



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

SAÚDE ONLINE:
SISTEMA DE APOIO AO
ATENDIMENTO DE PACIENTES

ALEXANDRE DE LIMA ANTUNES

Orientador
ALEXANDRE LUIS CORREA

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.
DEZEMBRO DE 2014

SAÚDE ONLINE:
SISTEMA DE APOIO AO
ATENDIMENTO DE PACIENTES

ALEXANDRE DE LIMA ANTUNES

Projeto de Graduação apresentado à Escola de
Informática Aplicada da Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO para obtenção do
título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada por:

ALEXANDRE LUIS CORREA, D.Sc. (UNIRIO)

KATE CERQUEIRA REVOREDO, D.Sc. (UNIRIO)

LEONARDO GUERREIRO AZEVEDO, D.Sc. (UNIRIO; IBM Research Brazil)

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.

DEZEMBRO DE 2014

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida e pelas oportunidades onde pude aprender e crescer como ser humano.

Ao meu pai, mãe e familiares pelo carinho, admiração e educação que me foi dada e pelo apoio moral e espiritual.

A minha namorada pela paciência com minhas horas de estudo e minhas ausências.

Aos professores da UNIRIO, que foram responsáveis pelo meu aprendizado e crescimento profissional e pessoal.

Aos meus colegas de trabalho que se propuseram a me auxiliar nesta jornada com conhecimentos técnicos.

Ao meu Orientador Alexandre Correa pela aceitação, orientação e revisão deste projeto, sempre pontuando com atenção e cuidado. E também pelas suas contribuições e ideias construtivas que foram determinantes para a solidificação do conteúdo final.

"Para conquistarmos algo na vida não basta ter talento, não basta ter força, é preciso também viver um grande amor." (Wolfgang Amadeus Mozart).

RESUMO

Um dos maiores problemas do atendimento médico é o tempo perdido desnecessariamente com diagnósticos e burocracia, fatores que diminuem sua eficácia e acabam sendo responsáveis, em muitas das vezes, pela morte de pessoas que necessitariam de um atendimento com urgência. Com base nessas necessidades foi proposta a criação de um prontuário online, capaz de ajudar na resolução destes graves problemas, facilitando o acesso às informações clínicas dos pacientes em uma espécie de histórico na *web* e garantindo, por meio do resgate de informações de saúde relevantes, maior precisão e velocidade no processo de diagnóstico e conseqüentemente no atendimento médico.

O sistema consiste de uma base de dados clínicos dos pacientes. Por se tratarem de dados de risco seus conteúdos serão validados por profissionais capacitados. Eles estarão contidos no perfil de cada paciente que será acessado por filtros de busca como CPF e número do cartão de convênio. Desta forma, antes de qualquer atendimento, um médico pode consultar as informações médicas mais relevantes do paciente, bem como detalhes específicos para determinado tipo de atendimento.

O prontuário eletrônico também conta com uma versão móvel que serve para atendimentos de primeiros socorros e atendimento de urgência, fora de instalações hospitalares.

Este trabalho contribui, em relação a outras abordagens deste tema, com o levantamento de novos requisitos, avaliação do uso de dispositivos móveis e priorização da informação.

Palavras-chave: saúde, médico, Prontuário Eletrônico do Paciente, urgência.

ABSTRACT

One of the biggest medical care problems is the time lost unnecessarily with diagnostic and bureaucracy; factors that reduce treatment effectiveness and end up being responsible, in many cases, by the death of people requiring urgent care. Based on these needs the creation of an online medical record was proposed, capable of resolving these serious problems, facilitating access to clinical information of patients in a kind of online historic and ensuring, through the retrieval of relevant health records, greater accuracy and speed in the diagnostic process and consequently in treatment itself.

The system consists of a database of patient's clinical records. Because it deals with high-risk data, qualified professionals will validate its contents. Each patient's profile can be accessed through search filter such as patient's document and card number. Thus, before any treatment, a doctor can consult the patient's most relevant medical information, as well as specific details for a particular type of treatment.

The electronic medical record also features a mobile version that will serve for first aid and emergency care, outside of medical facilities.

This work contributes, in relation to other approaches about this topic, with the survey of new requirements, evaluation of mobile device's usage and information prioritization.

Keywords: health, medic, Electronic Health Record, urgent care.

Índice

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introdução | 9 |
| 1.1 | Motivação..... | 9 |
| 1.2 | Problema | 11 |
| 1.3 | Objetivo..... | 11 |
| 1.4 | Viabilidade | 11 |
| 1.5 | Estrutura do Texto..... | 13 |
| 2 | Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) e o Saúde Online | 14 |
| 2.1 | Conceitos de Prontuário Eletrônico do Paciente | 14 |
| 2.2 | História do Prontuário Médico..... | 16 |
| 2.3 | Vantagens e Obstáculos da Adoção de um Sistema de Saúde Digital..... | 18 |
| 3 | Especificação da Solução..... | 21 |
| 3.1 | Levantamento de Requisitos | 21 |
| 3.2 | Casos de Uso | 23 |
| | • Acessar Sistema | 24 |
| | • Gerenciar Paciente | 24 |
| | • Gerenciar Instituição | 24 |
| | • Gerenciar Usuário | 24 |
| | • Gerenciar Plano de Saúde | 25 |
| | • Enviar Contato por E-mail | 25 |
| 3.3 | Modelo Lógico | 25 |
| 3.4 | Modelo de Classes Conceitual | 26 |
| 4 | Tecnologias Utilizadas..... | 28 |
| 4.1 | Introdução às Tecnologias..... | 28 |
| 4.2 | O Padrão MVC..... | 28 |
| 4.3 | ASP.NET MVC 3 | 29 |

| | |
|--|----|
| 4.4 ASP.NET MVC 4 | 30 |
| 4.5 Linq (Language-Integrated Query) to Objects | 30 |
| 4.6 Solução Mobile: Páginas Responsivas x Views Mobile | 31 |
| 4.7 HTML 5, CSS 3 e JQuery | 33 |
| 4.8 Entity Framework..... | 34 |
| 4.9 ReSharper..... | 34 |
| 4.10 Visual Studio 2012..... | 35 |
| 4.11 SQL Server..... | 36 |
| 5 Apresentação da Ferramenta..... | 37 |
| 5.1 Ambientação ao sistema Saúde OnLine..... | 37 |
| 5.2 Login | 37 |
| 5.3 Tela Inicial | 38 |
| 5.4 Gerenciamento de Pacientes | 39 |
| 5.5 Pesquisa de Pacientes | 41 |
| 5.6 Gerenciamento de Instituições | 41 |
| 5.7 Gerenciamento de Usuários | 42 |
| 5.8 Gerenciamento de Plano de Saúde..... | 43 |
| 5.9 Contato | 45 |
| 6 Conclusão..... | 47 |
| 6.0 Considerações Finais..... | 47 |
| 6.1 Limitações do Projeto | 48 |
| 6.2 Trabalhos Futuros | 49 |

Índice de Figuras

- 1-1 Exemplo de Sistema Electronic Health Record baseado em imagens [Wikipedia, 2011].
- 2-1 Geração de um Certificado Digital [www.iti.gov.br].
- 2-2 Possível Cenário de Implantação do e-SUS AB
[http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php?conteudo=como_implantar].
- 3-1 HES – Hospital Estadual Sumaré [Jornal O Liberal, 2013].
- 3-2 Diagrama de Casos de Usos para as interações do sistema Saúde OnLine.
- 3-3 Modelo de Dados Lógico para o SGBD que suporta o Saúde OnLine.
- 3-4 Modelo de Classes conceitual gerado pela ferramenta Visual Studio 2012.
- 4-1 Ambiente de desenvolvimento na ferramenta Visual 2012.
- 5-1 Tela de Login.
- 5-2 Tela Principal do Sistema vista da versão mobile.
- 5-3 Resultado da pesquisa por pacientes na versão mobile.
- 5-4 Página Dados do Paciente em modo de Leitura.
- 5-5 Página Dados do Paciente em modo de Edição.
- 5-6 Exclusão de Paciente.
- 5-7 Pesquisa de Pacientes vista da versão móvel.
- 5-8 Pesquisa de Instituição.
- 5-9 Pesquisa de Usuário.
- 5-10 Detalhamento de Dados de Usuário.
- 5-11 Pesquisa de Planos de Saúde e Convênios.
- 5-12 Detalhes de Dados de Plano de Saúde e Convênios.
- 5-13 Gerenciamento de informações de Convênios.
- 5-14 Pop-up para cadastro de Convênios.
- 5-15 Formulário de Contato.
- 5-16 E-mail recebido com sucesso pelo aplicativo do Outlook para Android.

1 Introdução

1.1 Motivação

O assunto ‘Prontuário Eletrônico’ ou ‘Registro de Saúde Eletrônico’ não é novo. Ele vem sendo debatido em diversos países ao longo dos anos. Apesar disso, parece que nunca se verá uma conclusão sobre o assunto uma vez que os sistemas de prontuário eletrônico existentes, apesar de compartilharem objetivos comuns, possuem aplicabilidade distinta para o histórico de saúde do paciente armazenado nesses sistemas.

Vale ressaltar Barbosa e Marques (2012), “ao invés de ser visto como uma burocracia a ser cumprida, o prontuário deve ser utilizado para melhorar a qualidade da assistência e da gestão em saúde, além de servir de base para pesquisa científica”. Porém, para alcançar essas metas médicos, socorristas, enfermeiras, hospitais e profissionais de apoio à saúde precisam manusear corretamente o prontuário, utilizando as novas tecnologias adequadamente, respeitando aspectos éticos e contemplando questões físicas, psicológicas e sociais do paciente.

A criação de um sistema de prontuário eletrônico consistente e confiável permite que as informações de saúde do paciente sejam facilmente acessadas e compartilhadas pelas pessoas envolvidas. A ideia para a criação do projeto apresentado neste documento surgiu do conceito conhecido como *Electronic Health Record (EHR)* apresentado por Garets e Davis (2006). O *EHR* consiste de um conglomerado de informações de saúde sobre pacientes individuais ou populações, disponíveis em formato eletrônico. Esses registros podem incluir uma gama de dados em formato completo ou resumido, incluindo dados demográficos, histórico médico, uso de medicamentos e alergias, estado vacinal, resultados de testes de laboratório, radiologia por imagens, sinais vitais e estatísticas pessoais, como idade e peso. Dentre suas finalidades podemos apontar a automação e a racionalização do fluxo de trabalho em ambientes de assistência médica; aumento da segurança através do apoio à decisão baseado em evidência (fatos reais); gestão da

qualidade; maior precisão de resultados e uma variedade enorme de relatórios. A *Figura 1-1* apresenta um exemplo de um sistema *HER* baseado em imagens.

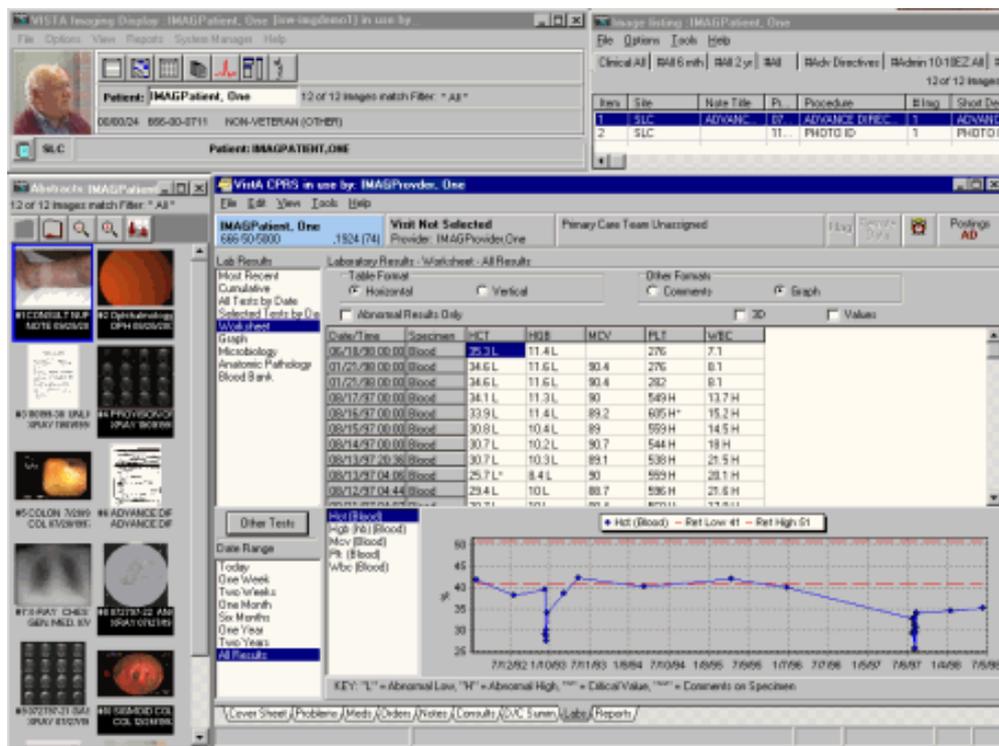


Figura 1-1 Exemplo de Sistema Electronic Health Record baseado em imagens [Wikipedia, 2011].

O exemplo de EHR apresentado contém, no canto superior esquerdo, uma foto do paciente, seu nome e outras informações pessoais. Ainda ao lado esquerdo mais abaixo se encontra um histórico em forma de imagens do resultado dos últimos exames realizados pelo paciente. Na maior região, ao centro, podemos ver um histórico de exames de sangue com um gráfico para auxiliar na visualização de dados destoantes.

Por seu alto nível de detalhamento e complexidade de utilização pelo usuário este sistema não seria um bom candidato para atender a demanda dentro do escopo deste trabalho.

