

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

LIDIANE FLORES MONTEIRO

MODELAGEM DE UM APLICATIVO DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA

BASEADA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DO

DATASUS

CRICIÚMA, JULHO DE 2011

LIDIANE FLORES MONTEIRO

**MODELAGEM DE UM APLICATIVO DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA
BASEADA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DO
DATASUS**

Trabalho de Conclusão apresentado para a
obtenção do Grau de Bacharel em Curso de
Ciência da Computação da Universidade do
Extremo Sul Catarinense.


Orientador: Prof. Esp. Fabio Bif Goularte

CRICIÚMA, JULHO DE 2011

LIDIANE FLORE MONTEIRO

**MODELAGEM DE UM APLICATIVO DE SEGUNDA OPINIÃO MÉDICA
BASEADO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DO
DATASUS**

Submetido ao corpo docente do Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.



Profa. MSc. Ana Claudia Garcia Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciência da Computação


Banca Examinadora:



Prof. Esp. Fabio Bif Goularte (UNESC)
Orientador



Profa. Doutoranda Priscyla Waléska Targino de Azevedo Simões (UNESC)



Profa. MSc. Ana Claudia Garcia Barbosa
(UNESC)

Á meus pai, os quais amo muito,
pelo exemplo de vida e família.

Á meu esposo, Filipe, pela
compreensão e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é a Deus, por ter me ouvido e apoiado em tantos momentos difíceis desta caminhada.

Agradeço a Professora Doutoranda Priscyla Waleska Targino de Azevedo Simões, que por um período foi minha orientadora neste trabalho, pelo incentivo e amizade, durante todo o curso de graduação.

Agradeço ao Professor Esp. Fabio Bif Goularte, pela orientação na parte final do trabalho, pela paciência e confiança concedida ao conduzir esta dissertação.

A UNESC, Universidade do Extremo Sul Catarinense, por acreditar e incentivar as pesquisas em Informática Médica e pelo apoio institucional.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, aos colegas da faculdade, aos professores do curso, que ao longo desta jornada foram muitos, alguns contribuíram com a atenção no ouvir, outros em proporcionar momentos de alegria e descontração, transformando barreiras em histórias bem humoradas que não serão esquecidas.

Muito obrigado, a minha família, meu esposo, meus pais, em especial a Heitor Monteiro, meu pai, por acreditar em meu potencial, me apoiar incondicionalmente, e sempre estar ao meu lado, mesmo nos momentos que pouco podia fazer, sua companhia foi fundamental, a cada fase, obrigada pela compreensão.

No final destes agradecimentos, agradeço também a todos que de alguma forma contribuíram para a finalização deste trabalho, mesmo que não citados, saibam que sou eternamente grata a todos vocês.

"Nossa maior fraqueza está em desistir.

O caminho mais certo de vencer é
tentar mais uma vez." (Thomas Edison)

RESUMO

O progresso nas telecomunicações e na informática trouxe várias novidades em aparelhos e tecnologias para várias áreas, inclusive na Saúde, que há algumas décadas já faz uso de alguns destes recursos. Considerando questões como a escassez de recursos, dificuldade de transportes e hospedagem de pacientes, regiões remotas, distribuição irregular de centros médicos e a falta de profissionais especializados, justificam o uso da telemedicina. Dentre os aspectos da telemedicina encontra-se a Segunda opinião formativa, método que torna possível que uma consulta ou exame realizado por um médico ou grupo de especialistas, possa ser transmitido em tempo real, ou ainda ser enviado para análise de outros profissionais da saúde. Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver a modelagem de um aplicativo de segunda opinião formativa baseada na metodologia do Processo de Desenvolvimento de Software do DATASUS, que permitirá após implementado, a execução de rotinas de segunda opinião formativa, para análise de exames como Eletrocardiograma. A metodologia abordada no Processo de Desenvolvimento de Software do DATASUS envolve quatro fases sendo elas concepção, elaboração, construção e transição. A modelagem desenvolvida nesta pesquisa aplica as duas primeiras fases deste processo gerando seus principais documentos e diagramas. As demais fases não foram aplicadas, pois a implementação do sistema será executada em trabalhos futuros. Além da modelagem, baseado em boas práticas de ergonomia, segundo o manual Ergolist, desenvolveu-se um projeto de interface que possibilita a melhor visualização dos processos de segunda opinião. Os resultados alcançados foram a modelagem do sistema de segunda opinião formativa e a estruturação do projeto de interface. Cada fase aplicada da metodologia do Processo de Desenvolvimento de Software resultou em documentos normalizados pelo DATASUS. Para trabalhos futuros são sugeridos a implementação do software de segunda opinião formativa e o projeto de interface, aprimorando-o.

Palavras – chave: Telemedicina; Segunda Opinião Formativa; Engenharia de Software, PDS-DATASUS.

