

PEDRO WALTER LAGES DA SILVA PALHARES

Orientador: Ricardo Augusto Rabelo Oliveira

**MY PEPWEB: SISTEMA DE PRONTUÁRIO ELETRÔNICO
PESSOAL ATRAVÉS DA WORLD WIDE WEB**

Ouro Preto
Novembro de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**MY PEPWEB: SISTEMA DE PRONTUÁRIO ELETRÔNICO
PESSOAL ATRAVÉS DA WORLD WIDE WEB**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

PEDRO WALTER LAGES DA SILVA PALHARES

Ouro Preto
Novembro de 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

FOLHA DE APROVAÇÃO

My PEPWeb: Sistema de Prontuário Eletrônico Pessoal através da World
Wide Web

PEDRO WALTER LAGES DA SILVA PALHARES

Monografia defendida e aprovada pela banca examinadora constituída por:

Dr. RICARDO AUGUSTO RABELO OLIVEIRA – Orientador
Universidade Federal de Ouro Preto

Me. FERNANDO CORTEZ SICA
Universidade Federal de Campinas

Be. SAMUEL EVANGELISTA L. DE OLIVEIRA
Universidade Federal de Ouro Preto

Ouro Preto, Novembro de 2010

Resumo

Este trabalho visa a criação de uma aplicação denominada My PEPWeb, que sirva como um prontuário médico pessoal, baseado nas características do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). O desenvolvimento será baseado em softwares livres utilizando Java, JavaScript, HTML, DHTML, JSP, Servlets, XML e executado na web através da infraestrutura do Google denominada Google AppEngine. Várias são as vantagens da adoção deste sistema como autonomia do utilizador em poder consultar os seus dados médicos em qualquer computador ou dispositivo que tenha um browser e acesso a internet. Além disso, apresenta agilidade e confiabilidade no fornecimento de informações aos hospitais. Entretanto, apresenta desvantagens como uma falta de padronização de um modelo de PEP a ser seguido, não utilização de uma metodologia de Engenharia de Software e por não ser coordenado por especialistas em Informática Médica.

Abstract

This work aims to create an application called My PEPWeb, which serves as a medical staff, based on the features of the Electronic Patient Record (EPR). The development will be based on free software using Java, JavaScript, HTML, DHTML, JSP, Servlets, XML and run the web through Google's infrastructure called Google AppEngine. There are several advantages of adopting this system as the user's autonomy in being able to consult their medical data on any computer or device that has a browser and Internet access. In addition it provides flexibility and reliability in providing information to hospitals. However it has disadvantages such as a lack of standardization of a model for PEP to be followed, not using a software engineering methodology and not to be coordinated by specialists in medical informatics.

A todos aqueles que lutam pelos seus sonhos e trabalham arduamente para que os mesmos se tornem realidade algum dia

Agradecimentos

Ao meu pai Pedro, por toda educação, criação e ensinamentos passados.

À minha mãe Silvana, pela paciência, força e cuidados oferecidos durante toda a minha vida.

À minha vó Iracema (*In memoriam*), pelo amor e carinho dado a mim até a sua partida.

Aos meus familiares, por todo apoio e crença em minha e formação.

À minha namorada Tamara, pelo carinho, paciência e compreensão durante todo esse tempo.

Aos meus amigos e colegas, pelas inúmeras conversas e ajudas durante essa longa data.

Aos meus amigos da República Diretoria, por todos os momentos proporcionados.

Aos professores da UFOP, pelo conhecimento e aprendizado passados.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Prontuário Médico	2
1.2	Prontuário em Papel	3
1.3	Prontuário Eletrônico do Paciente	5
1.3.1	História do Prontuário Eletrônico do Paciente	6
1.3.2	Definições do PEP	7
1.3.3	Vantagens e Desvantagens do PEP	8
2	Justificativa	11
3	Objetivos	13
3.1	Objetivo geral	13
3.2	Objetivos específicos	13
4	Tecnologias para o desenvolvimento da aplicação	15
4.1	O que é uma Aplicação Web ?	15
4.2	Tecnologias para a Interface do sistema	16
4.2.1	HTML	17
4.2.2	DHTML	17
4.2.3	Applet Java	18
4.2.4	JavaScript	18
4.2.5	PHP	18
4.2.6	CSS	18
4.2.7	XML	18
4.2.8	Java	19
4.3	Tecnologias para o Processamento no Servidor	19
4.3.1	Servlets	20
4.3.2	JSP	20
4.4	Google AppEngine	20
4.4.1	A execução em Java	20

4.4.2	Armazenamento de dados e serviços	21
4.4.3	Vantagens da utilização do Google AppEngine para este trabalho	22
5	Metodologia	23
5.1	Desenvolvimento do Sistema	23
5.2	Cronograma das atividades	26
5.3	Ferramentas para o desenvolvimento	27
5.4	Limitações	28
6	Resultados	29
6.1	O Sistema My PEPWeb	29
6.2	Descrição do Sistema My PEPWeb	30
6.2.1	Tela Acesso	30
6.2.2	Tela Meu Histórico	31
6.2.3	Tela Dados Pessoais	32
6.2.4	Tela Dados Clinicos	32
6.2.5	Tela Medicacões	32
6.2.6	Tela Alergias	35
6.2.7	Tela Vacinas	36
6.2.8	Tela Procedimentos	36
6.2.9	Tela Resultados	37
6.2.10	Tela Planos e Seguros	37
6.2.11	Tela Médicos	38
6.3	Testes do My PEPWeb	40
6.3.1	Testes 1: Comparações entre os 3 sistemas	42
6.3.2	Testes 2: Vantagens e Desvantagens do My PEPWeb	45
7	Discussão final e Conclusões	48
7.1	O Sistema My PEPWeb	48
7.2	Dificuldades na implementação do My PEPWeb	50
7.3	Conclusões finais	51
7.4	Pespectivas Futuras	52
	Referências Bibliográficas	55
	Apêndices	58

Lista de Figuras

1.1	Modelo de Prontuário de Papel.	4
1.2	Desvantagens do Prontuário em Papel. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN (Costa e Marques, 1999).	5
1.3	Vantagens do Prontuário Eletrônico. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN, Costa e Marques (1999).	8
1.4	Desvantagens do Prontuário Eletrônico. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN, Costa e Marques (1999).	10
4.1	Fluxo de uma Aplicação Web. Adaptado de Frydrych (2001).	17
6.1	Tela Acesso.	30
6.2	Tela Meu Historico.	31
6.3	Tela Dados Pessoais.	33
6.4	Tela Dados Clinicos.	34
6.5	Tela Medicacões.	34
6.6	Tela Alergias.	35
6.7	Tela Vacinas.	36
6.8	Tela Procedimentos.	37
6.9	Tela Resultados	38
6.10	Tela Planos e Seguros	39
6.11	Tela Médicos	40
6.12	Gráfico sobre a Acessibilidade do Sistema para os 3 sistemas estudados.	42
6.13	Gráfico sobre a Completude do Sistema para os 3 sistemas estudados.	43
6.14	Gráfico sobre o Atendimento dos Requisitos básicos para os 3 sistemas estudados.	43
6.15	Gráfico sobre a Facilidade na utilização do sistema para os 3 sistemas estudados.	44
6.16	Gráfico sobre o olhar médico do sistema My PEPWeb.	44
6.17	Gráfico sobre o olhar médico dos sistemas GoogleHealth e HelpLink.	45
6.18	Vantagens do Sistema My PEPWeb.	46
6.19	Desvantagens do Sistema My PEPWeb.	47

Lista de Tabelas

1.1	Definições de Prontuário Eletrônico. Adaptado de Murphy, Halcken e Waters (1999).	7
5.1	Cronograma de Atividades.	26
5.2	Cronograma de Atividades.	26

Capítulo 1

Introdução

A expansão da Internet no início da década de 90 estimulou um grande passo na busca por novas tecnologias, envolvendo diversas áreas como a comunicação celular, redes locais sem fio e de serviços via satélite. Tal desenvolvimento tinha por fim viabilizar o acesso e a utilização de serviços e recursos computacionais. Com o passar dos anos, esses recursos foram incrementados com ferramentas poderosas e dispositivos como PDAs, computadores pessoais, palmtops e mesmo aparelhos celulares. Estes dispositivos ganharam ampla agregação com a internet, tornando parte fundamental do seu funcionamento e articulando de maneira impressionante o acesso a web. Tal desenvolvimento tecnológico estimulou mudanças em todos os setores, inclusive no da saúde.

Com a introdução dos meios computacionais nos hospitais, houve a necessidade de se desenvolver dispositivos específicos e sistemas integrados para gerenciar todas as atividades médicas. Entretanto, é impossível pensar na operação de um hospital, ou mesmo de uma clínica especializada, sem o uso disseminado da Informática como ferramenta de I3C (Informação, Inteligência, Integração e Controle)(Johanston, 1993) . O hospital é uma das organizações mais complexas que existem, e o universo das informações que precisam ser gerenciadas é imenso, cobrindo desde as informações sobre os pacientes, até os aspectos administrativos propriamente ditos (Sabbatini, 1997). A utilização de novas formas de tratamento bem como formas eficientes de processamento e armazenagem de dados acabam por permitir um poder maior aos sistemas computacionais voltados a saúde. Assim, os profissionais da saúde podem se preocupar mais com o desenvolvimento de metodologias diferentes e eficientes sem muito

apego as limitações tecnológicas(Righi, 2005).

Apesar do grande poder tecnológico que envolve a área da saúde, vários são os problemas encontrados, inclusive no próprio atendimento médico. A Medicina, por lidar com o bem mais precioso, que é a vida, muitas vezes gera expectativa de resultados infalíveis de tratamento e cura. Mas a prática médica, como qualquer atividade humana, está sujeita a erros, obstáculos e dificuldades que muitas vezes são imprevisíveis e incontroláveis(CREMESP, 2000). A utilização de prontuários médicos auxilia no desenvolvimento das atividades dos profissionais da saúde garantindo maior correção nas decisões médicas. O chamado Prontuário Médico, ou Prontuário do Paciente, ou ainda Registro Médico, é o agrupamento das anotações dessas informações. O prontuário em papel vem sendo usado há milhares de anos, já desde os tempos de Hipócrates, passando por diversas transformações ao longo do tempo, principalmente no último século quando se tornou mais sistematizado(Costa, 2001).

Com a evolução da Informática nos hospitais, nasceu o Prontuário Eletrônico do Paciente, visando melhorar a eficiência e organização do armazenamento das informações de saúde, com a promessa de não só substituir o prontuário em papel, mas também elevar a qualidade da assistência à saúde através de novos recursos e aplicações (McDonald e Barnett, 1990) (Degoulet et al., 1994)(van Ginneken e Moorman, 1997).

1.1 Prontuário Médico

Um Prontuário Médico pode ser entendido como (Ministerio, 2001) (Novaes, 1998) (Slee e Schmidt, 2000):

- um conjunto de documentos padronizados, ordenados e concisos, destinados ao registro dos cuidados médicos e paramédicos prestados ao paciente pelo hospital;
- um conjunto de informações coletadas pelos médicos e outros profissionais de saúde que cuidaram de um paciente;
- um registro de saúde do indivíduo, contendo toda a informação referente à sua saúde, desde o nascimento até a morte;

- um acompanhamento do bem-estar do indivíduo: assistência, fatores de risco, exercícios e perfil psicológico;

Destacam as finalidades de um prontuário (van Ginneken e Moorman, 1997) :

- suporte à assistência ao paciente: como fonte para avaliação e tomada de decisão e como fonte de informação a ser compartilhada entre os profissionais de saúde;
- um documento legal dos atos médicos;
- suporte à pesquisa: pesquisa clínica, estudos epidemiológicos, avaliação da qualidade do atendimento e ensaios clínicos;
- apoio ao ensino para os profissionais de saúde;
- gerenciamento e serviços: faturamento, autorização de procedimentos, administração, custos, etc.

1.2 Prontuário em Papel

O prontuário em papel é o recurso mais utilizado para armazenar as informações médicas na maior parte dos hospitais, principalmente nos hospitais públicos. Apresenta limitações como ineficiência para o armazenamento e organização do banco de dados quando suas informações são de tipos diferentes. Em relação a um prontuário eletrônico, apresentam desvantagens como (van Ginneken e Moorman, 1997)(Sabbatini, 1997): o prontuário pode estar somente num único lugar ao mesmo tempo, ilegibilidade, ambigüidade, perda freqüente da informação, multiplicidade de pastas, dificuldade de pesquisa coletiva, falta de padronização, dificuldade de acesso e fragilidade do papel. Veja o modelo de prontuário de papel. (Figura 1.1).

Dr. Luis Fernando Ramos Pediatra - CRM 00000	Pront. nº: _____ Data: / /
---	-------------------------------------

PRONTUÁRIO MÉDICO

Nome: _____ nasc.: ____/____/____ masc () fem ()

Nome da Mãe: _____ Fone: _____

Nome do Pai: _____ Fone: _____

ANAMNESE

Informante: _____
 Queixa Principal: _____
 História da doença atual: _____

História Mórbida Progressiva: _____

 História Mórbida Familiar: _____

Inquérito sobre aparelhos e sistemas:
 Sistema Nervoso: _____
 Sistema Respiratório: _____
 Sistema Cardio Vascular: _____
 Sistema Gastro Intestinal: _____
 Sistema Genito Urinário: _____
 Sistema Músculo Esquelético: _____

PACTO 2006

Figura 1.1: Modelo de Prontuário de Papel.

Entretanto, um prontuário em papel organizado e bem estruturado apresenta algumas vantagens em relação ao eletrônico, como (van Ginneken e Moorman, 1997): facilidade para serem transportados, maior liberdade na forma de escrever, facilidade no manuseio, não requer treinamento especial e nunca fica "fora do ar"(como os computadores). Isso não quer dizer que um prontuário em papel bem organizado possa ser melhor que um sistema informatizado. Um sistema computacional bem estruturado apresenta vantagens e confiabilidade indiscutíveis em relação ao de papel além de apresentar novos recursos e agilidade. Em (Costa, 1999), foi feita uma pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco (Natal, RN), indagou os funcionários dessa instituição sobre as desvantagens do prontuário em papel (veja Figura 1.2).

