoyar al Hospital Universitario de la UFMA y tiene como objetivo la construcción de un middleware para soportar el desarrollo de aplicaciones para RSM en la salud. Las aplicaciones desarrolladas en el ámbito del proyecto son utilizadas para evaluar la propuesta y middleware como una prueba de concepto de la aplicabilidad de las RSMs en la salud. Este trabajo incluye el desarrollo de una aplicación de colaboración que permite la educación del paciente acerca de las enfermedades, sus tratamientos, cómo utilizar equipos, métodos preventivos, entre otros, a través de recursos multimedia como vídeo, audio y presentaciones en dispositivos móviles.

Palabras clave: Informática móvil. Redes Sociales. Salud.

1 INTRODUÇÃO

Mídias sociais são meios de comunicação utilizados para interação social. Kaplan e Haenlein (2010) definem mídia social como um grupo de aplicações baseadas na Inter-

net, construídas sobre fundamentos da Web 2.0, que permite a criação e troca de conteúdo gerado pelo usuário. Desta forma, mídias sociais são centradas no usuário e seu objetivo

Trabalho premiado durante o XXIV Encontro do SEMIC, realizado na UFMA entre os dias 05 a 08 de novembro de 2012.
*Artigo recebido em dezembro 2012
Aprovado em fevereiro 2013

principal é permitir aos seus usuários uma interação e colaboração entre si como criadores de conteúdos dentro da comunidade virtual estabelecida a partir da mídia social.

Um dos tipos de mídia social com maior popularidade é a rede social, uma estrutura social cujos membros se relacionam em grupos (LIN; KEDE 2011) e a interação é realizada através de tecnologias da informação e comunicação. Esta interação permite a quebra de barreiras geográficas e temporais devido ao acesso e interações simultâneas entre pessoas, permitindo, por exemplo, o contato direto com familiares e amigos localizados em qualquer lugar do mundo.

Redes sociais podem auxiliar no aprimoramento dos idiomas, na troca de experiência acadêmica, na música, no estabelecimento de relacionamentos profissionais, entre outros interesses. Assim, segundo Yu e Siddiqui (2009), uma rede social pode ser considerada como um meio de comunicação em uma estrutura social definida. Uma área fértil para a aplicação dos conceitos relacionados às redes sociais é a saúde. Segundo Rahman, Gueaieb e El Saddik (2010), e-Health é definido como a aplicação das tecnologias de informação e comunicação através de todo escopo das funções envolvidas na prática e entrega de cuidados médicos.

Neste contexto, RSMs podem ser utilizadas para promover o intercâmbio de informações, colaboração e integração social entre os diversos agentes envolvidos no processo de atendimento à saúde (JAIN; SONNEN 2011).

1.1 Rede social na área da saúde

O aprimoramento das redes sociais foi se intensificando a partir do surgimento da Web 2.0, permitindo com que a experiência em compartilhamento de informações midiáticas, como áudio, vídeo, texto, animação ou imagem, pudessem ser realizadas entre os mais diversos tipos de usuários de maneira mais interativa.

Pesquisas recentes em torno da Web 2.0 também auxiliaram em grandes avanços, orientando a rede a ter suporte para informações de fenômenos físicos que ocorrem no organismo do usuário, tais como taxa de batimentos cardíacos, pressão sanguínea ou nível de glicose. Em paralelo, fenômenos que ocorrem no ambiente em que o indivíduo está localizado também são abstraídos como informação contundente: umidade, temperatura e localização, são grandes exemplos.

Uma Rede Social na área da saúde pode ser definida como um grupo de pessoas (e a estrutura social que elas coletivamente constroem) que utilizam tecnologias da informação e comunicação com o propósito de conduzir coletivamente ações relacionadas à assistência médica e sua educação (DEMIRIS, 2006).

Aplicações de redes sociais móveis voltadas à área da saúde podem dar apoio ao próprio provimento de serviços de saúde, a

educação em saúde envolvendo profissionais e pacientes, uma plataforma para o suporte e discussão sobre questões e problemas relacionados a tratamentos, compartilhamento de documentos, consultorias com especialistas e a manutenção do contato e relacionamento entre as pessoas envolvidas no processo de atendimento à saúde que se prolongue além dos encontros presenciais.