ABSTRACT

The telemedicine has its application justified on situations that show resources scarcity, conduction and patient accommodation difficulty, remote regions, medical center's irregular distribution and specialized professionals need. Between the telemedicine aspects, it's found the Formative Second Opinion, a method that turns able an appointment or medical examination made by a doctor or a specialists group, be broadcasted on real time or even, be sent for others professionals health's analysis. This research it's meant to develop a Second Opinion Formative software modeling based on DATASUS' Software Development Process methodology, that after realized, will allow the second opinion routine execution for examination's analysis like the Electrocardiogram. The methodology used on DATASUS' Software Development Process involves four phases that are the conception, elaboration, construction and transition. The effect on the Conception it was to develop the Product's Consensus Document containing aspects like the research purposes, the instruments used on the modeling, the system's macro vision, the realization's sketch of the council and the second opinion formative request. On the Elaboration phase it were developed the Requirement Matrix, Cases of Use Model, Class Diagram, Architecture's Document, Database Model. These documents constitute the modeling of the purposed system, all of them showed on the research's annex. The modeling developed on this research applies the two first phases of this process, creating its main documents and sketch. The other phases it wasn't applied because the execution of the system will be made in future works. Beyond the modeling based on ergonomy good practices in accordance with the handbook Ergolist, it was developed a project with a interface who turns able a better viewing of the second opinion process. The reached results it were the modeling of the Formative Second Opinion system and the structuring of the interface's project. Each applied on the Software Development Process resulted on normalized documents by DATASUS. The execution of the Formative Second Opinion software and the interface project are suggested for future works, improving it.

Keywords: Telemedice, Second Opinion Formative, Software Engineering, PDS-DATASUS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Primeira fase do PDS: Concepção.....	32
Figura 2. Segunda fase do PDS: Elaboração.....	32
Figura 3. Terceira fase do PDS: Construção.....	33
Figura 4. Última fase do PDS: Transição.....	33
Figura 5. Disciplinas e Iterações do PDS – DATASUS.....	35
Figura 6. Escopo do HealthNet.....	50
Figura 7. Arquitetura do HealthNet.	51
Figura 8. TeleConsult:Interface com o usuário.....	53
Figura 9. Login.	63
Figura10. Tela Principal.	64
Figura 11. Cadastro de Usuários.....	64
Figura 12. Tela principal Médico 01.....	65
Figura 13. Requisição Segunda Opinião.....	66
Figura 14. Pesquisa.	66
Figura 15. Tela Médico 02.....	67
Figura 16. Enviar Segunda Opinião.....	68
Figura 17. Maximizar Exame.	68
Figura 18. Justificativa.	69
Figura 19. Resposta.....	70
Figura 20. Gerador de Laudo.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATA	American Telemedicine Association
BHTELEMED	Rede Municipal de Saúde de Belo Horizonte
CFM	Conselho Federal de Medicina
CMM	Capability Maturity Model
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
HTML	HyperText Markup Language
HUCAM UFES	Hospital Universitário Cassiano Antônio Moraes
INCOR	Instituto do Coração do Hospital das Clínicas
ISO	International Organization for Standardization
JDBC	Java Database Connectivity
MSKCC	Memorial Centro Sloan-Kettering de Oncologia de Nova Iorque
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONCONET	Rede Nacional de Telessaúde em Câncer Infantil
PDS	Processo de Desenvolvimento de Software
PHP	Hypertext Preprocessor
RUP	Rational Unified Process
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina
SOBOPE	Sociedade Brasileira de Oncologia Pediátrica
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3 JUSTIFICATIVA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2 TELEMEDICINA	20
2.1 HISTÓRICO DA TELEMEDICINA.....	20
2.2 TELEMEDICINA NO BRASIL.....	22
2.3 AVANÇOS DA TELEMEDICINA NO BRASIL.....	23
2.4 SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA	235
2.5 MODELAGEM DE SISTEMA DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA.....	237
3 PDS – DATASUS.....	28
3.1 METODOLOGIA DO PDS-DATASUS.....	29
3.1.1 Modelo CCM.....	29
3.1.2 Padrão ISO.....	29
3.1.3 RUP.....	30
3.2 DEFINIÇÕES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	30
3.3 MELHORES PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	34
4 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS EM SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA	38
4.1 A RELAÇÃO MÉDICO-PACIENTE.....	39
4.2 A RESPONSABILIDADE DOS MÉDICOS	40
4.3 LEGISLAÇÃO	41
5 ERGONOMIA E USABILIDADE	43
5.1 BOAS PRÁTICAS DE ERGONOMIA E USABILIDADE	4444
5.2 ESFORÇO MÍNIMO DO USUÁRIO.....	46
5.3 MEMÓRIA MÍNIMA DO USUÁRIO	4844
5.4 MAXIMIZAR O USO DE PADRÕES E HÁBITOS	49
5.5 NOTIFICAÇÃO IMEDIATA DE PROBLEMAS	51