A maior motivação para o trabalho acadêmico é aplicar o conceito de *EHR*, ou parte dele, em um sistema que será usado para atender a situações bem específicas, que seriam atendimentos de urgência e emergência.

Além disso, é comum ouvirmos que uma pessoa chegou ao hospital, mas não sobreviveu, ou que chegou sem vida. A motivação para construir uma solução que possa ser acessada também a partir de dispositivos móveis é melhorar o atendimento de urgência, i.e., aquele que é realizado no meio da rua, por exemplo, onde o tempo de atendimento é crucial para salvar vidas.

1.2 Problema

Segundo o Conselho Federal de Medicina (Novembro de 2013), atualmente o atendimento emergencial e de urgência das instituições de saúde brasileiras é caótico. A espera nas filas é interminável, muitas das vezes pelo nível de complexidade de um atendimento de urgência e a falta de informação dos médicos sobre o histórico de saúde do paciente. O atendimento externo, realizado pelas ambulâncias e socorristas, também sofre bastante com a falta de informação e suporte à tomada de decisão.

Um sistema de EHR como o proposto seria capaz de fornecer dados correntes e históricos relativos à saúde do paciente. As informações poderiam ser acessadas por um auxiliar e ajudariam na tomada de decisão do médico, diminuiriam o tempo de diagnóstico e reduziriam a chance de erro. Um atendimento de maior qualidade e velocidade seria peça chave na diminuição de filas e no salvamento de vidas.

1.3 Objetivo

O objetivo principal do sistema é armazenar e principalmente facilitar o acesso a dados de saúde de uma pessoa considerados essenciais para um atendimento de urgência e emergência. Foi levantada uma lista de dados candidatos a cumprir este requisito e foram armazenados na base de dados. Cada um deles foi avaliado cautelosamente entre nível de importância e custo de armazenamento para definir sua viabilidade.

1.4 Viabilidade

A viabilidade para criação de um sistema de prontuário eletrônico e de um cartão para gestão de serviços de saúde podem ser retiradas de indicações do Ministério da Saúde

(Gestão Municipal de Saúde: textos básicos (2001). Rio de Janeiro: Brasil. Ministério da Saúde.):

A utilização da base de dados derivada do sistema cartão deverá ter como finalidade única a gestão dos serviços de saúde pelas diferentes esferas de governo, não podendo, sob nenhuma hipótese, servir a fins comerciais ou outros que atentem contra os direitos constitucionais do cidadão e/ou a ética do profissional.

Em paralelo às ações de implementação do Sistema, salvaguardas devem ser elaboradas pelas autoridades, de maneira a contemplar a normatização e criação de mecanismos de garantia não apenas dos direitos relativos ao sigilo e à ética no acesso e uso das informações, como também de questões relativas às diretrizes que se seguem:

I - em nenhuma circunstância, o fato de o indivíduo possuir ou não o Cartão Saúde poderá ser utilizado como forma de coação ou de obstáculo ao seu acesso aos serviços de saúde. Para o Saúde OnLine a autorização do indivíduo ou de um responsável é o bastante para cumprir esta exigência;

II - quaisquer informações identificadoras ou diretamente correlacionáveis com os usuários, decorrentes da utilização do Cartão, serão consideradas confidenciais e sujeitas às mesmas normas éticas que regulam o acesso aos prontuários médicos e ao seu uso, bem como a sanções legais, civis, administrativas e penais se comprovada a quebra de sigilo. Para isso ao aderir ao Saúde OnLine o interessado deve assinar um termo de compromisso e confidencialidade de informações, assumindo a responsabilidade pelos dados fornecidos;

III - os aplicativos de software e bases de dados, direta e indiretamente relacionados ao Cartão Nacional de Saúde, deverão ser administrados pelos gestores públicos de saúde nas três esferas de governo e/ou sob sua coordenação e responsabilidade diretas. Para tal foram definidos neste trabalho atores e as suas responsabilidades e foram fornecidos código fonte e estrutura do banco de dados para livre utilização e administração pelas autoridades.

1.5 Estrutura do Texto

O documento está dividido em cinco capítulos, cada um deles contendo uma etapa necessária para compreender o sistema como um todo. Além do presente capítulo ainda serão abordados os capítulos listados abaixo:

- Capítulo II: Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) e o Saúde Online – Apresenta uma breve revisão do conteúdo teórico e histórico necessário para o entendimento do projeto, e da necessidade do mesmo.
- Capítulo III: Especificação da Solução – Apresenta uma breve descrição dos requisitos, casos de uso, modelo do banco de dados e um modelo de projeto do sistema baseado nas classes implementadas.
- Capítulo IV: Tecnologias Utilizadas – Apresenta uma breve descrição das mais importantes tecnologias empregadas no desenvolvimento do sistema.
- Capítulo V: Apresentação da Ferramenta - Apresenta a estrutura da ferramenta por meio de figuras e descrições das interfaces, uma breve descrição de suas funcionalidades e exemplos de utilização das mesmas.
- Capítulo VI: Conclusão – Reúne lições aprendidas, considerações finais, assinala as contribuições da pesquisa, levanta pontos de falha e melhorias.

2 Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) e o Saúde Online

2.1 Conceitos de Prontuário Eletrônico do Paciente

O Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), como é comumente conhecido no Brasil, não é um conceito novo. Consiste em uma versão digital do prontuário do paciente, que deve conter informações atualizadas, focadas no paciente, que possibilite o acesso, seguro e instantâneo, a essas informações por usuários autenticados. Além de manter o registro do histórico clínico-hospitalar e dos tratamentos realizados pelo paciente, o PEP não deve se limitar somente a essas informações. A ideia do PEP é ir além da armazenagem de dados médicos convencionais, oferecendo uma visão mais ampla do histórico de saúde do indivíduo. Segundo o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) (Fevereiro de 2012) o PEP deve:

- conter o histórico médico do paciente, diagnósticos, medicações, planos de tratamento, carteira de vacinação, alergias, imagens radiológicas e exames laboratoriais;
- possibilitar o acesso a ferramentas de apoio a decisão, que, baseadas em evidências, possam oferecer opções de tratamentos, medicamentos e etc.;
- adotar mecanismos de segurança capazes de garantir autenticidade, confidencialidade e integridade das informações de saúde.

Além das características citadas, outras funcionalidades importantes incluem a criação e a manutenção dos dados digitais por provedores autorizados, capazes de serem compartilhados com outros provedores através de mais de uma organização médica. PEPs são criados para compartilhar informações entre provedores e organizações de saúde – como laboratórios, especialistas, instalações médicas de imagem, farmácias, instalações

de emergência, escolas, clínicas e hospitais – para que contenham informações de todas as áreas clínicas envolvidas no tratamento do paciente. O PEP, termo que é usado frequentemente quando se trata da plataforma de software que gerencia as informações médicas, é um passo importante no processo contínuo de tratamento médico que pode fortalecer o relacionamento entre médicos e pacientes.

Ainda segundo o Conselho Federal de Medicina a estrutura de um prontuário, independentemente de ser eletrônico ou em papel, deve seguir as determinações e diretrizes da Resolução CFM Nº 1638/2002, que define prontuário médico e torna obrigatória a criação da Comissão de Revisão de Prontuários nas instituições de saúde.

No Brasil, as informações contidas em um sistema do tipo Prontuário Eletrônico do Paciente, que gere um documento eletrônico, precisam estar assinadas digitalmente utilizando um certificado digital padrão ICP-Brasil, para que tenham validade jurídica, ética e legal. A *Figura 2-1* mostra o processo de geração da chave para assinatura digital.



Figura 2-1 Geração de um Certificado Digital [www.iti.gov.br].

O certificado digital é gerado através do processo de Criptografia Assimétrica ou de Chave Pública. Um algoritmo em forma de função hash criptografa o texto do documento com uma chave pública preparando-o para trafegar na rede global de computadores. Posteriormente estes dados são “decifrados” utilizando uma chave privada e gerando uma assinatura digital.

2.2 História do Prontuário Médico

Segundo Massad e Azevedo (2003) o prontuário eletrônico do paciente deve ser utilizado para assistência, informação e conhecimento médico. Datam da Era de Hipócrates, no século 5 a.C., os primeiros registros sobre sintomas e tratamentos utilizados em indivíduos doentes. O objetivo era agrupar, em um só lugar, informações que pudessem auxiliar no estudo sobre o curso da doença, indicando possíveis causas e encontrando, por meio da análise comparativa e empírica, a melhor forma de tratá-las. Seu registro era sempre feito em ordem cronológica, ou seja, era um registro médico orientado ao tempo (*time-oriented medical record*).

Séculos se passaram, e os registros médicos foram enriquecidos com dados que complementam o histórico do indivíduo: exames, evolução clínica, cirurgias, medicamentos e tratamentos aplicados. Um volume significativo de papel foi sendo acumulado na mesma proporção em que a ciência avançava, com uma infinidade de exames e tratamentos que indiscutivelmente contribuíram para o aumento da expectativa de vida com qualidade.

Nos anos mais recentes, o mundo foi e está sendo transformado drasticamente pela tecnologia digital. *Smartphones*, *tablets* e dispositivos capazes de navegar na internet transformaram a forma como nos comunicamos diariamente. Hoje, apenas com um dispositivo desses em mãos, é possível fazer diagnósticos, registrar indicadores como taxa de açúcar no sangue ou nível de pressão arterial, conter um surto de ansiedade ou traçar um plano personalizado de treinos físicos.

A medicina é uma área de negócio rica em informações que precisam ser registradas, geridas e manipuladas. A criação de sistemas capazes de cumprir tais tarefas engloba e influencia o progresso digital, e pode transformar a forma como os tratamentos médicos são ministrados.

Segundo o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) (Fevereiro de 2012) o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde (TICS) traz inúmeras possibilidades, recursos e benefícios para a área, e sua evolução permitiu a criação de diversas plataformas de Prontuário Eletrônico

ao longo dos anos, sendo ela a principal ferramenta gerada a partir de TICS que o médico precisa ou precisará utilizar nas suas atividades diárias, seja no consultório, centro diagnóstico ou hospital. Outro conceito importante é o Registro Eletrônico de Saúde (RES), que permite o armazenamento e o compartilhamento seguro das informações de um paciente.

Com o intuito de estabelecer as normas, padrões e regulamentos para o PEP/RES no Brasil, o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) estabeleceram um convênio de cooperação técnico-científica que está em vigência desde 2002.

Atualmente, o e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB), solução desenvolvida pelo Governo Federal, se destaca como um PEP promissor. Segundo o Ministério da Saúde, o e-SUS AB é uma estratégia do Departamento de Atenção Básica para reestruturar as informações da Atenção Básica em nível nacional (<http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php>). O e-SUSAB está alinhado com uma ação mais geral de reestruturação dos Sistemas de Informação em Saúde do Ministério da Saúde. A ambição do projeto é a informatização qualificada do SUS em busca de um SUS eletrônico.

Os Estados e Municípios que se interessarem em participar do desenvolvimento e aprimoramento do e-SUS AB podem participar da Comunidade do Software Público Brasileiro (CSPB), desenvolvida pelo Ministério da Saúde e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Para isso, os candidatos a participantes deverão firmar Termo de Cooperação específico com o Ministério da Saúde (<http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php?conteudo=csp>).

A *Figura 2-2* ilustra um possível cenário de implantação e funcionamento do sistema, tendo em vista que este cenário varia de acordo com a realidade de cada localização e unidade de saúde.

CENÁRIO 2

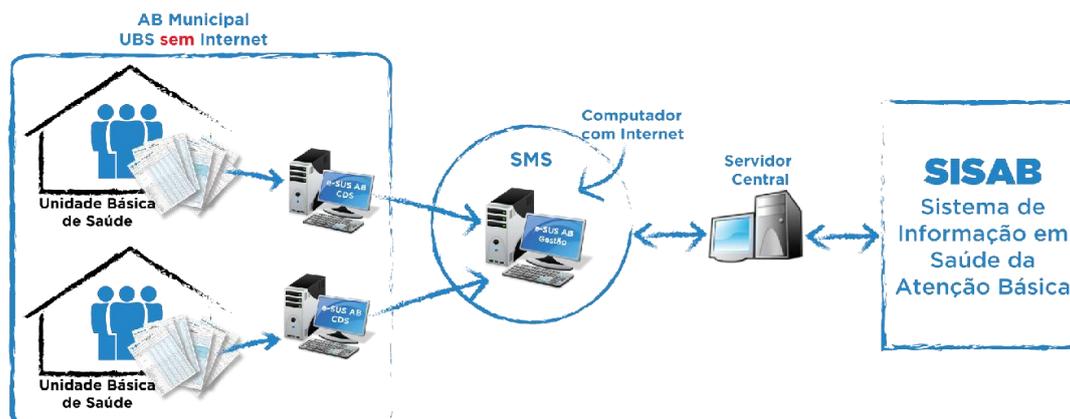


Figura 2-2 Possível Cenário de Implantação do e-SUS AB

[http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php?conteudo=como_implantar].

2.3 Vantagens e Obstáculos da Adoção de um Sistema de Saúde Digital

A motivação para criar um sistema de saúde digital não se encontra somente nas vantagens que este apresenta, mas também nas limitações e precariedades do prontuário físico, que é ineficiente para o armazenamento e a organização de um grande volume de dados.

A informação do prontuário em papel somente pode ser acessada por um profissional ao mesmo tempo, possui baixa mobilidade e está sujeita a ilegibilidade, ambiguidade, perda frequente da informação, multiplicidade de pastas, dificuldade de pesquisa coletiva, falta de padronização, dificuldade de acesso, fragilidade do papel e a sua guarda requer amplos espaços nos serviços de arquivamento.

