



Implementação do OpenEHR para uma aplicação móvel de Registro Eletrônico de Saúde: Estudo em uma empresa de saúde.

Adriel Freitas Alves¹, Leandro Brito Santos²

Faculdade União Metropolitana de Educação e Cultura (Unime) – Lauro de Freitas, BA – Brasil.

Abstract

The health has been using information systems for different purposes, whether in medical management, discovery of cures, diagnosis of patients, patient information storage, without there being losses and so that information can be trusted and which will form advantage for the maturing of medicine. In order to contribute to the health, this work presents a standard case study openEHR for a mobile application of Electronic Health Record for a company of medical emergency response branch to assist professionals in carrying out daily tasks. This article starts from the comparison of the Electronic Registration standards of Health and the development of a mobile application. Finally using the standard openEHR there was a considerable gain in the processes, thereby assisting the resolution of the problems faced by the staff of the company.

Resumo

A área de saúde vem utilizando Sistemas de Informação com diversos objetivos. Seja na gestão de médicos, descoberta de curas, diagnóstico de pacientes, armazenamento de informações de pacientes, sem que haja perdas e de maneira que essas informações possam ser confiáveis e sirvam de vantagem para o amadurecimento da medicina. Com o objetivo de contribuir para a área da saúde, este trabalho apresenta um estudo de caso do padrão OpenEHR para uma aplicação móvel de Registro Eletrônico de Saúde para uma empresa do ramo de atendimento de emergências médicas que auxilie os profissionais na realização das tarefas diárias. O estudo parte do comparativo dos padrões de Registro Eletrônico de Saúde e o desenvolvimento de uma aplicação móvel.

Palavras-chave: openehr, registro eletrônico de saúde, tecnologia.

Contatos:

{adrielfreitasalves, lsbrito}@gmail.com

1. Introdução

O principal processo da empresa em questão é o atendimento ambulatorial e de emergência, sendo a principal preocupação o atendimento rápido e preciso da equipe médica nos casos graves. Sendo assim os profissionais são divididos em equipes para atender aos chamados de acordo com o grau do incidente. Para gerir a essa demanda, existe na empresa um sistema que controla toda a movimentação dos profissionais e meios de transporte, sendo esse fluxo sempre passado para o sistema.

Porém com o aumento da demanda do mercado, são necessários outros sistemas além do existente na empresa, para auxiliar o desempenho dos profissionais no local do atendimento e a qualidade do serviço prestado.

1.1. Problemas e Objetivos

A demanda na área de saúde vem aumentando e assim há um elevado número de atendimentos a serem realizados diariamente, sendo mais difícil controlar o fluxo de profissionais e equipamentos para suprir a demanda. Na empresa todo o processo de atendimento ao paciente passa por um sistema, este controla o fluxo de profissionais e equipamentos de acordo a necessidade de atendimento que possuem um grau de incidente. Em níveis mais baixos é utilizado a telemedicina, que surge como aliado na busca de soluções técnicas, com o objetivo de apoiar a assistência médica à pacientes em locais distantes utilizando-se de tecnologias de informação e comunicação [Luna, 2008].

Nos níveis mais elevados, é exigido auxílio de um profissional fisicamente para o atendimento da emergência. Atualmente os métodos disponíveis para a realização do trabalho possuem problemas em relação à coleta de dados dos prontuários médicos em papel. Esses dados são de vital importância, pois são utilizados na gestão dos bens e também em questões jurídicas já que funcionam também como instrumento de defesa legal segundo a resolução 1639/2002 do Conselho Federal de Medicina.

Todo o processo de atendimento e coleta de dados possui um agravante, porque quando os profissionais são solicitados, estes podem estar se deslocando para



outro atendimento, gerando um acúmulo de trabalho já que todos os registros coletados têm de ser obrigatoriamente digitados no sistema. Além disso, há também outro problema, pois não há um padrão para a grafia nos prontuários médicos, então muitas vezes há inconsistência de dados no momento da digitação, havendo divergências entre o que está no registro em papel e o que está no sistema sendo necessário ser refeito um trabalho para registro no sistema.

Com esses problemas em pauta, fez-se necessário o desenvolvimento de um aplicativo móvel, onde os profissionais possam cadastrar e pesquisar dados dos relatórios de maneira padronizada e com maior agilidade no processo gerando também a extinção do retrabalho e de registros com dados inconsistentes no sistema.

2. Padrões de Registro Eletrônico de Saúde

O Registro Eletrônico em Saúde (RES) é definido por Iakovidis (1998) como a informação de saúde digitalmente armazenada a respeito de um indivíduo, com o propósito de suportar a continuidade da atenção em saúde, além do ensino e da pesquisa, com sua confidencialidade garantida. Um sistema de RES é o aparato tecnológico que gerencia o RES, com o objetivo de fornecer informação para usuários qualificados [Santos 2011].

O registro eletrônico de saúde é uma importante ferramenta que auxilia os profissionais da área de saúde e que devido a essa importante tarefa surge o grande desafio, que é estruturar as informações de maneira adequada para se obter os melhores resultados.

Desta forma a ABNT ISO/TR 20514:2005, define que o registro eletrônico de saúde deve obrigatoriamente seguir um modelo de referência [Neira 2011].

O primeiro passo a ser discutido seria a coleta de dados devido a inexistência de um padrão definido para a grafia dos registros da empresa que se tinha como base, e então teve-se de adotar um padrão para o sistema. Entre os padrões existentes para Registro Eletrônico de Saúde, foram pesquisados os seguintes padrões HL7 e OpenEHR.