	13
5.6 ERGOLIST	45
6 TRABALHOS CORRELATOS	55
6.1 BHTELEMED	5648
6.2 HEALTHNET	5849
6.3 MEDNET	60
6.4 MINAS TELECARDIO	6253
6.5 COMPARATIVO DOS TRABALHOS CORRELATOS APRESENTADOS.....	64
7 MODELAGEM DO APLICATIVO DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA BASEADO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DATASUS..	65
7.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	66
7.2 ESPECIALIDADE MÉDICA: CARDIOLOGIA.....	67
7.3 DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM	6857
7.3.1 Levantamento de Requisitos.....	69
7.3.2 Aplicação da Metodologia Pds - Datasus.....	71
7.3.2.1 Concepção.....	72
7.3.2.2 Elaboração.....	73
7.3.2.3 Construção.....	74
7.3.2.4 Transição.....	74
7.4 APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ERGONOMIA	75
7.5 APLICAÇÃO DE NORMAS E PADRÕES NA MODELAGEM.....	715
CONCLUSÃO	76
REFERÊNCIAS.....	728
APÊNDICE A – DOCUMENTO DE CONSENSO DO PRODUTO	80
APÊNDICE B – GLOSSÁRIO.....	82
APÊNDICE C – MATRIZ DE REQUISITOS DO SISTEMA	84
APÊNDICE D – MODELO DE CASOS DE USO.....	85
APÊNDICE E – DOCUMENTO DE ARQUITETURA	91
APÊNDICE F – DIAGRAMA DE CLASSES	93
APÊNDICE G – MODELO DE BANCO DE DADOS	945
ANEXO A – FLUXO DE ATIVIDADES PDS DATASUS	947
ANEXO B – APROVAÇÃO NO CEP	948

1 INTRODUÇÃO

O progresso nas telecomunicações e na informática trouxe várias novidades em aparelhos e tecnologias para diversas áreas, inclusive na Saúde, que há algumas décadas já faz uso de alguns destes recursos. Por exemplo: ao fazer uso do telefone, fax, e computadores, os profissionais da saúde já se beneficiavam deste avanço tecnológico resultando em melhor atendimento aos pacientes, tanto na agilidade da realização de exames, perícias, e rotinas quanto na probabilidade que os resultados obtidos sejam os melhores possíveis.

Assim, como a assistência remota aos pacientes pode ser informatizada Sabbatini (2000), define tal processo de Telemedicina. Esta tecnologia surgiu na década de 70 nos Estados Unidos com a idéia de que ao contrário de se mover de um hospital para outro, o médico poderia examinar seus pacientes sem que o deslocamento físico fosse feito, tanto do paciente quanto do profissional da saúde, porém conservando-se a qualidade no atendimento, e permitindo um melhor compartilhamento e distribuição dos serviços médicos às regiões mais distantes do país.

Porém atualmente existem obstáculos geográficos e sociais que ainda precisam ser vencidos, a dificuldade de acesso e deslocamento a regiões remotas, a demora na realização e resultado de exames, e acesso a saúde de qualidade a toda a população, são barreiras que a tecnologia pode ajudar a ultrapassar (CARITÁ, 2002).

Segundo Lopes (2006) na resolução CFM nº 1.643 art. 1º de 2002, a Telemedicina é definida como a utilização de meios de telecomunicação e tecnologias de informação para a transmissão de dados e informações médicas, nos casos onde a distância seja um fator crítico, com o objetivo de obter um diagnóstico válido, e prover a contínua educação dos profissionais da saúde para fins de pesquisa e avaliações. Em todos os campos de aplicação da telemedicina, a busca constante de resultados positivos torna-se um dos principais objetivos, sendo assim também nos sistemas denominados de segunda opinião Formativa que segundo Cutait (1999), possibilitam o apoio e intercâmbio de conhecimento

entre profissionais da saúde, onde profissionais com mais experiências podem auxiliar aos iniciantes na carreira médica mesmo quando a distância for um fator predominante. Essa troca de informações pode ser aplicada na análise de diagnósticos, no estudo e discussão de casos clínicos raros, de doenças ainda não conhecidas, no apoio a tratamentos alternativos e práticas médicas preventivas.

Conforme Pressman (2002) relata, um software que busca obter os resultados citados anteriormente necessita ser modelado, empregando as técnicas da Engenharia de Software, pois na utilização de tecnologias de informação na transmissão de dados, é necessário que sistemas forneçam este suporte, sendo assim importante a utilização de técnicas de modelagem de sistemas, tornando essa troca de informações um canal de comunicação ágil e eficaz.

Entre as metodologias de Engenharia de Software existentes, tem-se o Processo de Desenvolvimento de Software do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (PDS-DATASUS) atualmente como uma das mais indicadas para utilização em aplicativos da saúde, com destaque para os que abrangem a Telemedicina.