Pesquisas e estudos ao redor do mundo têm demonstrado o impacto positivo que a implementação de um PEP/RES pode trazer para a Saúde. A informação digital está muito mais disponível e atualizada, onde e quando o médico necessita; os resultados de exames, laboratoriais ou de imagem, estão também disponíveis para consulta. Todos os dados armazenados têm maior legibilidade e exatidão. Com as ferramentas que acompanham o PEP, tais como sistemas de alerta e de apoio à decisão, a possibilidade de erro é reduzida, trazendo assim maior segurança ao paciente.

Além disso, o PEP é muito mais seguro do que o prontuário em papel e as informações podem ser compartilhadas automaticamente com outros profissionais e instituições que estão cuidando do paciente, possibilitando, dessa forma, a continuidade da atenção integral à saúde. Além disso, outras melhorias e áreas que podem ser afetadas positivamente pela adoção de um PEP incluem:

- Redução da incidência de erro médico, aprimorando a clareza dos registros médicos e possibilitando uma prescrição médica mais confiável;
- Mantendo os dados sempre disponíveis, reduzindo a chance de execução de testes duplicados, reduzindo o atraso no tratamento e tornando os pacientes mais participativos e bem informados para tomarem decisões melhores;
- Aumentar a eficiência e reduzir custos no tratamento médico através da medicina preventiva e maior coordenação dos serviços de saúde, possibilitando que as instituições alcancem seus objetivos de negócio mais facilmente;
- Melhora na tomada de decisão por interligar informações do paciente de diversas fontes;
- Reduzir custos e esforço pela redução do volume de papel e pelo aumento da segurança dos dados do paciente.

Contudo, ainda existe uma série de impedimentos e obstáculos para implantação de sistemas desse tipo. Para muitos desenvolvedores e usuários, falta o entendimento da capacidade e dos benefícios do PEP. Sem o completo entendimento, o usuário não é capaz de vislumbrar os recursos dos quais pode desfrutar, levando os desenvolvedores a um deficiente levantamento de requisitos do sistema e, conseqüentemente, a um sistema incapaz de atender a todas as suas necessidades.

Muitas das vezes, o problema chega a estar na interface com o usuário que apresenta uma identidade visual longe do esperado. Além de não conseguir manter os dados de forma limpa e estruturada, essa deficiência na sua apresentação pode causar resistência na aceitação da ferramenta. Quando os requisitos não são levantados com sucesso também existe a possibilidade de afetar funcionalidades fundamentais do sistema e por consequência não se aderirem as regras de negócio. Quando o problema chega à

área de Segurança da Informação, é ainda mais dramático: sistemas que não priorizam ou garantem confidencialidade e segurança da informação estão fadados ao fracasso, e possivelmente desencadearão processos legais contra a instituição.

Outro ponto negativo é a crescente quantidade de sistemas de Prontuário Eletrônico que não se comunicam. Os esforços não estão concentrados em criar uma plataforma padronizada e unificada, o que provoca perda de valor ou mesmo inviabiliza a utilização de recursos como sistemas de apoio à decisão, pesquisas clínicas e outros.

O Saúde OnLine se destaca por tratar um escopo menor e mais focado. O entendimento da sua utilidade para uma instituição de saúde é facilmente compreendido, suas interfaces são simples e os requisitos foram levantados e validados com profissionais de saúde que serão usuários finais da aplicação. Além disso, ao seguir os conceitos de assinatura digital será possível integrar o Saúde OnLine com outras soluções já existentes.

No capítulo a seguir será apresentada a tecnologia utilizada para mitigar, senão eliminar, os problemas e obstáculos apresentados.

3 Especificação da Solução

3.1 Levantamento de Requisitos

Para o levantamento de requisitos foram procurados dois médicos especializados no assunto ‘Prontuário Digital’, bem como um diretor do HES - Hospital Estadual Sumaré (*Foto 3-1*), instituição onde o sistema poderia ser implantado em caráter de teste. A partir dessas reuniões foi possível realizar uma análise de viabilidade de projeto, juntamente com um levantamento de requisitos iniciais e fundamentais para a operação.



Figura 3-1 HES – Hospital Estadual Sumaré [Jornal O Liberal, 2013].

Durante a reunião com o diretor da área de operações do HES, foi possível identificar uma série de falhas e possibilidades de melhorias nos processos do hospital, que poderiam ser alcançados com a implantação de um sistema PEP. Foi apresentada a ideia de um sistema que fosse capaz de armazenar e gerir não só os prontuários médicos do hospital, mas também todas as informações sobre os pacientes relevantes para um

atendimento de urgência. Para ser possível alcançar estes objetivos, foi proposta a implementação de um sistema que possuísse as funcionalidades e regras a seguir:

- Cadastro de pessoas contendo informações básicas como: nome do paciente, gênero, idade, data de nascimento, naturalidade, número do Cartão Saúde que seria usado para identificar um paciente unicamente no sistema de forma a facilitar a recuperação dos dados de um paciente, R.G., CPF, telefones para contato, e-mail para contato, nome do pai, nome da mãe, foto, endereço completo, dados do segurado de plano de saúde – caso se aplique;
- Cadastro do Prontuário, contendo informações avaliadas como indispensáveis para um atendimento médico-hospitalar, entre elas: tipo sanguíneo, alergias (se possuir), histórico médico (doenças que teve tratamentos por quais passou, cirurgias realizadas), histórico familiar em relação a doenças e medicamentos, medicamentos de uso contínuo (se faz uso) e um identificador caso seja doador de órgãos;
- Cadastro de empresas seguradoras que oferecem serviços de Planos de Saúde informando: razão social, nome fantasia, descrição breve e CNPJ, e seus respectivos convênios contendo: nome do plano, descrição, tipo de convênio e cobertura;
- Cadastro de Instituições de Saúde (Hospitais, Clínicas, Unidades de Atendimento) que aderiram ao sistema contendo: razão social, nome fantasia, CNPJ, telefone e e-mail para contato, tipo de instituição, breve descrição sobre a instituição e situação (se possui cadastro ativo ou inativo);
- Cadastro de endereço, seja para um paciente ou instituição de saúde que deve possuir: Logradouro, Número, Complemento, Bairro, Município, CEP e UF;
- Cadastro de Usuários atrelados a Instituições conveniadas que consiste em: *login*, senha, pequena descrição e status – se possui cadastro ativo ou inativo;
- Formulário de Contato contendo: Remetente (com exigência de e-mail válido), Assunto da mensagem e a mensagem em si;
- Ferramenta de Busca por Pacientes que aceitasse como parâmetros o nome, CPF, RG e o Número do Cartão, que seria o campo de busca principal;
- *Login Seguro* com níveis de permissão ao site.

A partir destas informações o sistema foi dividido em módulos para que fosse possível entregar cada um separadamente em releases funcionais.

3.2 Casos de Uso

Segundo a UML o diagrama de Casos de Uso é responsável por mostrar os atores, casos de uso e seus relacionamentos. Ele pode ser considerado uma descrição das interações típicas entre usuários de um sistema e o sistema propriamente dito. Ademais, pode também representar interfaces externas ao sistema e especificar um conjunto de exigências a serem cumpridas. A Figura 3-2 representa um exemplo das interações de usuários e casos de uso para o Sistema.

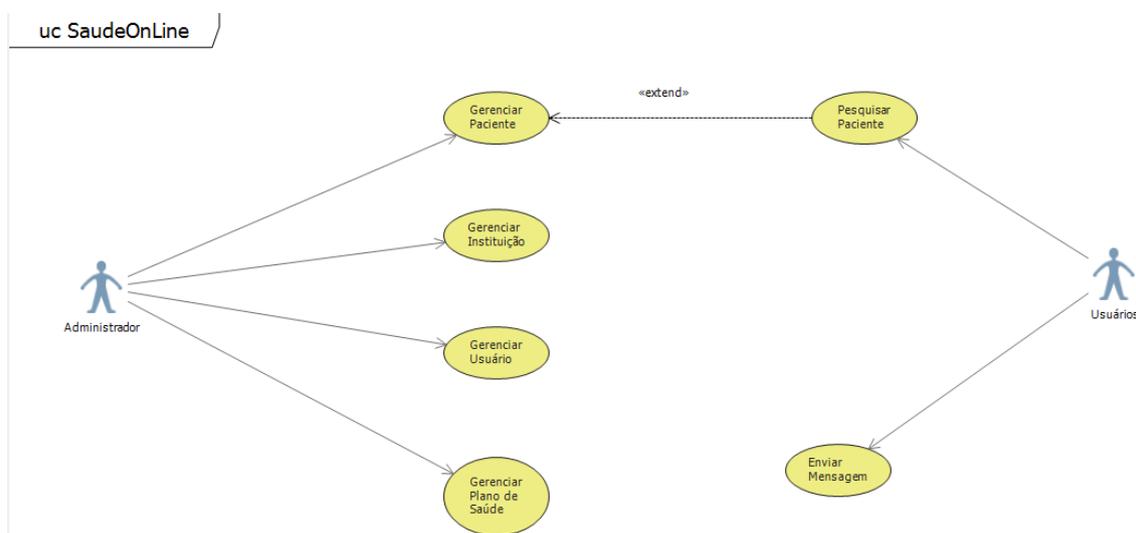


Figura 3-2 Diagrama de Casos de Usos para as interações do sistema Saúde OnLine.

Segundo a Wikipédia casos de uso são narrativas em texto, que descrevem uma função, e são amplamente utilizados para descobrir e registrar requisitos de sistemas. As ações são atribuídas a "atores" que podem ser um humano ou entidade máquina que interage com o sistema para executar um significativo trabalho. Dentre outras descrições pode ser considerado:

- Uma técnica usada para a captura de requisitos do sistema;
- Um artefato que deve ser gerenciado como um item de configuração;
- Descreve interações entre o Usuário e o Sistema;
- Podem descrever “cláusulas contratuais” ou primitivas, *Service Level Agreements* (SLA’s) entre o usuário e o projeto;

- Sua especificação não envolve a descrição de interfaces do usuário, interfaces com outros sistemas, tipos de dados, requisitos não funcionais, fórmulas complexas e regras de negócio.

Abaixo são apresentadas breves descrições dos Casos de Uso que foram base para a concepção das funcionalidades existentes na Saúde *OnLine*. O desenvolvimento completo de cada Caso de Uso, seus atores e interações podem ser encontrados nos Anexos deste documento.

- **Acessar Sistema**

Este caso de uso permite que o Usuário, seja ele administrador ou cliente, acesse o site fornecendo suas credenciais. O sistema é responsável por autenticar as credenciais fornecidas e verificar de qual dispositivo o usuário está acessando o sistema.

- **Gerenciar Paciente**

Este caso de uso permite que o administrador gerencie as informações dos pacientes cadastrados no sistema e que os usuários acessem tais informações. O administrador pode pesquisar, incluir, alterar ou excluir pacientes enquanto os usuários podem apenas pesquisar.

- **Gerenciar Instituição**

Este caso de uso permite que o administrador gerencie o cadastro de instituições participantes no programa Saúde *OnLine*. Ele deve ser capaz de pesquisar, incluir, alterar ou excluir instituições.

- **Gerenciar Usuário**

Este caso de uso permite que o administrador gerencie os usuários que tem acesso ao sistema Saúde *OnLine*. Ele deve ser capaz de pesquisar, incluir, alterar ou excluir usuários.

- **Gerenciar Plano de Saúde**

Este caso de uso permite que o administrador gerencie o cadastro de Planos de Saúde e seus Convênios. Estas informações irão completar o cadastro de usuário facilitando o acesso a informações como carência e cobertura do plano.

- **Enviar Contato por E-mail**

Este caso de uso permite que um usuário, cadastrado ou não, seja capaz de enviar um e-mail de contato para o suporte do programa Saúde *OnLine*, contendo um assunto de seu interesse

3.3 Modelo Lógico

A abordagem escolhida para representar a estrutura do banco de dados (BD) que suporta o sistema Saúde OnLine foi a Modelagem Lógica. Ela possui um grau de abstração médio-baixo e tem foco específico no sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) selecionado. Nela são definidos padrões de nomenclaturas para campos, chaves primárias e estrangeiras e relacionamentos entre tabelas.

Neste nível o modelo é dependente de software, pois se utiliza das estruturas suportadas pelo SGBD para realizar sua representação. Por isso qualquer alteração feita na estrutura das tabelas e relacionamentos precisam ser refletidas no modelo lógico para que este esteja adequado às características e exigências de desenvolvimento. Entretanto, este tipo de modelo não depende de configurações de máquina e hardware, que é uma preocupação do modelo físico. Mudanças de servidor, Sistema Operacional (SO), entre outras, não afetarão a Modelagem Lógica.



Figura 3-3 Modelo de Dados Lógico para o SGBD que suporta o Saúde OnLine.

A Figura 3-3 representa o modelo de dados lógico do banco de dados *SQL Server* 2008R2, utilizado para suportar o sistema *Saúde OnLine*. Pela figura é possível identificar as entidades descritas pelos casos de uso e seus relacionamentos.

3.4 Modelo de Classes Conceitual

O Diagrama de Classes é um diagrama modelado com base na linguagem de modelagem *Unified Modeling Language (UML)* 2.0 responsável por exibir um conjunto de classes, seus atributos, operações e seus relacionamentos. Ele pode ser considerado um dos diagramas centrais da modelagem orientada a objetos, pois é indispensável para o desenvolvimento das classes que o sistema deve possuir, além de ser base para a criação de outros importantes diagramas da *UML* 2.0 como a de sequência e estado.

A Figura 3-4 a seguir exibe as classes implementadas no sistema Saúde *OnLine* a partir da ferramenta Visual Studio 2012. Contudo, sua descrição não possui qualquer referência ou impõe qualquer restrição a implementações e/ou softwares específicos, pois este não é o seu propósito. Esta solução pode ser feita por meio de outras tecnologias como Java, XML ou Json. Desta maneira, não pode ser considerado um Modelo Físico, apesar de conter algumas indicações de tipos de dados gerados pela ferramenta.