2.1. Padrão HL7

O HL7 é uma das organizações que desenvolvem padrões certificados pelo ANSI (American National Standard Institute) operando na área de saúde e tem como foco principal produzir protocolos para troca,

gerenciamento e integração dos dados clínicos e administrativos de saúde.

O padrão HL7 possui diversas versões, porém a mais comercializada é a versão 2.x que fornece especificações para os desenvolvedores utilizarem e adaptem o padrão às suas necessidades. A versão 3.0 já é um pouco mais rigorosa que visa à eliminação de variações para melhorar a interoperabilidade entre todos os usuários do padrão. [Petry 2006].

2.2. OpenEHR

A proposta da fundação OpenEHR é partir da utilização da união de diversos arquétipos, a criação de sistemas com um padrão onde seja possível a integração dos arquétipos e a troca de informações, podendo integrar diversos sistemas compartilhando informações em larga escala. [Nardon 2008]

A escolha deu-se em favor ao OpenEHR, pela maior riqueza em tipos de dados e por ser um modelo onde diversos países o utilizam como referência na construção de arquétipos, utilizados no desenvolvimento de sistemas de Registro Eletrônico de Saúde, assim possibilitando a vantagem de se ter acesso a um registro clínico de um paciente estrangeiro onde o OpenEHR é empregado e ainda traduzi-lo. [Empreender 2014]. Além dessas características, em 31 de Agosto de 2011 esse padrão foi adotado pelo Ministério da Saúde para definição de Registro Eletrônico de Saúde, fazendo o Brasil entrar no grupo de países que adotam esse padrão como Inglaterra, Austrália, Suécia, Holanda e Rússia. [Ministério 2011]

Este está em conformidade com os padrões ISO 13606-2, que especifica a arquitetura de informação necessária para comunicações interoperáveis entre sistemas e serviços de que necessitam ou fornecem dados para PEP (Prontuário Eletrônico do Paciente) ou em inglês EHR (Electronic Health Record) [ISO 2008].

2.3. Quais os ganhos na utilização do OpenEHR

Antigamente para que um Registro Eletrônico de Saúde fosse desenvolvido era necessário um trabalho árduo, porque eram criados de maneira semelhante seguindo os passos de, disponibilizar conceitos clínicos ou formulários em papéis desejado pelos profissionais de saúde para que um técnico pudesse decifrar e utilizá-lo como modelo de referência para criação do sistema. Após um longo tempo de desenvolvimento até o agrado das partes o sistema é homologado, mas em muitos casos já está desatualizado devido a novas descobertas científicas ocorridas no período de desenvolvimento.

Com o OpenEHR é possível criar um sistema de Registro Eletrônico de Saúde em menor tempo, enviar informações de um dispositivo eletrônico como termômetro, criar um documento com conteúdo de uma diretriz clínica que possa guiar um sistema de apoio a decisão clínica e tudo isso seguindo um modelo de informação validado internacionalmente.

Os benefícios do OpenEHR como conjunto de especificação técnica, são a representação dos conceitos clínicos na construção do Registro Eletrônico de Saúde, de maneira padronizada e associadas a terminologias, ter um desenvolvimento onde separa as atribuições do profissional de TI das atribuições dos clínicos no desenvolvimento, mesmo sendo um padrão aberto, seu conteúdo é validado, atualizado e traduzido por uma ampla comunidade internacional, o conteúdo base do sistema criado a partir do OpenEHR deixa de ser proprietário de uma empresa de software, assim permitindo a portabilidade.[Empreender 2014].

Outro benefício é a possibilidade de, com a integração de diversos arquétipos o desenvolvimento de sistemas especialistas, pois a base do OpenEHR são representações de conhecimento humanas ou perícia em domínios representadas através de arquétipos, que é uma das premissas no desenvolvimento de sistemas especialistas, tendo como finalidade auxiliar no diagnóstico emitindo decisões sobre determinados problemas que geralmente são solucionados por especialistas da área. [Abel 1998]

2.4. Representação do conteúdo de Registro Eletrônico de Saúde proposto pelo padrão OpenEHR.

O OpenEHR propõe um modelo em dois níveis, onde um modelo é o de referência, onde as classes representam a estrutura padrão dos registros eletrônicos que permite o controle das informações. O segundo é o modelo de arquétipos, que representam os conceitos clínicos e templates.

Com esse tipo de modelo o envolvimento dos profissionais de saúde torna-se mais fácil, pois estes não precisam se preocupar em como a tecnologia será desenvolvida e passam a focar na modelagem dos arquétipos. A adaptabilidade dos sistemas torna-se mais fácil, pois, como são desenvolvidos à base de templates tem-se a possibilidade de apenas desenvolver novos conteúdos em forma de template para adicioná-los ao sistema [OpenEHR 2012].

O Modelo de Referência é dividido em componentes para a representação das características globais dos registros eletrônicos de saúde. Esses componentes representam formas genéricas para a construção do RES que são organizadas em uma estrutura hierárquica

de diretórios, separando o conteúdo clínico do conteúdo demográfico [OpenEHR 2012].

A figura 1 representa como esta disposta a estrutura do modelo de referência.