Dentre as áreas da telemedicina, tem-se a segunda opinião formativa, área que na prática médica aproxima tais profissionais da saúde em busca de um diagnóstico e tratamento mais indicado e completo para cada paciente atendido. Na segunda opinião formativa, de forma simples, um médico em um ponto físico, como por exemplo, um consultório pode estar atendendo o paciente e de forma simultânea solicitando uma segunda opinião de um especialista em um ponto remoto por meio de ferramentas de telecomunicação.

Neste cenário, esta pesquisa destina-se a desenvolver a modelagem de um aplicativo que tem sua base na telemedicina, porém seu foco na segunda opinião formativa, modelado pelo PDS – DATASUS.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver a modelagem de um aplicativo de Segunda Opinião Formativa baseado no Processo de Desenvolvimento de Software do DATASUS.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- a) compreender sobre a Informática em Saúde, Telemedicina e suas principais aplicações;
- b) abranger sobre a tecnologia de Segunda Opinião Formativa, técnicas e processos envolvidos;
- c) compreender sobre as questões de Engenharia de Software utilizadas no PDS - DATASUS;
- d) utilizar o PDS-DATASUS na modelagem do aplicativo;
- e) atender aos aspectos éticos e legais em Telemedicina pertinentes;
- f) aplicar no projeto do aplicativo alguns padrões nacionais e internacionais de representação da informação em Telemedicina.

1.3 JUSTIFICATIVA

A união de recursos de telecomunicação e informática criou instrumentos de transmissão de dados capazes de colocar o homem no centro do conhecimento, que atualmente tem vida muito curta necessitando de atualização constantemente, e exige mais atenção dos profissionais de saúde aos avanços médicos em sua volta e no mundo. Questões como a escassez de recursos, dificuldade de transportes e hospedagem de pacientes, regiões distantes e remotas, distribuição irregular de centros médicos e hospitais capacitados, a falta de profissionais especializados, e o precário atendimento a comunidades carentes, são alguns

fatores que justificam o uso da telemedicina.

No entanto, para fazer uso da telemedicina tanto na realização de pesquisas, quanto no desenvolvimento de softwares para a saúde, é essencial que os projetos de software considerem algumas questões éticas e legais apresentadas pelo Conselho Federal de Medicina - CFM, sem as quais um software não poderia ser utilizado na Saúde, assim na resolução do CFM nº 1.643 art. 2º de 2002 define que os serviços prestados por meio da Telemedicina deverão ter a infra-estrutura tecnológica apropriada, e obedecer às normas técnicas do CFM pertinentes à guarda, manuseio, transmissão de dados, confidencialidade, privacidade e garantia do sigilo profissional, afim de que o exercício da medicina à distância, seja realizado de forma que preserve principalmente os direitos de privacidade e segurança do pacientes.

Outro aspecto abordado por Sabbatini (2000) relata a questão da mão de obra qualificada dos profissionais da medicina, que é um dos fatores críticos da saúde, considerando que a demanda de pacientes é maior se comparada com o número de médicos disponíveis. Assim com a utilização da Telemedicina, em específico as tecnologias de Segunda Opinião Formativa, profissionais que estão iniciando sua carreira podem se tornar mais experientes podendo contar com esta tecnologia e a experiência de especialistas em sua capacitação.

A fim de oferecer um bom projeto de software para a Telemedicina, o PDS-DATASUS apresenta as seguintes vantagens: o fornecimento de linhas gerais para os usuários e desenvolvedores permitindo o estabelecimento de uma visão comum para os projetos em saúde; é baseado no Rational Unified Process (RUP); passa por evolução constante; entre outras.

Como o PDS-DATASUS é baseado no RUP, apresenta um modelo genérico de processo da Rational Software que fornece uma abordagem disciplinada para produzir e gerenciar software, além de capturar algumas das melhores práticas do desenvolvimento de software (SUS, 2009).

Pode-se destacar ainda que esta metodologia é focada na eliminação de riscos dos processos envolvidos, além propiciar o aumento da previsibilidade nas atividades envolvidas. Assim, a modelagem adotada para este aplicativo (PDS-DATASUS) é definida por atividades responsáveis pelas ações do sistema, e considera todos os fluxos envolvidos nestas ações, sempre priorizando os requisitos fundamentais do software, além de facilitar a documentação de todas as fases consideradas.

Apesar de existirem alguns modelos para desenvolvimento de software, o PDS-DATASUS é um padrão com grande aceitação na comunidade de Informática em Saúde, logo será utilizado nesta pesquisa que abrangerá também as questões éticas e legais pertinentes ao desenvolvimento de soluções em Telemedicina, em específico ao Aplicativo de Segunda Opinião Formativa.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa é composta por oito capítulos. Que seguem uma ordem de estudos, listados a seguir.

O primeiro aborda a introdução, os objetivos gerais e específicos, e a justificativa para a realização desta pesquisa.