Redes sociais na área da saúde podem envolver uma combinação dos diversos agentes envolvidos no processo de atenção à saúde, incluindo profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, etc), pesquisadores da saúde (professores e alunos de graduação e pós-graduação), pacientes e seus familiares, bem como membros da comunidade em geral. Como exemplo, grupos de pesquisadores da área da saúde que interagem e trabalham em casos cooperativamente podem estabelecer uma rede social através da qual se compartilhem opiniões e recursos, como dados relativos à análise de casos e documentos científicos escritos colaborativamente.

Redes sociais que envolvam pacientes e seus familiares podem ajudar indivíduos diagnosticados com a mesma condição médica e que estejam realizando o mesmo tratamento. Neste caso, a ênfase na utilização da rede está no compartilhamento de soluções para problemas em comum, compartilhamento de informações a respeito de doenças e seus tratamentos, expressão de sentimentos e empatia.

Redes sociais que envolvam profissionais da saúde e pacientes podem ser estabelecidas para aplicações que facilitem o gerenciamento de doenças através, por exemplo, de sensores que transmitam continuamente o estado do paciente para os provedores de saúde e que possibilitem alternativas de comunicação e interação entre profissionais da saúde e pacientes, permitindo que o contato se mantenha além de encontros presenciais.

Redes sociais entre profissionais da saúde permitem o compartilhamento de informações e coordenação entre os integrantes de equipes de atenção básica e os profissionais dos demais níveis de atendimento à saúde.

Redes sociais voltadas ao público em geral podem disponibilizar serviços educacionais, fóruns de discussão e outras atividades relacionadas à atenção à saúde.

A utilização de dispositivos de computação portáteis com interfaces que permitem o acesso a diversas tecnologias de comunicação sem fio (como redes celulares, redes locais sem fio e redes ad hoc de curto alcance), permite que as interações entre os membros da rede social ocorra de forma completamente independente do tempo e espaço, estabelecendo o que se denomina uma Rede Social Móvel. Nestes ambientes, pode-se explorar uma rica variedade de informações de contexto, tais como a localização corrente do usuário, o clima e a temperatura local, as pessoas na vizinhança, o estado do usuário (como sua disponibilidade e humor), a

ação por ele sendo realizada e sua intenção em realizá-la.

O uso da computação móvel no âmbito das redes sociais voltadas à área da saúde é bastante natural e possui muitas motivações claras. Entre elas, pode-se citar a frequente movimentação dos profissionais da área, tanto internamente em seu local de trabalho (como ocorre nos hospitais), quanto pelo fato de que muitos profissionais trabalham em mais de um lugar. Além disto, agentes de saúde responsáveis pela atenção básica muitas vezes trabalham movimentando-se em campo, como ocorre no Programa Saúde da Família (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Por um outro lado, pacientes também necessitam se deslocar ao longo de seu tratamento, para a realização de exames, consultas ou procedimentos, como a realização de diálise ou quimioterapia. O uso de dispositivos móveis (como celulares e smartphones) permitem a pacientes e familiares manterem contato independentemente de sua localização física. O uso de dispositivos e sensores móveis permite mobilidade a pacientes que necessitam de monitoramento contínuo (batimento cardíaco, pressão arterial, taxa de glicemia, entre outros). Estes dados podem ser disponibilizados em tempo real ao profissional da saúde, facilitando o acesso às informações relativas ao estado de saúde do paciente. Por fim, o uso de telefones celulares, em particular, é o meio tecnológico mais acessível a comunidades carentes e distantes.

Quando devidamente estabelecidas, RSMs podem contribuir com o processo de atendimento à saúde, tornando-o mais eficaz e eficiente. Entre os benefícios esperados, destacamos um melhor fluxo de informação e maior colaboração entre profissionais dos diversos níveis de atendimento à saúde; melhorias nos níveis de comprometimento e informação do paciente, o que contribui com o processo terapêutico; melhor gestão de pacientes portadores de doenças crônicas, levando à diminuição da ocorrência de complicações; melhoria na qualidade da tomada de decisão relativa ao tratamento por parte dos pacientes; melhor suporte emocional aos pacientes e redução de custos do sistema de atendimento à saúde, diminuindo-se a necessidade de deslocamentos e a ocorrência de complicações no tratamento de pacientes.