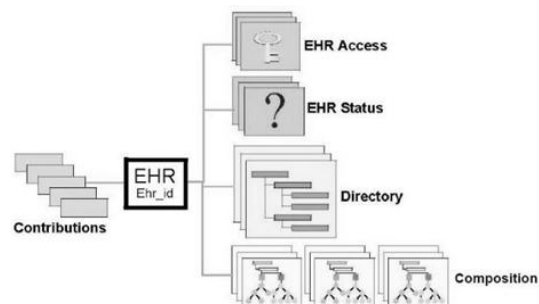


Figura 1: Estrutura do modelo de referência [OpenEHR 2012]

A estrutura do modelo de referência é descrita da seguinte forma:

- EHR ID: É o identificador global exclusivo;
- EHR Access: Contém as configurações de controle de acesso para o registro;
- EHR Status: É um objeto que contém vários estados e controle de informação, incluindo opcionalmente o identificador do sujeito (paciente) atualmente associado ao registro;
- Directory: Uma estrutura hierárquica opcional de pastas que podem ser usadas logicamente para organizar as compositions;
- Compositions: Os recipientes de todo o conteúdo clínico e administrativo do registro eletrônico de saúde;
- Contributions: Os registros de mudança para cada alteração feita no registro de saúde. Cada contribuição faz referência a um conjunto de uma ou mais versões de qualquer um dos itens sob controle de versão no registro que foram cometidos ou atestados por um usuário a um registro eletrônico de saúde; [OpenEHR 2012].

A tabela 1 abaixo, ilustra a composição dos componentes que são utilizados nos arquivos de templates operacionais, estes servirão de base para a definição e criação do conteúdo do sistema.

Componentes hierárquicos	Descrição	Exemplo
FOLDER	Nível mais alto do RES. Divide em compartimentos	Pediatria, Hospital XYZ, Clínico
COMPOSITION	Conjunto de informações como resultado de uma consulta, por exemplo	Resumo de alta, Relatório Clínico
SECTION	Dados de uma composição (cabeçalho)	Histórico familiar, Alergias, Sintomas subjetivos
ENTRY	Informação como resultado de uma ação clínica	Resultado de exame, Medida de pressão sanguínea
CLUSTER	Forma de organização das partes de um contexto, como colunas de uma tabela	Interpretação de um eletroencefalograma
ELEMENT	Valor único do dados (folha da hierarquia)	Peso, Nome de medicamento

Tabela 1: Componentes OpenEHR [OpenEHR, 2014]

3. Metodologia

Realizou-se um estudo de caso no período de Junho a Setembro de 2014, estabelecendo os passos de análise dos arquétipos, levantamento de requisitos, abordagem de desenvolvimento baseada em arquétipos, prototipação, escolha da plataforma a ser desenvolvido o aplicativo, desenvolvimento da solução e testes pelos profissionais da empresa para dar base à hipótese de sucesso para o problema estabelecido.

3.1 Análise de Requisitos

Antes do desenvolvimento da aplicação foram realizadas entrevistas com os médicos e foram feitos os levantamentos dos requisitos para que se pudesse iniciar o desenvolvimento da aplicação.

Os requisitos funcionais e não funcionais foram descritos da seguinte forma:

Requisitos Funcionais.

- RF 1 - Realizar o cadastro de paciente conforme o padrão da empresa.
- RF 2 - Listar a relação de pacientes atendidos.
- RF 3 – Ao listar paciente exibir detalhes do registro com dados sobre o paciente.
- RF 4 – Visualizar o registro de pacientes cadastrados.
- RF 5 – O sistema deverá incluir, listar, visualizar e excluir o exame de IMC por paciente.
- RF 6 - O sistema deverá incluir, listar, visualizar e excluir o exame de Pressão Arterial por paciente.
- RF 7 - O sistema deverá incluir, listar, visualizar e excluir o exame de Temperatura Corporal por paciente.
- RF 8 - O sistema deverá incluir, listar, visualizar e excluir o exame de Frequência Respiratória por paciente.
- RF 9 – O sistema deverá O sistema deverá incluir, listar, visualizar e excluir o exame de Frequência Cardíaca por paciente.

- RF 10 – Pesquisar o registro de paciente pelo número de identificação.

- RF 11 - O sistema deverá ter persistência de dados.
- RF 12 – O sistema deve ser de fácil compreensão.

Requisitos não funcionais.

- RNF 1 – O sistema deverá ser desenvolvido para dispositivo móvel.

- RNF 2 - O sistema deverá ser desenvolvido para o sistema Android.

- RNF 3 – O sistema deverá ser desenvolvido com base nos arquétipos do OpenEHR.

3.2 Análise dos relatórios para o Registro Eletrônico de Saúde

Essa etapa foi realizada em conjunto com os profissionais da empresa e teve como objetivo escolher e confirmar se os arquétipos realmente atenderiam as necessidades dos atendimentos e caso necessário, quais seriam as mudanças necessárias a serem realizadas para se enquadrar no padrão de atendimento prestado pela empresa.

Sendo assim foi decidido que o estudo de caso deveria conter os arquétipos que se enquadrassem no atendimento básico dos médicos, no qual é realizada uma checagem de como se encontra o estado físico do paciente no momento do atendimento.

Para a leitura e validação dos templates, foi utilizado um software que faz a leitura dos templates chamado Archetype Editor.

Este software lê, exporta e reproduz os arquétipos para que se possa ter uma visualização do template.

A figura 2 ilustra através do Archetype Editor o template de Temperatura Corporal.