No segundo é apresentado o histórico de telemedicina no Brasil e abordado alguns aspectos de sua aplicação na área da segunda opinião formativa.

No próximo capítulo tem-se uma abordagem mais específica sobre a segunda opinião formativa, seus objetivos e a importância de utilizar tal tecnologia de comunicação médica no cotidiano da medicina.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada na modelagem do sistema proposto, o PDS – DATASUS.

O quinto capítulo aborda as questões éticas e legais em telemedicina e segunda opinião.

No sexto capítulo é abordado alguns trabalhos correlatos relacionados à segunda opinião formativa.

O próximo capítulo considera boas práticas em ergonomia e a utilização do manual Ergolist.

No ultimo capítulo é relatado o trabalho desenvolvido, tendo por foco a aplicação das quatro fases do Pds na modelagem do sistema proposto.

Por fim, tem-se a conclusão do trabalho, com as considerações relacionadas a trabalhos futuros.

Seguindo esta ordem apresentada, o próximo capítulo aborda o histórico e conceito de telemedicina.

2 TELEMEDICINA

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)¹, a Telemedicina compreende a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico. Estes serviços são prestados por profissionais da área da saúde, usando Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC)² para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e contínua educação de prestadores de serviços em saúde (OMS, 1994).

De forma geral a Telemedicina pode ser definida como o uso de meios de comunicação para a transmissão de informações e dados médicos de um local a outro, com o objetivo de estender serviços de saúde de centros especializados para regiões que não possuem assistência médica satisfatória (SABBATINI, 1986).

2.1 HISTÓRICO DA TELEMEDICINA

Seabra (2003) relata que o telefone serviu para auxílio ao diagnóstico já em 1897 sendo que a transmissão de imagens de radiografias por meio telefônico foi feita na década de 1940. Assim, em 1960 o foco em telemedicina no mundo é reconhecido, com o lançamento do programa espacial Apollo, pela Agência Nacional Americana (National Aeronautics and Space Administration - NASA)³, que considerou o monitoramento dos astronautas um fator crítico e vital.

Segundo Tulu et al (2009, tradução nossa), no final dos anos 80 e 90, as transmissões de dados por telefones foram os primeiros passos da Telemedicina no Brasil.

¹É uma agência especializada em saúde, subordinada à Organização das Nações Unidas, tendo sua sede em Genebra, Suíça. Mais informações: <http://www.who.int/en/> (SEITENFUS, 2005).

²TIC são um conjunto de ferramentas utilizadas para trocar, distribuir informação e se comunicar com outras pessoas. Mais informações: www.apc.org (OLIVEIRA, 2009).

³Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica pode ser definida como um instituto americano de pesquisas espaciais. Mais informações site da nasa: <http://www.nasa.gov/>

Após estes anos passaram a ser utilizadas algumas tecnologias mais acessíveis, com alta velocidade e qualidade no processamento oferecida pela Internet, abrindo novas oportunidades para a evolução da telemedicina, além de maior facilidade de acesso.

Desde então os sistemas de comunicação que permitem a troca remota de imagens e de sinais médicos vêm sendo introduzidos nas atividades cotidianas da saúde, com o desenvolvimento de softwares e de redes de transmissão de alta velocidade, como meios de facilitar o intercâmbio de informações e diminuir as dificuldades decorrentes das distâncias entre centros médicos geograficamente separados.

De acordo com Jimison e Pavel (2003) os benefícios da introdução dessa prática no cotidiano médico indicam, por exemplo, a diminuição do número de deslocamentos desnecessários de pacientes de um centro menos qualificado para um centro de referência, no fornecimento prévio das informações sobre o estado de pacientes que estão sendo transportados em situações de emergência, resultando num atendimento mais eficaz e a melhoria na qualidade de diagnósticos.

Neste cenário foi fundada em 1993, a American Telemedicine Association⁴ (ATA), uma organização sem fins lucrativos que tem por objetivo regulamentar a prática de telemedicina no mundo (LADYZYNSKI et al, 2003, tradução nossa). Visando a iniciativa nacional de regulamentação em telemedicina, no Brasil foi constituída a Associação Brasileira de Telemedicina⁵, e o Conselho Brasileiro de Telemedicina⁶ (JATOBA et al, 2003, tradução nossa).

⁴American Telemedicine Association é um órgão que regulariza as práticas de telemedicina no universo médico. Mais informações site : <http://www.americantelemed.org/>

⁵A Associação Brasileira de Telemedicina é regulamentada pela AMB (Associação Brasileira de Medicina) órgão responsável por fiscalizar o uso das práticas que envolvem tecnologias em telemedicina aplicadas no Brasil. Mais Informações: <http://www.amb.org.br/teste/index.php>

⁶O Conselho Brasileiro de Telemedicina é responsável por organizar e realizar os congressos médicos de telemedicina, prover material jurídico quando necessário para uso de telemedicina, entre outras funções. Mais informações: <http://www.cbtms.com.br/institucional/default.aspx> (JATOBA et al, 2003).