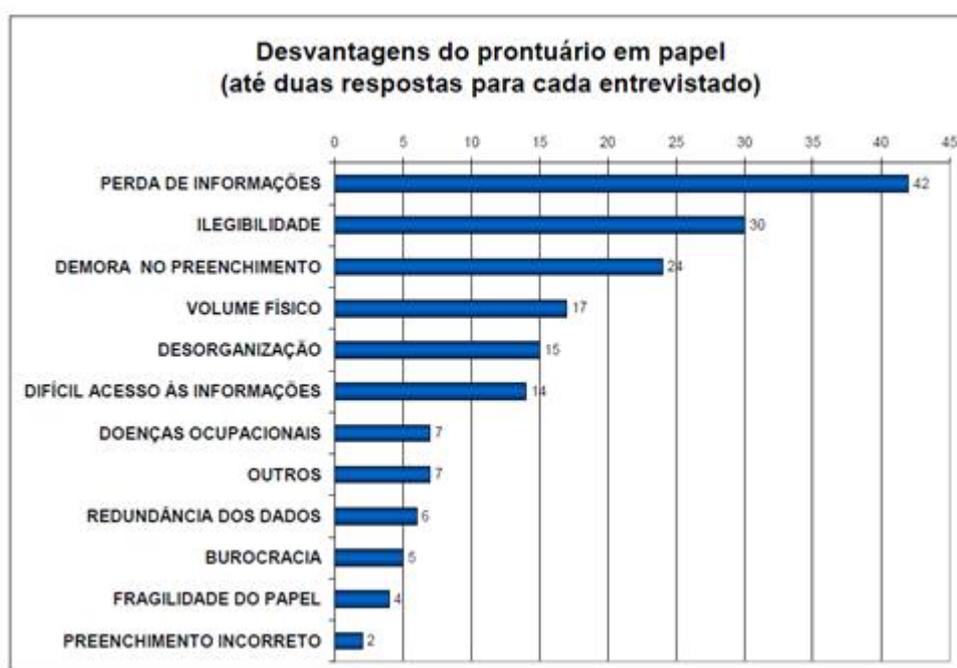


Figura 1.2: Desvantagens do Prontuário em Papel. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN (Costa e Marques, 1999).

1.3 Prontuário Eletrônico do Paciente

Os avanços no setor computacional mundial, com a criação de microcomputadores pessoais, barateamento da tecnologia e surgimento da internet, alavancou um crescimento espantoso das aplicações de informática na área da saúde. Deu-se o surgimento de um campo da ciência de-

nominado Informática Médica. A informática Médica é um campo de rápido desenvolvimento científico que lida com armazenamento, recuperação e uso da informação, dados e conhecimento biomédicos para a resolução de problemas e tomada de decisão (Blois e Shortliffe, 1990). O desenvolvimento das técnicas computacionais e a evolução da informática médica criou uma necessidade de que os registros médicos fossem mais autênticos e organizados, fazendo com que os prontuários baseados em papéis passassem a ser informatizados. Assim, criou-se o conceito de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP).

Através de um software, o Prontuário Eletrônico permite a agregação de novos recursos e conceitos que são oferecidos ao profissional de saúde no momento do registro das informações médicas.

1.3.1 História do Prontuário Eletrônico do Paciente

O PEP tem uma história que começa desde o ano de 1960, com os primeiros sistemas de informação hospitalar. Estes apresentavam finalidades diversas, que abrangia desde prescrição médica até mesmo faturamento e controle de estoque, não apresentando uma finalidade clínica. Foi a partir de 1969 que os sistemas passaram a armazenar partes de prontuários, com a iniciativa de Lawrence Weed, que descreveu o chamado Registro Médico Orientado ao Problema (Problem-Oriented Medical Record, POMR), no qual sugeria que todos os registros no prontuário fossem organizados de modo a serem indexados por cada problema médico do paciente.

A partir desta iniciativa, em 1972 foi feito um congresso pela National Center for Health Services Research and Development e o National Center for Health Statistics dos Estados Unidos, com o fim de estabelecer uma padronização para os registros médicos ambulatoriais. A partir desse momento é que surgiram vários projetos e pesquisas relacionados ao PEP, como Regenstrief Medical Record System (RMRS), The Medical Record (TMR), Summary Time Oriented Record (STOR) e ELIAS (van Ginneken e Moorman, 1997).

A crescente importância do PEP fez com que o Institute of Medicine dos Estados Unidos encomendasse em 1991 a um comitê de especialistas, um estudo abrangente para definir o PEP, bem como propor melhoria, devido a demanda de informações e o surgimento de no-

vas tecnologias. Isso foi responsável por um relatório que foi publicado como livro: "The Computer-based Patient Record - An Essential Technology for Health Care" que foi um marco na história do PEP. O livro foi revisado e reeditado em 1997, trazendo novas discussões e atualização tecnológica.

1.3.2 Definições do PEP

Várias são as definições sobre o Prontuário Eletrônico do Paciente, que vão desde a mais antiga do Institute of Medicine (IOM) e do Computer-based Patient Record Institute (CPRI) até a mais recente de Murphy, Hanken e Waters (Veja Tabela 1.1).

Um Prontuário Eletrônico do Paciente é:
Institute of Medicine: "O registro computadorizado de paciente é 'um registro eletrônico de paciente que reside em um sistema especificamente projetado para dar apoio aos usuários através da disponibilidade de dados completos e corretos, lembretes e alertas aos médicos, sistemas de apoio à decisão, links para bases de conhecimento médico, e outros auxílios".
Computer-based Patient Record Institute: "Um registro computadorizado de paciente é uma informação mantida eletronicamente sobre o status e cuidados de saúde de um indivíduo durante toda a sua vida."
Murphy, Hanken e Waters, 1999: "Um registro eletrônico de saúde é qualquer informação relacionada com o passado, presente ou futuro da saúde física e mental, ou condição de um indivíduo, que reside num sistema eletrônico usado para capturar, transmitir, receber, armazenar, disponibilizar, ligar e manipular dados multimídia com o propósito primário de um serviço de saúde."

Tabela 1.1: Definições de Prontuário Eletrônico. Adaptado de Murphy, Halken e Waters (1999).

Apesar das diferentes visões, todas compartilham a ideia do uso da informática como forma de armazenar e organizar a informação de um prontuário feito em papel, enfatizando também outros recursos. O termo Prontuário Eletrônico do Paciente é o mais comum e quase único usado em português mas, nos países de língua inglesa, o PEP também é conhecido como: Computer-Based Patient Record (CBPR), Electronic Medical Record Systems (EMRS), Electronic Patient Record e Electronic Health Record (Costa, 2001).

1.3.3 Vantagens e Desvantagens do PEP

As vantagens de um prontuário eletrônico em comparação a um feito por papel são numerosas. As melhorias vão desde questões de segurança e acesso até mesmo a agregação de novos recursos, impossíveis de se realizar em relação aos de papeis. Vantagens como troca de dados agilizada, confidencialidade, maior confiabilidade, apoio à decisão são naturais na utilização do PEP.

É possível também, através do PEP, obter-se uma melhoria na qualidade da assistência à saúde do paciente, melhor gerenciamento dos recursos, melhoria de processos administrativos e financeiros e, ainda, a possibilidade para avaliação da qualidade do sistema. (Sabbatini, 1997) (McDonald e Barnett, 1990) (van Ginneken e Moorman, 1997).

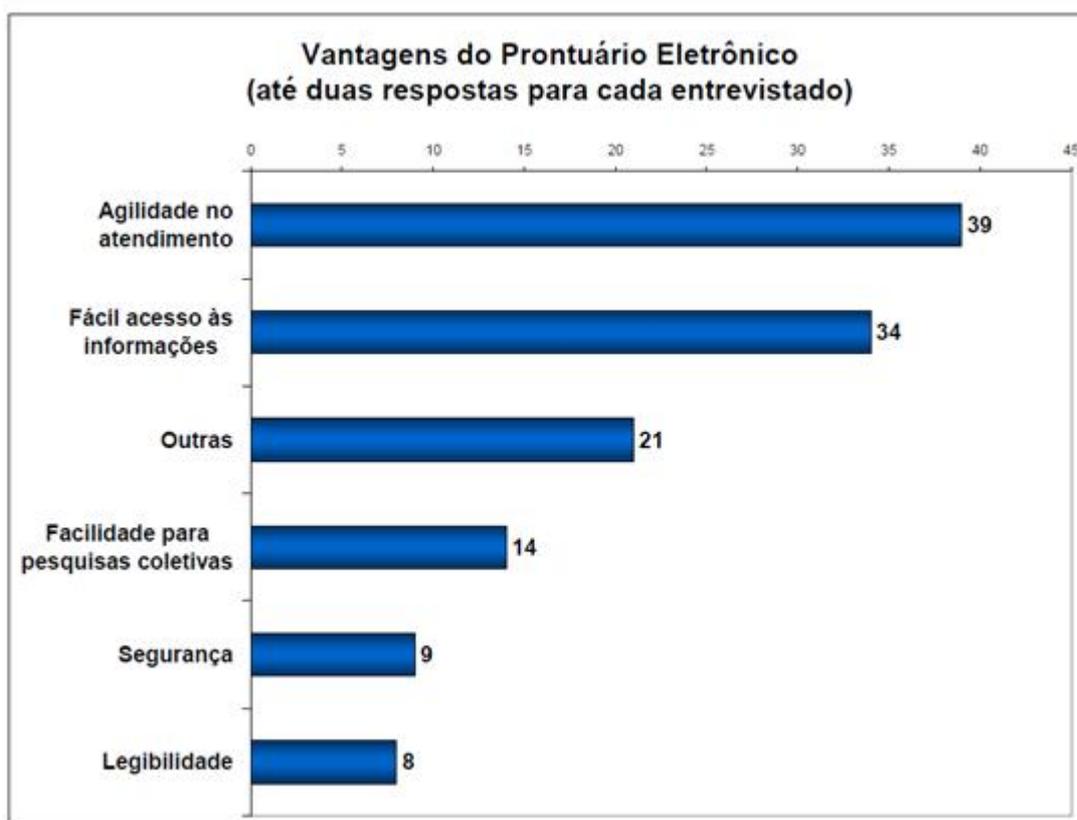


Figura 1.3: Vantagens do Prontuário Eletrônico. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN, Costa e Marques (1999).

É possível, com o Prontuário Eletrônico, fazer a verificação automática de dados, permitindo verificar, por exemplo: campos de preenchimento obrigatório (ex.: idade), faixas permitidas (ex.: níveis de sódio), consistência numérica (ex.: total de 100%), consistência lógica (ex.: homem grávido), consistência temporal (ex.: etapas da cirurgia), deltas (ex.: aumento de peso), erros de ortografia (ex.: "cezariana") (Sabbatini, 1982). Em contribuição as vantagens existentes de um PEP, (Costa, 1999) destacam algumas vantagens relatadas por funcionários de uma instituição hospitalar (veja figura 1.3).

Para que um Prontuário Eletrônico do Paciente atinja todas as vantagens citadas, é necessário que esteja presente os seguintes fatores (McDonald e Barnett, 1990):

- **Escopo das informações:** todas as informações sobre os pacientes devem estar armazenadas. Não se deve, portanto, restringir o registro dos dados aos pacientes;
- **Tempo de Armazenamento:** os dados devem ser armazenados indefinidamente, estando as informações dos últimos anos disponíveis e não somente da última visita;
- **Representação dos dados:** dados não estruturados (texto-livre) dificultam ou inviabilizam uma eficaz recuperação das informações. Dessa forma, os dados devem ser armazenados de forma estruturada e codificados num vocabulário comum (padronização), permitindo assim a ação de sistemas de apoio à decisão e à pesquisa;
- **Terminais de acesso:** deve haver número suficiente de terminais para acesso ao sistema, distribuídos em todos os locais de atendimento da instituição ou algum local padrão onde possa ser utilizado o sistema;

Entretanto, deve se ressaltar as desvantagens da utilização de um PEP (McDonald e Barnett, 1990):

- necessidade de grande investimentos em hardware, software e treinamento;
- os usuários podem não se acostumar com o uso dos procedimentos informatizados;
- demora para se ver os reais resultados da implantação do PEP;

- sujeito a falhas, tanto em hardware como em software, que podem deixar o sistema inoperante por horas ou dias, tornando as informações indisponíveis;
- dificuldades para a completa coleta de dados;

Na Figura 1.4, pode-se observar as desvantagens do PEP encontradas por Costa e Marques (1999) em sua pesquisa na Maternidade Escola Januário Cicco.

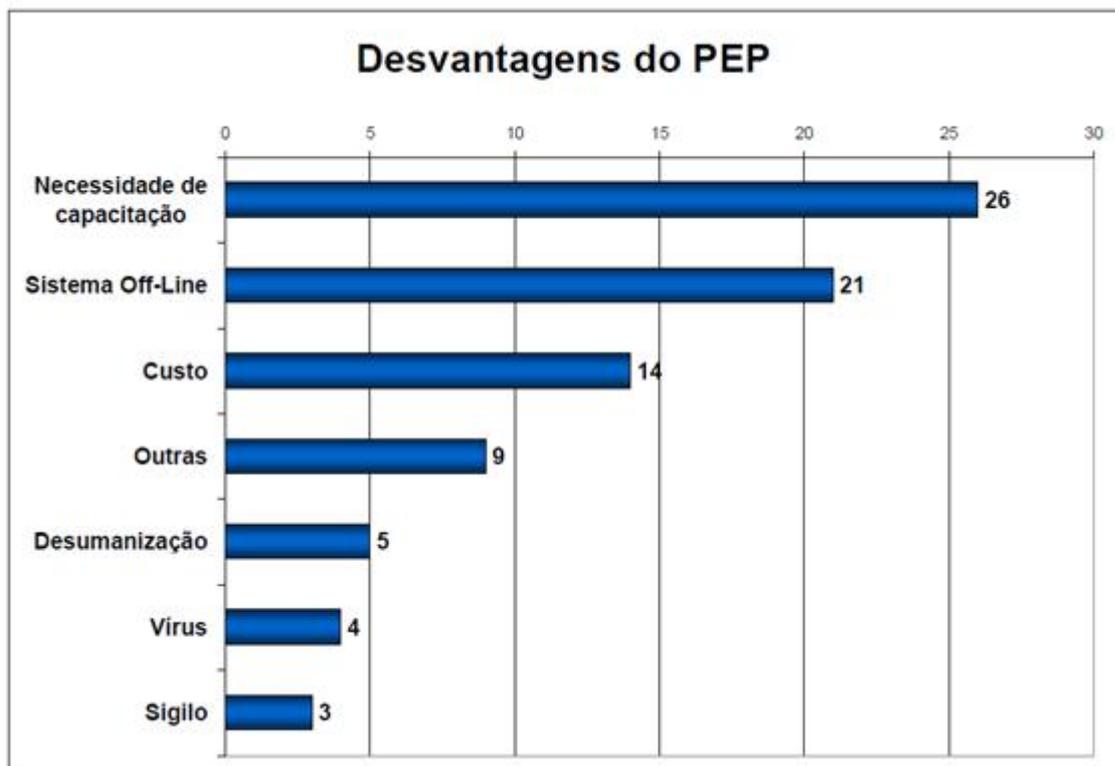


Figura 1.4: Desvantagens do Prontuário Eletrônico. Pesquisa realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, Natal/RN, Costa e Marques (1999).