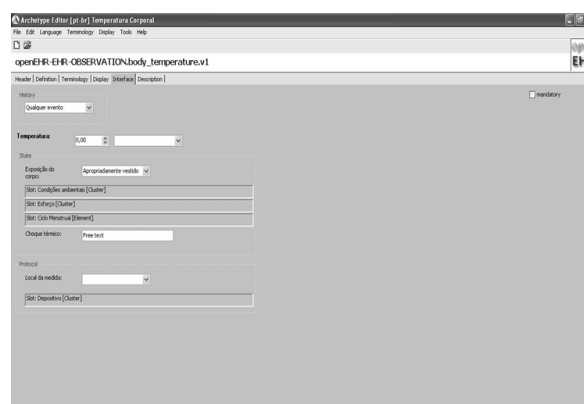


Figura 2: Estrutura do modelo de referência [OpeHR 2012]

Os templates utilizados para esse estudo de caso foram

- openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1

- openEHR-EHR-OBSERVATION.body_temperature.v1
- openEHR-EHR-OBSERVATION.body_mass_index.v1
- openEHR-EHR-OBSERVATION.respiration.v1
- openEHR-EHR-CLUSTER.environmental_conditions.v1
- openEHR-EHR-CLUSTER.device.v1
- openEHR-EHR-CLUSTER.level_of_exertion.v1

Todos os arquivos encontram-se disponíveis para download em um repositório do OpenEHR denominado Gestor do Conhecimento Clínico (Clinical Knowledge Manager - CKM) que é uma aplicação online que na prática é um sistema para desenvolvimento colaborativo, gerenciamento e publicação de um conjunto de recursos de conhecimentos clínicos, incluindo arquétipos, modelos e subconjuntos de terminologias [OpenEHR 2012].

3.3 Abordagem de Desenvolvimento

Na etapa de desenvolvimento foram analisadas as abordagens de desenvolvimento de aplicações baseadas em arquétipos, pois segundo Nardon (2008) uma vez que arquétipos e templates modelam conceitos clínicos computacionalmente processáveis, é possível utilizá-los tanto para aplicações cuja a interface é gerada automaticamente, semi-automaticamente ou de maneira não automática.

A estratégia automática é criado um processo que lê e reproduz as definições dos arquétipos e dos templates gerando automaticamente as interfaces.

Na estratégia semi-automática são criados diversos componentes da interface que representa cada estrutura do arquétipo, esses componentes suportam cada estrutura de dado do arquétipo e com esses componentes um desenvolvedor cria a interface manualmente.

Já a estratégia não automática, os arquétipos e templates servem apenas como um modelo, sendo que a interface é desenvolvida a partir dos conceitos que estão expressos no arquétipo sem que essas especificações sejam interpretadas por algum processo computacional [Nardon 2008].

Para esse trabalho adotou-se como estratégia o desenvolvimento não automatizado por ter uma maior flexibilidade no desenvolvimento das interfaces caso fossem detectadas possíveis alterações a se fazer na aplicação para contemplar as necessidades dos atendimentos, em contra partida essa abordagem é menos flexível caso novos arquétipos sejam introduzidos, pois cada arquétipo tem de ser desenvolvido manualmente na aplicação já que são apenas seguidos como modelo.

3.4 Diagramas UML

A UML é um acrônimo de Unified Modeling Language (Linguagem Unificada de Modelagem), que define uma série de artefatos com o objetivo de ajudar na modelagem e documentação de sistemas [DEVEMEDIA, 2012].

Para demonstrar o entendimento dos requisitos solicitados foi então criado um diagrama de caso de uso que tem por objetivo auxiliar a comunicação entre o analista e o cliente, descrevendo o cenário do ponto de vista do usuário [UFCG 2007].

A idéia proposta foi de acoplar diversas funcionalidades, que foram requisitadas nos requisitos funcionais, em telas chaves do sistema como Gerenciar exame, para gerenciar cada tipo de exame mostrando a lista de pacientes que realizou determinado exame e nessa lista é possível encontrar diversas opções entre, cadastrar, excluir e visualizar registro

A figura 3 ilustra o diagrama criado.

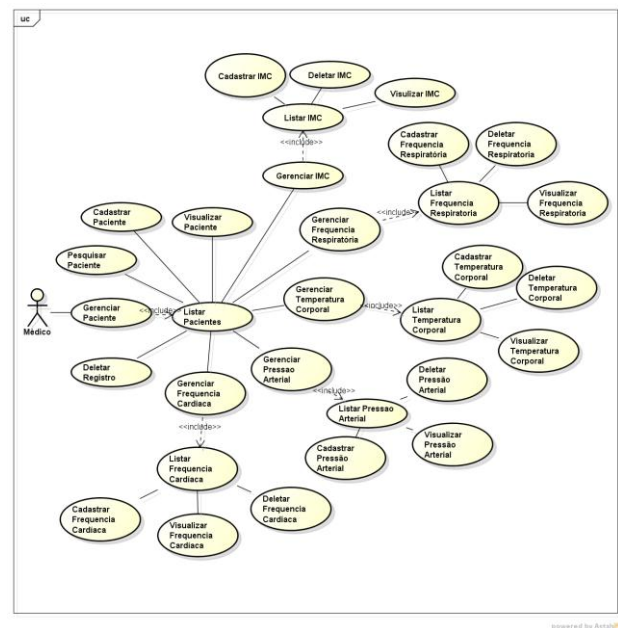


Figura 3: Diagrama de Caso de Uso Fonte: Autor

A figura 4 representa o Diagrama de Classes que tem como objetivo descrever os vários tipos de objetos no sistema e o relacionamento entre eles.