2.2 TELEMEDICINA NO BRASIL

No Brasil, a partir da década de 1990, com o aumento na utilização dos sistemas descentralizados e da possibilidade da integração por redes, as ações em Telemedicina começaram a ser impulsionadas principalmente pelas necessidades de comunicação entre os profissionais da saúde e pelos benefícios apresentados, por exemplo, a redução dos custos com transportes e comunicações, as discussões de casos clínicos com segunda opinião, o auxílio no diagnóstico, a assistência a pacientes crônicos, idosos e gestantes de alto risco (BARBOSA, 2001).

Tais fatores tornaram-se a essência necessária para o envolvimento tanto de instituições privadas, de universidades, quanto de bases governamentais para financiarem e apoiarem o desenvolvimento de Telemedicina no Brasil.

Uma das grandes vantagens da aplicação da telemedicina no Brasil é observada na assistência primária a pequenas comunidades em regiões geográficas distantes dos grandes centros urbanos. Estas regiões estão entre as áreas de maior risco no processo do adoecer e morrer, devido à escassez de profissionais habilitados em identificar doenças, tratá-las e promover a saúde a nível local. Os autores Blois e Shortliffe (1990, p. 20) destacam a importância das tecnologias de comunicação no meio médico:

Da mesma maneira que os bancos não podem exercer suas funções atuais sem software financeiro, e empresas aéreas não podem gerenciar planos de viagens sem bancos de dados compartilhados de horários de vôos e reservas, é cada vez mais difícil praticar a medicina moderna sem tecnologia de informação.

Neste contexto, várias instituições no país têm adotado programas de telemedicina, tais como hospitais, clínicas especializadas na realização de exames à distância, universidades e órgãos governamentais - o exército e o próprio governo, estão envolvidos em dar suporte para que a prática da medicina com parceria das tecnologias de comunicação cresça, cada vez, mais no Brasil.

2.3 AVANÇOS DA TELEMEDICINA NO BRASIL

Os avanços que a prática da Telemedicina tem conquistado no Brasil podem ser observados desde 1995, com a criação do serviço de eletrocardiograma emitido via fax (ECG-FAX) para Telecardiologia pelo Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor)⁷. Esse serviço oferece análise de telecardiogramas enviados por fax de outras localidades para serem analisados por médicos do InCor. No mesmo ano, a Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação⁸ iniciou um programa de videoconferência unindo sua rede de hospitais do aparelho locomotor para programas de troca de informações clínicas.

Em 1996, o InCor lançou o serviço ECG - Home com a finalidade de monitorar pacientes em seu próprio domicílio. Logo em seguida, em 1999, o Hospital Sírio-Libanês⁹ inaugurou sua sala de TeleConferência, tendo por principal finalidade possibilitar reuniões de teleconsulta para segunda opinião e jornadas de tele-educação.

No ano 2000, o InCor inaugurou em 19 de agosto, um novo complexo e também uma nova infra estrutura tecnológica para disponibilizar em tempo real todas as informações relativas ao paciente, abrangendo desde exames até cirurgias.

Atualmente um marco muito importante na evolução da telemedicina no Brasil foi o início do desenvolvimento do projeto da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE)¹⁰, no primeiro semestre de 2006. Esse projeto objetivou a identificação e a criação de infra-estrutura de videoconferência em hospitais universitários, proporcionando atividades

⁷Hospital público universitário de alta complexidade, especializado em cardiologia, pneumologia e cirurgias cardíaca e torácica. Mais informações no site: <http://www.incor.usp.br>

⁸Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação é uma entidade de serviço social autônomo, sem fins lucrativos, fundada desde 1991. Mais informações: <http://www.sarah.br/>

⁹Hospital Sírio-Libanês em São Paulo é um hospital de referência em medicina de excelência, tecnologia de última geração. Mais informações: www.hospitalsiriolibanes.org.br/

¹⁰Rede Universitária de Telemedicina é uma iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia, coordenada pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que tem por objetivo apoiar o aprimoramento de projetos em telemedicina já existentes e incentivar o surgimento de futuros trabalhos institucionais. Mais informações: <http://rute.rnp.br/>

educacionais e assistenciais com uma vasta infra-estrutura de comunicação.

A Telemedicina vem tendo uma importante evolução e consolidação no Brasil nos últimos anos, com o incentivo obtido junto às agências de fomento à pesquisa e com as ações governamentais, que possibilitaram a formação de equipes e núcleos de pesquisa em diversas instituições universitárias brasileiras. Um dos pontos importantes no amadurecimento da Telemedicina brasileira foi a consciência de que, além dos aspectos tecnológicos, a Telemedicina é uma aplicação efetiva de soluções tecnológicas para fins de otimização da educação, regulação da assistência médica e implementação de métodos para proporcionar pesquisas multicêntricas, baseadas em estratégias de gestão de sustentabilidade e no desenvolvimento de novos modelos (BARBOSA, 2001).