Capítulo 2

Justificativa

No Brasil, tanto as policlínicas quanto as unidades do Sistema Único de Saúde (SUS) não disponibilizam aos pacientes as informações completas sobre seu histórico médico. Segundo (CREMESP, 2000), isso ocorre devido a fragmentação das informações dos pacientes, oriundas de consultas médicas em diferentes hospitais e clínicas especializadas. Além disso, estes estabelecimentos não disponibilizarem os dados à um sistema único onde outros hospitais pudessem acessar e fazer a atualização das informações do paciente, ocorrendo assim a criação de históricos médicos totalmente incompletos baseados em informações dadas pelo paciente, não sendo totalmente confiáveis.

De acordo com o artigo 70 do Código de Ética Médico denominado de "habeas data" (CFM, 2001), é vedado ao médico "Negar ao paciente acesso a seu prontuário médico, ficha clínica ou similar, bem como deixar de dar explicações necessárias à sua compreensão, salvo quando ocasionar riscos para o paciente ou para terceiros." Muitos hospitais públicos demonstram uma certa burocracia para a disponibilização dos dados, o que acaba provocando insatisfações e desistências do requerimento destas informações pelos pacientes. Isso faz com que pacientes sequer tenham o conhecimento das suas informações de saúde de maneira completa. Mesmo que não seja totalmente compreendido por alguns profissionais da saúde que o histórico médico é de total propriedade do paciente, tendo este o direito de acessá-lo, a qualquer momento, bem como o paciente tem o direito de negar o acesso ao seu prontuário por qualquer profissional desde que assim o deseje (Costa, 2001).

A falta de agilidade e fidelidade das informações na criação de prontuários de papéis pelos hospitais também é um empecilho ao tratamento correto dos pacientes. Informações desatualizadas de vacinas, uso de medicações e doenças contraídas são frequentes nos prontuários criados.(Ministério, 2005) Muitas vezes são passadas informações erradas sobre a condição de saúde do paciente ou omissão de informações como doenças ou operações sofridas devido a erros ortográficos, má caligrafia, marcações de opções indevidas nos quadros sobre medicações, doenças entre outros. Isso pode ser danoso ao paciente visto que o médico faz suas determinações de tratamento através destas informações.

A ausência de um prontuário eletrônico padronizado e disponível ao paciente não otimiza a atuação médica. Um meio computacional onde as pessoas pudessem gravar todos os dados pertinentes ao seu estado de saúde e mantivesse atualizado ao longo dos tratamentos realizados acarretaria em menos responsabilidades passadas inteiramente para o sistema de saúde, onde este último poderia utilizar das informações, consentidas pelas próprias pessoas, para manter atualizado o banco de dados médico (Murphy e Waters, 1999). Existem várias aplicações sobre PEP disponíveis entretanto, a grande maioria não são nacionais e não mantêm o idioma português selecionável. Os médicos brasileiros não incentivam os pacientes a utilizarem tais sistemas tanto pelas dificuldades que o paciente como usuário teria ao manipular a aplicação quanto a desconfiança dos mesmos em relação ao sistema.

Dentro desse panorama de necessidade das pessoas em terem seus históricos médicos mais completos, aumento das pesquisas e publicações sobre PEPs e o constante crescimento da Informática Médica, surgiu a idéia desta dissertação.

Capítulo 3

Objetivos

3.1 Objetivo geral

A presente dissertação tem como objetivo geral criar uma aplicação, denominada My PEPWeb, que sirva como prontuário médico pessoal. Esta aplicação fará com que o usuário possa armazenar seu histórico médico completo na web, inserindo tanto dados pessoais quanto dados clínicos, tendo total autonomia sobre seu perfil.

3.2 Objetivos específicos

- Utilização do Google AppEngine como infra-estrutura para a armazenagem da aplicação na internet.
- Exportação da base de dados no formato XML, para poder ser utilizada em outras aplicações e dispositivos sobre PEP.
- A aplicação será criada utilizando softwares livres e sem nenhum gasto com hospedagem na internet.
- Levantamento de informações com profissionais da saúde e análise de outras implementações de prontuários eletrônicos que possam colaborar com o desenvolvimento de um software mais adequado.

- Implementação de uma interface que apresente os dados de maneira mais completa e organizada para o usuário.
- Disponibilidade de uma interface rica em informações que incentive a visão colaborativa dos médicos: que poderão estudar, debater, trocar opiniões sobre tratamentos e diagnósticos médicos através do estudo dos perfis dos pacientes.
- Testar o sistema com diferentes usuários afim de garantir a usabilidade e eficiência do programa.

Capítulo 4

Tecnologias para o desenvolvimento da aplicação

O desenvolvimento do sistema web dessa dissertação contará com diversas tecnologias que interagem entre si para o funcionamento da aplicação. As tecnologias envolvem desde protocolos de redes, banco de dados, aplicações servidoras e interfaces gráficas para os usuários (GUI). Tais tecnologias serão brevemente apresentadas neste capítulo, afim de mostrar uma visão geral do procedimento para a Web.

4.1 O que é uma Aplicação Web ?

Aplicação Web é uma aplicação de software projetada para ser utilizada na internet, através de um browser, ou em redes privadas (Intranet). Basicamente, é um conjunto de programas executados em um servidor HTTP afim de simplificar a manutenção e atualização do sistema, mantendo o código fonte estático e o livre acesso de vários usuários a ele.

Uma aplicação Web desempenha as determinadas tarefas (Frydrych, 2001) :

1. Disponibiliza uma interface para a entrada de dados.
2. Transmite os dados informados pelo usuário para o Web server.
3. Recebe os dados enviados utilizando algum conjunto de "middlewares".

4. Realiza o processamento no servidor (Server Side Processing).
5. Transmite os resultados de volta ao cliente.
6. Realiza o processamento no cliente dos dados enviados, mostrando-os ao usuário.

As aplicações na Web são denominadas multicamadas. Primariamente, três camadas se destacam, estando sempre presentes em qualquer aplicação Web (Safran e Goldberg, 2000):

1. Camada de apresentação : também denominada de "interface com o usuário", esta camada utiliza, em geral, um browser na internet para interpretar as páginas HTML oriundas do servidor.
2. Camada middleware : também denominada de "objetos e programas server-side", a segunda camada é responsável pelo processamento do sistema, recebendo as solicitações do usuário e interagindo com o banco de dados. O retorno das informações aos usuários são na forma de páginas HTML.
3. Camada de banco de dados: é a camada onde as informações serão armazenadas.

Além destas, existe uma camada transparente ao desenvolvedor chamada de camada de comunicação. Esta camada é de grande importância para que a aplicação funcione pois é onde ocorre a atuação dos protocolos de rede, como o protocolo da internet que é o TCP/IP. A Figura 4.1 mostra um sintético funcionamento de uma Aplicação Web.

4.2 Tecnologias para a Interface do sistema

A aplicação Web é montada através da utilização de uma página HTML, que será interpretada pelo browser, afim de interagir com o usuário. Este tipo de interação formada é denominada Camada de Apresentação. Várias são as tecnologias que podem ser agregadas ao HTML, afim de melhorar a interação e apresentar um visual mais adequado ao usuário. Nesta seção, teremos um breve resumo sobre as tecnologias que serão usadas na construção da interface com o usuário (Frydrych, 2001):

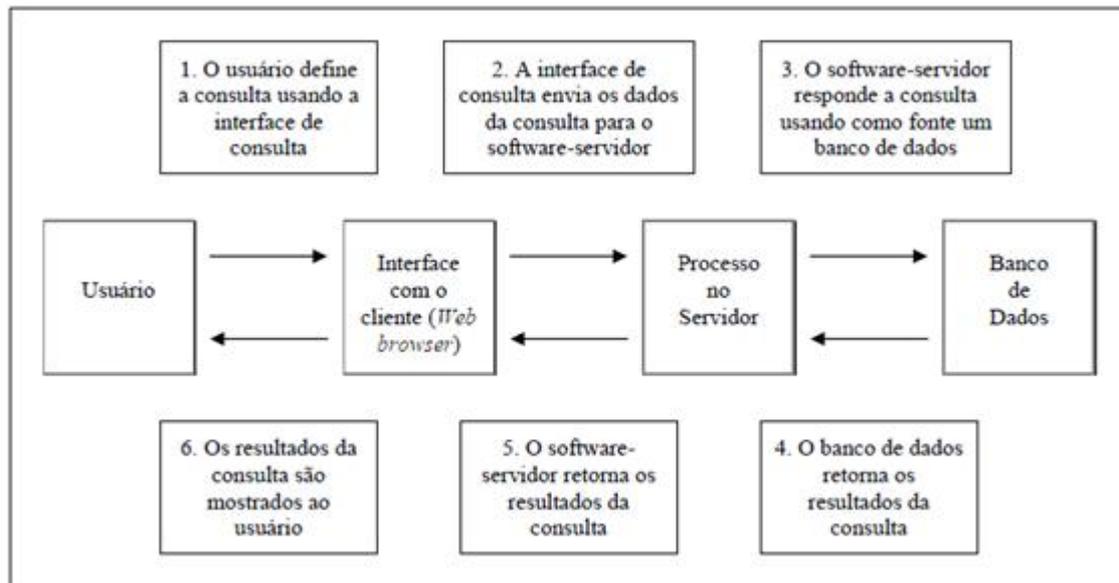


Figura 4.1: Fluxo de uma Aplicação Web. Adaptado de Frydrych (2001).

4.2.1 HTML

O HyperText Markup Language (HTML) utiliza os conceitos do HyperTexto e da Hipermídia para apresentar, num mesmo ambiente: dados, imagens e outros tipos de mídia, como vídeos, sons e gráficos. O HTML é um subconjunto do Standard Generalized Markup Language (SGML) e utiliza rótulos (tags) que definem a aparência e o formato dos dados, sendo padronizado pelo Object Management Group (OMG). É interpretado por qualquer browser, em qualquer plataforma.

4.2.2 DHTML

Dynamic HTML é um termo utilizado para agrupar as tecnologias de script, cascatas de estilo e applets, as quais podem ser utilizadas em conjunto com o HTML tornando as páginas Web mais interativas e animadas. O uso de tecnologias DHTML é possível graças à concepção do Document Object Model (DOM), que aplica os conceitos da orientação a objetos a todos os elementos de uma página HTML.

4.2.3 Applet Java

A linguagem Java da Sun Microsystems, utilizada na forma de applets, é capaz de estender as funcionalidades dos browsers, adicionando recursos antes impossíveis de serem construídos com o HTML puro. Os applets são miniprogramas executados sob o browser, através da Java Virtual Machine.

4.2.4 JavaScript

Também capaz de aumentar a capacidade de processamento do browser. O JavaScript é uma linguagem de script que pode ser embutida na página HTML, oferecendo algumas formas de controle da página, como a validação de campos. O JavaScript pode ser usado em quase todos os browsers, sendo que o Internet Explorer apresenta diferenças na sintaxe dos comandos, o que dificulta a capacidade multiplataforma das aplicações Web que utilizam o JavaScript.

4.2.5 PHP

PHP (um acrônimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de script open source de uso geral, muito utilizada e especialmente utilizada para o desenvolvimento de aplicações Web embutível dentro do HTML. O código PHP é inserido no HTML e interpretado pelo servidor a cada requisição recebida.

4.2.6 CSS

Cascading Style Sheet (CSS) permite que os estilos dos elementos da página (espaçamento, cores, fontes, margens, etc.) sejam especificados separadamente da estrutura do documento, facilitando dessa forma, uma futura modificação no estilo da página.

4.2.7 XML

EXtensible Markup Language (XML) é uma linguagem de marcação, tal como o HTML. O XML lida com rótulos (tags) sendo possível definir conjuntos de tags próprios. A definição do padrão de tags, possibilita a criação de documentos num formato XML que podem ser

facilmente interpretados pelo Browser. Diferentemente do HTML, no XML não há tags para a aparência dos dados. O XML é também muito utilizado para padronizar a troca de informações entre sistemas.

4.2.8 Java

Java é uma linguagem de programação e uma plataforma de computação lançada pela primeira vez pela Sun Microsystems em 1995. É a tecnologia que cria muitos programas da mais alta qualidade, como utilitários, jogos e aplicativos corporativos, entre muitos outros (Oracle, 2009). A linguagem de desenvolvimento desta aplicação será o Java. pois sua versatilidade, eficiência, portabilidade de plataforma e segurança fazem dela a tecnologia ideal para a computação em rede. Além disso, será a linguagem escolhida para utilizar os recursos de Applet java e para a hospedagem em servidor nas núvens gratuitamente, oferecido pelo Google, chamado Google App Engine.

4.3 Tecnologias para o Processamento no Servidor

Na camada middleware (software intermediário), ocorre realmente o trabalho de programação do aplicativo Web, sendo esta camada a responsável por processar a informação enviada pelo cliente (browser), processar a regra de negócio (que pode estar em outra camada), interagir com o banco de dados, preparar a resposta (quase sempre na forma de uma página HTML) e enviá-la ao cliente (Zoltán, 2001). Basicamente, todas as tecnologias trabalham dessa maneira, recebendo a solicitação do cliente, processando a solicitação e retornando na forma de uma página HTML.