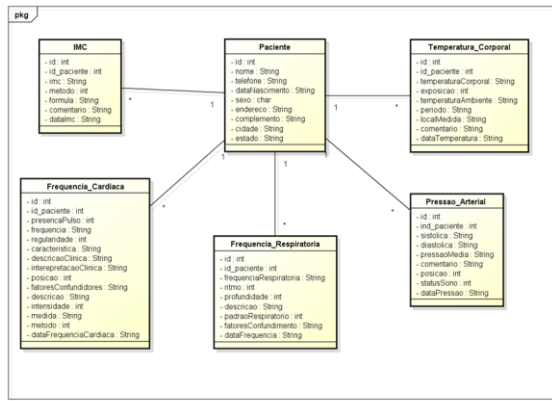


Figura 4 Diagrama de Classes. Fonte: Autor.

A figura 5 representa o Diagrama de Sequencia de um cenário que mostra como é a linha de vida do ator, a interação com o sistema e o fluxo de mensagens que são passados entre os objetos.

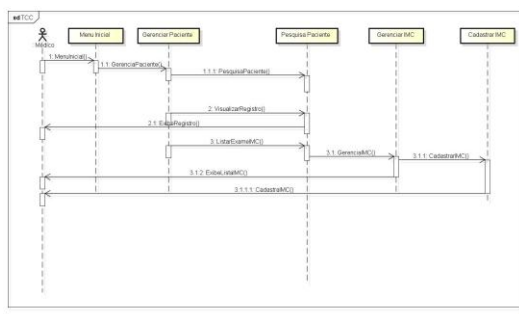


Figura 5 Diagrama de Sequencia. Fonte: Autor.

Como solicitado no requisito RNF 1, o sistema foi desenvolvido para dispositivos móveis e como consta no requisito RNF 2, a plataforma móvel escolhida foi o Android, pois analisando o ambiente da empresa, foi detectado que a maioria dos profissionais já tem afinidade com dispositivos móveis com Android.

3.5 Android

O Android é a resposta do Google para o mercado de tecnologia móvel.

O Google junto com outras empresas como a Motorola, LG, Sony Ericsson, Samsung e outras empresas que fazem parte da comunidade Linux, criaram um grupo chamado Open Handset Alliance (OHA), com o propósito de padronizar uma plataforma de código aberto e livre para dispositivos móveis para atender as expectativas do mercado [Lercheta 2013].

A plataforma Android foi desenvolvida com base no sistema operacional Linux e é composta por

diversas ferramentas de desenvolvimento que engloba todo o projeto de desenvolvimento, desde a criação até a execução das aplicações [Pereira e Silva 2009].

A figura 6 ilustra como está dividida a estrutura da arquitetura do sistema Android.



Figura 6: Plataforma Android. [Android 2012]

Na plataforma Android foi utilizado para desenvolvimento o framework Phonegap, uma tecnologia open source que tem como objetivo criar webapps híbridos que podem acessar as funcionalidades nativas dos aparelhos e podem funcionar tanto online como offline.

3.6 PhoneGap

O Phonegap é um framework open source que tem como objetivo criar webapps para ambientes online e offline. Como há no mercado diversas plataformas mobile o Phonegap vem para suprir a necessidade das linguagens nativas de cada plataforma utilizando-se dos melhores padrões da web com o HTML5, CSS3 e Javascript tratando o desenvolvimento das aplicações de uma maneira mais simples.

Com o Phonegap desenvolve-se a aplicação uma vez e o framework garante o funcionamento da aplicação na plataforma desejada utilizando uma plataforma chamada de Apache Cordova que é um projeto mantido pela Apache Software Foundation, o Apache Cordova é uma biblioteca de APIs que possibilita o acesso das funções nativas do aparelho através de JavaScript. [Rene 2014].

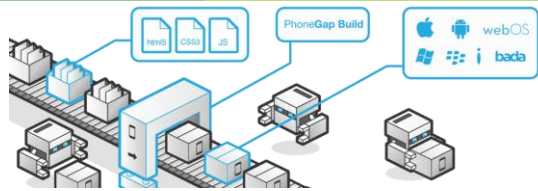


Figura 7 Adobe Build. [Adobe Phonegap Build 2013]

Atualmente o Phonegap da suporte as seguintes plataformas:

- Apple iOS
- Google Android
- HP/Palm webOS
- Microsoft Windows Phone
- Blackberry OS
- Symbian
- Bada

Apesar de dar suporte a diversas plataformas, algumas possuem certas limitações de funcionalidades nativas.

A figura 8 ilustra quais as limitações de cada plataforma que o Phonegap da suporte.

	iPhone / iPhone 3G	iPhone 3GS and newer	Android	BlackBerry OS 5.0	BlackBerry OS 6.0+	webOS	Windows Phone 7 + 8	Symbian	Bada
Accelerometer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Camera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compass	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓
Contacts	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
File	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X
Geolocation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Media	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	X
Network	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Alert)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Sound)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Vibration)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Storage	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X

Figura 8 Phonegap 3.0 limitações de plataformas. [Code Project 2013]

Com a interface das telas sendo implementada com HTML5, a lógica de programação fica sendo desenvolvida com o Javascript, esse por sua vez realiza a comunicação com a API do Phonegap. Devido a grande variedade de resoluções e tamanhos de tela, a exibição das telas fica sob responsabilidade do CSS3 para uma exibição correta dos APPS [Mobiltec 2014].

3.7 Arquitetura do Sistema

Nessa etapa, aconteceram reuniões informais com os profissionais que atendem diariamente os chamados, e foi então decidido que, para uma melhor visualização do aplicativo, seguir-se-ia uma abordagem de prototipação. Sendo assim, foram feitos wireframes do

sistema (Figuras 9 e 10) para que pudessem ser validados antes do desenvolvimento da aplicação.