Nesta fase de esclarecimento na Telemedicina, a área de segunda opinião destaca-se principalmente pelo interesse das universidades e dos grandes centros médicos em pesquisar a segunda opinião formativa não somente como tecnologia, mas sim como uma solução eficaz no campo médico quando a distância ou a falta de especialistas é um fator crítico (SABBATINI, 2000).

2.4 SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA

Segunda opinião formativa é um termo usado para designar uma consulta realizada por mais de um médico ou por um grupo de especialistas, solicitada pelo paciente ou pelo médico que o está atendendo. Devido ao nível crescente de conscientização e conhecimento dos pacientes a respeito de seus problemas de saúde, as atividades de segunda opinião estão tornando-se cada vez mais importantes (SABBATINI, 1998).

Segundo Barbosa (2001) há importantes fatores envolvidos na segunda opinião formativa. Um sistema bem regulamentado oferece grande potencial em diminuir os custos, bem como a incidência de riscos e de erros no tratamento dos pacientes. A segunda opinião

formativa através das TICs pode baixar os custos ainda mais, por não exigir a viagem e a estadia do paciente.

Neste contexto, segundo Caritá (2002), a informática aborda e propõe diversas soluções para a área da saúde, por exemplo, as barreiras geográficas que ainda existem entre médicos e pacientes entre os grandes centros de pesquisas mundiais e hospitais de pequenos países, ao utilizar o acesso remoto por meio das redes de computadores, esse obstáculo pode ser vencido tornando possível exercer a interação entre pacientes e profissionais da saúde.

Outros fatores que justificam o uso de segunda opinião formativa podem ser citados como, por exemplo, num caso em que a condição do paciente esteja fora da especialidade do seu médico de confiança, ou a falta de um diagnóstico conclusivo, tais casos não apenas justificam a segunda opinião formativa, mas tornam essencial, principalmente por que estas situações não são exceções, são corriqueiras no cotidiano médico (CUTAIT, 1999).

Ainda neste cenário, a doença de determinado paciente pode ser muito grave ou muito rara, ou existe muita polêmica e pouca concordância entre os especialistas como tratá-la. Fatos como estes podem ser resolvidos com a segunda opinião formativa, com o intercâmbio de conhecimentos trocados entre os profissionais da saúde.

Tais profissionais sabem que a segunda opinião formativa é necessária muitas vezes, e que os pacientes se sentiriam mais seguros se pudessem obtê-la. O paciente, por sua vez, tem todo o direito de solicitar uma segunda opinião, independentemente da posição de seu médico. E outro aspecto, ainda no uso da segunda opinião formativa, está relacionado ao direito do médico de poder saber qual é a opinião do seu colega de trabalho referente ao caso que ele está tratando, tendo um referencial a mais na escolha tanto do diagnóstico quanto do tratamento do paciente (CARVALHO, 1998).

2.5 MODELAGEM DE SISTEMA DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA

Um exemplo clássico do uso de segunda opinião formativa no Brasil é o Hospital Sírio-Libanês de São Paulo, que montou uma sala de telemedicina dotada de videoconferência, microscópio e visor de radiografias ligadas a um sistema de telecomunicação digital rápida, que permite um médico do Hospital conversar com outro do Centro Sloan-Kettering de Oncologia de Nova Iorque¹¹ sobre o caso de um paciente com câncer. Radiografias ou imagens microscópicas patológicas podem ser enviadas de um lado para o outro, examinadas e discutidas, tudo em tempo real. A descrição do caso, e os resultados de exames de laboratório podem ser enviados rapidamente via Internet (CUTAIT, 1999).

Assim na modelagem de um software que ofereça resultados semelhantes a estes, é necessário ser modelado de forma que permita que os dados e tecnologias utilizadas na modelagem deste sistema estejam apropriadamente alinhados, fazendo isso por meio da aplicação de técnicas da Engenharia de Software, tornando essa troca de informações um canal de comunicação ágil e eficaz (PRESSMAN, 2006).

Em engenharia de software o desenvolvimento e manutenção de um software é o foco principal de um projeto, tendo por objetivo que a produtividade, organização e documentação do sistema estejam bem fundamentados, também oferece ferramentas que permitem ao desenvolvedor do projeto especificar, implementar e fazer a manutenção do sistema gradualmente, avaliando os resultados produzidos (PRESSMAN, 2006).

No processo de desenvolvimento de um software, além da modelagem com base nos fundamentos da engenharia de software, têm-se um conjunto de atividades, mecanismos que buscam obter a qualidade no software final. Nesta pesquisa na modelagem do aplicativo

¹¹ O Centro Sloan-Kettering de Oncologia de Nova Iorque, é um centro de referencia em tratamento na área de oncologia nos Estados Unidos. Mais informações: www.mskcc.org.

de segunda opinião formativa será aplicado a metodologia do PDS-DATASUS, tornando possível à avaliação e discussão de casos clínicos entre profissionais da saúde.

