

PLANO DE CUIDADOS UBÍQUO PARA ACOMPANHAMENTO DOMICILIAR DE PACIENTES

Eliseu Germano¹, Douglas Battisti¹, Hugo A. Ribeiro¹ e Sergio T. Carvalho¹

¹Instituto de Informática (INF), Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

Resumo: Objetivo: Apresentar uma solução computacional que fomenta a redução de fatores determinantes da não-adesão de pacientes aos tratamentos de saúde em domicílio. **Métodos:** Uso de técnicas de computação ubíqua para modelar um plano de cuidados constituído de um conjunto de aplicações que, agindo de forma colaborativa, visam o aumento da adesão dos pacientes aos tratamentos domiciliares. **Resultados:** Um modelo de plano de cuidados que permite a integração de aplicações ubíquas a partir de uma arquitetura orientada a serviços. Construção de um protótipo com sistema de notificações de eventos acoplado em tecnologias que geralmente fazem parte do cotidiano das pessoas, como TVs e *smartphones*. **Conclusão:** Vários fatores determinantes da adesão de pacientes com doenças crônicas aos tratamentos domiciliares podem ser tratados utilizando objetos com poder computacional que interagem de forma proativa e não intrusiva.

Palavras-chave: Aceitação pelo Paciente de Cuidados de Saúde, Administração dos Cuidados ao Paciente, software.

Abstract: Objective: To present a computational solution that promotes the reduction of determinant factors of patients' non-adherence to home health care. **Methods:** The usage of ubiquitous computing techniques to model a care plan constituted of a set of applications which, acting collaboratively, intend to increase the patients' adherence to home cares. **Results:** A care plan model which allows the integration of ubiquitous applications from a service-oriented architecture. The construction of a prototype with event notifications service linked to technologies which are usually part of the daily lives of people, such as televisions and *smartphones*. **Conclusion:** Several determinant factors of patients' adherence with chronic diseases to home cares can be treated using objects with computing power which interact proactively and non-intrusively with the patient.

Keywords: Patient Acceptance of Health Care, Patient Care Management, software.

Introdução

De acordo com as informações demográficas disponibilizadas no ano de 2013 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o grupo de idosos com mais de 60 anos corresponde a 12,6% da população do país. Estima-se que em 2020 esse percentual seja superior a 13,8%, e em 2060 atinja 33,7%. Esse expressivo avanço na expectativa de vida dos brasileiros representa um desafio para as políticas públicas de saúde do país. Isso porque as demandas requeridas pelos idosos em relação aos serviços de saúde, caracterizadas principalmente por enfermidades crônicas, exigem tratamentos com um acompanhamento contínuo e prolongado. Diante disso, técnicas de computação ubíqua têm sido utilizadas como formas de viabilizar a assistência domiciliar à saúde^{1,2,3,4,5}.

Um dos principais desafios da assistência domiciliar à saúde está associado à baixa adesão dos pacientes aos tratamentos. Existe uma série de fatores que instigam esse problema, e uma parte considerável deles tem a ver com o distanciamento entre os profissionais de saúde e os pacientes. O uso de

um plano de cuidados como forma de orientar os pacientes e permitir um melhor acompanhamento pelos profissionais de saúde é uma das maneiras de lidar com essa situação^{6,7}.

O principal objetivo deste artigo é apresentar um modelo de plano de cuidados que ofereça suporte ao paciente e à equipe de saúde no que se refere aos problemas relacionados à assistência domiciliar à saúde. Nesse contexto, foi desenvolvido um modelo arquitetural de software que viabiliza a divisão de funções de um plano de cuidados em pequenas tarefas a serem executadas em aplicações ubíquas. Essas aplicações são executadas separadamente, mas de forma colaborativa, provendo um conjunto de serviços de saúde relacionados ao cuidado do paciente. Esse modelo é chamado, no decorrer deste artigo, de Plano de Cuidados Ubíquo.