Nesta camada estão os componentes do Web Server que utilizarão os recursos dos servidores e de outros recursos conectados para que ocorra o processamento. Existem várias tecnologias para a construção dessa camada, sendo mencionada apenas as que serão utilizadas neste trabalho:

4.3.1 Servlets

Servlet é um componente do lado servidor que gera dados HTML e XML para a camada de apresentação de um aplicativo Web. É basicamente uma classe na linguagem de programação Java que dinamicamente processa requisições e respostas, proporcionando dessa maneira novos recursos aos servidores(Oracle, 2009).

4.3.2 JSP

Java Server Pages (JSP) é uma tecnologia baseada em Java que utiliza o mesmo princípio do ASP, com código Java embutido na página HTML, o qual é interpretado a cada requisição pelo Web Server. Com JSP pode-se criar aplicações web que se executam em vários servidores web, de múltiplas plataformas, já que Java é em essência uma linguagem multiplataforma. As páginas JSP estão compostas de código HTML/XML misturado com etiquetas especiais para programar scripts de servidor em sintaxe Java(Oracle, 2009). A utilização da JSP também facilita na exportação dos dados para o formato XML, bastante utilizado em diferentes meios computacionais e dispositivos que também será importante para este trabalho.

4.4 Google AppEngine

O Google AppEngine é uma infra-estrutura onde é possível criar aplicativos da web usando as tecnologias Java padrão e executá-los na infraestrutura escalável do Google. O ambiente Java fornece o Java 6 JVM, uma interface Servlets Java e suporte às interfaces padrão para o armazenamento de dados e os serviços escaláveis do Google App Engine, como JDO, JPA, JavaMail e JCache. O suporte aos padrões facilita e familiariza o desenvolvimento do aplicativo, além de fazer transferências diretamente entre o aplicativo e o seu próprio ambiente do servlet (Google, 2009).

4.4.1 A execução em Java

A infraestrutura do GoogleAppEngine(Google, 2009) usa o padrão servlet Java para aplicativos da web. Uso das classes de servlet do aplicativo, JSPs (JavaServer Pages), arquivos estáticos

e arquivos de dados, juntamente com o descritor de implementação (o arquivo web.xml) e outros arquivos de configuração, em uma estrutura de diretórios chamada WAR, oferecendo solicitações ao invocar servlets de acordo com o descritor de implementação.

A JVM executa em um ambiente seguro do "sandbox" para isolar o seu aplicativo para serviço e segurança. O sandbox garante que os aplicativos executem somente ações que não interfiram no desempenho e escalabilidade de outros aplicativos. Por exemplo, um aplicativo não pode gerar linhas, gravar dados no sistema de arquivos local ou fazer conexões de rede arbitrárias. Ele também não pode usar JNI nem outro código nativo. A JVM executa qualquer bytecode Java que opera de acordo com as restrições do sandbox.

4.4.2 Armazenamento de dados e serviços

O Google App Engine (Google, 2009) fornece serviços escaláveis que os aplicativos podem usar para armazenar dados persistentes, acessar recursos na rede e executar outras tarefas, como manipular dados de imagens. Apresenta inicialmente 500 Megabytes de armazenamento e um sistema de aumento de capacidade ajustável. Ao longo do crescimento da aplicação, há o requerimento de maior armazenamento o que é rapidamente adaptável pela infra estrutura. As interfaces Java para esses serviços estão em conformidade com as APIs padrão estabelecidas e permitem a transferência de aplicativos para a infraestrutura.

Os aplicativos podem usar o armazenamento de dados pois ele é confiável, escalável e persistente. O armazenamento de dados do Google App Engine é um armazenamento de objetos sem esquema, com um mecanismo de consultas e transações atômicas. O armazenamento de dados suporta duas interfaces Java padrão: JDO 2.3 (Objetos de dados Java) e JPA 1.0 (API persistente Java). Essas interfaces são implementadas usando o DataNucleus Access Platform, a implementação de software livre desses padrões. Os aplicativos usam o serviço de obtenção de URL para acessar os recursos na web e para se comunicar com outros hosts usando os protocolos HTTP e HTTPS. Os aplicativos Java podem simplesmente usar a `java.net.URLConnection` e classes relacionadas da biblioteca Java padrão para acessar esse serviço.

4.4.3 Vantagens da utilização do Google AppEngine para este trabalho

Várias são as vantagens da utilização da Infra-estrutura do Google para este trabalho(Google, 2009):

- Os aplicativos do Google App Engine são fáceis de criar, manter e escalar à medida que o tráfego e armazenamento de dados precisa crescer;
- Não há necessidades de manter servidores, e sim apenas enviar o aplicativo e o mesmo estará pronto para atender os usuários;
- Manter a politica de ser gratuito, podendo os aplicativos usar até 500 MB de armazenamento e rapido processamento de CPU, sendo a largura de banda suficientes para suportar um aplicativo eficiente que oferece cerca de cinco milhões de visualizações de página por mês;
- Um aplicativo pode usar as Contas do Google para autenticar o usuário. Um usuário que já tiver uma conta no Google (como uma conta no GMail) pode usá-la com o seu aplicativo desde que seja autorizado na aplicação o acesso. O aplicativo pode detectar quando o usuário atual fez login e pode acessar diretamente, sem precisar de login e senha novamente para o acesso;

Capítulo 5

Metodologia

Neste capítulo, será mostrada a metodologia do desenvolvimento do sistema My PEPWeb. Serão avaliados critérios do desenvolvimento do sistema, relatado o cronograma das atividades, as ferramentas principais utilizadas e as limitações que foram necessárias ou ocasionadas durante a criação do trabalho.

5.1 Desenvolvimento do Sistema

Para conhecer melhor o nível de desenvolvimento de projetos Prontuário Eletrônicos de Pacientes, foi conduzida uma pesquisa sobre os diferentes trabalhos e aplicações existentes, desde as aplicações pagas (testadas na configuração Trial/Shareware) até as aplicações livres. Foi analisado também artigos e dissertações sobre a utilização de PEPs no meio social, incorporação de sistemas de Prontuários Eletrônicos nos hospitais públicos e padronização dos dados de prontuários, o que é um dos grandes problemas trabalhados. Além da análise destas informações, foi feita uma pesquisa sobre a utilização de Prontuários Eletrônicos Pessoais em pacientes de pequenas unidades de atendimento médico, policlinicas e de pessoas sem quadro algum de enfermidade mas que desejassem manter um histórico pessoal acessível na internet. Tal ação teve o objetivo de viabilizar a criação do sistema My PEPWeb.

As classes do My PEPWeb foram desenvolvidas através da configuração de um projeto, onde se baseou na modelagem do banco de dados feito pelo DB Designer 4 (veja Apêndice

2). Somente através desta modelagem do banco de dados que foi possível a visualização das interações que seriam necessárias para o desenvolvimento do sistema. O banco de dados visual foi exportado em formato SQL para ser usado junto a codificação do sistema web. Para realizar a comunicação do banco de dados com a linguagem java, foi utilizado o JDBC (Java Database Connectivity). O JDBC é um conjunto de classes e interfaces que fazem o envio de instruções SQL para qualquer banco de dados estando este instalado ou não.

O My PEPWeb conta com várias classes e métodos na linguagem java, onde são fragmentados todas as funcionalidades do projeto. Além disso, o sistema conta com páginas no formato HTML, DHTML e JavaScript que servem de interface com o usuário e têm ligação direta com as classes em java implementadas. São 11 classes importantes que representam tanto o acesso ao sistema quanto todas as categorias para a visualização e preenchimento dos dados pelo usuário. Abaixo, uma breve explicação sobre cada classe.

- Classe *Usuario*: Classe responsável pelo acesso ao My PEPWeb, onde são mapeados as informações do email e da senha do usuário para efetivar a entrada no sistema. Caso as informações digitadas pelo usuário não estejam no sistema de contas google, a entrada fica inacessível por um tempo, necessitando das devidas correções de email e senha para a efetivação do acesso.
- Classe *MeuHistorico*: A classe MeuHistorico não realiza nenhuma atividade de entrada de dados, sendo apenas uma classe para visualização das informações. Ela é responsável por capturar no banco de dados as informações geradas pelas outras categorias do sistema e formata-las em um padrão para serem exibidas na página HTML.
- Classe *DadosPessoais*: A classe DadosPessoais realiza a gravação das informações pessoais do usuário depois de preenchidos os campos e confirmados, sendo enviado para o banco de dados. As informações dos dados pessoais estarão disponíveis tanto ao entrar novamente na categoria "textbrDados Pessoais" quanto na categoria "textbrMeu Histórico".
- Classe *DadosClinicos*: Classe responsável por enviar ao banco de dados todas as informações que o usuário adicionar nos 3 campos disponíveis. As informações adicionadas

em cada campo serão separadas segundo a nomenclatura do campo (Antecedentes médicos, Doenças Hereditárias e Dependências) e enviadas ao banco de dados. Os dados clínicos só estarão disponíveis para visualização através da categoria "**Meu Histórico**".

- Classe *Medicacao*: Classe responsável por enviar as informações sobre a medicação que o usuário utiliza para o banco de dados. As informações sobre as medicações só estarão disponíveis para visualização na categoria "**Meu Histórico**".
- Classe *Alergias*: Classe responsável por mandar as informações sobre as alergias que o usuário apresenta para o banco de dados. As informações sobre as alergias só estarão disponíveis para visualização na categoria "**Meu Histórico**".
- Classe *Vacinas*: Classe responsável por transmitir as informações sobre as vacinas que o usuário já foi submetido para o banco de dados do sistema. As informações sobre as vacinas só poderão ser visualizadas na categoria "**Meu Histórico**".
- Classe *Procedimentos*: Classe responsável por transmitir as informações sobre as cirurgias ou procedimentos clínicos que o usuário já foi submetido. As informações, depois de confirmadas serão enviadas para o banco de dados do sistema. As informações sobre as cirurgias ou procedimentos só poderão ser visualizadas na categoria "**Meu Histórico**".
- Classe *Resultados*: Classe responsável por transmitir as informações sobre todos os resultados dos testes ou exames que o usuário já fez. Depois de preenchido os campos e confirmado a gravação, as informações serão enviadas para o banco de dados do sistema. As informações sobre todos os resultados de testes e exames só poderão ser visualizadas na categoria "**Meu Histórico**".
- Classe *PlanoSeguro*: A classe PlanoSeguro é responsável por transmitir as informações sobre todos os planos de saúde ou plano de seguro que o usuário cadastrou. As informações serão enviadas para o banco de dados do sistema após confirmação. As informações sobre todos os resultados de testes e exames só poderão ser visualizadas na categoria "**Meu Histórico**".

- Classe *Medico*: A classe Medico é responsável por realizar o envio das informações sobre os médicos cadastrados pelo usuário para o banco de dados do sistema. As informações sobre os médicos e suas especialidades poderão ser visualizadas na categoria "**Meu Histórico**".

5.2 Cronograma das atividades

Na Tabela 5.1, as definições do desenvolvimento do sistema My PEPWeb:

Atividades	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Levantamento de requisitos, materiais, referências, pesquisas sobre Prontuários eletrônicos	X	X			
Análise do projeto, alterações e correções.	X	X	X	X	
Elaboração do projeto e desenvolvimento de documentação		X	X	X	X
Implementação e devidas revisões			X	X	X

Tabela 5.1: Cronograma de Atividades.

Na Tabela 5.2, as definições do cronograma das atividades realizadas para a apresentação deste trabalho:

Atividades	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Discussão e definição com o orientador sobre o tema do trabalho	X				
Levantamento de materiais, referências, pesquisas e outras documentações importantes	X	X			
Conversar com profissionais da saúde para realizar o aperfeiçoamento das informações coletadas	X	X	X		
Elaboração da Proposta de Monografia e entrega.		X	X		
Apresentação oral da Proposta de Monografia.			X		
Redigir a Monografia e fazer as revisões de escrita apresentadas pelo orientador.			X	X	
Composição da banca e entrega da monografia.				X	
Apresentação oral da monografia para a banca.				X	
Correção dos itens apontados na apresentação e entrega da monografia para à Coordenação do Curso.				X	X

Tabela 5.2: Cronograma de Atividades.

5.3 Ferramentas para o desenvolvimento

A IDE para o desenvolvimento do sistema My PEPWeb foi o Eclipse 3.6. Também chamado de Eclipse Helios, é o release anual do Projeto Eclipse para 2010 e uma das IDE's mais utilizadas em todo o mundo, suportando diversas linguagens e inúmeros plugins que agregam ainda mais funcionalidades à IDE (Eclipse, 2010). A versão utilizada foi a Java EE (Java Enterprise Edition) pois o desenvolvimento da aplicação trabalhará com comunicação na web e edição de JSP e Servlets, além de configurar paginas HTML através do plugin HTML Editor. Através da instalação de determinados pluguins, o Eclipse é capaz de trabalhar com todos estes formatos de uma maneira mais facil e dinâmica, sem precisar abrir outros programas para fazer a edição. Além disso, para trabalhar facilmente na infra estrutura do Google AppEngine, é possível utilizar o Google Web Toolkit (GWT). Para utiliza-lo no Eclipse é necessário instalar os plugins "Google Plugin for Eclipse 3.6" e "Google App Engine Java SDK" (veja Apêndice 1). Para melhor vizualização das telas de acesso e sua interação com o usuário, foi utilizado o NVU. O NVU é um editor freeware de HTML para desenvolvimento de páginas de Internet, sendo uma alternativa simples diante de robustos programas de edição web, como o Dreamweaver e o FrontPage. Além de ser grátis, facilita bastante o trabalho de criação de páginas na web, oferecendo uma variedade de recursos e um eficiente editor WYSIWYG que dispensam a escrita diretamente em linguagens de programação.

Para vizualizar melhor o Banco de dados e todas as entidades e relacionamentos que o sistema apresenta, foi utilizado o DBDesigner 4. DBDesigner 4 é um sistema de design visual de banco de dados que integra a base de dados desenho, modelagem, criação e manutenção em um ambiente único, sem emenda (FabForce, 2009). A esquematização do banco de dados, feito pelo DBDesigner 4, se encontrará em um capitulo isolado (Veja Apêndice 2).