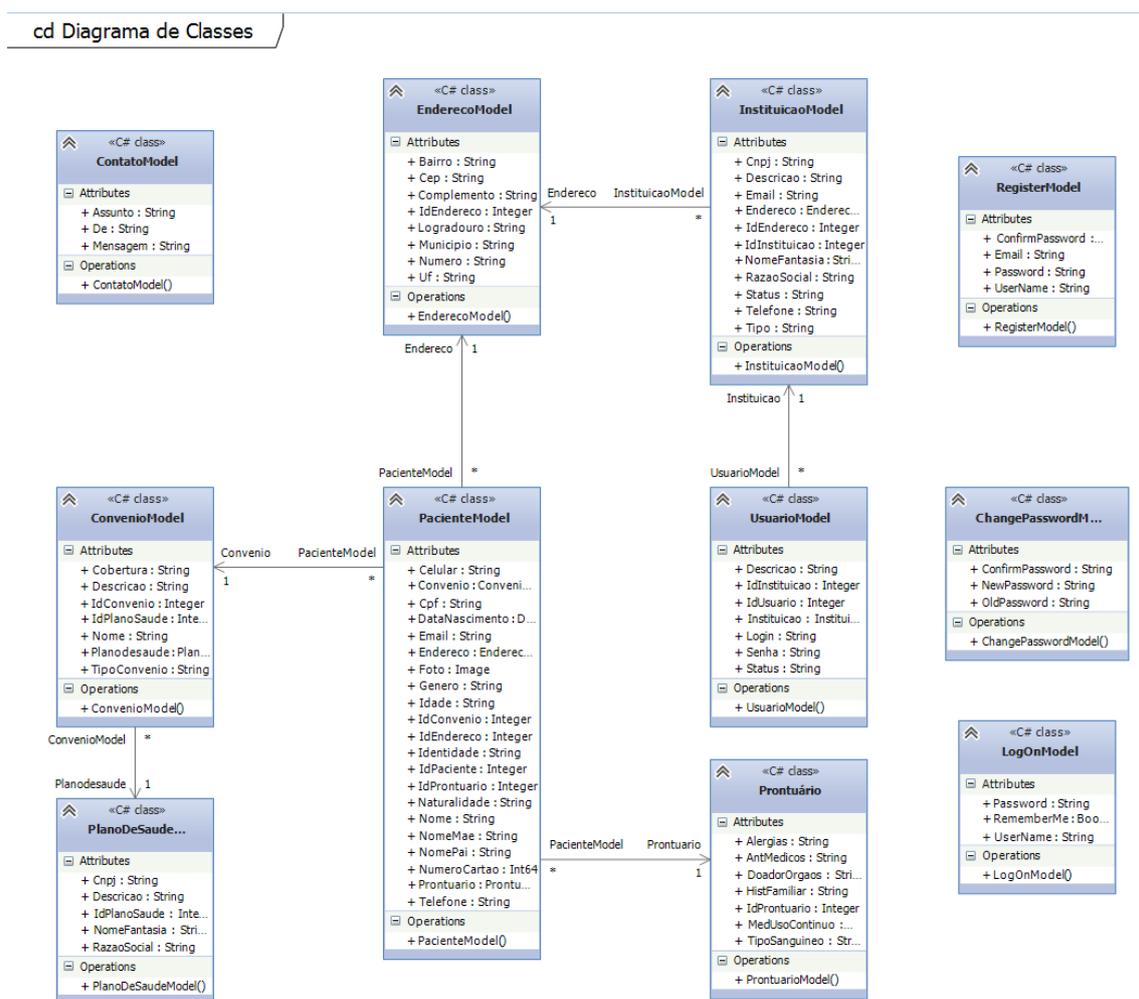


Figura 3-4 Modelo de Classes conceitual gerado pela ferramenta Visual Studio 2012.

Os relacionamentos entre as classes mostrados no diagrama representam interações entre elas. A relação entre Plano de Saúde e Convênios, por exemplo, é de um para muitos, pois cada Plano de Saúde pode ter vários Convênios. Já a relação de Paciente e Prontuário é de um para um pois apenas um Paciente é o dono de um Prontuário médico.

As classes Plano de Saúde e Convênio podem ser consideradas um diferencial, pois podem não ter sido consideradas relevantes em outros sistemas do gênero. Porém, durante o levantamento de requisitos ficou claro que existe o interesse em mapear que tipo de plano de saúde e convênio cada paciente tem e pode ser considerado um facilitador na hora do atendimento. Essas conexões são essenciais para o funcionamento do sistema de acordo com o que foi levantado durante a especificação.

4 Tecnologias Utilizadas

4.1 Introdução às Tecnologias

Este projeto adotou o Padrão MVC como framework de desenvolvimento, porém uma série de outras tecnologias suporta o funcionamento do sistema como um todo. Neste capítulo são apresentadas breves descrições dos conhecimentos técnicos mais relevantes para o entendimento do funcionamento do Saúde OnLine.

4.2 O Padrão MVC

Segundo o Microsoft Pattern & Practices o *ModelViewController* (MVC) não está associado a nenhuma tecnologia, contudo é considerado um padrão de desenvolvimento altamente recomendado para o ambiente Web. O uso do termo *model-view-controller* data dos anos 70, mas foi o *RubyonRails* que recentemente despertou na comunidade, mais uma vez, o interesse em utilizá-lo.

Em uma aplicação com esta arquitetura existe uma separação de responsabilidades entre cada uma das três camadas:

- O Modelo representa, ou contém os dados de trabalho. Pode se tratar desde

simples ViewModels – que representam apenas dados sendo transferidos entre views e controllers – até um modelo de domínio que contém os dados de um domínio de negócio, bem como suas operações, transformações e regras para manipulação desses dados;

- A Visão que é usada para renderizar algumas partes do modelo em forma de interface com o usuário;
- Controladores que processam requisições, realizam operações no modelo e selecionam Views para serem renderizadas para o usuário.

Com esta definição percebe-se um dos conceitos principais do *MVC*: os dados e a lógica estão desacoplados da interface. Para uma aplicação *Web* isto significa que o HTML fica separado do resto da lógica da aplicação o que torna manutenção e testes mais simples e modulares. Desta forma, um *web designer* sem muitos conhecimentos de *NET* pode realizar a manutenção das páginas, enquanto a equipe de programadores fica responsável pela lógica contida na camada de controle.

4.3 ASP.NET MVC 3

O ASP.NET MVC 3 é a terceira versão da implementação do MVC para .NET. Ele trouxe uma série de mudanças consideráveis em relação às versões anteriores sendo a maior delas a *RazorViewEngine* – que será explicada mais a frente – além do suporte a múltiplas *ViewEngines*. Além disso, foram introduzidos: *Project Templates* (templates utilizados no momento de se iniciar um novo projeto) com suporte a HTML 5 e CSS 3; validação de Modelo aprimorada; e melhorias na camada de Controle com a criação das propriedades *ViewBag* e *ViewData*, o tipo *ActionResults*, entre outros.

A propriedade *ViewPage.ViewData* é um objeto do tipo dicionário no qual são colocados dados pelo *Controller* no formato pareado de chave/valores. Os dados são passados então para a *View* quando ela é renderizada. A *View* por sua vez, pode adicionar ou alterar esses dados, que serão reenviados ao *Controller* quando a página for postada por um *Request*.

A propriedade *ControllerBase.ViewBags* serve como um invólucro de objetos *ViewData* que possibilita o compartilhamento de informações entre duas ou mais *Views*

ou entre *Views e Controllers*. Ela é dinâmica, ou seja, não possui valor ou propriedades pré-definidas. Ela é útil quando precisamos armazenar e transportar pequenas quantidades de informações adicionais, que não fazem parte de modelos, para localizações específicas. Alguns exemplos de sua utilização são:

- Incorporar listas suspensas de dados de pesquisa em uma entidade;
- Componentes como carrinho de compras e widgets de perfil de usuário;
- Manter controle do histórico de navegação, ou seja, quais páginas do site o usuário acessou e em qual ordem.

4.4 ASP.NET MVC 4

O *ASP.NET MVC 4* é uma atualização ou sucessor do framework *ASP.NET MVC 3* criado pela Microsoft. Dentre as melhorias trazidas neste novo release encontramos:

- Simplificação nos processos de desenvolvimento e implantação;
- Adição de novos *Helpers* na *viewengineRazor*;
- Melhoria no suporte à utilização de Ajax dentro do *ASP.NET MVC*;
- Otimização no desenvolvimento em *HTML 5* e para plataformas móveis;
- Compatibilidade e *templates* prontos para o *Windows AzureCloud Platform*.

Migrar entre as duas tecnologias é muito simples. Após a instalação do MVC 4 no ambiente desejado basta apenas a substituição de algumas *assemblies* e apagar alguns rastros deixados pela versão anterior. O ambiente adotado para desenvolvimento da aplicação, Visual Studio 2012, já traz suporte ao MVC 4 nativamente.

4.5 Linq (Language-Integrated Query) to Objects

Para a realização de consultas o Saúde Online usa a tecnologia *LINQ to Objects*; trata-se de uma série de operadores de query padrão para se trabalhar com dados em memória, por meio de objetos, utilizando a sintaxe *LINQ* e normalmente implementando a coleção *IEnumerable<T>*. Ela basicamente permite ao desenvolvedor realizar consultas, filtros, iterações, ordenações, etc, em uma coleção de objetos sem utilizar código de loop (for, for each) e operadores condicionais (if, case). Isso é possível através de queries que

filtram uma lista ou usam funções de agregação em elementos que estão alocados em memória, além de outras capacidades.

A Microsoft oferece uma grande série de operadores de quem padrões que possuem o mesmo nível de funcionamento, ou mesmo objetivo, do que é esperado de qualquer linguagem SQL, usada para bancos de dados relacionais.

Como dito anteriormente LINQ to Objects estende qualquer tipo que herde de `IEnumerable<T>`. Todas as coleções de tipos básicas e arrays construídas na Biblioteca de Classes Básicas do .NET implementam esta interface; logo, conclui-se que todas essas classes possuem a capacidade de serem usadas em consultas.

Comparando o Linq com uma abordagem estritamente SQL podemos ver algumas vantagens e desvantagens em seu uso:

- Não utiliza strings mágicas como são vistas em consultas SQL;
- Tem suporte à Intellisense;
- Desenvolvimento mais rápido de consultas
- Necessidade de um time treinado para criar determinadas consultas mais complexas. A falta de conhecimento pode acabar gerando consultas lentas e mal otimizadas;
 - Não possui diferença considerável de velocidade quando comparado ao SQL tradicional. A performance depende mais de quantos dados estão sendo inseridos, quantos dados já estão na tabela e quantos índices são mantidos.

4.6 Solução Mobile: Páginas Responsivas x Views Mobile

Levando em consideração a tecnologia selecionada para desenvolvimento e a relevância de segurança da informação para o projeto, foram avaliadas duas possíveis abordagens para a solução mobile: páginas responsivas e views mobile.

Páginas Responsivas é uma solução prática e funcional. Ela consiste em adaptar o CSS da solução para que as páginas Web se comportem de formas diferentes, baseando-se no tamanho da tela de exibição. Se abrirmos o site em um dispositivo móvel, no qual

a tela é mais estreita do que um desktop padrão, o conteúdo vai se adaptando para que se encaixe perfeitamente dentro da área útil disponível. Porém, decidir por esta solução traria alguns problemas para o projeto:

- As páginas 'mobile' teriam o mesmo conteúdo das 'web' pois nada seria removido, apenas reajustado. Aparentemente isto soa bom, porém para celulares que usam redes 3G e 4G, que possuem pouca banda, é aconselhável que sejam produzidas páginas mais leves;
- É interesse que algumas funcionalidades sejam retiradas da versão mobile. Segundo o levantamento de requisitos apenas a busca de paciente seria relevante pois o objetivo o acesso por dispositivos móveis é obter as informações do paciente da forma mais rápida possível;
- Tráfego de informações sem utilidade para o cenário de acesso móvel que onerarão o carregamento da página.

A solução *View Mobile* mostra ao usuário diferentes versões do site conforme o conteúdo da *stringUser Agent*. Esta string contém um texto pelo qual os sites identificam o browser sendo possível oferecer códigos específicos e otimizados para cada um deles. Com isso, programadores e webmasters podem saber qual sistema operacional, dispositivo e navegador está sendo usado e quais tecnologias são suportadas. A partir daí, podem ser apresentados conteúdos diferentes, funcionalidades específicas e novos layouts.

Em caráter de exemplo, o conteúdo desta *string* para o *browser* IE 10 *TouchScreen*, usado no sistema operacional Windows 8 é da forma:

```
Mozilla/5.0 (compatible; MSIE 10.0; Windows NT 6.2; Trident/6.0; Touch)
(http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ie/hh920767(v=vs.85).aspx)
```

Ao identificar que o acesso foi proveniente de um dispositivo móvel, o Controller Web reencaminhará a solicitação para o Controller Mobile que será responsável por disparar a ação de renderização da página mobile além de receber e atender a todas as solicitações a partir deste momento.

Desta forma podemos criar métodos e enviar objetos mais simples, mas que atendem às necessidades da página reduzida independente da web padrão. Contudo essa abordagem traz algumas desvantagens apesar de se aproximar mais do paradigma do sistema do que a proposta anteriormente:

- É preciso ficar atento às novas tecnologias e como elas influem na User Agent. A informação ‘touch’ por exemplo, foi incluída recentemente;
- O trabalho inicial de desenvolvimento é maior e as manutenções são mais complexas. Para cada mudança no conteúdo do site padrão, é necessário alterar o mobile também.