2 PROJETO MOBILEHEALTHNET

O MobileHealthNet é um projeto desenvolvido em parceria pelo Laboratório de Sistemas Distribuídos da UFMA e o Laboratory for Advanced Collaboration da PUC-Rio, tendo por objetivo geral avançar o estado da arte em sistemas de middleware para RSMs, utilizando-o para a criação de novos serviços e aplicações de RSMs voltados para a área da saúde. Este projeto conta com apoio institucional do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão

(HUUFMA). Em particular, duas unidades do HUUFMA estão diretamente envolvidas com o desenvolvimento do projeto: o Programa de Assistência a Pacientes Asmáticos (PAPA) e a Casa da Dor. O PAPA possui profissionais com especialidade em pneumologia e tem como objetivo principal o tratamento de pacientes portadores desta doença crônica. A Casa da Dor, por sua vez, possui profissionais especializados no tratamento de pacientes que sofrem com dores agudas, independentemente de sua etiologia.

O projeto MobileHealthNet foi concebido para ser aplicado em especial a comunidades carentes e distantes. Nesse contexto, o termo "distante" refere-se não somente à distância física entre a comunidade e os centros de atendimento à saúde, mas também à dificuldade em realizar o deslocamento entre eles, devido à precariedade do acesso ou à indisponibilidade de meios de transporte adequados.

As aplicações previstas no âmbito do projeto tem por objetivo:

- a) encurtar a distância entre profissionais da saúde e pacientes, fornecendo meios para que o contato entre eles se estenda além dos encontros presenciais, disponibilizando também serviços de colaboração em tempo real;
- b) facilitar a interação entre profissionais de diversas especialidades que frequentemente encontram-se dispersos geograficamente e que necessitam trabalhar colaborativamente para o acompanhamento de pacientes;
- c) promover a educação em saúde tanto para pacientes como profissionais da saúde através da disponibilização de cursos, palestras e tutoriais, permitindo a construção colaborativa deste conteúdo e sua discussão em um ambiente de rede social;
- d) promover um meio de comunicação entre profissionais dos diversos níveis de atenção à saúde, de forma a facilitar o intercâmbio e colaboração entre eles.

A partir de diversas seções iniciais de interação entre profissionais da computação e área da saúde, foram definidos os requisitos principais a serem observados na construção do middleware e aplicações, entre os quais destacamos os seguintes:

- a) componentes de software para dispositivos móveis devem apresentar baixo consumo de recursos, de maneira que possam ser executados em uma grande variedade de equipamentos, incluindo aqueles considerados de baixo custo, já que os resultados do projeto devem ser aplicáveis a comunidades carentes;
- b) (deve-se prover suporte a diversos tipos de comunicação sem fio (em especial sistemas celulares e redes locais sem fio), de forma a se atingir uma ampla área de cobertura, minimizando-se custos de comunicação, sempre que possível;

- c) deve-se prover meios para a construção e compartilhamento de conteúdo de forma colaborativa por seus usuários;
- d) os usuários devem ter a liberdade de criar e participar de diversos grupos de acordo com seu interesse, fomentando-se assim a criação de comunidades dinâmicas que, no entanto, devem respeitar critérios de privacidade e segurança a serem estabelecidos;
- e) disponibilizar meios para a interação de forma síncrona (on-line) e assíncrona (off-line) entre participantes das comunidades;
- f) fornecer mecanismos para notificações (alertas) de eventos aos quais se solicita atenção prioritária;
- g) deve-se prover mecanismos que permitam a comunicação em tempo real e com suporte a QoS Quality of Service - Qualidade de Serviço), de forma a habilitar a notificação de eventos prioritários e a transmissão de dados de monitoração remota de pacientes (a serem explorados em aplicações futuras);
- h) todo o processo de desenvolvimento deve estar em conformidade com os requisitos especificados no Manual de Certificação para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES), publicado pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) e Conselho Federal de Medicina (2011).