Para modelagem do sistema, foi utilizado o Star UML 5.0. O StarUML é uma aplicação que modela vários tipos de diagramas, apresentando varias ferramentas práticas e icones rapidos para criação de entidades. Apesar do sistema My PEPWeb não contar com diagramas padronizados segundo uma engenharia de software definida, os fluxogramas ajudam a entender os processos que ocorrem. Foi utilizado no redimensionamento das imagens o software

GIMP 2.6. O GIMP 2.6 é um programa de código aberto voltado principalmente para criação e edição de imagens.

5.4 Limitações

Abaixo, as limitações do sistema My PEPWeb:

- Não utilizou uma Metodologia de Engenharia de Software.
- Não utilização de diagramas de Casos de Uso e outros fluxogramas em UML.
- Não possuir um banco de informações médicas robusto, como os utilizados em outras aplicações PEP's.
- Não contar com acompanhamento de profissionais da saúde durante o desenvolvimento do sistema.
- Não apresentar criptografias na transmissão dos dados pela web, o que deixa a aplicação insegura.
- Não possuir tratamento de exceções e de erros eficientes para as principais funções do sistema.
- Não possuir mecanismos para fazer a recuperação dos dados caso o sistema entre em colapso.

Capítulo 6

Resultados

Neste capítulo, será apresentado uma descrição do sistema My PEPWeb. Através do capítulo, serão mostradas todas as telas da aplicação e suas devidas funcionalidades, além dos testes realizados e uma comparação com outros sistemas de Prontuários Eletrônicos como o HelpLink, Google health e PEPWeb (Costa, 2001).

6.1 O Sistema My PEPWeb

O sistema My PEPWeb será acessado através da infra estrutura do Google pelo link <http://mypepweb.appspot.com/>. O controle de acesso será feito através do uso do email do Google mais a senha do email, já que facilita a entrada do usuário no sistema sem necessitar de um novo Login e Senha ou realizar algum cadastro. Além disso, um usuário já conectado a uma conta google, terá acesso direto ao sistema graças ao recurso do Google AppEngine que atua na confirmação da conta do email e acesso instantâneo. Este recurso agiliza de maneira impressionante o acesso, deixando mais comodo pra um usuário que esteja utilizando qualquer outro recurso do google, como o orkut ou o gmail.

Após a entrada no sistema, o usuário será apresentado a tela inicial Meu Histórico (veja figura 6.2) com todas as informações vazias. Estarão disponíveis todas as categorias para o acesso, sendo de grande importancia o preenchimento correto de todos os campos para que o aplicativo seja aproveitado da melhor maneira possível. Depois do preenchimento, as

informações serão salvas no banco de dados do sistema e estarão disponíveis na tela Meu Histórico toda vez que o usuário selecionar esta categoria ou entrar no sistema.

6.2 Descrição do Sistema My PEPWeb

Os recursos oferecidos pelo My PEPWeb serão descritos nas linhas abaixo, sendo ressaltado apenas os mais importantes junto a imagem das telas do sistema, com o objetivo de melhorar a compreensão. O sistema My PEPWeb contará com 1 tela de acesso ao sistema (Login/Senha) e 10 telas que desempenharão as diferentes categorias para o preenchimento do histórico médico. Logo abaixo, a descrição de cada uma das telas do sistema.

6.2.1 Tela Acesso

A tela Acesso (Figura 6.1) será a interface inicial do usuário com o sistema. Através dela, o usuário terá que inserir o Email e a senha e clicar no botão **Entrar** para entrar no sistema.



Figura 6.1: Tela Acesso.

6.2.2 Tela Meu Histórico

A tela Meu Histórico (Figura 6.2) é a tela inicial logo após acessar o sistema. Ela contará com as principais informações selecionadas das diferentes categorias. O objetivo desta interface será mostrar o máximo das informações colocadas pelo usuário sobre seu histórico médico. Isso ajudará o usuário tanto a ficar atualizado sobre sua condição de saúde quanto corrigir determinadas informações que sofreram alterações. Não há campos para serem editados, sendo apenas para visualização. A barra ao lado permite acesso a cada uma das categorias para preenchimento das informações médicas.

My PEPWeb
Prontuário Eletrônico Pessoal

MEU HISTÓRICO

DADOS PESSOAIS

Nome: Pedro Walter Lage da Silva Palhares
 Data de Nascimento: 20/10/1986
 Tipo sanguíneo: B+
 Doador de órgãos: Sim
 Doador de sangue: Não

MÉDICOS

Nome do médico	Especialidade	Tel. Comercial	Celular	Tel. Residencial
Doutor Cura Tudo	Alergia E Imunologia	(31) 8553-3800	(31) 3552-1703	(31) 3552-1703
Doutor Sica	Cirurgia Da Coluna	(31) 8553-3800	(31) 3555-1243	(31) 3555-1243

Figura 6.2: Tela Meu Historico.

Na tela inicial, além do acesso a todas as categorias, também poderão ser acessadas as opções Arquivos e Exportar Histórico. Na opção Anexar Arquivos o usuário poderá fazer

o carregamento de exames, laudos, imagens que achar pertinente manter em seu historico online. A opção Exportar Dados configura um determinado conjunto de informações do usuário e o converte em formato XML, para poder ser usado em outras aplicações.

6.2.3 Tela Dados Pessoais

A tela Dados Pessoais (Figura 6.3) será o local onde o usuário disponibilizará os dados pessoais. Seguindo um padrão a todo sistema de cadastro médico pessoal, apresenta determinadas informações como nome, sexo, tipo sanguíneo entre outros. Será colocado dois campos importantes, utilizados em outros sistemas de Prontuários Eletrônicos, afim de resolver problemas de consentimento de doação de sangue e órgãos. Após o preenchimento completo das informações, deve ser confirmado pelo botão **Salvar**.

6.2.4 Tela Dados Clínicos

A tela Dados Clínicos (Figura 6.4) contará com todas as informações sobre o status clinico que o usuário apresenta. A tela é dividida em 3 categorias, que são: Antecedentes Médicos, Doenças Hereditárias e Dependências. As informações devem ser selecionadas e confirmadas através do botão **Adicionar**. A visualização das opções selecionadas poderão ser feita tanto nesta tela quanto na tela Meu Histórico.

6.2.5 Tela Medicacões

A Tela Medicacões (Figura 6.5) permite o registro das mediações, complementos ou suplementos alimentares que o usuário utiliza para manter o status de saúde. Todos os campos devem ser preenchidos pois as informações sobre medicamentos deve ser a mais precisa possivel. No final da tela, há uma caixa de texto editável para o usuário explicitar quaisquer reações ou sintomas que o medicamento possa ocasionar. Após o preenchimento das informações, deve ser confirmado através do botão **Adicionar**. A tela Medicacões apenas faz a inserção dos



DADOS PESSOAIS

* Nome: Pedro Walter Lages da Silva Palhares

Sexo: Masculino

Cor da pele: Morena Tipo Sanguíneo: B Positivo

* Peso: 90 (em Kg)

* E-mail: eagorajoo@gmail.com

* Data Nascimento: 20/10/1986

+ CPF: 082.183.486-03

+ Telefone Celular: (31) 8553-3800

Telefone Residencial:

Endereço:

Número:

Bairro:

Complemento:

Cep:

UF: MG

Município: SETE LAGOAS

Doador de órgãos: SIM

Doador de sangue: NÃO

* Campos devem ser preenchidos

Salvar Cancelar

Figura 6.3: Tela Dados Pessoais.

medicamentos, sendo possível visualizar as opções adicionadas na tela principal Meu Histórico.

DADOS CLÍNICOS

Antecedentes médicos: Adicionar
(Exemplo: anemia, doenças cardíacas, diabetes, depressão e etc)

Doenças Hereditárias: Adicionar
(Exemplo Hemofilia, HIV, Talassemia e etc)

Dependências: Adicionar
(Exemplo: café, cigarro, Alcool, drogas e etc)

Figura 6.4: Tela Dados Clinicos.

MEDICAÇÕES

*Medicação:

*Está tomando a medicação recentemente:

*Rota:

*Data de inicio (Melhor palpíte):

Data de termino(Opcional):

*Quanto da medicação? (1,2, 1/4, 1/2, 1/3)

*Quantas vezes? (1 vez ao dia, 2 vezes por semana)

* Campos devem ser preenchidos

Nota:

Adicionar Cancelar

Figura 6.5: Tela Medicções.

6.2.6 Tela Alergias

A tela Alergias (figura 6.6) permitirá adicionar as informações sobre todas as alergias que o usuário apresenta bem como informações sobre a intensidade em que ela atua no mesmo. Uma caixa de texto foi colocada afim de que detalhes como reações, sintomas ou como se procede a intensidade da reação alergica. Após o preenchimento total, deve ser acionado a opção **Adicionar** para armazenar a informação no sistema.

ALERGIAS

*Qual a alergia que apresenta:

*Você esta alergico neste momento: Sim, apresento esta alergia
 Não, não apresento mais esta alergia

*Data de inicio (Melhor palpite):

Data de termino(Opcional):

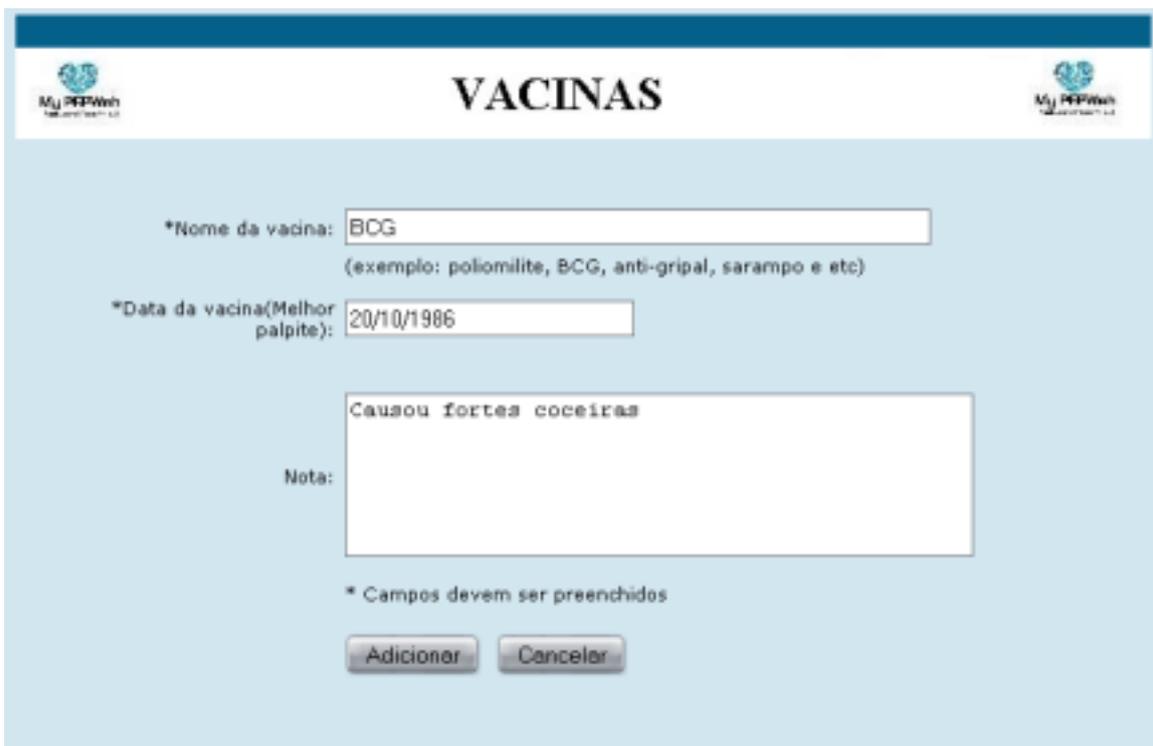
Nota:

* Campos devem ser preenchidos

Figura 6.6: Tela Alergias.

6.2.7 Tela Vacinas

A tela vacinas (Figura 6.7) permite registrar todas as vacinas que o usuário tomou ao longo da vida. Uma caixa de texto foi colocada afim de que informações como reações alérgicas, inflamações e febres possam ser evidenciadas. Após o preenchimento, a tecla **Adicionar** deve ser acionada, confirmando a vacina tomada.



A interface da tela 'VACINAS' apresenta um cabeçalho com o título centralizado e logotipos laterais. O formulário principal contém os seguintes elementos:

- Um campo de texto rotulado '*Nome da vacina:' com o valor 'BCG' inserido. Abaixo dele, há uma dica: '(exemplo: poliomilite, BCG, anti-gripal, sarampo e etc)'.
- Um campo de texto rotulado '*Data da vacina(Melhor palpite):' com o valor '20/10/1986' inserido.
- Um campo de texto rotulado 'Nota:' contendo o texto 'Causou fortes coceiras'.
- Um asterisco de aviso: '* Campos devem ser preenchidos'.
- Dois botões de ação: 'Adicionar' e 'Cancelar'.

Figura 6.7: Tela Vacinas.

6.2.8 Tela Procedimentos

A tela Procedimentos (Figura 6.8) permite adicionar tanto procedimentos médicos quanto cirurgias nas quais o usuário foi submetido ao longo do tempo de vida. Uma caixa de texto foi colocada afim de que possa ser referenciadas informações importantes quanto sintomas adquiridos, lesões, cicatrizes entre outros. Após completar as informações, a tecla **Adicionar** deve ser acionada.

PROCEDIMENTOS

*Procedimento ou cirurgia: Correção de escoliose

*Data de inicio (Data correta): 20/10/1999

Data de termino(Melhor palpito): 30/10/1999

Nota: Cirurgia realizada com sucesso.

* Campos devem ser preenchidos

Adicionar Cancelar

Figura 6.8: Tela Procedimentos.

6.2.9 Tela Resultados

A tela Resultados (Figura 6.9) permite inserir as informações dos resultados dos testes de diferentes exames realizados bem como se a meta do exame foi atingida ou não. Uma caixa de texto foi colocada afim do usuário detalhar informações relevantes dos resultados. Após o preenchimento das informações, a tecla **Adicionar** deve ser acionada.

