



SISTEMA DE MONITORAMENTO ONLINE DA SAÚDE DO PACIENTE – Saúde On

Antônio Carlos Souza, Karla Maria Martins Brito Gama

INTRODUÇÃO

O Projeto Saúde On consiste no desenvolvimento de tecnologias de Internet das Coisas (IoT), oferecendo um sistema embarcado para monitoramento remoto e domiciliar dos sinais vitais (pressão arterial, temperatura e frequência cardíaca) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) do paciente (coleta pelos sensores via bluetooth, armazenamento local, transmissão e armazenamento central); lembrete da administração do medicamento ou cuidado (prescrição pelo profissional, ciência da prescrição, aprazamento e registro de administração realizada ou de cuidado realizado); notificação de sinal de emergência ou queda do paciente; e agendamento de visita dos profissionais.

Tem como objetivo ofertar uma solução de baixo custo, monitorando os sinais vitais no domicílio do paciente através de um módulo eletrônico (concentrador) que envia esses sinais para um servidor e uma interface web, possibilitando interação com profissionais de saúde em tempo real. A proposta é monitorar o paciente 24h através de uma Central de Atenção Domiciliar, composta por equipe multiprofissional.

O concentrador recebe os sinais emitidos pelos aparelhos conectados ao paciente via bluetooth e retransmite essas informações em tempo real. A frequência das aferições dos sinais vitais será customizada pela equipe, de 15/15 min ou a cada 2h, por exemplo. Além da customização da faixa de normalidade dos sinais vitais de cada paciente.

Durante o atendimento domiciliar o profissional vai registrar os cuidados necessários no software e minutos antes do horário programado para medicação/cuidados, o concentrador emite um sinal sonoro e visual, ao cuidador caberá informar se os cuidados e/ou a administração dos medicamentos já foram realizados, além dessa funcionalidade, o cuidador também poderá solicitar o auxílio da equipe através do botão de pânico.

Os profissionais podem ter acesso à agenda no sistema, através de uma tela regionalizada. A partir das solicitações de visitas lançadas no sistema, serão construídas as agendas semanais para a equipe médica e multiprofissional. O acesso às agendas também poderá ser feito remotamente pelo profissional, através de uma versão mobile.

Trata-se de uma Encomenda Tecnológica que surgiu mediante Acordo de Parceria firmado entre a Fundação Estatal de Saúde da Família (FESF-SUS), Instituto Federal da Bahia (IFBA) e MDS, com interveniência da Fundação Escola Politécnica da Bahia, no âmbito da EMBRAPPII.

METODOLOGIA

Inicialmente foram executadas as atividades de estudo das normas técnicas e estado da arte em monitoramento de sinais vitais (estudo das normas técnicas de monitoramento de sinais vitais, estudo dos equipamentos para monitoramento de pacientes, estudo das técnicas para transmissão de dados dos pacientes e testes de dispositivos para aquisição de sinais vitais), em conformidade com a norma ABNT NBR ISO/IEC/IEEE 16326:2012 (ABNT, 2012) para o gerenciamento do projeto e da IEC 62304:2006 (ISO, 2006), que define o ciclo de vida para software de dispositivos médicos.

Para a elaboração do parecer do estudo das normas técnicas para monitoramento de sinais vitais foram efetuadas pesquisas de requisitos relacionados:

- 1- Equipamento eletromédico utilizados em ambientes domésticos de cuidado à saúde - norma ABNT NBR IEC 60601-1-11 (ABNT, 2012);
- 2- Diretrizes para a aplicação dos SISTEMAS DE ALARME - norma ABNT NBR IEC 60601-1-8:2014 (ABNT, 2014);
- 3- Segurança básica e desempenho essencial em específico Perturbações eletromagnéticas - requisitos e ensaios - norma ABNT NBR IEC 60601-1-2:2017 (denominada NORMA COLATERAL) (ABNT, 2017);
- 4- Arquitetura de sistemas e processamento, administração e transmissão da informação do Registro Eletrônico de Saúde (RES) - norma ABNT NBR ISO 18308: 2013 (ABNT, 2013).