Além destes requisitos, um importante aspecto a ser levado em consideração no contexto do projeto é o uso de interfaces humano-computador apropriadas, que se ajustem aos perfis dos usuários do projeto MobileHealthNet. Estes, por sua vez, são bastante heterogêneos, pois alguns possuem uma alta familiaridade com sistemas computacionais, enquanto outros nunca tiveram contato com esses dispositivos. Segundo Steve Love (2005), é essencial entender quais características dos usuários influenciam significativamente na performance da sua interação com o sistema, por exemplo, idade, grau de instrução e deficiência física. Portanto, o MobileHealthNet deve prover interfaces que facilitem o uso de suas aplicações, através de técnicas adequadas de interação humano-computador.

3 MIDDLEWARE MOBILEHEALTHNET

A arquitetura do MobileHealthNet é organizada em quatro camadas, ilustradas na Figura 1.

3.1 Communication Layer

A camada Communication Layer é baseada na especificação Data Distribution Service (DDS) da Object Management Group (OMG) (2001), um padrão para comunicação publish/subscribe com alta qualidade de serviço que

visa à distribuição crítica de informações em sistemas distribuídos em tempo real. Nesta abordagem, existe um espaço global de dados para o câmbio de informações na rede, onde a geração de informação consiste em publicar (escrever) no espaço de dados enquanto que o consumo da informação (subscrição) se realiza lendo dados deste espaço (Vega 2008). O DDS foi idealizado sobre um modelo Data-Centric Publish-Subscribe (DCPS) baseado em tópicos. Cada tópico representa um conjunto de informações acerca de uma entidade ou uma ação (solicitar informações sobre um usuário, efetuar seu login no sistema, entre outras) na rede social. Aplicações que necessitam compartilhar informações com outras aplicações pode utilizar o espaço global de dados informando suas intenções de publicar ou subscrever dados que são relacionados a um ou mais tópicos de interesses dos participantes.

A escolha de se adotar o DDS como base para a comunicação no MobileHealthNet se deve ao fato de ele ser implementado através do paradigma de interação publish/subscribe para enviar e receber informações em tempo real. Este paradigma é mais eficiente em ambientes móveis do que o request/response, pois não necessita de uma constante conexão com um servidor, uma característica útil em ambientes móveis cuja comunicação sem fio está sujeita a eventuais desconexões e conectividade intermitente.

No cliente móvel, um componente denominado MobileHealthNet on Android (MOBHA) provê a interface de comunicação entre as aplicações em execução no dispositivo e os serviços da rede social providos por um servidor.

O servidor e o cliente possuem uma camada em comum, o MobileHealthNet Framework. Esta camada é o centro da comunicação e contém o conjunto de tópicos, publicadores, subscritores e as políticas de QoS utilizados para efetuar a comunicação no middleware MobileHealthNet.

3.2 Core Services

A camada Core Services disponibiliza serviços básicos que são compartilhados pelos demais serviços e aplicações do MobileHealthNet. O Serviço de Contexto é o responsável pelo armazenamento e disponibilização de informações de contexto.

Diversos tipos de contexto podem ser explorados em aplicações de RSMs para a área da saúde, como a informação de localização, por exemplo, que pode ser utilizada para determinar os membros da rede presentes na vizinhança com os quais o usuário costuma interagir.

O Serviço de Conteúdo tem como principal tarefa o compartilhamento de mídia (texto, fotos, áudio, filmes, etc) entre usuários da rede social.

O Serviço de Usuários e Grupos gerencia a criação de contas de usuários e grupos, bem como o gerenciamento de relacionamentos

(amizades) entre usuários da rede.