Uma das características de aplicações ubíquas é que elas são executadas em entidades computacionais centradas nos usuários. À vista disso, um protótipo do Plano de Cuidados Ubíquo foi construído utilizando objetos com poder computacional e que geralmente fazem parte do cotidiano das pessoas, tais como TVs e *smartphones*. Esses objetos têm como propósito, principalmente, a apresentação de informações das prescrições que os profissionais de saúde registram no plano de cuidados. Além disso, algumas de suas interfaces computacionais interagem de forma proativa com os pacientes, visando estimulá-los na utilização do protótipo.

O artigo está organizado em outras três seções. A segunda seção apresenta conceitos relacionados a Planos de Cuidados e Assistência Domiciliar à Saúde, além do Modelo de Plano de Cuidados Ubíquo. A terceira seção apresenta o protótipo do Plano de Cuidados Ubíquo, incluindo a sua estrutura e funcionamento. Por fim, a quarta seção traz a conclusão e trabalhos futuros.

Métodos e Materiais

A Assistência Domiciliar à Saúde consiste em um conjunto de serviços médicos e terapêuticos prestados em um ambiente residencial visando promover, manter ou restaurar a saúde do paciente⁸. Esses serviços de saúde são oferecidos após o paciente receber algum tipo de atendimento primário⁹ e tem se tornado uma alternativa aos tratamentos hospitalares convencionais, principalmente, devido à demanda de alguns pacientes por tratamentos de longo prazo¹⁰. Outras questões como a redução dos gastos e a minimização de riscos hospitalares também são vistos como benefícios dessa forma de tratamento.

Plano de Cuidados e a Assistência Domiciliar à Saúde – Apesar de apresentar várias vantagens aos tratamentos hospitalares, a Assistência Domiciliar à Saúde também possui alguns problemas, principalmente no que se refere à adesão dos pacientes. A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu no relatório *Adherence to Long-term therapies*⁶ a adesão do paciente como o grau de comportamento dele em relação às recomendações elaboradas por um prestador de serviços de saúde. Nesse relatório são mencionados vários fatores que incitam esse comportamento, sendo eles relacionados ao sistema e à equipe de saúde, às questões socioeconômicas, ao paciente, à doença e ao tratamento.

No contexto da assistência domiciliar à saúde, os fatores que merecem bastante atenção são aqueles relacionados ao paciente, como, por exemplo, esquecimentos em relação ao cumprimento de tarefas prescritas, falta de conhecimento e habilidade em lidar com os sintomas e o tratamento da doença, a má compreensão das instruções do tratamento, entre outros¹¹. Tais fatores podem ser tratados por meio da sistematização de um plano de cuidados.

Um plano de cuidados é uma ferramenta que permite aos cuidadores o gerenciamento das informações relacionadas aos cuidados prestados aos seus pacientes. A partir da atualização contínua do histórico de registros do paciente é possível verificar a condição de saúde progressiva e atual dele. Isso facilita na identificação de problemas resolvidos e permite verificar respostas do paciente às abordagens utilizadas no tratamento^{12,13}.

A estrutura e a organização do plano de cuidados podem variar bastante, principalmente, com base no histórico e no diagnóstico do paciente. Os cuidados relacionados a um hipertenso, por exemplo, podem ser diferentes daqueles de um diabético. Isso leva à necessidade de um plano de cuidados que permita uma estrutura e organização dinâmicas. Uma forma de viabilizar isso é automatizá-lo tornando-o um produto de software.

Diante dessa proposta de automatização, o uso de recursos computacionais que permitam auxiliar os pacientes na execução das tarefas prescritas e os cuidadores no acompanhamento do tratamento, podem minimizar alguns dos fatores que influenciam negativamente na adesão aos tratamentos. O uso de um sistema de notificações que lembre o paciente de executar uma prescrição no horário adequado¹⁴ e que o auxilie com informações de como ela deve ser realizada¹⁵ pode auxiliá-lo durante o tratamento. A seguir, é descrito um modelo de plano de cuidados constituído de um conjunto de aplicações ubíquas que visam auxiliar os pacientes na execução e no acompanhamento das tarefas prescritas.