Apesar dos pontos negativos esta solução foi escolhida porque possibilita que seja criada uma *view mobile* de tamanho reduzido, que traga só as informações de suma importância para um atendimento médico de urgência, assim como apenas funcionalidades relevantes para tal.

Um nível de relevância para cada informação contida no cadastro do paciente foi criado, baseando-se em entrevistas com profissionais de saúde e incorporados ao *Modelo Mobile*.

Desta forma, ao atender a uma emergência e acessar o sistema por um dispositivo móvel o usuário (paramédico, enfermeiro ou até mesmo o motorista da ambulância) será encaminhado para a página mobile onde poderá se logar e executar a busca de pacientes, que retornará uma página reduzida contendo apenas os dados relevantes para o atendimento de urgência. Foi aprendido que o ASP.NET MVC é capaz de realizar buscas rápidas para dispositivos móveis quando a implementação de classes e mapeamentos de dados são bem executados.

4.7 HTML 5, CSS 3 e JQuery

Segundo a W3C ao contrário das suas versões anteriores, o HTML5 fornece ferramentas para a CSS e o Javascript fazerem seu trabalho da melhor maneira possível. O HTML5 permite por meio de suas APIs a manipulação das características destes elementos, de forma que o website ou a aplicação continue leve e funcional.

Com a evolução da web e dos navegadores é mais que natural adotar esta versão como padrão para desenvolvimento web e mobile. O HTML5 modifica a forma de como escrevemos código e organizamos a informação na página incluindo mais semântica com menos código.

O CSS 3 possui novos pacotes de códigos, como o web-kit por exemplo, que o tornam muito mais poderoso que seus antecessores. Porém sua escolha aqui se deve ao fato de ser uma tecnologia de ponta necessária para se desenvolver soluções de layout leves altamente customizáveis.

O Javascript é necessário para criar algumas funções e validações client side que o NET não é capaz de realizar. O JQuery por exemplo possui uma invejável biblioteca de funções e soluções pré prontas. Uma delas, usada no Saúde OnLine, é a JQuery Grid que supre a falta do .NET MVC por um grid com edição de valores inline.

4.8 Entity Framework

Segundo o CodePlex e o MSDN o Entity Framework (EF) é um mapeador do tipo ORM (Object/RelationalMapping) que permite aos desenvolvedores .NET trabalharem com dados relacionais usando objetos específicos de domínio. Ele elimina a necessidade de se escrever a maior parte do código de acesso a dados.

Com o Entity Framework, os desenvolvedores podem lançar consultas usando LINQ, e depois recuperar e manipular dados como objetos fortemente tipificados. A intenção deste framework é facilitar a vida dos desenvolvedores para que possam se concentrar na lógica de negócios de seus aplicativos em vez dos princípios básicos de acesso a dados.

4.9 ReSharper

O ReSharper é um add-in, ou extensão, para o Visual Studio que promete aumentar a produtividade do programador automatizando a maioria das rotinas de programação. Ele é totalmente compatível com o Visual Studio ao ponto de parecer que

Figura 4-1 Ambiente de desenvolvimento na ferramenta Visual 2012.

- As pastas Views e ViewModels fazem parte da visão, a interface com o usuário. Nelas estão contidas as páginas do sistema que representam cada modelo e as páginas que agregam dois ou mais modelos, respectivamente.
- A pasta Models contém os modelos ou classes.
- Entities simboliza as tabelas do banco em forma de entidades. Nelas são aplicados o Entity Framework que é responsável por mapear cada tabela e cada campo;
- Controllers possui os controladores responsáveis pelas ações do sistema como por exemplo busca, inserção, edição, deleção e encaminhamento para outras páginas e/ou ações;
- App_Data contém o banco de dados no formato .mdf;
- Content armazena as imagens e folhas de estilo do site;
- Scripts possuem Java scripts e jquerys responsáveis por validações user-side, criação de popups e até encaminhamento para ações da camada controller.

4.11 SQL Server

A escolha do *SQL SERVER 2008R2* como banco de dados foi feita baseando-se na sua interface de fácil entendimento e pelos outros componentes do projeto ser também de solução *Microsoft*. A conexão é bem simples de ser feita pelo Visual Studio 2012 principalmente no modelo MVC.

5 Apresentação da Ferramenta

5.1 Ambientação ao sistema Saúde OnLine

Este capítulo utiliza imagens e breves descrições para mostrar as funcionalidades mais importantes do sistema. Podemos considerar que as informações aqui contidas poderiam ser encontradas em um Manual de Usuário, que contém um passo a passo de como utilizar o sistema e quais erros e respostas esperar em cada situação.

O sistema se divide em duas partes: versão Administrador (Admin) utilizada para gerenciamento dos cadastros e versão Usuário (Pesquisa) que serve exclusivamente para busca. Ambas as versões podem ser acessadas de qualquer dispositivo, seja ele móvel ou desktop. Entretanto, apenas a versão Usuário (Pesquisa) está otimizada para rodar em celulares e tablets.

5.2 Login

A Figura 5-1 representa a primeira tela com a qual o usuário se depara ao acessar o Saúde OnLine. A partir do usuário (login) informado o sistema é capaz de validar os acessos pertencidos pelo utilizador e mostrar na tela principal apenas os menus e funcionalidades autorizados para o seu perfil. Ainda durante o processo de login, após a autenticação do usuário, o sistema identifica o dispositivo que gerou a solicitação de login. Por se tratar de uma tela que é compartilhada pela versão web e mobile do sistema ela é responsável por redirecionar o usuário para a versão correta baseando-se no dispositivo utilizado.

Figura 5-1 Tela de Login.

5.3 Tela Inicial

Após o login um administrador com privilégios totais verá o sistema como o apresentado na Figura 5-2. Caso o perfil não tivesse acesso à funcionalidade ‘Usuário’ por exemplo, este menu não apareceria na página. Além dos links para cada funcionalidade na parte superior à direita identifica-se o bloco ‘Pesquisa de Pacientes’ logo abaixo; ele é uma versão reduzida da funcionalidade de busca contida na página ‘Paciente’. Mais embaixo vemos Links úteis para ajudar a usuários que possam ter dúvidas ou problemas. Caso a instituição deseje cadastrar mais logins para suas equipes deve utilizar o box ‘Deseja utilizar nosso sistema?’.

Figura 5-2 Tela Principal do Sistema vista da versão mobile.

5.4 Gerenciamento de Pacientes

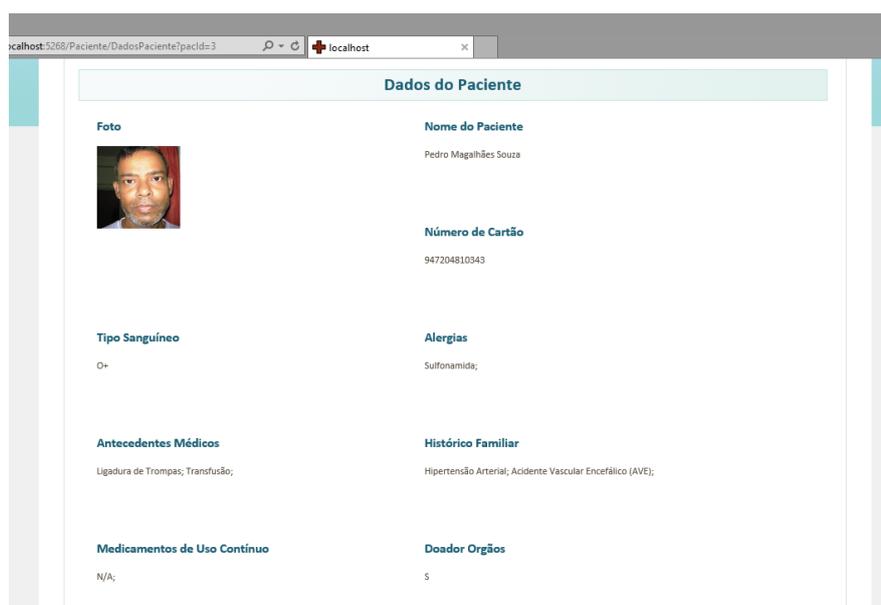
A Figura 5-3 exibe o resultado da pesquisa por pacientes na versão mobile. Foi escolhido manter a fotografia do paciente, apesar de tornar a busca um pouco mais lenta, por ser uma boa forma de identifica-lo visualmente.



| 12 Paciente(s) Encontrado(s) | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------|------------------|------------|--------|--------------|--|-----------------------------|
| Foto | Nome do Paciente | Gênero | Número do Cartão | Identidade | CPF | Telefone | Plano de Saúde | Tipo do Convênio |
| | Pedro Magalhães Souza | M | 947204810343 | 554-6 | 845-33 | 552129403603 | SulAmérica Seguros e Previdência | Executivo |
| | Marcos Augusto Pereira Paes | M | 897098727890 | 435-2 | 335-55 | 551139485994 | SulAmérica Seguros e Previdência | Básico |
| | Maria Dolores Pereira Barão | F | 965678967547 | 74343-3 | 390-32 | 551424686864 | Central Nacional Unimed - Cooperativa Central | Integral Uniplan |
| | Paula Farias Pacheco | F | 213091483598 | 402-4 | 902-43 | 559349823093 | Amil Assistência Médica Internacional LTDA | Familiar II 600 Apartamento |
| | João Velasquez Bilbao | M | 432430234502 | 420-0 | 958-76 | 552123489384 | Golden Cross Assistência Internacional de Saúde LTDA | Especial Apartamento |
| | George Bartolomeu Gusmões | M | 483748940591 | 350-1 | 002-49 | 551229894290 | SulAmérica Seguros e Previdência | Executivo |
| | Patricia Pinto Soares | F | 348723489039 | 243-3 | 354-20 | 551025859939 | SulAmérica Seguros e Previdência | Básico |
| | Harisha Alamoko Hayato | F | 654652102904 | 235-2 | 030-42 | 556339388394 | Central Nacional Unimed - Cooperativa Central | Padrão Enfermaria |
| | Ashley Simpson Phelps | F | 239042304839 | 3541-4 | 802-45 | 556140042442 | Amil Assistência Médica Internacional LTDA | Blue IV |

Figura 5-3 Resultado da pesquisa por pacientes na versão mobile.

Clicar em uma linha da tabela de resultados da Figura 5-3 exibe mais informações sobre o paciente em uma página chamada ‘Dados do Paciente’, (Figura 5-4).



| Dados do Paciente | |
|-------------------------------------|---|
| Foto | Nome do Paciente |
| | Pedro Magalhães Souza |
| | Número de Cartão |
| | 947204810343 |
| Tipo Sanguíneo | Alergias |
| O+ | Sulfonamida; |
| Antecedentes Médicos | Histórico Familiar |
| Ligadura de Trompas; Transfusão; | Hipertensão Arterial; Acidente Vascular Encefálico (AVE); |
| Medicamentos de Uso Contínuo | Doador Orgãos |
| N/A; | S |

Figura 5-4 Página Dados do Paciente em modo de Leitura.

Nela é possível visualizar todo o conteúdo armazenado pelo sistema sobre determinado indivíduo, bem como adicionar, alterar e excluir dados referentes ao mesmo.

Figura 5-5 Página Dados do Paciente em modo de Edição.

A função ‘Editar’ representada pela Figura 5-5 transforma os campos estáticos em editáveis, possibilitando alterar os valores atribuídos a determinado paciente. É possível, por exemplo, fazer upload de uma imagem para substituir qualquer uma previamente carregada. Estas imagens são armazenadas no banco no formato varbinary. A função ‘Novo’ também recarrega a página de ‘Dados do Paciente’ em modo de edição para que valores sejam preenchidos no novo registro.

Figura 5-6 Exclusão de Paciente.

A função ‘Excluir’ mostrada na Figura 5-6 primeiramente verifica se o usuário realmente deseja realizar a operação de exclusão antes de concluí-la. Todos os cadastros do sistema que possuem a função de exclusão também apresentam estas validações.

5.5 Pesquisa de Pacientes

Ao acessar o sistema, o usuário padrão se depara com a funcionalidade mais importante do sistema: a Pesquisa de Pacientes. Ela é uma versão reduzida e otimizada da pesquisa de pacientes utilizada pelo administrador.

The screenshot displays the mobile application interface for patient search. At the top, a status bar shows various icons and the time 02:18. The main content area has a light blue background with the title "PESQUISA DE PACIENTES". Below the title, there are three input fields labeled "Número do Cartão", "CPF", and "Nome". Underneath these fields are two buttons: "Pesquisar" and "Limpar". At the bottom of the screen, there is a section titled "Links Úteis" which contains three columns of text providing additional information and links.

Figura 5-7 Pesquisa de Pacientes vista da versão móvel.

Na Figura 5-7 é possível ver como esta versão da pesquisa possui menos opções de filtros. O objetivo foi manter apenas os filtros que restringissem o máximo possível os resultados, diminuindo o tempo de pesquisa.

5.6 Gerenciamento de Instituições

A Figura 5-8 mostra os filtros que podem ser aplicados na busca por Instituições cadastradas no programa Saúde OnLine. Logo abaixo estão os resultados da pesquisa, oito instituições de tipos diferentes como Hospital, Clínica e Casa de Repouso.