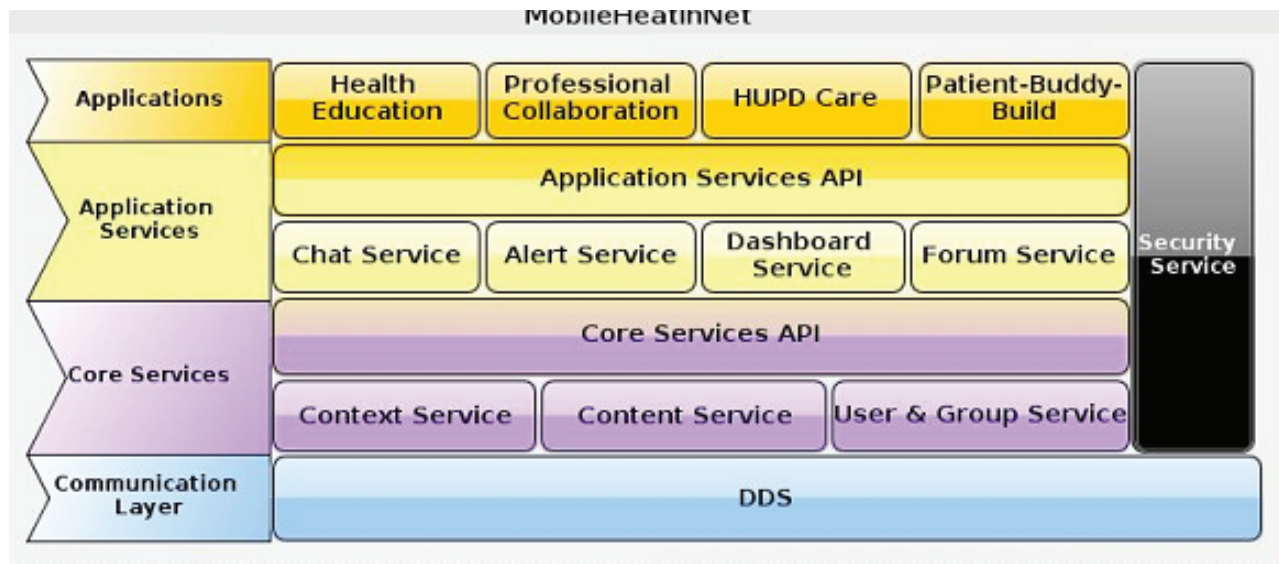
3.3 Security Service

A camada Serviços de Segurança é transversal a todas as camadas da arquitetura do

middleware e disponibiliza os mecanismos que implementam o modelo de privacidade e segurança, necessários ao middleware MobileHealthNet.

A segurança e a privacidade dos dados são requisitos essenciais no contexto das redes

Figura 1 - Arquitetura do middleware MobileHealthNet



Fonte: Teles et al. (2012)

sociais, uma vez que seus usuários estão constantemente publicando informações, muitas consideradas privadas e destinadas apenas a um usuário específico ou a um grupo da rede. Informações referentes às interações sociais podem também ser alvo de ataques e serem utilizadas para fins maliciosos (GAO et al., 2011). No middleware MobileHealthNet, todas as operações devem ser realizadas por usuários autenticados, procurando garantir as informações relacionadas aos pacientes. É permitido também aos usuários acessarem todos os serviços e qualquer aplicação dentro do mesmo ambiente.

Além disso, deve-se prover mecanismos para o estabelecimento de canais seguros de comunicação no DDS, garantindo-se ainda as propriedades básicas de autenticidade, integridade e confidencialidade na distribuição dos dados.

4 APLICAÇÕES DO MOBILEHEALTHNET

Quatro aplicações foram previstas no projeto MobileHealthNet, a:

- HealthEducation, que possui ferramentas para o compartilhamento de arquivos multimídia e seu objetivo é aprimorar a educação de pacientes e profissionais da saúde através de mídias com conteúdo educacional;
- Professional Collaboration, que visa diminuir a distância entre os profissionais da saúde, através de recursos como chat multiusuário, fórum de discussão

e serviço de notificação que permita informar sobre a urgência de se obter o resultado de um exame, discutir a respeito do tratamento e acompanhamento de um determinado paciente;

- HUPD Care, que tem por objetivo explorar os conceitos das RSMs para promover a assistência prestada por especialistas responsáveis pelo atendimento de alta complexidade a profissionais da atenção básica à saúde no atendimento a casos específicos;
- Patient-Buddy-Build, que possibilita a criação de questionários simples e práticos a serem respondidos por pacientes, para informarem periodicamente o estado de sua doença. Dessa forma, mantém-se a interação médico-paciente além dos encontros presenciais (consultas), reduzindo-se a necessidade de visitas pós-diagnóstico e melhorando a efetividade no acompanhamento dos pacientes.