Modelo de Plano de Cuidados Ubíquo – Em 1991, Mark Weiser publicou o artigo “*The computer for the 21st century*”¹⁶, onde, pela primeira vez, o termo Computação Ubíqua (*Ubiquitous Computing*) foi usado. Nesse trabalho foram previstas algumas mudanças que ocorreriam na computação nas décadas seguintes, tendo em vista seu crescimento e a miniaturização dos dispositivos computacionais. Weiser considerou ainda algumas mudanças comportamentais nas pessoas em relação ao uso dos computadores, que de tão comuns, se tornariam imperceptíveis a elas. Hoje, a invisibilidade da computação sob a perspectiva do usuário viabiliza o uso de tecnologias computacionais como forma de auxiliar o crescimento de várias áreas do conhecimento, como, por exemplo, a saúde. É nesse contexto que se enquadra o modelo de plano de cuidados proposto neste artigo.

Nesse modelo, aplicações ubíquas são construídas com o propósito de realizar de forma transparente, tanto para pacientes quanto para cuidadores, operações relacionadas às prescrições de um tratamento. Essas operações podem variar em função de uma série de fatores, como, por exemplo, o tipo de tratamento e o estado de saúde do paciente. De modo a coordenar as ações dessas aplicações, garantir a interoperabilidade, manter um baixo acoplamento e permitir uma reutilização de informações que são comuns entre elas, o modelo utiliza uma arquitetura orientada a serviços, do inglês, *Service-Oriented Architecture (SOA)*¹⁷. A representação das camadas dessa arquitetura diante das necessidades do modelo do Plano de Cuidados Ubíquo é apresentada na Figura 1.



Figura 1- Camadas SOA no Modelo Plano de Cuidados Ubíquo

A camada superior, chamada apresentação, é onde são encontradas as aplicações ubíquas com suas interfaces de acesso pelos usuários. Abaixo está a camada de serviços que funciona como uma interface para o acesso dessas aplicações aos recursos de software compartilhados entre elas. Esses recursos são representados na camada de componentes, que por sua vez, consomem recursos de mais baixo nível da camada de infraestrutura, como os disponibilizados por sistemas gerenciadores de banco de dados e sistemas operacionais.

O modelo Plano de Cuidados Ubíquo é sintetizado a partir dessa arquitetura, onde as aplicações ubíquas que interagem diretamente com pacientes e envolvidos no tratamento encontram-se na Camada de Apresentação. Essas aplicações devem possuir características de ubiquidade, como, inteligência proativa, invisibilidade computacional para o usuário, elementos autônômicos (*e.g.*, autoadaptação, autoconfiguração) entre outras. Além disso, elas devem estar embarcadas em dispositivos com poder computacional (*e.g.*, *smart TVs*) que possam se comunicar diretamente ou indiretamente com um barramento de serviços seguindo um determinado padrão de comunicação. Esse barramento pode ser um *web service* que disponibiliza a partir de uma *Application Programming Interface (API)* um conjunto de componentes de software que implementam as funcionalidades de um plano de cuidados. Além disso, recursos mais avançados, que excedem as funcionalidades básicas de um plano de cuidados, podem ser implementados e/ou gerenciados nesses componentes. Um protótipo baseado nesse modelo foi implementado e é apresentado a seguir.

Resultados e Discussão

O Plano de Cuidados Ubíquo em um ambiente de assistência domiciliar à saúde tem como objetivo o aumento da adesão dos pacientes aos tratamentos de saúde. Nesse sentido, utiliza tecnologias com o fim de auxiliá-los na realização de algumas tarefas. A Figura 2 apresenta o protótipo implementado, o qual pode ser visto como uma instância do modelo apresentado na seção anterior. Esta seção tem início com a apresentação da estrutura e do funcionamento do protótipo, seguida de uma discussão envolvendo trabalhos correlacionados à proposta deste artigo.