6.2.10 Tela Planos e Seguros

A tela Planos e Seguros (Figura 6.10) poderá adicionar todos os planos conveniados e seguros de saúde que o usuário possui. Uma caixa de texto foi colocada afim de que informações relevantes sobre a cobertura do plano, valores, informações específicas possam ser colocadas. Após o preenchimento das informações, deve-se confirmar acionando a opção **Adicionar**.

RESULTADOS

*Nome do teste/exame: Contagem de plaquetas (Metodo Lyssau)

*Resultado: 300.000.000 *unidade: mm³

*Data do teste(Data correta): 30/10/2000

Meta: Atingida (Atingida, parcialmente alcançada, fracassada e etc)

Nota: O exame realizado trouxe grandes expectativas pois houve aumento da quantidade de plaquetas em relação ao exame anterior.

* Campos devem ser preenchidos

Adicionar Cancelar

Figura 6.9: Tela Resultados

6.2.11 Tela Médicos

A tela Médicos (Figura 6.11) será responsável pelo cadastros dos médicos cujo usuário se consulta. Foi baseado no padrão de cadastro de médicos nas diferentes aplicações PEPs estudadas. As informações sobre toda a relação do corpo médico que atende o usuário pode ser vista na tela Meu Histórico. Após inserir todas as informações, o usuário deve acionar a opção **Salvar**.

PLANOS E SEGUROS

*Tipo de Seguro: Seguro cobertura total

Nome da companhia: UNIMED

*Nome do plano: UNIMED COMPLET+

*Id do plano: 145557

Numero do grupo: 306-05

Nome do portador no cartão: Pedro Walter Lages da Silva Palhares

*Telefone: 31 3779-3800

Data de inicio*: 10/10/2009 Data de termino(Opcional): 20/10/2010

Nota: O plano UNIMED COMPLET+ faz cobertura total, incluindo internações, cirurgias, exames. Consultas laboratoriais são cobradas 50% do valor.

* Campos devem ser preenchidos

Adicionar Cancelar

Figura 6.10: Tela Planos e Seguros

MÉDICOS

Nome médico: Sica da silva

CRM: 1688963698

Especialidade: Cirurgia Da Coluna

Telefone:

* Telefone Celular: (31) 8553-3899

* E-mail: sicedasilva@unimed.com

Endereço:

Número:

Bairro:

Complemento:

Cep: 35400-000

UF: MG

Município: OURO PRETO

* Campos devem ser preenchidos

Salvar Cancelar

Figura 6.11: Tela Médicos

6.3 Testes do My PEPWeb

Para a realização dos testes foi utilizado uma das versões prototipo do sistema My PEPWeb, afim de garantir a utilização por um grande numero de pessoas na janela de tempo que o trabalho precisava ser concluído. O sistema foi comparado com outros dois grandes sistemas de prontuários eletrônicos pessoais que existem na internet, o GoogleHealth e o HelpLink.

O GoogleHealth é um serviço disponível pelo Google que permite às pessoas guardarem suas informações médicas e realizar o gerenciamento das mesmas em um local único. Através do acesso ao site do GoogleHealth, o usuário poderá armazenar todo seu histórico médico de

maneira completa, inserindo desde dados pessoais como peso, altura, idade e tipo sanguíneo até mesmo dados clínicos como medicamentos, alergias, vacinas entre outros. De acordo com o Google (GoogleHealth, 2009), esta é uma forma de compilar todas as informações de saúde em um mesmo local, reduzir o tempo na busca de históricos de tratamentos e diagnósticos antigos, localização de profissionais, entre outros. O HelpLink é um sistema de histórico médico online bastante utilizado no Brasil. Desenvolvido pela empresa de mesmo nome, é considerado um dos sistemas PEP mais completos em armazenagem de histórico médico do mundo, ganhando ênfase por manter uma imensa quantidade de recursos e ao mesmo tempo apresentar uma interface simples e intuitiva para o usuário. Além dos recursos, dispõe de um serviço denominado HELPLINK Mobile, que (HelpLink, 2010) facilita o acesso ao prontuário do usuário através do telefone celular ou através de qualquer dispositivo móvel que possua acesso à internet.

As comparações entre as três aplicações na web não tem o objetivo de testar qual será a mais eficiente, esteticamente mais planejada ou qualquer outro quesito que possa gerar competição. Mesmo por que, o planejamento de ambas as aplicações comparadas foi acompanhado por dezenas de profissionais especializados e obteve apoio de grandes empresas e hospitais nacionais ou internacionais, obtendo assim uma qualidade e confiabilidade incomparáveis. O objetivo foco será testar o quão o sistema My PEPWeb se aproxima desses sistemas, observando a interação com o usuário e sendo analisado todas as funcionalidades em quatro requisitos básicos: **Acessibilidade, Completude, Atendimento dos Requisitos Básicos e Facilidade na utilização.**

Para a realização da pesquisa, foi orientado a um conjunto de 30 pessoas com um certo domínio computacional mas com baixo conhecimento sobre medicina, a utilizarem as três aplicações. Na primeira etapa do teste, foi estabelecido para cada pessoa determinar notas de 1 a 10 para os quatro requisitos básicos acima. Para manter um estudo mais profissional dos sistemas, foi pedido também a utilização dos aplicativos por 3 médicos de diferentes especialidades: Cardiologista, pneumologista e fonoaudiólogo. As regras para os médicos foram as mesmas dos usuários. A pesquisa foi realizada durante um curto período de tempo, que durou do dia 23 de Outubro de 2010 a 12 de Novembro de 2010. As informações sobre

as notas dadas e os comentários sobre os sistemas foram adquiridos através da entrevista com cada um dos pesquisados e informações enviadas por emails.

6.3.1 Testes 1: Comparações entre os 3 sistemas

O quesito **Acessibilidade do Sistema** (Figura 6.12), testou a facilidade de acesso e o quão o sistema é acessível nos diferentes dispositivos existentes como celulares, palms, PDA´s entre outros. Já o quesito **Completo do sistema** (6.13) averiguou todas as funcionalidades e recursos oferecidos e determinando o quão completo o sistema se encontra.



Figura 6.12: Gráfico sobre a Acessibilidade do Sistema para os 3 sistemas estudados.

Em relação ao **Atendimento dos Requisitos Básicos** (Figura 6.14) foram consideradas duas opções. Para usuários normais, foi considerado o quão o sistema atenderá suas necessidades básicas. Em relação aos médicos, focalizará se o sistema atende todos os requisitos médicos para ser considerado uma Prontuário Eletrônico de Pacientes.

O quesito **Facilidade na utilização** (Figura 6.15) analisa o grau de dificuldade e a necessidade de tutoriais no uso dos sistemas. Foi analisado também se os sistemas apresentam ajuda adequada durante o preenchimento das informações pelos usuários.



Figura 6.13: Gráfico sobre a Completude do Sistema para os 3 sistemas estudados.

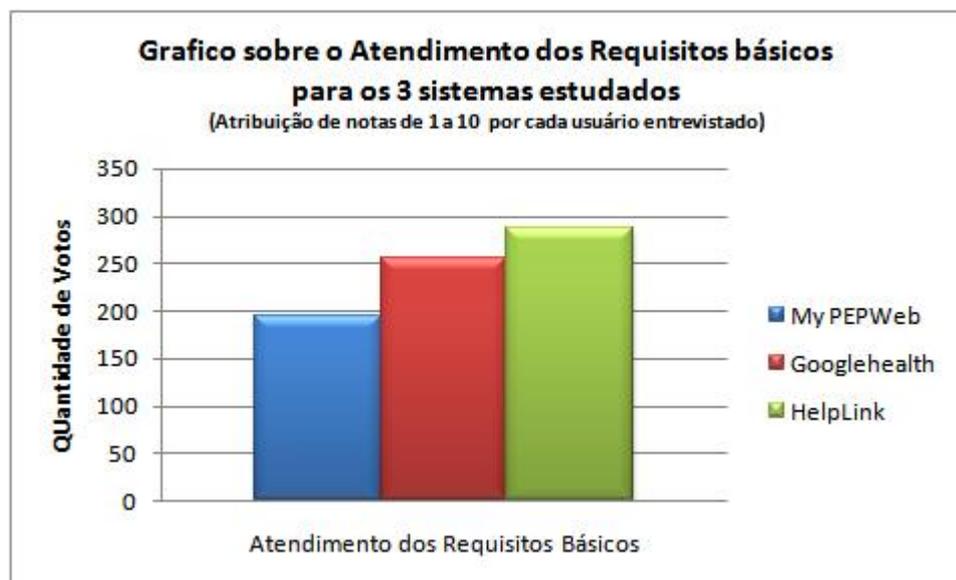


Figura 6.14: Gráfico sobre o Atendimento dos Requisitos básicos para os 3 sistemas estudados.

As opiniões dos médicos em relação ao sistema My PEPWeb (Figura 6.16) poderá ser vista abaixo. Foi construído apenas um gráfico para representar os sistemas GoogleHealth e HealpLink (Figura 6.17) pois pouco foi a diferenças nas opiniões dos médicos. Consideraram ambos os sistemas adequados para uma sistema de prontuário eletrônico do paciente. O grafico conjunto será suficiente para realizar as comparações com o My PEPWeb.



Figura 6.15: Gráfico sobre a Facilidade na utilização do sistema para os 3 sistemas estudados.

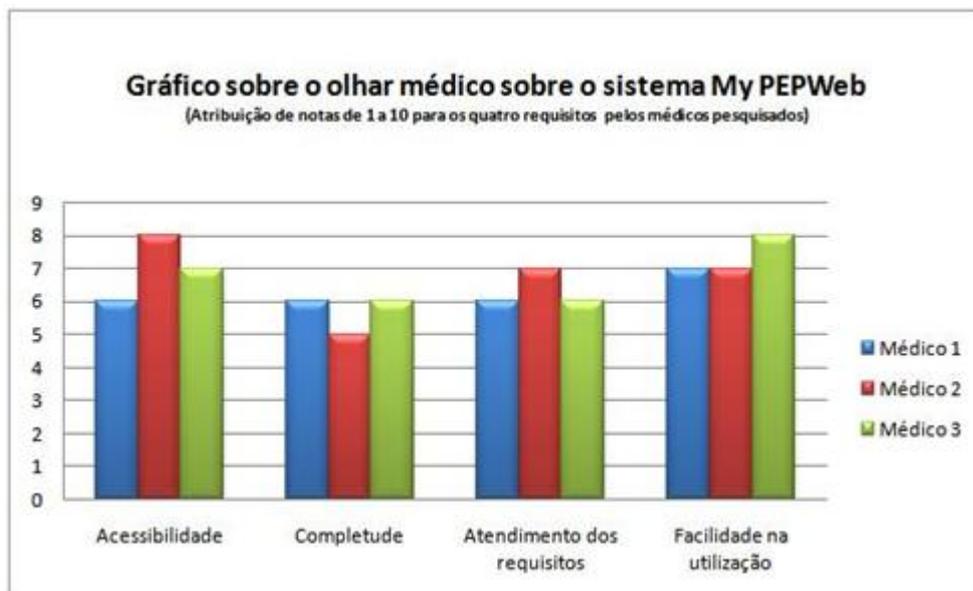


Figura 6.16: Gráfico sobre o olhar médico do sistema My PEPWeb.

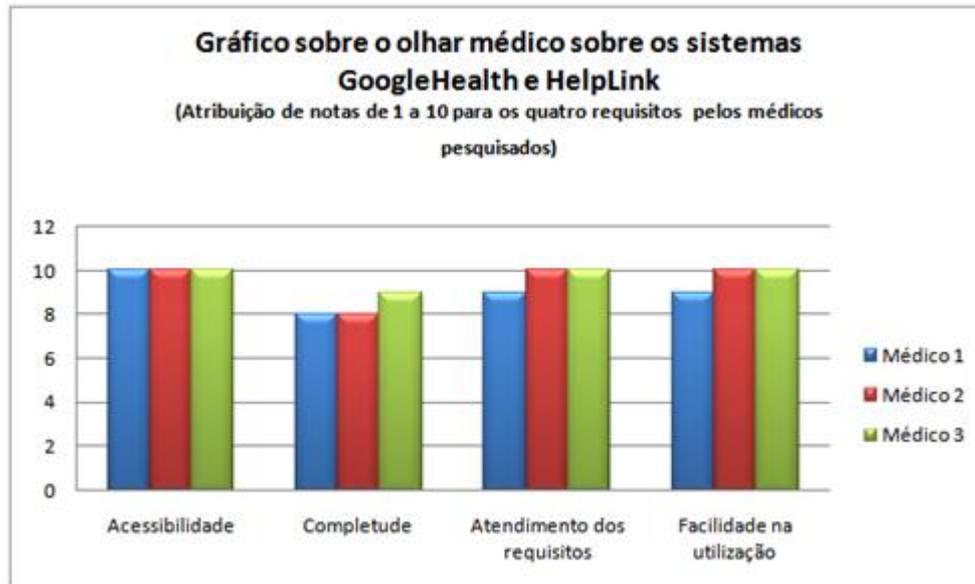


Figura 6.17: Gráfico sobre o olhar médico dos sistemas GoogleHealth e HelpLink.

6.3.2 Testes 2: Vantagens e Desvantagens do My PEPWeb

A segunda etapa do teste foi de determinar todas as vantagens e desvantagens do MyPEPWeb. Logo depois, analisado as opções mais citadas criou-se uma lista para realizar uma votação, onde os usuários e médicos pesquisados votariam em 2 opções diferentes. As vantagens encontradas pelos usuários e médicos sobre o sistema MyPEPWeb (Figura 6.18) estão relatadas pelo grafico abaixo:

Percebe-se que aproximadamente 34,8% dos votos esteve concentrado na facil utilização do sistema, o que é um ponto positivo para que o usuário tenha prazer em manipular o sistema e manter sempre atualizado. O resumo do historico de facil acesso, com aproximadamente 22,7% dos votos representou a preocupação dos usuários em ver as informações preenchidas da maneira mais facil possivel. O sistema apresentar facilidade em preenchimento das informações e não necessitar de novo cadastro representou uma parcela significante, não obtendo maiores pontuações devido a falta de recurssos mais interativos. Os usuários não se preocuparam muito com a armazenagem dos arquivos essências, tendo somente 10,6% dos votos. A principal alegação estaria na preferencia em armazenar os resultados de exames em pastas ou deixar arquivados nos hospitais.