Este artigo foca na apresentação da aplicação HealthEducation, descrevendo-se nas seções seguintes seus principais conceitos e funcionalidades, além de aspectos de sua implementação.

4.1 Aplicação HealthEducation

As duas unidades do HUUFMA, o PAPA e a Casa da Dor, possuem programas voltados para educação de pacientes e profissionais da saúde. Nestes programas são realizadas

palestras educativas relacionadas tanto à asma, quanto à dor.

Pacientes frequentam palestras cujo tema central é a prevenção ou tratamento de sua doença ou dor, o uso de medicamentos e como manusear aparelhos (como o pico de fluxo expiratório, no caso da asma). Os profissionais da saúde frequentam palestras com temas similares, porém, diferentemente dos pacientes, estas palestras têm como principal objetivo treinar os profissionais da saúde para posteriormente auxiliarem o paciente na prevenção e tratamento de sua doença ou dor, no uso de aparelhos e medicamentos.

Neste contexto existe uma necessidade de levar conhecimentos específicos a pacientes e profissionais com o intuito de educá-los. Desta forma, foi idealizada a aplicação HealthEducation, cujo objetivo é aprimorar a educação de pacientes e profissionais da saúde através do compartilhamento de mídias com conteúdo educacional. Para isto, tal aplicação disponibiliza ferramentas para o compartilhamento de arquivos multimídia (textos, imagens, áudios e vídeos) e explora os conceitos de redes sociais onde usuários podem interagir uns com os outros comentando ou opinando acerca de qualquer conteúdo.

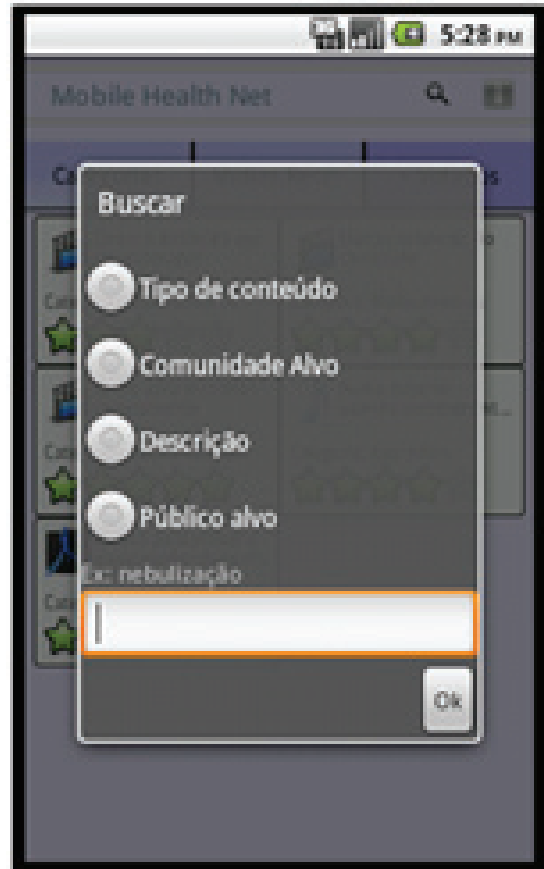
A aplicação HealthEducation classifica o conteúdo de mídia por categorias, tais como o uso de medicamento e a manipulação de aparelhos, que são definidos pelo profissional da saúde responsável por colocar o conteúdo à disposição do paciente.

HealthEducation possui um sistema de busca que utiliza metadados das mídias, tais como tipo de conteúdo, comunidade alvo, público alvo e descrição. Através destes metadados, o paciente realiza uma filtragem das mídias facilitando a busca do conteúdo de seu interesse. A figura 2 apresenta o sistema de busca. As mídias também podem ser classificadas pela sua data de publicação ou pela quantidade de votações que recebeu dos pacientes, como mostrado na figura 3.