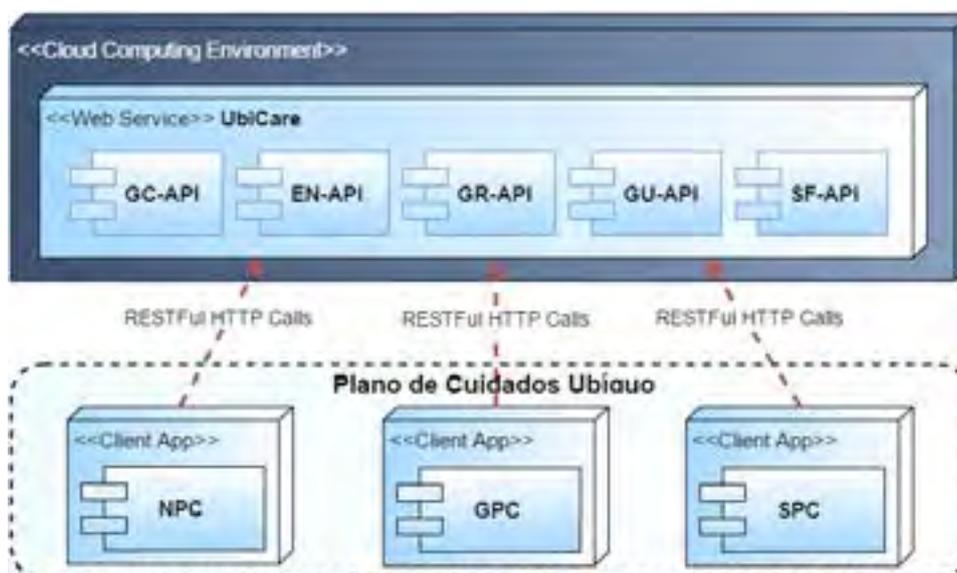


Figura 2 - Protótipo do Plano de Cuidados Ubíquo

Estrutura – O protótipo está estruturado em um conjunto de aplicações que constituem o Plano de Cuidados Ubíquo, representadas na parte inferior da Figura 2, e pelos recursos disponibilizados pelo UbiCare, representados na parte superior. Essas aplicações correspondem à Camada de Apresentação, que acessam recursos pertencentes à Camada de Serviços, tais como, gerência de cuidados, notificações, usuários e seus relacionamentos e de sensores do paciente. Esses recursos que compõem o UbiCare são implementados pelos seguintes componentes de software:

- GC-API – Gerenciador de Cuidados – disponibiliza os principais recursos relacionados ao tratamento do paciente, tais como as prescrições de saúde, o controle de riscos e o histórico de avaliações realizado pelos profissionais de saúde;
- EN-API – Emissor de Notificações – contém os recursos que disponibilizam informações de quando um paciente deve ser alertado em relação a alguma necessidade do tratamento;
- GR-API – Gerenciador de Relacionamentos – disponibiliza recursos para controlar os relacionamentos entre os usuários e o acesso deles às informações do UbiCare utilizando perfis preestabelecidos, atualmente representados por pacientes, profissionais de saúde e familiares;
- GU-API – Gerenciador de Usuários – disponibiliza recursos que permitem a autenticação e autorização de usuários;
- SF-API – Sensores Fisiológicos – disponibiliza os recursos que viabilizam o registro de dados fisiológicos do paciente, tais como pressão arterial e peso.

As aplicações, que compõem o Plano de Cuidados Ubíquo são:

- NPC – Notificador do Plano de Cuidados – principal responsável por notificar o paciente do cumprimento de suas prescrições. Essa aplicação foi implementada utilizando dispositivos móveis, TVs e dispositivos Chromecast¹. As notificações emitidas são apresentadas na TV (com dispositivo Chromecast conectado) mais próxima do paciente (referenciado pela localização do dispositivo móvel). A detecção entre a proximidade das TVs e o dispositivo móvel é feita de forma transparente para o paciente. Além disso, a forma que a aplicação é inicializada e a notificação é apresentada, é feita de forma proativa, ou seja, sem nenhuma necessidade de interação do usuário com a aplicação;
- GPC – Gerenciador do Plano de Cuidados – responsável por gerenciar as informações do tratamento do paciente, sendo acessível tanto pelo paciente e pela equipe de saúde, quanto pelos familiares do paciente. Por ser um tipo de aplicação de acesso comum aos usuários do Plano de Cuidados, as informações são apresentadas por ela a partir de um controle de acesso baseado em perfis;
- SPC – Sensores do Plano de Cuidados – responsável por coletar os dados de sensores fisiológicos, como oxímetro, medidor de pressão arterial e glicosímetro. Para isso, essa aplicação implementa o padrão de comunicação ISO/IEEE 11073², implicando que os sensores fisiológicos devem ser certificados dentro desse padrão.