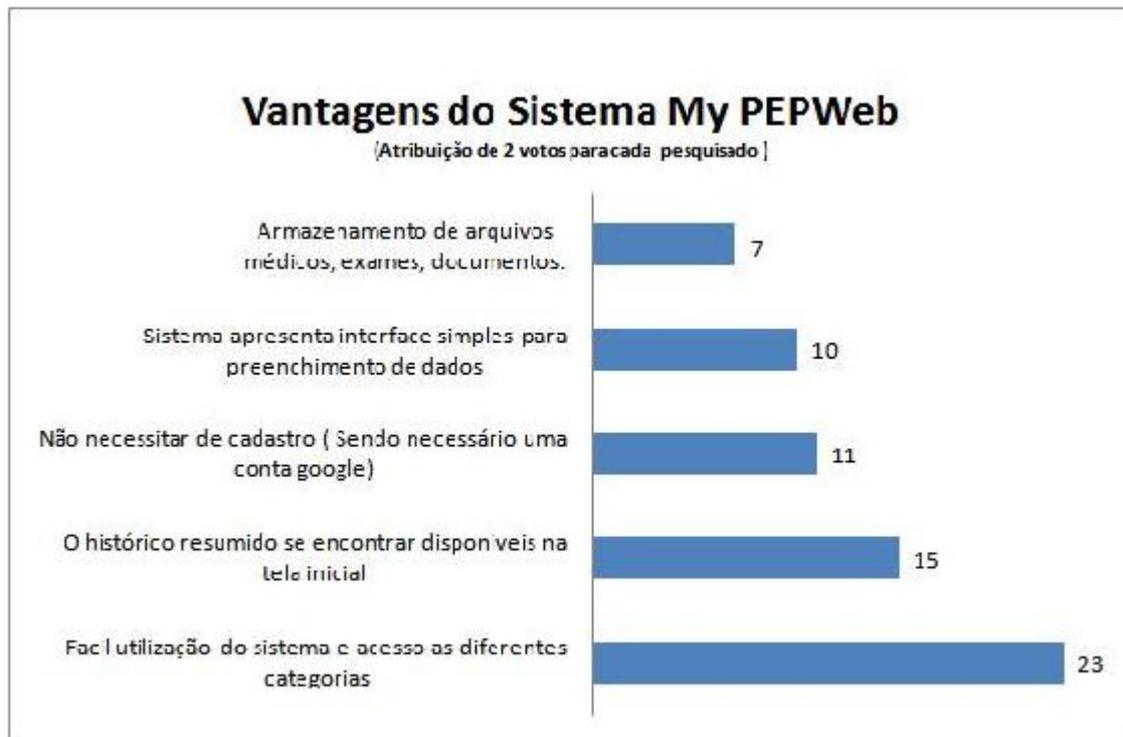


Figura 6.18: Vantagens do Sistema My PEPWeb.

As desvantagens encontradas pelos usuários e médicos sobre o sistema MyPEPWeb (Figura 6.19), remonta a verdadeira preferencia pelos usuários por uma interface mais agradável.

Com cerca de 30,3% dos votos, os pesquisados reclamaram da falta de uma interface mais bonita, com imagens de fundo ou outros recurstos vizuais como os vistos no sistema HelpLink. Os outros itens se mantiveram relativamente empatados, mostrando a necessidade em projetar mais recurstos e utilizar de funções mais avançadas a fim de ajudar no preenchimento das informações. Com aproximadamente 15,1% dos votos, a ausência de um recursto de auto completar como visto no sistema GoogleHealth também mostrou importante para ajudar no preenchimento de determinados informações para usuários leigos ou que não presente na hora da utilização as referências para preenchimento.

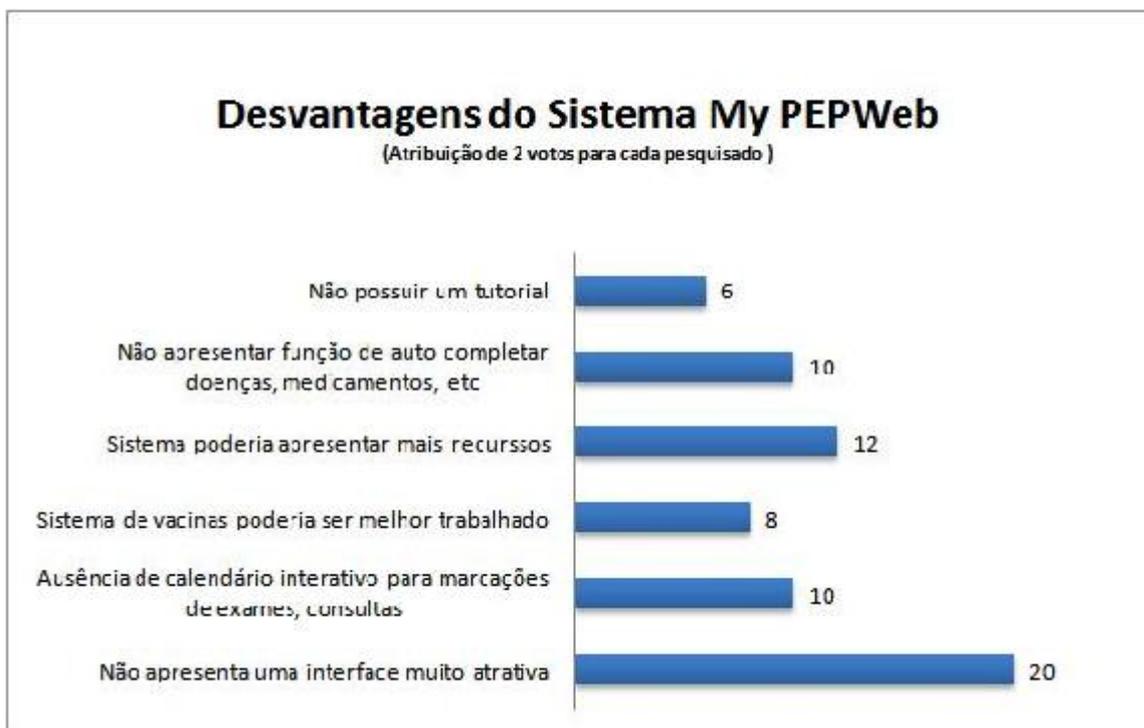


Figura 6.19: Desvantagens do Sistema My PEPWeb.

Capítulo 7

Discussão final e Conclusões

Neste capítulo, serão apresentadas as discussões sobre a criação do sistema My PEPWeb, as dificuldades encontradas e expostas as conclusões finais sobre o trabalho. Para o encerramento, um tópico falará sobre perspectivas futuras para este projeto.

7.1 O Sistema My PEPWeb

O sistema My PEPWeb, comparado aos outros sistemas na web não apresenta a mesma desenvoltura tampouco os mesmos recursos. Porém, preocupou-se em analisar qual a melhor maneira de desenvolver um sistema que abrangesse as informações básicas para a montagem de um histórico médico na web e que incentivasse o usuário a utilizá-lo no seu dia a dia.

A elaboração da interface com o usuário preocupou-se ao máximo em adequar à realidade brasileira. Várias aplicações PEP's são estrangeiras e boa parte não disponibilizam o idioma Português como selecionável, dando apenas a opção em inglês. Estes sistemas também apresentam configurações de unidade de medidas, configuração de datas e métricas médicas diferentes, o que acaba confundindo o usuário leigo que irá tentar completar os campos com os próprios conhecimentos, ocorrendo o preenchimento inadequado.

A simplicidade das funções do sistema remete também a natureza pela qual este trabalho está sendo desenvolvido. A aplicação My PEPWeb está destinada a criação de um histórico médico pessoal na internet intuitivo e de fácil manipulação, com o objetivo de incentivar o

usuário a sempre manter os dados médicos atualizados de maneira tão constante quanto o mesmo acessa e lê emails ou consulta paginas de redes sociais. Seguindo este pensamento é que o sistema My PEPWeb foi desenvolvido da infra estrutura Google AppEngine, que consegue fazer o redirecionamento rápido a aplicação sem necessitar de preencher Login e Senha quando já acessado uma conta Google. Como boa parte dos brasileiros apresentam uma conta cadastrada no Google, seja para utilizar o email Gmail ou para acessar a rede social Orkut ou diversos outros recursos que o Google oferece, o sistema pode passar a ser parte do cotidiano do usuário sem problema algum.

Atualmente, o desenvolvimento de Prontuários Eletrônicos Pessoais estão visando não somente os pacientes terem total autonomia sobre seu proprio histórico médico quanto também estes usuários autorizarem médicos a visualizar o seu perfil. Outros sistemas como o de (Costa, 2001), utiliza recurso de mensagem de emails para o médico enviando um resumo das informações específicas do histórico do usuário. Tem como principal objetivo incentivar a colaboração médica, nos casos de segunda opinião, na qual o médico poderá enviar o resumo do prontuário do paciente e solicitar pareceres de outros colegas(Costa, 2001). Por questões de segurança e pela falta de tratamento adequado das informações segundo uma metodologia médica, o sistema deste trabalho tem como foco o usuário doméstico que fará suas atualizações em caráter apenas de armazenagem dos dados e devidas atualizações. Para incentivar os usuários a disponibilizarem os dados para os médicos, em trabalhos futuros, será implementado um recurso similar, com as informações sendo colocadas em um documento em formato PDF e o envio deste pelo email de um médico previamente autorizado. O PDF apresenta uma formatação bastante adequada, sendo amplamente utilizada em aplicações para documentar informações, inclusive da saúde.

De todos os recursos oferecidos pelo My PEPWeb, o mais importante e considerado também por boa parte das aplicações PEP´s é sem sombra de duvidas a exportação dos dados para utilização em outros sistemas. A transformação dos dados para o formato XML, é bastante usada por outros trabalhos e foi viabilizado utilizando a proposta do comitê de Padronização do Registro Clínico (PRC) do DATASUS. Entretanto, não foi estudada as diversas dificuldades inerentes a integração dos outros sistemas a este formato de dados exportado, o que segundo

(Costa, 2001) demandará muito trabalho não o desenvolvimento da formatação em XML mas sim será a adaptação dos demais sistemas de informação para torná-los capazes de fazer tal troca de dados com um sistema PEP desenvolvido.

O sistema My PEPWeb se mostrou útil não só para aumentar a quantidade de pesquisas sobre prontuários eletrônicos mas também para enfatizar a importância da participação de profissionais na área da saúde durante todo processo de desenvolvimento e a necessidade primordial de desenvolver um projeto de PEP seguindo uma metodologia de engenharia de software que possa trazer robustez e confiabilidade ao programa.

7.2 Dificuldades na implementação do My PEPWeb

A ausência de uma metodologia de desenvolvimento de software foi um dos maiores empecilhos para o desenvolvimento do sistema My PEPWeb. Vários foram os problemas encontrados como certa confusão no controle das classes, falta de um esquema minucioso das interações entre as telas, tratamento de exceções deficientes entre outros. Mesmo sendo feito um projeto básico para o desenvolvimento do trabalho, não foi suficiente para cobrir todos os requisitos visto que, uma aplicação PEP requer a incorporação de padrões bastante complexos.

Somando a falta de uma metodologia de desenvolvimento de software, a ausência de uma metodologia específica para a criação de um PEP também se mostrou outro empecilho. Devido à natureza complexa da montagem de prontuários médicos, a não utilização de uma metodologia própria para gerar as devidas informações sobre doenças e seus comportamentos deixou a aplicação ineficiente, em comparação às outras que se encontram implementadas.

A ausência da orientação de um profissional em Informática Médica e de acompanhamento de profissionais da saúde ao longo do desenvolvimento do trabalho também se mostrou uma das grandes dificuldades. A criação de um PEP requer que os dados que serão coletados sejam padronizados, respeitem normas específicas da área da saúde e siga metodologias próprias desenvolvidas para este fim. Os diferentes trabalhos sobre PEP's contam com participação de um grupo de profissionais da saúde que ajudam desde o levantamento de requisitos até a criação do projeto em si. Um profissional em informática médica serve como "ponte" entre

os requisitos complexos ,metodologias utilizadas e o desenvolvimento do sistema, fazendo sua atuação ser imprescindível para a criação de projetos com o mínimo de falhas e que atendam as necessidades dos usuários.

Além dos problemas com a ausência de padrões para o desenvolvimento, a falta de domínio da infra estrutura do Google AppEngine também contribuiu como dificuldade para concretizar o projeto. Apesar das aplicações serem fáceis de enviar para o servidor e "roda-las"no ambiente, exige bastante configurações prévias, se tornando um pouco complexa para executá-la. Além disso, funções como exportar a base de dados XML apresentou sérios problemas, não estando totalmente funcional.

Como último item, ocorreu uma falta de tempo hábil para testar os protótipos do sistema My PEPWeb. Devido a natureza complexa de uma aplicação de Prontuário Eletrônico, é necessário uma grande demanda de testes afim de corrigir todos os "bugs"e erros do sistema. Como não havia tempo o suficiente, a aplicação foi testada da maneira mais rápida possível, sendo analisado critérios mais básicos como acessibilidade, atendimento de requisitos básicos, facilidade na manipulação e completude do sistema, afim de que os resultados pudessem atender a janela de tempo da entrega do trabalho.

A grande demanda de testes serviria também para analisar como o sistema se enquadra as necessidades dos usuários e o quão pode ser melhorado ao longo do processo. Assim, testes mais abrangentes devem ser realizados, tentando englobar os mais distintos usuários afim de se ter melhores resultados.

7.3 Conclusões finais

Através de toda a argumentação mostrada neste trabalho, conclui-se que o desenvolvimento de um Prontuário Eletrônico Pessoal é uma atividade bastante complexa e de extrema dificuldade. A utilização de uma boa metodologia junto a uma Engenharia de Software é primordial para garantir uma qualidade do sistema bem como amenizar as dificuldades encontradas. Visto que boa parte dos problemas gerados são oriundos de más práticas de desenvolvimento de software, falta de um padrão de projeto orientado à sistemas médicos e deficiência em documentações.