Neste sentido, a qualidade do conteúdo educacional pode ser avaliada pelos pacientes, dando um retorno devido aos profissionais da saúde se o conteúdo disponibilizado está conseguindo transmitir o conhecimento necessário. Os pacientes também podem dar a sua opinião em relação à mídia através de comentários, favorecendo a troca de opiniões entre os mesmos que procuram informações similares.

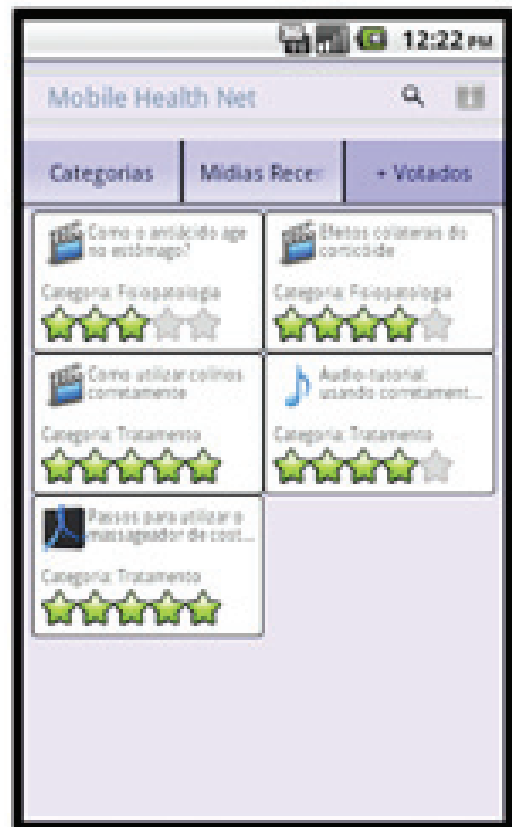
Através da HealthEducation, o paciente asmático pode, por exemplo, observar como utilizar o pico de fluxo expiratório, um importante aparelho usado para monitorar o curso de sua doença.

Figura 2: Função buscar da aplicação HealthEducation



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3: Classificação por votação



Fonte: Elaborada pelos autores

4.2 Aspectos de implementação

O desenvolvimento da aplicação HealthEducation faz uso da API da Google que provê a estrutura necessária para a implementação de aplicações para sistemas operacionais Android.

A aplicação HealthEducation utiliza o componente MobileHealthNet On Android (MOBHA) para se comunicar com o servidor. Quando um usuário vai se autenticar no MobileHealthNet para utilizar a aplicação HealthEducation, um método que permita a autenticação do usuário e presente no MOBHA é chamado, passando como parâmetros o nome do usuário, senha e o tópico para o qual essas informações de login serão publicadas.

Cada paciente cadastrado no MobileHealthNet possui informações associadas que são utilizadas para melhor distribuir conteúdos na aplicação HealthEducation, tais como o tempo de tratamento e a doença do paciente. As mídias que podem ser exibidas para o paciente devem corresponder a estas informações associadas ao perfil do usuário. Ao longo de todo o tratamento, o conteúdo educacional disponibilizado para o paciente vai variando, porque para cada período de tempo dentro do tratamento há a necessidade de passar informações que correspondem ao estado atual do tratamento. Cada conteúdo educacional está associado também a uma doença, ou seja, cada paciente só terá acesso ao conteúdo educacional correspondente à doença pela qual está sendo tratado.

Quando uma mídia educacional é solicitada pelo usuário, a aplicação HealthEducation invoca o método getContent() da classe MOBHAContent, presente no componente MOBHA, passando como parâmetros o nome do usuário, o nome do arquivo e o tópico pelo qual ela publica esta solicitação. Como no MobileHealthNet o usuário autenticado pode utilizar a mesma credencial em todos os serviços, o ContentService, subscrito no tópico em que foi publicada a solicitação do usuário por um conteúdo educacional, sabe qual paciente solicitou o conteúdo enviando-lhe as mídias relativas ao tempo de tratamento e à doença da qual está sendo tratado.

A interface da aplicação HealthEducation foi projetada para ser "autoexplicativa", através da utilização de ícones que mais se aproximem do contexto da saúde e da disposição dos menus, de maneira que o paciente chegue ao seu interesse mais facilmente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O MobileHealthNet é um middleware projetado para prover mecanismos de comunicação em tempo real e com suporte à qualidade de serviço, bem como rigorosos requisitos de privacidade e segurança necessários a softwares voltados à área da saúde.