O wireframe Gerencia Paciente (Figura 9), atende aos RF 2 e 3 onde é possível listar os pacientes cadastrados e exibir detalhes dos registros. Seguem abaixo alguns wireframes do sistema.

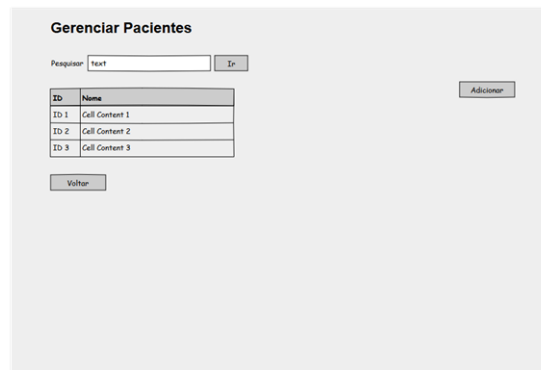


Figura 9 Wireframe Gerenciar Pacientes. Fonte: Autor.

A figura 10 mostra o wireframe Cadastrar Pressão Arterial que foi criado para atender parcialmente ao RF 6 pois apenas realiza o cadastro da pressão arterial, deixando as funcionalidades de listar, excluir e pesquisar a cargo das telas de gerenciamento.

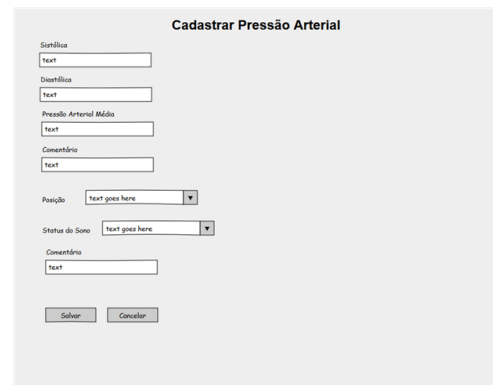


Figura 10 Wireframe Cadastrar Pressão Arterial. Fonte: Autor.

4. Limitações do projeto

Para maiores ganhos na utilização do aplicativo, a sincronização automática de dados com o servidor da empresa seria necessária, visto que os médicos os teriam em tempo real e de forma transparente ao usuário, porém, devido a problemas técnicos, não foi possível ceder recursos do servidor da empresa para esse projeto. Em virtude disso, a persistência dos dados



é feita apenas internamente no aparelho, ficando a sincronização dos dados para um próximo trabalho.

Outra limitação do projeto é a quantidade de informações a serem coletadas no momento de um atendimento. Para um quadro mais rico em detalhes, seria necessária a adoção de diversos outros templates e funcionalidades, mas para um primeiro momento no qual o aplicativo está na fase de testes para descobrir se é viável ou não a sua utilização, a coleta de dados limitou-se apenas a questões básicas de atendimento.

E devido à política da empresa, apenas 2 médicos da empresa foram disponíveis para a realização de testes em ambiente real.

5. Resultados e testes

Abaixo serão apresentadas algumas telas do aplicativo prontas após o desenvolvimento do aplicativo.

Para contemplar os requisitos solicitados foram desenvolvidas telas que agrupam funcionalidades.

A tela Gerencia Paciente (Figura 11), atende aos RF 2 e 3, e, ao selecionar um paciente na grid, surgem as opções para serem selecionadas que atendem a outros RF.

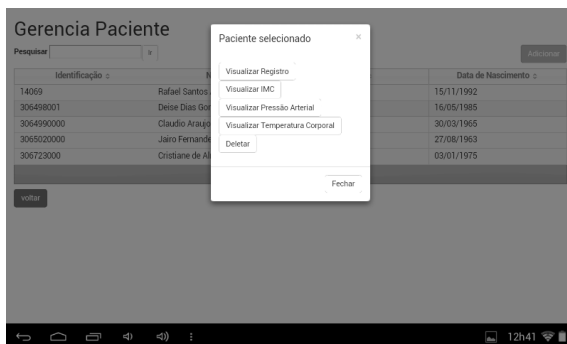


Figura 11 Exibição da tela Gerencia Paciente. Fonte: Autor.

A inserção de dados é realizada nas telas de cadastro, como a tela Cadastro Pressão Arterial (Figura 9) que atende parcialmente ao RF 6 o qual tem a função de incluir um cadastro de pressão arterial, e as outras funções que contemplam totalmente o RF 6 encontram-se na tela Gerencia Pressão Arterial.



Figura 12 Exibição Tela de Cadastro Pressão Arterial

Depois de preencher o cadastro e pressionar o botão salvar, as informações da tela são passadas para um array com os parâmetros que correspondem à quantidade de informações que serão guardadas na tabela do banco de dados do aplicativo (Figura 13).



Figura 13 Trecho de código-fonte de Cadastro Pressão Arterial

Utilizando o cenário real de trabalho o aplicativo foi testado durante 5 dias por 2 médicos da empresa. Foram registrados apenas casos mais simples de atendimento, pois caso o aplicativo apresentasse falha, não impactaria gravemente no atendimento médico.

5.1 Cenário de Uso

Um atendimento foi aberto com as seguintes características, paciente x, sexo masculino, idoso, 60 anos, com queixa de dor torácica irradiando para membro superior esquerdo e costas.

Sendo o atendimento configurado como nível elevado, onde a presença de um médico é indispensável, este faz o deslocamento até o paciente. Após averiguar o caso e realizar os procedimentos médicos, o médico faz o registro no aplicativo onde em resumo o quadro fica da seguinte forma. Sinais vitais: Pressão Arterial 150x100 mmHg, Frequência Cardíaca 90 bpm, Frequência Respiratória 20 inc/min, Temperatura Corporal 36,5C°. Foi solicitado eletrocardiograma e hemograma para detecção de enzimas indicadores de infarto.