Na implementação de um Prontuário Eletrônico na web, manter a segurança, a confidencialidade e a padronização da informação são os maiores desafios que estão sendo encontrados. Hoje em dia, vários são os projetos vinculados as iniciativas privadas e órgãos governamentais que trabalham em maneiras para estabelecer um padrão da informação médica. Além disso, através do incentivo a realização de novas pesquisas na área e as reformulações das metodologias existentes, estão conseguindo aumentar a segurança dos sistemas médicos. Isso ocorre juntamente com o desenvolvimento de novas formas de criptografias de dados e de algoritmos mais eficientes, deixando os sistemas mais robustos e confiáveis. Acarretaria assim o ganho da confiança dos médicos e dos usuários na utilização destes sistemas.

Sem sombra de duvidas, a internet é a melhor solução para um sistema PEP pois garante o rápido acesso as informações em qualquer lugar do planeta, podendo utilizar uma gama de dispositivos e computadores, é o que caracteriza o mundo globalizado. Mas garantir a portabilidade e a acessibilidade de um sistema PEP, com todos os requisitos de segurança e criptografia dos dados ainda sim é um processo difícil. Além disso, os conceitos previstos para a criação de um PEP são numerosos e sua aplicação total não é trivial. Seguir fielmente os conceitos acarretaria na criação de softwares bastante complexos e de difícil manutenção. Achar um meio termo entre uma boa utilização das politicas de criação de um PEP junto a uma bom desenvolvimento de software é o que motiva as diferentes pesquisas e teses acadêmicas sobre o sistema de prontuários eletrônico. A participação de equipes especializadas em informatica médica e o contato mais proximo dos sistemas com os profissionais da saúde, juntamente com o apoio de várias iniciativas, públicas ou privadas, é que tornarão os sistemas de históricos médicos mais fieis e confiáveis, ao ponto de no futuro os usuários acessarem tais aplicações mais regularmente do que uma conta de email ou um messenger.

7.4 Perspectivas Futuras

O sistema My PEPWeb contou com diversas deficiências em sua realização, dentre as quais serão trabalhados suas melhorias em realizações futuras. A incorporação de uma Metodologia de Engenharia de Software eficiente se mostra essencial para a melhoria do sistema. A Metodo-

logia Vincit, por exemplo, é uma metodologia desenvolvida no Brasil, pela Fuzion Engenharia de Software Ltda, que também oferece um excelente conjunto de conceitos e todo o detalhamento do processo de desenvolvimento de software. É uma metodologia Orientadas a Objeto e que utilizam a UML como linguagem de notação Fuzion (1999). Amplamente utilizada em diferentes desenvolvimento de softwares para a saúde, foi utilizada no desenvolvimento do sistema PEP WEB Costa (2001).

Utilização de um banco de informações médicas para garantir completude ao sistema. A exemplo das aplicações de prontuários médicos na internet como o GoogleHealth e o Helplink que utilizam banco de dados médicos bastante completos com diversos centros hospitalares e iniciativas privadas envolvidas. O Ministério da Saúde oferece um acervo de informações bastante completo para desenvolvedores de sistemas de prontuário eletrônico, o que será incorporado futuramente ao sistema My PEPWeb. Para incentivar a visão colaborativa dos médicos em relação ao histórico médico dos pacientes, será implementado um gerador de documento PDF. O objetivo será dar autonomia ao usuário de criar uma versão parcialmente completa de seu histórico médico e disponibilizar aos profissionais da saúde. Será analisado também o desenvolvimento de um recurso mais dinâmico de permissão do usuário para médicos devidamente cadastrados terem acesso ao perfil do usuário.

Buscar orientação de um profissional em Informática Médica e de profissionais da saúde ao longo do desenvolvimento do sistema também se mostra essencial Isso acarretará em melhorias já que o desenvolvedor não consegue visualizar as necessidades dos usuários. Assim, o sistema MyPEPWeb ficará mais atrativo e confiável para o usuário além de garantir completude na captura dos dados essenciais para a montagem de um prontuário médico eletrônico.

Vendo a necessidade de manter o software sempre em contato com os usuários para fazer melhorias, pretende-se realizar uma bateria de testes com diversos grupos de pessoas e condições sociais. Afim de garantir o funcionamento ótimo do sistema, através dos testes serão levantados também novos requisitos e reportados falhas e erros, o que o ajudará em muito nas melhorias da aplicação.

Além de todas as melhorias em relação ao sistema My PEPWEB, será pesquisado mais sobre o funcionamento do GoogleAppEngine e todo o seu poder computacional. Várias são as

aplicações que estão sendo criadas e utilizadas na infra estrutura do Google assim como vários recursos estão sendo incorporados. As aplicações web nesta infra estrutura estão ficando mais robustas e interativas além de apresentar um aumento espantoso no numero de comunidades que a utilizam, aumentando assim o interesse em continuar utilizando esta infra estrutura nas nuvens.

Referências Bibliográficas

Blois, M. e Shortliffe, E. (1990). *The Computer Meets Medicine: Emergence of a Discipline*. New York: Addison-Wesley Publishing, 1 edição.

CFM (2001). Código de Ética médico.

URL = <http://portal.cfm.org.br/>.

Costa, C. G. A. d. (2001). Desenvolvimento e avaliação tecnológica de um sistema de prontuário eletrônico do paciente baseado nos paradigmas da world wide web e da engenharia de software. Master's thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

URL = <http://www.medsolution.com.br/claudio/dissertacao/>.

Costa, C., M. (1999). Implementação de um prontuário eletrônico do paciente na maternidade escola janeiro cicco: Um primeiro passo. Rio de Janeiro, PEP'99.

CREMESP (2000). Problemas no atendimento médico - guia da redação.

URL = <http://www.cremesp.org.br/>.

Degoulet, P.; Jean, F. e Meinzer, H. e. a. (1994). *The HELIOS medical software engineering environment. Computer methods and programs in biomedicine*. Tecnos, 1 edição.

Eclipse (2010). Eclipse 3.6 helios.

URL = <http://www.eclipse.org>.

FabForce (2009). O que é o db designer 4.

URL = <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>.

Frydrych, M. (2001). Código de Ética médico.

URL = <http://www.it.lut.fi/opetus/00-01/010577001/>.

Fuzion (1999). Introdução a orientação a objetos em uml.

Google (2009). O que é google appengine.

URL = <http://code.google.com/intl/pt-BR/appengine>.

GoogleHealth (2009).

URL = <http://www.google.com/health/>.

HelpLink (2010).

URL = <http://www.helplink.com.br/>.

Johanston, H. (1993). *Sistemas de Informação Hospitalar: presente e futuro*. Informédica, 2 edição.

McDonald, C. e Barnett, G. (1990). *Medical Informatics: Computer Applications in Health Care*. New York: Addison - Wesley Publishing, 1 edição.

Ministerio (2001). Normas de administração e controle hospitalar.

URL = <http://www.sogesp.com.br/secretaria/etica/prontuario.html>.

Ministério (2005). Mortalidade proporcional por causas selecionadas.

URL = <http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet>.

Murphy, G.F.and Hanken, M. e Waters, K. (1999). *Electronic Health Records: Changing the Vision*. Philadelphia, 1 edição.

Novaes, M. (1998). Prontuário eletrônico do paciente (pep). I Seminário de Tecnologia da Informação em Saúde. Recife.

Oracle (2009). Saiba mais sobre a tecnologia java.

URL = <http://www.java.com/pt>.

Righi, L. B. (2005). *Produção de redes de atenção à saúde: acordos, confrontos e reparos*. Saúde coletiva: diálogos contemporâneos, 1 edição.

- Sabbatini, R. (1982). *Introdução à microinformática para usuário em saúde*. São Paulo: Academia de Ciências de São Paulo.
- Sabbatini, R. (1997). *Como escolher um computador para a clínica*. Informática e Saúde, 3 edição.
- Safran, C. e Goldberg, H. (2000). Electronic patient records and the impact of the internet. *International Journal of Medical Informatics*, 60(2):77–83.
- Slee, V. e Schmidt, H. (2000). *The Endangered Medical Record: Ensuring Its Integrity in the Age of Informatics*. Saint Paul: Tringa Press., 1 edição.
- van Ginneken, A. e Moorman, P. (1997). *The Patient Record. Handbook of Medical Informatics*. Houten, 1 edição.
- Zoltán, E. (2001). Server-side scripting languages - php, perl, java servlets - which one's right for you?
URL = <http://www106.ibm.com/developerworks/Web/library/>.

Apêndices

Apêndice 1 - Instalação do plugin do Google para o Eclipse 3.6 (Helios)

Segundo a página do Google, deve ser realizado os seguintes passos: Selecione o menu **Help** (Ajuda) > **Software Updates...** (Atualizações de software...). A janela "Software Updates and Add-ons"(Atualizações de software e complementos"é exibida.

Selecione a guia **Available Software** (Software disponível). Clique no botão **Add Site...** (Adicionar site...). A janela "Add Site"é aberta. Para "Location"(Local), insira o local de instalação para a versão Eclipse 3.6 do plug-in:

<http://dl.google.com/eclipse/plugin/3.6>

Clique em **OK**. A caixa de diálogo fecha e o novo local é adicionado à lista de softwares disponíveis.

Clique no triângulo próximo ao novo local de instalação e, em seguida, clique no triângulo próximo a "Google"para exibir as opções de instalação. Marque as caixas ao lado de "Google Plugin for Eclipse 3.6"e "Google App Engine Java SDK". Você também pode selecionar o "Google Web Toolkit SDK"se você quiser usar o Google Web Toolkit com os seus aplicativos. Clique no botão **Install...** (Instalar...). Siga as instruções para aceitar os termos de serviço e instalar o plug-in. Após a conclusão da instalação, o Eclipse solicita a reinicialização.

Clique em **Yes** (Sim). O Eclipse é reiniciado e o plugin é instalado.

Apêndice 2 - Estrutura do banco de dados da aplicação

Logo abaixo, a estrutura do banco de dados do sistema My PEPWeb utilizando a ferramenta DB Designer 4. Foram ocultadas as relações de interação entre entidades por não ser bem visualizadas devido o redimensionamento da imagem. Entretanto, a relação pode ser vista através da coloração das setas.

DadosPessoais	
idDadosPessoais: INTEGER	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
nome: VARCHAR(255)	
sexo: CHAR(1)	
peso: FLOAT	
tipoSanguineo: CHAR(2)	
cor: CHAR(10)	
dataNascimento: DATE	
cpf: CHAR(11)	
telefone: VARCHAR(20)	
celular: VARCHAR(20)	
endereco: VARCHAR(200)	
numero: INT	
bairro: VARCHAR(100)	
complemento: VARCHAR(200)	
cep: CHAR(9)	
uf: CHAR(2)	
municipio: VARCHAR(50)	
doasSangue: BOOL	
doasOrgaos: BOOL	
<i>DadosPessoais_FKIndex1</i>	
Usuario_idUsuario	

Medico	
idMedico: INTEGER	
nomeMedico: VARCHAR(100)	
crm: INT	
especialidade: VARCHAR(35)	
telComercial: VARCHAR(20)	
celular: VARCHAR(20)	
email: VARCHAR(30)	
endereco: VARCHAR(200)	
complemento: VARCHAR(200)	
bairro: VARCHAR(100)	
municipio: VARCHAR(50)	
cep: CHAR(9)	
uf: CHAR(2)	

PlanoSeguro	
idPlanoSeguro: INTEGER	
tipoSeguro: VARCHAR(40)	
nomeCompania: VARCHAR(80)	
nomePlano: VARCHAR(80)	
idPlano: INT	
numeroGrupo: INT	
nomeCartao: VARCHAR(100)	
telefone: VARCHAR(20)	
dataInicio: DATE	
dataTermino: DATE	
nota: TINYTEXT	

Usuario_cadastra_Medico	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
Medico_idMedico: INTEGER (FK)	

Usuario_adiciona_PlanoSeguro	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
PlanoSeguro_idPlanoSeguro: INTEGER (FK)	

PREENCHE

Procedimentos	
idProcedimentos: INTEGER	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
nomeProcedimento: VARCHAR(50)	
dataInicio: DATE	
dataTermino: DATE	
nota: TINYTEXT	
<i>Procedimentos_FKIndex1</i>	
Usuario_idUsuario	

DadosClinicos	
idDadosClinicos: INTEGER	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
antecedeMedicos: VARCHAR(50)	
doencaHered: VARCHAR(50)	
dependencia: VARCHAR(50)	
<i>DadosClinicos_FKIndex1</i>	
Usuario_idUsuario	

Medicacao	
idMedicacao: INTEGER	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
digaMedicacao: VARCHAR(50)	
tomaMedicacao: BOOL	
dataInicio: DATE	
dataTermino: DATE	
rota: VARCHAR(25)	
quantoMed: VARCHAR(25)	
quantasVezes: VARCHAR(25)	
nota: TINYTEXT	
<i>Medicacao_FKIndex1</i>	
Usuario_idUsuario	

PREENCHE

ADICIONA

ADICIONA

Usuario	
idUsuario: INTEGER	
login: VARCHAR(35)	
senha: VARCHAR(20)	

ADICIONA

Alergias	
idAlergias: INTEGER	
nomeAlergia: VARCHAR(40)	
estaAlergico: BOOL	
dataInicio: DATE	
dataTermino: DATE	
nota: TINYTEXT	

Usuario_adiciona_Alergias	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
Alergias_idAlergias: INTEGER (FK)	

Usuario_adiciona_Vacinas	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
Vacinas_idVacinas: INTEGER (FK)	

Vacinas	
idVacinas: INTEGER	
nomeVacina: VARCHAR(40)	
dataVacina: DATE	
nota: TINYTEXT	

Resultados	
idResultados: INTEGER	
Usuario_idUsuario: INTEGER (FK)	
nomeTeste: VARCHAR(50)	
resultado: FLOAT	
unidade: CHAR(4)	
dataTeste: DATE	
meta: VARCHAR(15)	
nota: TINYTEXT	
<i>Resultados_FKIndex1</i>	
Usuario_idUsuario	

ADICIONA