PESQUISA DE INSTITUIÇÕES

Nome CNPJ Tipo de Instituição

CEP UF Status

8 Instituição(ões) Encontrado(s)

| Razão Social | Nome Fantasia | CNPJ | Tipo de Instituição | CEP | UF | Status |
|---|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------|----|---------|
| Hospital Unificado Estadual do Rio de Janeiro | Hospital Unificado | 824.042.124/8301-24 | Hospital | 20421032 | RJ | Ativo |
| Clínica São Pedro de Ortriz | Clínica São Pedro de Ortriz | 982.810.356/2445.13 | Clínica | 16854076 | SP | Ativo |
| Hospital Arnoldo Aimesting | Hospital da Sé | 823.236.013/9233.25 | Hospital | 47673454 | SP | Ativo |
| Hospital Nossa Senhora do Amparo | Hospital do Amparo | 234.645.323/2302.50 | Hospital | 10942394 | RR | Inativo |
| Clínica Clóvis Monteiro | Clínica Clóvis Monteiro | 542.540.463/3501.32 | Clínica | 75663001 | CE | Ativo |
| Casa de Repouso São Mateus de Palmas | Casa de Repouso São Mateus | 984.453.943/4932.53 | Casa de Repouso | 56342354 | TO | Ativo |
| Hospital Geral de Nova Iguaçu | Hospital da Posse | 135.345.234/1980.53 | Hospital | 20964823 | RJ | Ativo |
| Hospital Santa Júlia | Hospital Santa Júlia | 734.534.242/9032.20 | Hospital | 92495453 | AM | Ativo |

Ínicio | Paciente | Instituição | Usuário | Plano de Saúde | Contato

Saúde OnLine - 2014 © Todos os Direitos Reservados

Figura 5-8 Pesquisa de Instituição.

As funcionalidades de Inserção, Edição e Exclusão de Instituições se assemelham às de Paciente e por isso não serão exibidas em imagens.

5.7 Gerenciamento de Usuários

PESQUISA DE USUÁRIOS

Login Descrição Razão Social

Nome Fantasia CNPJ Status

5 Usuário(s) Encontrado(s)

| Login | Descrição | Razão Social | Nome Fantasia | CNPJ | Telefone | Status |
|-------------|--|---|----------------------|---------------------|--------------|---------|
| unif | Enfermaria do Hospital Unificado | Hospital Unificado Estadual do Rio de Janeiro | Hospital Unificado | 824.042.124/8301-24 | 552138046173 | Ativo |
| hospitalnsa | Login Hospital Nossa Senhora do Amparo | Hospital Nossa Senhora do Amparo | Hospital do Amparo | 234.645.323/2302.50 | 553192499439 | Inativo |
| hosp1 | login teste | Hospital Unificado Estadual do Rio de Janeiro | Hospital Unificado | 824.042.124/8301-24 | 552138046173 | Inativo |
| hosp3 | login teste3 | Hospital Santa Júlia | Hospital Santa Júlia | 734.534.242/9032.20 | 559243535654 | Ativo |
| hosp2 | login teste2 | Hospital Unificado Estadual do Rio de Janeiro | Hospital Unificado | 824.042.124/8301-24 | 552138046173 | Ativo |

Ínicio | Paciente | Instituição | Usuário | Plano de Saúde | Contato

Figura 5-9 Pesquisa de Usuário.

A funcionalidade Gerenciamento de ‘Usuário’ é apresentada na Figura 5-9. Nela é possível saber a qual instituição participante do programa Saúde OnLine pertence determinado usuário, bem como o telefone de contato de tal instituição e o status do usuário – se está habilitado a acessar o sistema ou suspenso. A *Figura 5-10* abaixo apresenta o resultado da pesquisa e os campos editáveis da entidade usuário.

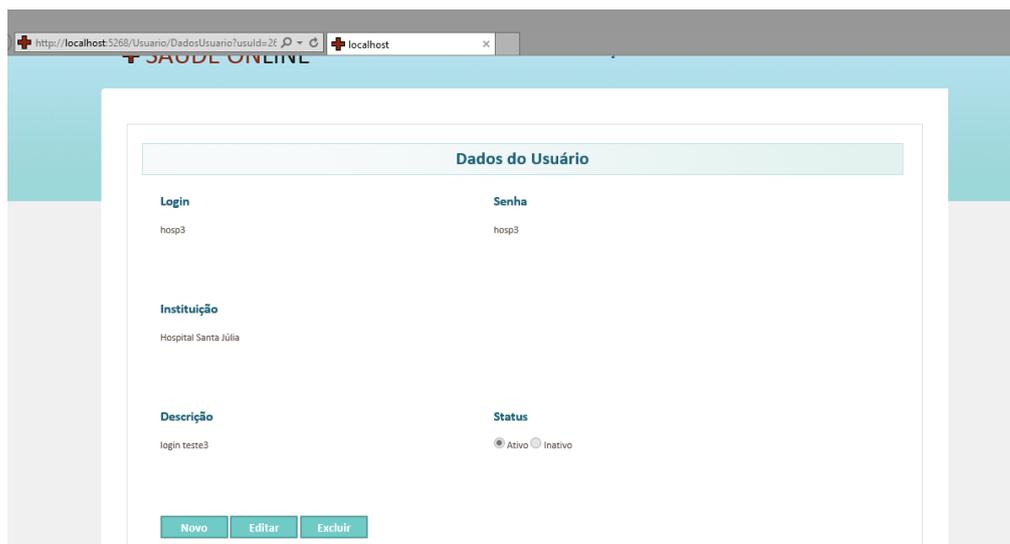


Figura 5-10 Detalhamento de Dados de Usuário.

5.8 Gerenciamento de Plano de Saúde

A Figura 5-11 exemplifica a funcionalidade de Gerenciamento de Planos de Saúde e Convênios. Esta informação é importante para um atendimento de emergência, pois uma vez sabendo o plano de saúde, como Golden Cross, Amil, Bradesco e o convênio possuído, como Saúde Top Nacional, Gold, Família III é possível acelerar o processo de pedido de liberação do atendimento pelo plano para certos procedimentos.

Para facilitar a busca por Planos e Convênios na mesma página, na tabela de resultados, foi criada uma coluna chamada ‘Convênio’ que é preenchida com todos os convênios de determinado plano, junto com algumas informações relevantes como o Tipo do Convênio e a Área de Cobertura.

localhost:5268/PlanoDeSaude/PlanoDeSaude Pesquisa de Planos de Saúde

PESQUISA DE PLANOS DE SAÚDE

Razão Social Nome Fantasia CNPJ

4 Plano(s) Encontrado(s)

| Razão Social | Nome Fantasia | CNPJ | Convênios | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|---|------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|-------|--|------------------|-------|---|--------|--------------|---------------------|
| SulAmérica Seguros e Previdência | SulAmérica | 01.685.053/0001-55 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome do Convênio</th> <th>Tipo do Convênio</th> <th>Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Básico</td> <td>Saúde</td> <td>Quarto Coletivo; Isento de Carências</td> </tr> <tr> <td>Executivo</td> <td>Saúde</td> <td>Apartamento; Isento de Carências</td> </tr> <tr> <td>Básico</td> <td>Odontológico</td> <td>Isento de Carências</td> </tr> </tbody> </table> | Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | Básico | Saúde | Quarto Coletivo; Isento de Carências | Executivo | Saúde | Apartamento; Isento de Carências | Básico | Odontológico | Isento de Carências |
| | | | Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | | | | | | | | | | |
| | | | Básico | Saúde | Quarto Coletivo; Isento de Carências | | | | | | | | | | |
| Executivo | Saúde | Apartamento; Isento de Carências | | | | | | | | | | | | | |
| Básico | Odontológico | Isento de Carências | | | | | | | | | | | | | |
| Central Nacional Unimed - Cooperativa Central | Unimed | 02.812.468/0001-06 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome do Convênio</th> <th>Tipo do Convênio</th> <th>Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Padrão Enfermaria</td> <td>Saúde</td> <td>Enfermaria; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais.</td> </tr> <tr> <td>Integral Uniplan</td> <td>Saúde</td> <td>Apartamento; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais.</td> </tr> </tbody> </table> | Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | Padrão Enfermaria | Saúde | Enfermaria; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | Integral Uniplan | Saúde | Apartamento; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | | | |
| | | | Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | | | | | | | | | | |
| Padrão Enfermaria | Saúde | Enfermaria; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | | | | | | | | | | | | | |
| Integral Uniplan | Saúde | Apartamento; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | | | | | | | | | | | | | |
| Golden Cross Assistência | Golden Cross | 01.518.211/0001-83 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome do Convênio</th> <th>Tipo do Convênio</th> <th>Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | | | | | | | | | |
| Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | | | | | | | | | | | | | |

Figura 5-11 Pesquisa de Planos de Saúde e Convênios.

A Figura 5-12 mostra a tela que é exibida ao usuário ao clicar em determinado plano ou convênio. Diferentemente das outras telas nesta são feitos dois cadastros de uma vez.

/PlanoDeSaude/DadosPlanoDeSaude?plaid=2 localhost

Dados do Plano de Saúde

Razão Social: Central Nacional Unimed - Cooperativa Central Nome Fantasia: Unimed

Descrição: Além de deter 38% do mercado nacional de planos de saúde, a Unimed possui lembrança cativa na mente dos brasileiros. De acordo com pesquisa nacional do Instituto Datafolha, a Unimed é pelo 18º ano consecutivo a marca Top of Mind quando o assunto é plano de saúde. Outro destaque é o prêmio plano de saúde em que os brasileiros mais confiam, recebido pela décima vez consecutiva, na pesquisa Marcas de Confiança. CNPJ: 02.812.468/0001-06

Convênios

| Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | Novo |
|-------------------|------------------|---|--|
| Padrão Enfermaria | Saúde | Enfermaria; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/> |
| Integral Uniplan | Saúde | Apartamento; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/> |

Figura 5-12 Detalhes de Dados de Plano de Saúde e Convênios.

Pela tabela apresentada na Figura 5-13 é possível editar, incluir ou excluir um ou mais Convênios de determinado Plano de Saúde.

Convênios

| Nome do Convênio | Tipo do Convênio | Cobertura | Novo |
|-------------------|------------------|---|-----------------|
| Padrão Enfermaria | Saúde | Enfermaria; A redução de carênci | Salvar Cancelar |
| Integral Uniplan | Saúde | Apartamento; A redução de carências será realizada para beneficiários com permanência de 6 meses ou mais. | Editar Excluir |

Figura 5-13 Gerenciamento de informações de Convênios.

Ao se criar um novo Convênio, o preenchimento de seus dados é feito através da Pop-up da Figura 5-14.

CNPJ

ios de saúde - Unimed - 07.817.458/0001-05

s. De acor

red é pelo

nto é pla

que os bra

na pesqui

Novo Convênio ✕

Todos os campos são requeridos!

Nome do Convênio

Tipo do Convênio

Cobertura

po do C

Figura 5-14 Pop-up para cadastro de Convênios.

5.9 Contato

O formulário de Contato e seu funcionamento estão demonstrados na Figura 5-15. O usuário preenche seu e-mail, o assunto ou motivo do contato e a mensagem em si.

Figura 5-15 Formulário de Contato.

Ao clicar em Enviar uma mensagem de sucesso será mostrada, indicando que o e-mail foi corretamente enviado aos administradores do site, como visto na Figura 5-16 abaixo. A mensagem do e-mail possui a mesma mensagem digitada na Figura 5-15.

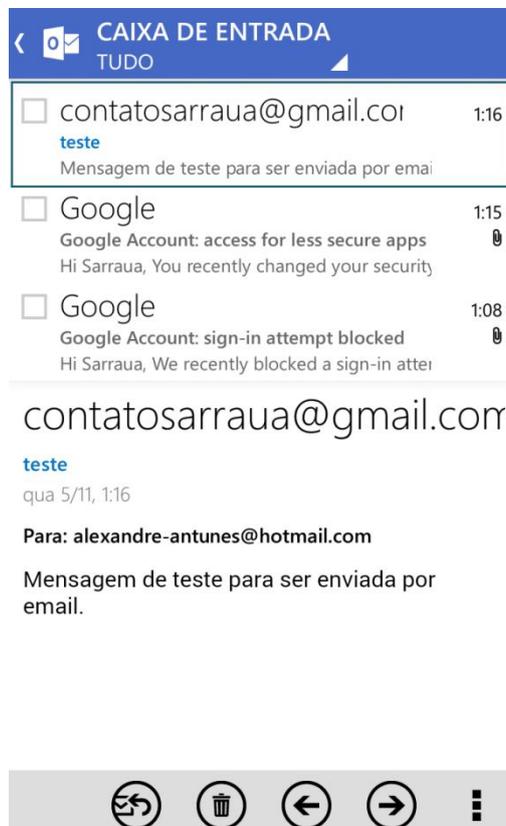


Figura 5-16 E-mail recebido com sucesso pelo aplicativo do Outlook para Android.

6 Conclusão

6.0 Considerações Finais

Este trabalho se baseou na necessidade da área médica por um sistema que armazenasse e gerenciasse dados médicos ou de saúde de uma determinada população, em forma de histórico médico e possibilitasse o acesso a essas informações de forma rápida, viabilizando uma diminuição do tempo requerido para se fazer um diagnóstico, em situações de atendimento de urgência e emergência.

Este tipo de sistema é conhecido como Prontuário Eletrônico. Existem diversas soluções de Prontuário Eletrônico em vários países utilizando inúmeras plataformas diferentes. O sistema desenvolvido para este trabalho tem um escopo que foca no primeiro atendimento, de urgência ou emergência, diferentemente das outras soluções líderes no mercado. A complexidade de tais soluções inviabiliza sua utilização em um escopo reduzido que foca na velocidade de utilização. Quanto mais o sistema tenta abranger mais complexa fica sua utilização.

Além de ser possível acessar rapidamente as informações tanto de uma estação de trabalho quanto de um dispositivo móvel, o sistema deveria ser confiável, através das autenticações a perfis de usuários desenvolvidas, com alta disponibilidade e armazenar as informações de saúde do paciente juntamente com outras informações de suporte como imagens, endereço, plano de saúde e das instituições participantes na iniciativa Saúde OnLine.