6. Análise

Os dados dos atendimentos são de vital importância em uma próxima ocorrência a esse paciente, pois o conhecimento prévio do estado do paciente provê um melhor preparo para o médico que irá prestar o atendimento.

Com a padronização dos relatórios no aplicativo pelo OpenEHR, o procedimento de acesso às informações dos pacientes tornou-se mais rápido proporcionando o conhecimento prévio do paciente em um atendimento recorrente, gerando assim um nível mais aprimorado no atendimento.

Antes do aplicativo para cada atendimento era preenchido um relatório em papel para alimentar o sistema da empresa, estima-se que o trabalho de digitação dos relatórios em papel para o sistema seja de 1 hora e meia a 2 horas de trabalho por dia para que todos os relatórios estejam no sistema. Com o cadastramento dos relatórios no aplicativo e futuramente com a sincronização automática com o sistema da empresa, esse trabalho de digitação será extinto e essas horas podem ser alocadas para outra atividade, além da economia de espaço, custo de armazenamento e conservação dos relatórios em papel, pois de acordo a resolução do Conselho Federal de Medicina CFM 1.821/07 o Art. 8º diz que, os registros devem ser armazenados com o prazo mínimo de 20 (vinte) anos, a partir do último registro, para a preservação dos prontuários dos pacientes em suporte de papel, que não foram arquivados eletronicamente em meio óptico, microfilmado ou digitalizados [Conselho 2007].

Todos os registros passam a ser arquivados eletronicamente e como já existe na empresa um plano contingencial para a segurança dos arquivos digitais permanentemente, a economia de espaço e valor em longo prazo referente ao avanço tecnológico, torna-se menos custoso para a empresa, do que os gastos com a segurança e a preservação dos relatórios em papel.

7. Conclusão

Com os problemas descritos acima, este artigo teve como objetivo mostrar a proposta da fundação OpenEHR aliado ao desenvolvimento de aplicações móveis para auxiliar na melhoria do atendimento na área de saúde.

Como elucidado no artigo as atividades dos profissionais requer uma grande carga de trabalho, sendo necessárias ferramentas que os auxiliem para sanar problemas de retrabalho e acúmulo de atividades.

O uso da ferramenta desenvolvida apresentou a possibilidade de ganhos em relação à padronização dos

relatórios, seguindo o padrão OpenEHR para o desenvolvimento mais rápido dos relatórios eletrônicos de saúde em relação aos moldes tradicionais, maior facilidade de acesso às informações dos pacientes e com um grau de interoperabilidade para que no futuro o aplicativo possa ser sincronizado com o banco da empresa e extinguir o trabalho de digitação dos relatórios em papel podendo alocar as horas gastas nessa atividade para outras, além de diminuir os gastos com preservação e espaço dos relatórios em papel, sendo assim sugere-se que a hipótese inicial para combater os problemas dos profissionais e da área de saúde foi bem sucedida.

Referências

- ABEL, M., 1998 Sistemas Especialistas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática.
- CRM – CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SANTA CATARINA 2014 MANUAL DE ORIENTAÇÃO ÉTICA E DISCIPLINAR. [ONLINE], DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.PORTALMEDICO.ORG.BR/REGIONAL/CRMSC/MANUAL/PARTE3B.HTM](http://www.portalmédico.org.br/REGIONAL/CRMSC/MANUAL/PARTE3B.HTM). [ACESSADO EM SETEMBRO 2014]
- DIAGRAMA DE CASOS DE USO 2007. [ONLINE] DSC UFCG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.DSC.UFCG.EDU.BR/~SAMPAIO/CURSOS/2007.1/GRADUACAO/SI-II/UML/DIAGRAMAS/USECASES/USECASES.HTM](http://www.dsc.ufcg.edu.br/~sampaio/cursos/2007.1/GRADUACAO/SI-II/UML/DIAGRAMAS/USECASES/USECASES.HTM) [ACESSADO EM JUNHO 2014].
- EMPREENDEUR SAÚDE 2014 OPENEHR JÁ OUVIU FALAR? EM BREVE FARÁ PARTE DA VIDA DE TODOS OS BRASILEIROS. [ONLINE] DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.EMPREENDERSAUDE.COM.BR/OPENEHR-JA-OUVIU-FALAR-EM-BREVE-FARA-PARTE-DA-VIDA-DE-TODOS-BRASIL/](http://www.empreedersaude.com.br/openehr-ja-ouviu-falar-em-breve-fara-parte-da-vida-de-todos-brasil/). [ACESSADO EM OUTUBRO 2014].
- GUINTEH M., 2014 DESENVOLVIMENTO MOBILE MULTIPLATAFORMA COM PHONEGAP, [ONLINE] MOBILTEC DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.MOBILTEC.COM.BR/BLOC/INDEX.PHP/DESENVOLVIMENTO-MOBILE-MULTIPLATAFORMA-COM-PHONEGAP](http://www.mobiltec.com.br/bloc/index.php/desenvolvimento-mobile-multiplataforma-com-phonegap). [ACESSADO EM NOVEMBRO DE 2014].
- HUSAIN S.R., 2013 CHALLENGES AND SOLUTIONS – ARCHITECTURE OF A MODERN WEB APPLICATION - MOBILE APP - PART 3. [ONLINE] CODE PROJECT. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.CODEPROJECT.COM/ARTICLES/661720/CHALLENGES-AND-SOLUTIONS-ARCHITECTURE-OF-A-MODERN-WEB-APPLICATION-MOBILE-APP-PART-3](http://www.codeproject.com/articles/661720/challenges-and-solutions-architecture-of-a-modern-web-application-mobile-app-part-3). [ACESSADO EM: JULHO 2014]
- IAKOVIDIS I 1998 TOWARDS PERSONAL HEALTH RECORD: CURRENT SITUATION, OBSTACLES AND TRENDS IMPLEMENTATION OF ELECTRONIC HEALTHCARE RECORD IN EUROPE. [ONLINE]INT. J. MED. INF., SHANNON, V. 52, N.1, P. 105-115 DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.IJMIJOURNAL.COM/ARTICLE/S1386-5056\(98\)00129-4/ABSTRACT](http://www.ijmijournal.com/article/S1386-5056(98)00129-4/ABSTRACT) [ACESSADO EM AGOSTO 2014].
- ISO, [2008] HEALTH INFORMATICS –