O UbiCare, como um elemento em evidência nesse protótipo, estabelece o padrão de troca de mensagens com as aplicações que o acessam, utilizando o *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) por meio de uma arquitetura RESTful. Essa arquitetura é baseada no estilo arquitetural para sistemas hipermídia distribuídos, conhecido como *Representational State Transfer* (REST)¹⁸. A Tabela 1 apresenta as características do padrão RESTful em relação ao protótipo do Plano de Cuidados Ubíquo.

1 https://www.google.com/intl/pt-BR_br/chromecast/tv/#?discover

2 http://standards.ieee.org/news/2013/ieee_11073_medical-device_communication.html

Tabela 1: Padrão RESTful e o seu impacto na arquitetura do protótipo

Características do padrão RESTful	Uso no protótipo do Plano de Cuidados Ubíquo
Notação comum para transferência de dados (e.g., JSON e XML)	Viabiliza a interoperabilidade entre as aplicações integradas ao UbiCare
Recursos são expostos a partir de uma estrutura conhecida como <i>Uniform Resource Identifier</i> (URI)	As aplicações ubíquas não precisam saber como os recursos consumidos por elas são implementados no UbiCare
Alta escalabilidade e extensibilidade de aplicações	Viabiliza a reutilização de recursos do UbiCare por novas aplicações sem interferir diretamente nas aplicações existentes
Uso de métodos (verbos) e estrutura do protocolo HTTP	Padroniza a comunicação entre as aplicações ubíquas e o UbiCare

Funcionamento – As aplicações NPC (Notificador do Plano de Cuidados) e GPC (Gerenciador do Plano de Cuidados) atuam especialmente nos fatores que influenciam os pacientes na adesão aos tratamentos de saúde. A implementação da aplicação NPC e os dispositivos em que ela foi acoplada a torna uma aplicação proativa, no sentido que ela inicia interações com o paciente. Os dispositivos utilizados são um dispositivo móvel (*smartphone* ou *tablet*) e dispositivos Chromecast.

O Chromecast é um dispositivo que realiza *streaming* de mídias disponíveis em ambientes de *cloud computing* para TVs com entrada HDMI a partir de dispositivos móveis. Ele possui uma funcionalidade chamada *Consumer Electronics Control* (CEC), que permite que diferentes dispositivos compatíveis com essa tecnologia consigam comandar e controlar uns aos outros a partir da conexão HDMI. Devido a essa funcionalidade, quando uma aplicação é iniciada em um Chromecast, estando ele conectado a uma TV desligada (em *stand by*), faz com que a TV seja ligada automaticamente e a aplicação executada. A Figura 3 apresenta um cenário de uso, considerando o emprego desse dispositivo para apresentar a interface do Plano de Cuidados.