Ainda no desenvolvimento do software Web, os ajustes foram realizados em conformidade com requisitos e vivência de atenção domiciliar da equipe FESF-SUS (plano terapêutico singular - PTS, prescrição médica e agenda profissional), seguidos pelos testes de integração, performance e validação.

Para o desenvolvimento do protótipo, foram realizadas as seguintes práticas:

- 1- Análise e levantamento de requisitos;
- 2- Projeto de telas, fluxograma de funcionamento e modelo de banco de dados;
- 3- Codificação do software para monitoramento web do paciente usando a linguagem PHP 7.2.11 e os frameworks Laravel 5.5.44 e Vue 2.4.4;
- 4- Criação do banco de dados no SGBD MySQL com phpMyAdmin 8.0

No momento, o protótipo está em fase de testes de integração, os próximos passos são:

- 1- Remontagem do circuito embarcado para produção em série e larga escala;
- 2- Ampliação dos testes de estresse e segurança com diversos concentradores;
- 3- Criação do aplicativo mobile para acompanhamento da família e dos profissionais;
- 4- Inclusão do padrão HL7 de comunicação com outros equipamentos médicos, que possibilitara sua inserção em hospitais, como outra opção de oferta do produto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se desenvolver um MVP (Mínimo Projeto Viável) que contará com uma interface amigável via internet e sistema micro processado para aquisição e transmissão de dados biomédicos. O projeto é inovador, porque não existe solução semelhante no mercado e justifica-se pelo melhor atendimento ao paciente, otimização do uso dos leitos hospitalares, redução de custos com perdas e minimização de riscos severos por falta de acompanhamento continuado do paciente.

Atualmente estamos na fase de testes e validação do sistema de monitoramento (testes unitários e integrados do sistema de monitoramento, aprimoramento do sistema baseado nos resultados obtidos, documentação do sistema). Os relatórios, a documentação e código-fonte do sistema aprimorado e otimizado serão entregues ao final do projeto juntamente com o protótipo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança do quadro epidemiológico nos últimos anos tem aumentado a demanda de pacientes por cuidados domiciliares, mostrando ser possível e necessário criar um novo ambiente de cuidado, configurando novos modos de produção de projetos terapêuticos.

Entretanto, a atenção domiciliar ainda enfrenta algumas limitações como a falta de monitoramento dos sinais vitais em tempo real do paciente, o despreparo e a insegurança dos cuidadores quanto à administração de medicamentos e cuidados e o tempo-resposta para intercorrências que demandam atendimento de emergência.

Desta forma, o Sistema de Monitoramento Online da Saúde do Paciente- Saúde On, representa uma solução que dialoga com a necessidade de qualificação da atenção domiciliar através de uma tecnologia de baixo custo. Representando também uma potente ferramenta de gestão do cuidado, dando um suporte tanto para o cuidador familiar quanto para a equipe de saúde.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO/IEC/IEEE 16326:2009**: Engenharia de sistemas e de software — Processos de ciclo de vida — Gerenciamento de projeto. São Paulo: ABNT, 2012.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **IEC 62304:2006**: Medical device software -- Software life cycle processes, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **IEC 60601-1-11:2010**: Equipamento eletromédico - Parte 1-11: Requisitos gerais para a segurança básica e o desempenho essencial — Norma Colateral: Requisitos para equipamentos eletromédicos e sistemas eletromédicos utilizados em ambientes domésticos de cuidado à saúde. São Paulo: ABNT, 2012.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60601-1-8:2014**: Equipamento eletromédico Parte 1-8: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Norma colateral: Requisitos gerais, ensaios e diretrizes para sistemas de alarme em equipamentos eletromédicos e sistemas eletromédicos. São Paulo: ABNT, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60601-1-2:2017**: Equipamento eletromédico Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Norma Colateral: Perturbações eletromagnéticas - Requisitos e ensaios. São Paulo: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 18308:2013**: Informática em Saúde — Requisitos para uma arquitetura de registro eletrônico de saúde. São Paulo: Abnt, 2013.