Ao validar o sistema em notebooks, desktops, tablets e celulares, conclui-se que a escolha da tecnologia ASP.NET MVC, mostrou-se interessante e veloz no ponto de vista de pesquisa e consulta a banco de dados, porém deixa a desejar quando se trata da plataforma mobile. As páginas mobile apesar de otimizadas para dispositivos móveis não foram 100% compatíveis em todos os dispositivos testados. Estes problemas, porém

podem ser resolvidos na mais nova atualização do framework ASP.NET MVC que dá mais suporte para este tipo de aplicação.

A solução apresentada se mostrou capaz de atender aos requisitos iniciais. É entendido porém, que ao ser aplicada no mundo real no dia-a-dia, surgirão novas necessidades e conseqüentemente novos requisitos, que podem ser adicionados no sistema em forma de melhorias.

Como pontos positivos do trabalho é possível ressaltar o aprendizado de linguagens nunca utilizadas anteriormente, o crescimento como profissional, o desenvolvimento de olhar crítico e visão de analista. Pode ser tomado como uma grande experiência para o mundo real onde se compete com outras aplicações de escopos parecidos e que acabam se tornando concorrentes.

6.1 Limitações do Projeto

A maior limitação do projeto é a gestão e segurança da informação. Por gerenciar grandes quantidades de dados sigilosos, as atualizações fornecidas por usuários, devem ser validadas previamente por uma equipe de profissionais capacitados. Além disso, cada paciente deve assinar um termo de compromisso e de sigilo de informações para garantir que qualquer dado enviado erroneamente não seja de responsabilidade do Saúde OnLine.

Outra limitação é a arquitetura utilizada na solução. Da forma que foi desenvolvido, o sistema provavelmente não suportaria alta escalabilidade, podendo se tornar um gargalo em um futuro próximo. Para resolver este problema os mapeamentos de objetos devem ser revistos para evitar o retrabalho e as consultas devem ser ainda mais otimizadas por profissionais experientes em Linq, melhorando sua performance.

Por fim, o pré-cadastro de Pacientes interessados no projeto, assim como outros cadastros e funções intermediárias, necessitam de interação humana e de sistemas externos. Isso reduz a confiabilidade das informações e do próprio fluxo de atividades do sistema.

6.2 Trabalhos Futuros

O assunto Prontuário Eletrônico do Paciente já é debatido há algum tempo, mas até hoje não se chegou a um padrão ou uma lista de boas práticas para desenvolvimento de um sistema deste tipo. Trabalhos futuros podem explorar a questão da segurança da informação para sistemas com dados sigilosos.

A escolha da arquitetura da versão mobile do sistema também abre opções para trabalhos de continuidade como o desenvolvimento de interfaces específicas para sistemas móveis como Android e iOS, totalmente desacopladas da versão desktop com função administrativa. Por se tratarem de duas grandes tecnologias em ascensão versões otimizadas para estes dois sistemas operacionais serão bem aceitas e terão muito sucesso.

O sistema em sua versão atual não possui um serviço de exportação de relatórios. Apesar de não estar no escopo inicial do levantamento de requisitos, esta funcionalidade poderia ser desenvolvida em versões posteriores do sistema. Para realizar tal tarefa, todo e qualquer relatório gerado deveria ser assinado digitalmente, cumprindo as exigências descritas na seção 2.1 deste documento.

Por fim, um novo estudo de caso para validar o aumento do escopo do sistema para além do atendimento de emergência seria bem-vindo. Aproveitando todas as questões levantadas e problemas encontrados pelo caminho, uma nova rodada de análises, levantamento de requisitos e entrevistas com possíveis usuários finais podem trazer novas informações que antes não foram exploradas por falta de conhecimento do assunto aqui abordado.

Referências Bibliográficas

- Hoffman, S. and Podgurski, A. (2008) "Finding a Cure; The Case for Regulation and Oversight of Electronic Health Record Systems". Harvard Journal of Law & Technology 22 (1): 107, <http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v22/22HarvJLTech103.pdf>
- Greenhalgh, T., Stramer, K., Bratan, T., Byrne, E., Russell, J. and Potts, HWW (2010). Adoption and non-adoption of a shared electronic summary care record in England: A mixed-method case study. BMJ, 340, c3111, http://www.bmj.com/cgi/content/full/340/jun16_4/c3111
- Gunter, T.D. and TERRY, N.P. (2005). The Emergence of National Electronic Health Record Architectures in the United States and Australia: Models, Costs, and Questions in J Med Internet Res 7, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1550638>
- Tarantino, M. and Oliveira, M. (2012) A Saúde a um Toque dos Dedos. Istoé 2213, p. 89-90.
- Galloway, J., Haack, P., Wilson, B. and Allen, K.S. (2011). Professional ASP.NET MVC 3. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc.
- Barbosa, M.C. and Marques, I.L. (2012). Prontuário do Paciente. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
- Magennis, T. LINQ to Objects using C# 4.0 (2010). Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Training Courses, Microsoft Academy, Developing ASP.NET MVC 4.5 Web Applications Jump Start, <http://www.microsoftvirtualacademy.com/training-courses/developing-asp-net-mvc-4-web-applications-jump-start#?fbid=U58hfr-4MyZ>
- Msdn, Microsoft, Dez Razões para Adotar o LINQ em Aplicações .NET, <http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd890987.aspx>
- Garets, D. and Davis, M. (2006). Electronic Medical Records vs. Electronic Health Records: Yes, There Is a Difference. A HIMSS Analytics TM White Paper, https://www.himssanalytics.org/docs/WP_EMR_EHR.pdf

Gestão Municipal de Saúde: textos básicos (2001). Rio de Janeiro: Brasil. Ministério da Saúde.

Massad, E., Marin, H. and Azevedo, R. (2003), O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico. São Paulo. <http://www.sbis.org.br/site/arquivos/prontuario.pdf>

Freeman, A. Pro ASP.NET MVC 4 (2012), Apress Media, LLC.

CodePlex, Microsoft, Entity Framework, <https://entityframework.codeplex.com>

Msdn, Microsoft, Visão geral e breve análise do ADO.NET Entity Framework, <http://msdn.microsoft.com/pt-br/data/aa937709>

Ferreira, E. and Eis, D. W3C Escritório Brasil, Curso de HTML5, <http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoHTML5/html5-web.pdf>

Msdn, Model-View-Controller, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>

O caos do atendimento de urgência/emergência no Brasil, Conselho Federal de Medicina (2013), http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=24344:comis-sao-de-direitos-humanos-da-camara-aponta-situacao-caotica-nos-hospitais-de-emergencia-do-pais&catid=3

Cartilha sobre Prontuário Eletrônico, A certificação de sistemas de registro eletrônico de saúde, Segurança e Confidencialidade para a informação do paciente (2012), http://portal.cfm.org.br/crmdigital/Cartilha_SBIS_CFM_Prontuario_Eletronico_fev_2012.pdf

Top 20 Most popular EMR Software Solutions, Capterra (2011), <http://cdn0.capterra-static.com/images/Top-20-EMR-Software-Solutions.pdf>

Anexo

Lista de Casos de Uso

Acessar Sistema

Este caso de uso permite que o Usuário, seja ele administrador ou cliente, acesse o site fornecendo suas credenciais. O sistema é responsável por autenticar as credenciais fornecidas e verificar de qual dispositivo o usuário está acessando o sistema.

1. Pré-condições

1. Usuário não está logado no sistema.
2. Usuário possui cadastro com login e senha ativos.

2. Cenários

1. Acessar site via Sistema Web
2. Acessar site via Sistema Mobile

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso é iniciado quando o Usuário acessa o site por qualquer plataforma (notebook, desktop ou mobile).
2. Usuário digita seu usuário e senha.
3. Sistema valida, verifica as credenciais fornecidas (4.1) e redireciona o usuário para a versão web ou mobile do site de acordo com a plataforma utilizada, mostrando apenas as funcionalidades que o usuário possui acesso.

4. Sub Fluxos

4.1 Validar e Verificar Credenciais de Usuário

1. Sistema analisa se par usuário-senha é valido para algum usuário cadastrado.
2. Sistema verifica as permissões que o usuário indicado possui e se o acesso foi feito por um dispositivo móvel ou desktop.
3. Sistema retorna estas informações para o fluxo inicial.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Usuário já Logado

1. Ao acessar a homepage sistema verifica que o usuário já efetuou login previamente.
2. Sistema redireciona o usuário para a página principal de acordo com o dispositivo usado.

5.2 Usuário sem acesso ao sistema

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e apresenta a mensagem “Usuário não cadastrado ou com cadastro inativo”.
2. Usuário entra em contato com o administrador para realizar cadastro ou reativar seu antigo, caso exista.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Velocidade

1. O processo de autenticação e redirecionamento não deve passar de 10 segundos.

7. Regras

R1. Acesso do Usuário

Para acessar o sistema usuário precisa ter cadastro com status Ativo.

Gerenciar Paciente

Este caso de uso permite que o administrador gerencie as informações dos pacientes cadastrados no sistema e que os usuários acessem tais informações. O administrador pode pesquisar, incluir, alterar ou excluir pacientes enquanto os usuários podem apenas pesquisar.

1. Pré-condições

1. Usuário está autenticado no sistema e tem acesso à funcionalidade de gerenciamento de Paciente.

2. Cenários

1. Pesquisar Paciente
2. Incluir Paciente
3. Alterar Paciente
4. Excluir Paciente

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso se inicia quando o administrador tem a intenção de gerenciar informações de pacientes.
 2. Usuário acessa a página e preenche os filtros de pesquisa se desejar restringir os resultados.
 3. Sistema apresenta uma relação de pacientes que se encaixam nos filtros de busca (ED1), ou traz todos os pacientes cadastrados se nenhum filtro foi preenchido.
 4. Usuário seleciona o paciente que deseja, dentre os retornados.
 5. Sistema exibe toda a informação referente ao paciente escolhido.
 6. Administrador visualiza as informações e opta entre: incluir (4.1), alterar (4.2) ou excluir (4.3) este paciente.
 7. O Caso de uso retorna para o passo 2.
- A qualquer momento, o administrador pode indicar que deseja encerrar o caso de uso, e o caso de uso se encerra.

4. Sub Fluxos

4.1 Incluir Paciente

1. Administrador deseja inserir um novo paciente.

2. Sistema carrega uma interface para o administrador inserir os dados do novo paciente (ED2).
3. Administrador preenche todas as informações obrigatórias de paciente.
4. Sistema valida as informações, executa uma verificação por CPF [R1], para identificar se já existe algum paciente cadastrado com estas informações e exibe uma mensagem de erro ou de sucesso [R2].
5. Sistema gera um número de registro para o paciente, um número de cartão aleatório para o mesmo e o cadastra.

4.2 Alterar Paciente

1. Administrador deseja editar os dados de um paciente previamente cadastrado.
2. Sistema carrega a interface de edição, possibilitando que os dados do paciente sejam modificados.
3. Usuário edita e/ou adiciona novos dados ao cadastro do paciente e salva as alterações.
4. Sistema valida as informações e exibe uma mensagem de erro ou de sucesso [R2].
5. Sistema exibe ao usuário as informações atualizadas.

4.3 Excluir Paciente

1. Usuário administrador deseja excluir determinado paciente.
2. Sistema exibe mensagem perguntando se o Usuário tem certeza que deseja excluir o paciente em questão.
3. Sistema verifica se paciente pode ser excluído [R3].
4. Sistema exibe mensagem de sucesso na exclusão do paciente e encaminha o usuário para a página inicial.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Paciente já existe

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e informa que já existe paciente cadastrado com o CPF informado.
2. O caso de uso volta para o passo do subfluxo onde o administrador informa os dados do paciente.

5.2 Campos do cadastro possuem valores inválidos

1. Sistema detecta violação da regra [R2] e apresenta uma mensagem informando quais campos estão com valores inválidos.
2. O caso de uso volta para o passo 3 do subfluxo Alterar Paciente.

5.3 Usuário não pode ser excluído

1. Sistema verifica que o usuário não pode ser excluído no momento.
2. O caso de uso volta para o passo 1 do subfluxo Excluir Paciente.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Velocidade

1. O tempo de pesquisa para encontrar um Paciente não pode passar de 10 segundos.

6.2 Confiabilidade.

1. A funcionalidade de busca deverá ter disponibilidade 24/7.

7. Regras

R1. Paciente já existente

Não pode existir mais de um paciente cadastrado no sistema para um determinado CPF.

R2. Valores dos campos de cadastro

Os campos nome, CPF, identidade, sexo e data de nascimento são obrigatórios.

R3. Excluir usuário em uso

Usuário não pode estar logado no sistema no momento que for processada sua exclusão.

8. Estruturas de Dados

ED1. Filtros de busca por Paciente

Nome do Paciente, CPF, Número do Cartão Saúde, Identidade, Nome do Plano de saúde ou convênio utilizado.

ED2. Dados do Paciente

Nome do Paciente, Gênero, Idade, Data de nascimento, Naturalidade, Identidade, CPF, Número do Cartão Saúde, telefone, celular, e-mail, nome do pai, nome da mãe, foto, Nome do Plano de saúde ou convênio utilizado e endereço.

Gerenciar Instituição

Este caso de uso permite que o administrador gerencie o cadastro de instituições participantes no programa Saúde OnLine. Ele deve ser capaz de pesquisar, incluir, alterar ou excluir instituições.

1. Pré-condições

1. Usuário administrador está autenticado no sistema e possui direitos de acesso à funcionalidade de Gerenciar instituição.