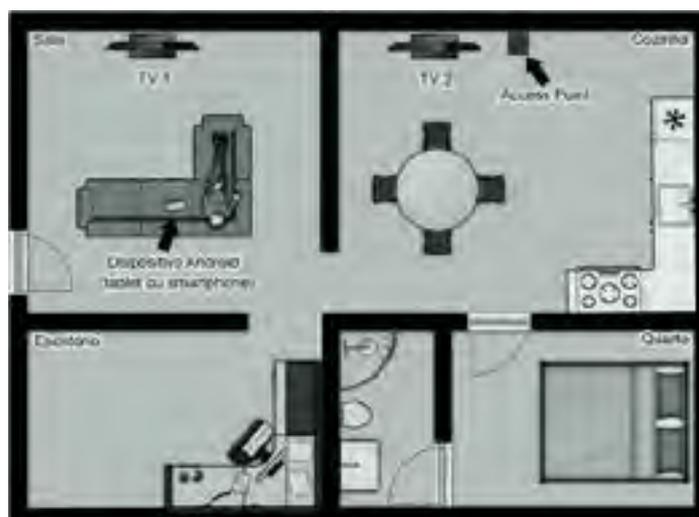


Figura 3 - Cenário de uso do Plano de Cuidados Ubíquo

O cenário ilustra uma situação em que o paciente em sua residência visualiza uma notificação do Plano de Cuidados na TV mais próxima do seu dispositivo móvel. A aplicação NPC, executada em segundo plano (*background*) no dispositivo Android, busca por um conjunto de prescrições no UbiCare e monitora o horário em que elas devem ser exibidas ao paciente. No momento apropriado, a aplicação realiza uma triangulação a partir do mapeamento do cenário e da potência do sinal do *Wi-Fi* para verificar o Chromecast mais próximo, e, então, sem a necessidade de nenhuma interação do paciente, a notificação é exibida na TV.

A Figura 4 apresenta algumas telas referentes às interfaces das aplicações NPC e GPC e os seus respectivos fluxos de interação. Na interação 1, a interface da aplicação NPC do *smartphone* (parte inferior esquerda), busca uma notificação previamente registrada no GPC, representada pela aplicação *web* na parte superior. No horário de exibição dessa notificação, no passo 2, a aplicação NPC seleciona o dispositivo Chromecast mais próximo e no passo 3, o dispositivo Chromecast conectado na TV (parte inferior direita), apresenta a outra interface da aplicação NPC na TV. No passo 4, a interface da aplicação NPC no *smartphone* passa a se comportar como um controle da interface exibida na TV.

Quando o paciente visualiza na TV uma notificação do Plano de Cuidados, pelo *smartphone*, ele deve confirmá-la, e em seguida pode continuar navegando pelas interfaces para visualizar e/ou fornecer outras informações. Essas informações ficam armazenadas temporariamente nesse *smartphone*, e no momento em que há uma sincronização de dados dele com o UbiCare, passo 5, elas são enviadas ao barramento para atualizar as bases de dados do UbiCare. Isso permite o uso dessas informações por outras aplicações, como, por exemplo, uma aplicação direcionada aos profissionais de saúde que permite um acompanhamento remoto do paciente.



Figura 4 - Comunicação entre as aplicações GPC e NPC

Trabalhos Relacionados – Alguns trabalhos envolvendo assistência domiciliar à saúde, adesão dos pacientes aos tratamentos e computação ubíqua vêm sendo desenvolvidos. Uma proposta envolvendo o uso de sensores ubíquos é apresentada nos trabalhos de Maglogiannis *et al.*¹⁹. Outra proposta, apresentada por Pötter *et al.*²⁰ faz uso de *gadgets* (*smartwatches* e dispositivos Android) como forma de lembrar os pacientes das tarefas diárias relacionadas aos seus respectivos tratamentos. Ambos os trabalhos possuem pontos em comum com a nossa proposta. No entanto, nenhum deles mostra qualquer relação com o uso dos dispositivos integrados a um plano de cuidados.

Diante da grande popularidade dos aparelhos de TV nas residências, várias soluções envolvendo TVs têm sido publicadas. Pötter *et al.*²⁰ apresenta a arquitetura de um sistema de telemonitoramento onde notificações de um plano de cuidados são exibidas em interfaces feitas para plataforma Android

integradas à plataforma JavaGinga, que permite a execução de aplicações Java em infraestrutura de TV Digital no padrão brasileiro. O problema dessa plataforma é a sua limitação no que se refere ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos de *casting*, tanto do ponto de vista da integração com os principais serviços de *cloud computing* disponíveis, quanto da integração com as principais plataformas de hardware e software utilizadas atualmente, tais como Android, iOS e *desktop* por meio de navegadores *web*.