O MobileHealthNet possui também um conjunto mais amplo de serviços para a interação dos usuários em redes sociais, contemplando mecanismos de comunicação tanto síncrona, quanto assíncrona.

Este artigo teve como foco descrever uma das aplicações propostas para a avaliação do middleware MobileHealthNet, cujo objetivo é educar pacientes sobre a doença e seu tratamento que formam o contexto de saúde no qual o paciente está inserido através de mídias educacionais como vídeo, áudio e apresentações, utilizando dispositivos móveis. A motivação para a realização deste trabalho partiu da necessidade de tornar disponíveis informações de saúde a pacientes além dos encontros presenciais, como nas palestras realizadas nos centros de tratamento pelos profissionais da saúde.

Essas palestras acontecem para que os pacientes conheçam um pouco mais sobre como suas doenças são contraídas, de que maneira acontece a evolução da doença, como os medicamentos relacionados à cura da doença agem e o tempo de tratamento de acordo com o que foi determinado como forma de tratar a doença pelo profissional da saúde.

A aplicação HealthEducation permite a interação entre pacientes explorando o conceito das redes sociais. Isto acontece por meio das próprias mídias educativas em que cada paciente pode deixar seu comentário sobre o conteúdo, favorecendo a troca de opiniões entre eles podendo, assim, fornecer acréscimo de informação sobre o conteúdo educacional.

Envolver mais profundamente o paciente em seu tratamento através de palestras ou pela transmissão de recursos multimídia por um dispositivo móvel, como na aplicação HealthEducation, fornecendo informações sobre a sua doença e a sua forma de tratamento auxiliando na evolução positiva da saúde do paciente, já que permite sua participação mais ativa durante o tratamento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. *Política nacional de atenção básica*, 4.ed. Brasília, DF: Ed. do Ministério da Saúde, 2006.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. *Manual de certificação para sistemas de registro eletrônico em saúde (s-res)*, 2011. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/certificacao/Manual_Certificacao_SBIS_CFM_2011_v4_Consulta_Publica.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2012.

DEMIRIS, G. The diffusion of virtual communities in health care: concepts and challenges. *Patient Education and Counseling*, n. 62, p. 178-188, 2006.

GAO, H. et al. *Security Issues in Online Social Networks*. [S.l.]: Internet Computing, IEEE, 2011.

JAIN, R., SONNEN, D. *Social life networks. IT Professional*, v. 13, n. 5, p. 8-11, 2011.

KAPLAN, A. M.; HAENLEIN, M. Users of the world, unite! the challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, n. 53, p. 59-68, 2010.

LOVE, S. *Understanding mobile human-computer interaction. information systems series*. [S.l.]: Elsevier Butterworth-Heinmann, 2005.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. *Data distribution service for real-time systems specification*, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/DDS/1.2/PDF/>>. Acesso em: 1 dez. 2012.

LIN, X., KEDE Q. *Embeddedness, social network theory and social capital theory: antecedents and consequence*, *Management and Service Science (MASS)*. International Conference on., 2011. p. 1-5.

RAHMAN, M.A.; GUEAIEB, W.; EL SADDIK, A. *Ubiquitous social network stack for e-Health applications, medical measurements and*

applications proceedings (MeMeA). IEEE International Workshop on, 2010. p. 57-62.

TELES, A. S. et al. Mobile health net: a middleware for mobile social networks in m-Health. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIRELESS MOBILE COMMUNICATION AND HEALTHCARE (MOBIHEALTH 2012), 3., 2012, Paris. *Proceedings...* Paris: [s.n.], 2012.

VEGA, J. M. L. Plataforma de Trabajo Colaborativo sobre Middleware DDS. *Master's thesis*, Universidad de Granada, Spain, 2008.

YU, W.D., SIDDIQUI, A. *Towards a wireless mobile social network system design in healthcare, multimedia and ubiquitous engineering*. MUE '09. Third International Conference on., 2009. p. 429-436.