2. Cenários

1. Pesquisar Instituição
2. Incluir Instituição
3. Alterar Instituição
4. Excluir Instituição

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso se inicia quando o administrador tem a intenção de gerenciar informações de instituições.
 2. Usuário administrador acessa a página e opcionalmente preenche os filtros de pesquisa por instituições cadastradas.
 3. Sistema apresenta uma relação de instituições que se encaixam nos filtros de busca (ED1), informando seu tipo e status da participação no programa.
 4. Usuário seleciona uma instituição dentre as retornadas.
 5. Sistema exibe toda a informação referente à instituição escolhida.
 6. Administrador visualiza as informações e opta por: incluir (4.1), alterar (4.2) ou excluir (4.3) a instituição escolhida.
 7. O Caso de uso retorna para o passo 2.
- A qualquer momento, o administrador pode indicar que deseja encerrar o caso de uso, e o caso de uso se encerra.

4. Sub Fluxos

4.1 Incluir Instituição

1. Usuário administrador deseja inserir uma nova Instituição.
2. Usuário preenche as informações de instituição desejadas.
3. Sistema valida as informações, executa uma verificação por CNPJ [R1], para identificar se a instituição já foi cadastrada previamente e exibe uma mensagem de erro ou de sucesso [R2].
4. Sistema cria uma nova Instituição e cadastra as informações inseridas.

4.2 Alterar Instituição

1. Usuário administrador deseja alterar os dados de uma instituição já existente.
2. Sistema habilita a edição dos dados de instituição.
3. Usuário altera ou adiciona novas informações ao cadastro da Instituição e salva as modificações.
4. Sistema verifica as informações e informa em caso de sucesso ou erro [R2].
5. Sistema exibe ao usuário as informações alteradas ou incluídas.

4.3 Excluir Instituição

1. Usuário administrador deseja excluir determinada Instituição.
2. Sistema exibe mensagem de confirmação de exclusão.
3. Sistema verifica se a Instituição pode ser excluída [R3].
4. Sistema exibe mensagem de sucesso na exclusão da Instituição e encaminha o usuário para a página inicial.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Instituição já existente

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e informa a existência de uma Instituição já inscrita no programa Saúde OnLine com o CNPJ inserido.
2. O caso de uso volta para o passo do subfluxo onde o administrador informa os dados da Instituição.

5.2 Campos informados no cadastro são inválidos

1. Sistema detecta violação da regra [R2], indicando quais campos possuem dados fora dos padrões esperados.
2. O caso de uso volta para o passo 3 do subfluxo Alterar Instituição.

5.3 Instituição não pode ser removida

1. Sistema verifica que a instituição possui usuários atrelados ao seu cadastro.
2. Usuário opta por continuar a exclusão.
3. Sistema altera o Status da Instituição e de seus usuários atribuídos para Inativos.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Facilidade de Uso

1. O cadastro de instituições deve ser intuitivo e de fácil entendimento, a ponto que com apenas duas horas de treinamento seja possível gerenciar essas informações

7. Regras

R1. Instituição já existente

O sistema não permite a inserção de duas instituições distintas com o mesmo CNPJ.
R2. Valores dos campos de cadastro
Os campos CNPJ, Razão Social, Nome Fantasia, Tipo de Instituição e Status são obrigatórios.

R3. Excluir Instituição em uso

Instituição não pode ter nenhum usuário atrelado a ela com status ativo, ao realizar a exclusão. Caso existam o usuário pode optar por inativar todos no momento na inativação da instituição.

8. Estruturas de Dados

ED1. Filtros de busca por Instituições

Nome da Instituição, número de CNPJ, Tipo de Instituição, CEP do endereço cadastrado, UF da instituição e Status do cadastro.

Gerenciar Usuário

Este caso de uso permite que o administrador gerencie os usuários que tem acesso ao sistema Saúde OnLine. Ele deve ser capaz de pesquisar, incluir, alterar ou excluir usuários.

1. Pré-condições

1. Usuário administrador está autenticado no sistema e possui direitos de acesso à funcionalidade de gestão de usuários.

2. Cenários

1. Pesquisar Usuário
2. Incluir Usuário
3. Alterar Usuário
4. Excluir Usuário

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso se inicia quando o usuário administrador deseja gerenciar informações de usuários como login, senha, entre outras.
2. Usuário administrador realiza a pesquisa por usuários preenchendo os filtros disponíveis caso ache necessário.
3. Sistema mostra o resultado que é obtido utilizando os filtros escolhidos (ED1), informando o login do usuário e os dados da instituição da qual ele pertence.
4. Administrador escolhe um Usuário dentre as seleções possíveis.
5. Sistema exibe informações de usuário como login, senha, descrição do usuário, dados da instituição e Status.
6. Administrador escolhe dentre as opções disponíveis: incluir (4.1), alterar (4.2) ou excluir (4.3) o usuário selecionado.
7. O Caso de uso retorna para o passo 2.

A qualquer momento, o administrador pode indicar o encerramento do caso de uso, e ele se encerra.

4. Sub Fluxos

4.1 Incluir Usuário

1. Usuário administrador deseja criar um novo usuário.
3. Administrador preenche as informações de Usuário desejadas.
4. Sistema analisa os dados inseridos, verifica se já existe algum usuário cadastrado com o login desejado [R1] e exibe uma mensagem de erro ou de sucesso [R2].
6. Sistema cria o novo usuário com base nas informações fornecidas.

4.2 Alterar Usuário

1. Usuário administrador deseja alterar os dados de um usuário já cadastrado.
2. Sistema libera os dados para edição.
3. Usuário inclui ou modifica os dados do usuário selecionado e salva as alterações.
4. Sistema verifica as informações e informa em caso de sucesso ou erro [R2].
5. Sistema exibe ao usuário as informações alteradas ou incluídas.

4.3 Excluir Usuário

1. Usuário administrador deseja excluir determinado usuário.
2. Sistema exibe mensagem confirmando a exclusão.
3. Sistema verifica se o usuário pode ser removido [R3].
4. Sistema exibe mensagem de sucesso na exclusão do usuário e encaminha o usuário administrador para a página inicial.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Usuário já existente

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e informa que o login desejado já pertence a outro usuário cadastrado.
2. O caso de uso volta para o passo do subfluxo onde o administrador informa os dados do usuário.

5.2 Campos informados no cadastro são inválidos

1. Sistema detecta violação da regra [R2], indicando quais campos possuem valores inválidos.
2. O caso de uso volta para o passo 3 do subfluxo Alterar Usuário.

5.3 Usuário não pode ser excluído

1. Sistema verifica que o usuário está sendo utilizado no momento.
2. Usuário opta por continuar a exclusão.
3. Sistema altera status do usuário para Inativo, impossibilitando-o de logar no sistema e realizar qualquer operação.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Facilidade de Uso

1. A gestão de informação de usuários deve ser simples possibilitando equipes menos qualificadas, como o Suporte Nível I, sejam capazes de realizar tal gerenciamento.

7. Regras

R1. Usuário já existente

O sistema não permite a inserção de dois usuários distintos com o mesmo login.

R2. Valores dos campos de cadastro

Login, senha, nome da instituição a qual pertence e status são obrigatórios.

R3. Excluir usuário em uso

Usuário não pode estar logado no sistema no momento que for processada sua exclusão.

8. Estruturas de Dados

ED1. Filtros de busca por Usuário

Login atribuído, descrição do usuário, Razão Social, Nome Fantasia e CNPJ da Instituição da qual faz parte e Status do cadastro.

Gerenciar Plano de Saúde

Este caso de uso permite que o administrador gerencie o cadastro de Planos de Saúde e seus Convênios. Estas informações irão completar o cadastro de usuário facilitando o acesso a informações como carência e cobertura do plano.

1. Pré-condições

1. Usuário administrador está autenticado no sistema e possui direitos de acesso à funcionalidade de Gerenciar Plano de Saúde.

2. Cenários

1. Pesquisar Plano de Saúde
2. Incluir Plano de Saúde
3. Alterar Plano de Saúde
4. Excluir Plano de Saúde

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso se inicia quando o administrador tem a intenção de gerenciar informações de planos de saúde e convênios.
2. Usuário preenche os filtros de pesquisa por planos cadastrados.
3. Sistema apresenta uma pré-visualização dos planos de saúde que se encaixam nos filtros de busca (ED1), informando seu nome, CNPJ e os convênios que possui, caso existam.
4. Usuário seleciona um Plano de Saúde ou Convênio dentre as opções apresentadas.
5. Sistema exibe toda a informação referente ao Plano de Saúde selecionado.
6. Administrador visualiza as informações e opta por: incluir (4.1), alterar (4.2) ou excluir (4.3) o Plano de Saúde e Convênio(s) escolhido(s).
7. O Caso de uso retorna para o passo 2.

A qualquer momento, o administrador pode indicar o fim do caso de uso, e o caso de uso se encerra.

4. Sub Fluxos

4.1 Incluir Plano de Saúde

1. Administrador deseja inserir um novo Plano de Saúde.
2. Usuário administrador preenche as informações de Plano de Saúde e Convênio desejadas.
4. Sistema valida os dados, executa uma verificação por CNPJ [R1] e por nome de Convênio [R2] para identificar se o Plano de Saúde já existe nos registros e exibe uma mensagem de erro ou de sucesso [R3].
6. Sistema cria um novo Plano de Saúde cadastrando as informações preenchidas.

4.2 Alterar Plano de Saúde

1. Usuário administrador deseja alterar os dados de um Plano de Saúde já existente.
2. Sistema habilita a edição dos dados de Plano de Saúde.
3. Usuário altera ou adiciona novas informações ao cadastro de Plano de Saúde e salva as modificações.
4. Sistema verifica as informações e informa em caso de sucesso ou erro [R3].
5. Sistema exibe ao usuário as informações alteradas ou incluídas.

4.3 Excluir Plano de Saúde

1. Usuário administrador deseja excluir determinado Plano de Saúde e/ou Convênio.
2. Sistema exibe mensagem de confirmação de exclusão.
3. Sistema verifica se o Plano de Saúde pode ser excluído [R4].
4. Sistema exibe mensagem de sucesso na exclusão do Plano de Saúde e Convênios associados e encaminha o usuário para a página inicial.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Plano de Saúde já existente

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e informa a existência de um Plano de Saúde com o CNPJ informado.
2. O caso de uso volta para o passo do subfluxo onde o administrador informa os dados do Plano de Saúde.

5.2 Dois Convênios do mesmo Plano de Saúde possuem o mesmo nome

1. Sistema detecta violação da regra [R2], indicando que existem dois ou mais Convênios com o mesmo nome para o Plano de Saúde selecionado.
2. O caso de uso volta para o passo 3 do subfluxo Alterar Plano de Saúde.

5.3 Campos informados no cadastro são inválidos

1. Sistema detecta violação da regra [R3], indicando quais campos possuem dados inválidos.
2. O caso de uso volta para o passo 3 do subfluxo Alterar Plano de Saúde.

5.3 Plano de Saúde não pode ser removido

1. Sistema verifica que o Plano de Saúde possui Convênios atrelados ao seu cadastro.
2. Usuário opta por excluir o Plano juntamente com todos seus Convênios cadastrados.
3. Sistema exclui o Plano de Saúde do registro.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Implementação

1. O cadastro de Convênios deve ser implementado em conjunto com o de Plano de Saúde, de tal forma que não seja possível cadastrar um convênio se plano associado.

7. Regras

R1. Plano de Saúde já existente

O sistema não permite a inserção de dos planos diferentes com o mesmo CNPJ.

R2. Nome de Convênios idênticos para um mesmo Plano de Saúde

Sistema não permite o cadastro de dois convênios com um mesmo nome para um determinado plano de saúde. Nomes iguais para planos distintos são aceitos.

R3. Valores dos campos de cadastro

Os campos Razão Social, Nome Fantasia, CNPJ, Nome do Convênio, Tipo do Convênio e Cobertura são obrigatórios.

R4. Excluir Plano de Saúde com Convênios

Plano de Saúde e Convênios não podem ser excluídos se estiverem atrelados a cadastros de pacientes.

8. Estruturas de Dados

ED1. Filtros de busca por Plano de Saúde

Razão Social, Nome Fantasia e CNPJ.

Enviar Contato por E-mail

Este caso de uso permite que um usuário, cadastrado ou não, seja capaz de enviar um e-mail de contato para o suporte do programa Saúde OnLine, contendo um assunto de seu interesse.

1. Pré-condições

1. Usuário acessa o site do SaúdeOnLine e é capaz de utilizar a funcionalidade de Contato

2. Cenários

1. Enviar Contato por E-mail

3. Fluxo Normal

1. Este caso de uso se inicia quando um usuário deseja entrar em contato com a equipe do SaúdeOnLine.

2. Usuário preenche o remetente (seu e-mail), assunto e mensagem a ser enviada.

3. Sistema verifica se o e-mail tem formato válido e se o assunto e a mensagem foram preenchidos.

4. Sistema envia dos dados por e-mail (4.1).

4. Sub Fluxos

4.1 Enviar Dados por e-mail.

1. Sistema contata um servido de envio de e-mails externo.

2. Sistema cria o e-mail com as informações preenchidas pelo usuário e o encaminha para o serviço externo.
3. Serviço externo se encarrega de enviar o e-mail para o destinatário escolhido pelo administrador.

5. Fluxos Alternativos

5.1 Dados preenchidos são inválidos

1. Sistema detecta violação da regra [R1] e informa que o e-mail possui um formato inválido e que o assunto e a mensagem não foram preenchidos.

6. Requisitos Não-Funcionais

6.1 Integração

1. O sistema deve possuir uma interface de integração com um serviço de e-mail externo a fim de enviar as mensagens preenchidas pelos usuários.

7. Regras

R1.Formato de Dados

Assunto e Mensagem são campos obrigatórios enquanto o remetente deve ter um formato do tipo 'teste@teste.com'.