Na nossa proposta, o protótipo construído com dispositivos Chromecast lida bem com essas questões encontradas no JavaGinga. Além disso, esses dispositivos são acessíveis, possuem uma excelente documentação e são de fácil programação. Adicionalmente, do ponto de vista do modelo de Plano de Cuidados Ubíquo, novas soluções envolvendo outros dispositivos e/ou tecnologias podem ser integradas à solução a partir dos serviços disponibilizados.

O modelo de plano de cuidados aqui apresentado é uma extensão do que foi apresentado no sistema de monitoramento à saúde domiciliar SCIADS (Sistema de Computação Ubíqua na Assistência Domiciliar à Saúde)²¹. A principal diferença é que enquanto no SCIADS o plano de cuidados é um componente de software que faz parte de um sistema integrado a uma central de saúde, aqui ele é uma ferramenta onipresente que permite a integração de novos componentes inter-relacionados que gerenciam os cuidados com o paciente sempre que necessário.

Conclusão

Diante da necessidade de se construir um conjunto de aplicações de propósitos específicos para tratar determinados aspectos que influenciam na adesão de pacientes aos tratamentos domiciliares, um modelo arquitetural de software para viabilizar a integração dessas aplicações foi elaborado. A partir dele é possível a integração de novas aplicações que venham fazer parte do Plano de Cuidados. Um protótipo baseado nesse modelo foi implementado com foco no envio e na apresentação, via TV, de notificações ao paciente.

Os principais fatores determinantes da não-adesão em casos de doenças crônicas foram levados em consideração durante a construção do protótipo. Alguns deles estão relacionados com a minimização dos problemas de esquecimento das prescrições, a redução do distanciamento entre o paciente e a equipe de saúde, a apresentação de informações educativas como forma de conscientizar o paciente em relação à importância do tratamento, e a possibilidade de um melhor acompanhamento do histórico e da evolução do paciente a partir do contínuo registro de informações no plano de cuidados. Embora o UbiCare não trate diretamente esses fatores, aplicações ubíquas como o Notificador do Plano de Cuidados, ao serem integradas a ele, podem consumir recursos que viabilizam isso, como informações e horários das prescrições do tratamento.

Várias aplicações envolvendo a gerência de cuidados dos pacientes estão sendo desenvolvidas. Uma delas envolvendo um estudo relacionado a *social care*, desenvolvida no Laboratório de Informática em Saúde (LabIS) do Instituto de Informática da UFG, está em etapa de integração com o UbiCare. Essa aplicação visa principalmente o uso de recursos de gerência de usuários, relacionamentos e de notificações para melhorar as interações entre os atores envolvidos no tratamento de doenças crônicas.

Algumas funcionalidades relacionadas ao protótipo apresentado também podem ser aprimoradas, como, por exemplo, o mecanismo de localização do paciente, que, por questões de simplificação, funciona tendo como base a localização do seu dispositivo móvel. Aplicações que fazem uso de sensores e gadgets vestíveis (*e.g.*, *smartwatches*) se integradas ao Plano de Cuidados poderiam resolver essa situação. Atualmente, estão sendo realizadas adaptações e desenvolvimento de novas aplicações seguindo padrões de saúde como o ISO/IEEE 11073, OpenEHR, CEN/ISO 13606 e HL7, visando atender às exigências de normas de saúde.

A implementação da proposta na forma de protótipo encontra-se na etapa de realização de avaliações determinadas por grupos de pacientes utilizando a solução. Nesse sentido, planejamos realizar avaliações com tais grupos de pacientes, com o objetivo de verificar os benefícios alcançados em termos do aumento da adesão e da interação com profissionais de saúde.