II STAES

Seminário de Tecnologias Aplicadas
a Educação e Saúde

- ELETRONIC HEALTH RECORD COMMUNICATION PART1:
REFERENCE MODEL., [ONLINE] ISO 13606-1:2008
DISPONÍVEL EM:
[HTTP://WWW.ISO.ORG/ISO/CATALOGUE_DETAIL.HTM?CSNU
MBER=40784](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=40784). [ACESSADO EM OUTUBRO2014]
- LERCHETA R., 2013 GOOGLE ANDROID 3º EDIÇÃO. NOVATEC
EDITORA 22-23
- LUNA A., 2008 ABORDAGEM DA ENGENHARIA DE REQUISITOS
EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA
TELESSAÚDE/TELEMEDICINA. 79 F. MONOGRAFIA
(MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO) –
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011 PORTARIA Nº 2.073, [ONLINE]
DISPONÍVEL EM:
[HTTP://BVSMS.SAUDE.GOV.BR/BVS/SAUDELEGIS/GM/2011/P
RT2073_31_08_2011.HTML](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html) . [ACESSADO EM SETEMBRO
2014]
- NARDON F, FRANÇA T, NAVES H., 2008 CONSTRUÇÃO
DE APLICAÇÕES EM SAÚDE BASEADAS EM ARQUÉTIPOS.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE,
2008, [ONLINE] CAMPOS DE JORDÃO. ANAIS CAMPOS DE
JORDÃO: CBSIS. DISPONÍVEL EM:
[HTTP://WWW.SBIS.ORG.BR/CBIS11/ARQUIVOS/947.PDF](http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/947.pdf)
[ACESSADO EM MARÇO 2014].
- NEIRA RA, NARDON FB, MOURA JR L, LEÃO BF., 2008
COMO INCORPORAR CONHECIMENTO AOS SISTEMAS DE
REGISTRO ELETRÔNICO EM SAÚDE?, [ONLINE] DISPONÍVEL
EM: [HTTP://WWW.SBIS.ORG.BR/CBIS11/ARQUIVOS/913.PDF](http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/913.pdf)
[ACESSADO EM MARÇO 2014].
- OPENEHR., 2014 WHAT IS OPENEHR?, [ONLINE] DISPONIVEL
EM: [HTTP://OPENEHR.ORG/WHAT_IS_OPENEHR](http://openehr.org/what_is_openehr). [ACESSADO
EM MARÇO 2014].
- PEREIRA L. E SILVA M., 2009 ANDROID PARA
DESENVOLVEDORES BRASPORT, 4
- PETRY K, LOPES PM, VON WANGENHEIM A.,
2006 PADRÕES PARA A INTEROPERABILIDADE NA SAÚDE,
[ONLINE]
[HTTP://WWW.SBIS.ORG.BR/CBIS11/ARQUIVOS/913.PDF](http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/913.pdf)
[ACESSADO EM ABRIL 2014].
- RENE T., 2014 LISTA DE FRAMEWORKS PARA
DESENVOLVIMENTO MOBILE 2014 [ONLINE] WEB SOCIAL
DEV. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WEBSOCIALDEV.COM/LISTA-
DE-FRAMEWORKS-PARA-DESENVOLVIMENTO-MOBILE/](http://websocialdev.com/lista-de-frameworks-para-desenvolvimento-mobile/)
[ACESSADO EM AGOSTO 2014].
- RIBEIRO L. 2012 O QUE É UML E DIAGRAMAS DE CASO
DE USO: INTRODUÇÃO PRÁTICA À UML [ONLINE]
DEV MEDIA DISPONÍVEL EM:
[HTTP://WWW.DEVMEDIA.COM.BR/O-QUE-E-UML-E-
DIAGRAMAS-DE-CASO-DE-USO-INTRODUCAO-PRATICA-A-
UML/23408](http://www.devmedia.com.br/o-que-e-uml-e-diagramas-de-caso-de-uso-introducao-pratica-a-uml/23408) [ACESSADO EM JUNHO 2014].
- SANTOS M 2011 SISTEMA ELETRÔNICO DE SAÚDE
BASEADO NA NORMA ISO 13606: APLICAÇÕES NA
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS,
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, BELO HORIZONTE.
- TAKE THE PAIN OUT OF DEVELOPING MOBILE APPS 2013.
[ONLINE] ADOBE PHONEGAP BULD. DISPONÍVEL EM:
[HTTPS://BUILD.PHONEGAP.COM/](https://build.phonegap.com/) [ACESSADO EM AGOSTO
2014]