Referências

- [1] Sztajnberg, A., Rodrigues, A. L. B., Bezerra, L. N., Loques, O. G., Copetti, A., Carvalho, S. Applying context-aware techniques to design remote assisted living applications. *J. Functional Informatics and Personalised Medicine*. 2009;2(4):358–378.
- [2] Wood, A. D., Stankovic, J. A., Virone, G., Selavo, L., He, Z., Cao, Q., Stoleru, R. Context-aware wireless sensor networks for assisted living and residential monitoring. *Network, IEEE*. 2008;22(4):26–33.
- [3] ElHelw, M., Pansiot, J., McIlwraith, D., Ali, R., Lo, B., Atallah, L. An integrated multisensing framework for pervasive healthcare monitoring. *Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. 2009;1–7.
- [4] Chung, W. Y., Bhardwaj, S., Purwar, A., Lee, D. S., Myllylae, R. A fusion health monitoring using ecg and accelerometer sensors for elderly persons at home. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 2007;3818–3821.
- [5] Lee, H., Park, K., Lee, B., Choi, J., Elmasri, R. Issues in data fusion for healthcare monitoring. *Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. 2008;3.
- [6] Sabaté, E.. Adherence to long-term therapies: evidence for action. World Health Organization. 2003.
- [7] Paz, A. A., Santos, B. R. L. D. Programas de cuidado de enfermagem domiciliar. *Revista brasileira de enfermagem*. 2003;56(5):538-41.
- [8] Caffrey C., Sengupta M., Moss A., Harris-Kojetin L., Valverde R. Home health care and discharged hospice care patients: United States, 2000 and 2007. US Department of Health and Human Services, Center: National Center for Health Statistics; 2011.
- [9] Amaral NN, Cunha MCB, Labronici RHD, Oliveira ASB, Gabbai AA. Assistência domiciliar à saúde (Home Health Care): sua história e sua relevância para o sistema de saúde atual. *Rev Neurociencias*. 2003;9(3):111-17.
- [10] Bonfim F.E., Coelho K.S., Pasinato M.T., Oliveira M.R., Veras R. Plano de Cuidados para Idosos na Saúde Suplementar. Biblioteca Virtual em Saúde. Rio de Janeiro;2012. [2016]. http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_cuidado_idosos.pdf.
- [11] Maldaner, C. R., Beuter, M., Brondani, C. M., Budó, M. D. L. D., & Pauletto, M. R. Fatores que influenciam a adesão ao tratamento na doença crônica: o doente em terapia hemodialítica.. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. 2008;29(4):647.
- [12] Doenges, M. E., Moorhouse, M. F., Geissler, A. C., & da Cruz, I. C. F. Planos de cuidado de enfermagem: orientações para o cuidado individualizado do paciente. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
- [13] Horta, W. D. A. Planos de cuidado de enfermagem: orientações para o cuidado individualizado do paciente. São Paulo: EPU EDUSP; 1979.
- [14] Haynes R., McDonald H., Garg A.. Helping patients follow prescribed treatment. *Jama*. 2002;288(22):2880-2883.
- [15] Germano, E., Carvalho, ST., Souza-Zinader, JP. Plano de Cuidados Ubíquo com Sistema de Notificações voltado a Pacientes Domiciliares. Escola Regional de Informática ERI-GO, 2015. Goiânia;33-44.
- [16] Weiser, M. The computer for the 21st century. *Scientific american*. 1991;265(3):94-104.

- [17] Ang, J., Arsanjani, A., Chua, S., Comte, P., Krogdahl, P., Luo, M., Newling, T. Patterns: service-oriented architecture and web services. IBM Corporation, International Technical Support Organization. 2004.
- [18] Fielding, R. Fielding dissertation: Chapter 5: Representational state transfer (rest) [tese]. Irvine: University of California;2000.
- [19] Maglogiannis, I., Spyroglou, G., Panagopoulos, C., Mazonaki, M., and Tsanakas, P. Mobile reminder system for furthering patient adherence utilizing commodity smartwatch and android devices. Wireless Mobile Communication and Healthcare (Mobihealth). IEEE. 2014;124–127.
- [20] Pötter, H. Sztajnberg, A. Arquitetura de software de um sistema de telemonitoramento de pacientes idosos. XII Workshop de Informática Médica. 2013.
- [21] Carvalho, S. T., Copetti, A., Loques Filho, O. G. Sistema de computação ubíqua na assistência domiciliar à saúde. Journal Of Health Informatics. 2011;3(2).

Contato

Eliseu Germano da Silva
eliseusilva@inf.ufg.br