O PDS-DATASUS foi desenvolvido pela equipe do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), e aborda as melhores práticas comprovadamente eficazes tanto no meio comercial quanto em pesquisas voltadas a saúde, que, quando usadas em conjunto, atingem diretamente a raiz dos problemas do desenvolvimento de software.

Esta metodologia é considerada eficiente para a saúde não apenas porque pode ser quantificada precisamente, mas, principalmente, porque é amplamente utilizada em empresas de sucesso da indústria de software e instituições de saúde como nos Sistemas de Informação disponíveis pelo DATASUS (SUS, 2009).

Abrangendo as principais questões da Engenharia de Software como o desenvolvimento iterativo; a gerência de requisitos; a arquitetura baseada em componentes; a modelagem visual; a verificação contínua da qualidade; o controle de mudanças; entre outras. O próximo capítulo apresentará as características desta modelagem.

3 PDS – DATASUS

O Processo de Desenvolvimento de Software (PDS), denominado PDS-DATASUS foi criado pelo DATASUS devido à necessidade de padronização das equipes de desenvolvimento que trabalham para o Ministério da Saúde, por meio da definição de atividades, responsáveis, artefatos e um fluxo que tem como objetivo padronizar o ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de sistema.

De acordo com o Datasus (2009) a primeira versão do PDS foi publicada em 2003, e desde então o processo já passou por algumas revisões e melhorias. Na última versão, v2.3, lançada em 2006, foi realizada a inclusão de recomendações para Web Services¹², porém continua tendo sua base no *Rational Unified Process* (RUP)¹³. O PDS também é baseado no modelo *Capability Maturity Model* (CMM)¹⁴, nas normas da *International Organization for Standardization* (ISO)¹⁵, tendo todos estes órgãos grande aceitação em nível internacional (NASCIMENTO, 2002).

Dessa forma, ao analisar a estrutura das primeiras versões do PDS, é observado que grande parte de seus artefatos são extremamente descritivos, e que vários deles não se justificariam em projetos de menor porte, com equipes compostas por poucos profissionais. Considerando tais questões, no início de 2006, iniciou-se um processo de simplificação do PDS, tendo por objetivo torná-lo prático e ágil, mais adequado aos perfis e necessidades das equipes de desenvolvimento, preservando as características de ser interativo e incremental.

¹²Web service é um componente, ou unidade lógica de aplicação, acessível através de protocolos padrões de Internet. Sendo uma tecnologia ideal para comunicação entre sistemas de forma padronizada possibilitando a independência de plataforma e de linguagem de programação (ABINADER; LINS, 2006).

¹³RUP é um pacote de processos e normas de engenharia de software desenvolvido pela Rational Software Corporation, que apresenta um modelo genérico para a produção e gerencia de software. Mais informações: <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>(KRUCHTEN, 2003).

¹⁴CMM é um modelo que tem como foco o gerenciamento de requisitos, com o principal objetivo de permitir que o processo de software possa ser repetido e controlado. Mais informações: <http://www.sei.cmu.edu/cmml/HEATHER; VON STAA, 2004>.

¹⁵ISO é um padrão de normas com ênfase ao gerenciamento de requisitos. Mais informações: <http://www.iso.org/iso/home.htm>

3.1 METODOLOGIA DO PDS-DATASUS

A metodologia de desenvolvimento do PDS-DATASUS é voltada às necessidades de padronização no desenvolvimento de softwares das equipes do DATASUS, estabelecimento de papéis, atividades e artefatos comuns aos projetos. Este conjunto de métodos e técnicas será abordado nos próximos subitens.

Visa estabelecer um modelo de processo básico que possa ser utilizado em diferentes projetos, padronizando a documentação técnica dos sistemas e orientando os aspectos de segurança no desenvolvimento destes sistemas. Neste processo sua base é composta pelo modelo CMM, o padrão ISO e o RUP.

3.1.1 Modelo CMM

O modelo CMM tem como foco o gerenciamento de requisitos, pois esta é uma das principais áreas para assegurar que o sistema produzido atenda as reais necessidades do cliente, considerando-se que o principal objetivo do CMM é que o processo de software possa ser repetido e controlado (SUS, 2009).

3.1.2 Padrão ISO

Assim como o CMM, o padrão ISO também dá ênfase ao gerenciamento de requisitos, afirmando, que é preciso atribuir a responsabilidade por estabelecer os requisitos a todas as pessoas envolvidas no projeto. Tanto o modelo CMM como as normas do padrão ISO, especificam o que deve ser feito, mas não como fazê-lo (PRESSMAN, 2002).

3.1.3 RUP

O processo de desenvolvimento de software RUP, da Rational Software Corporation, apresenta a resposta de como realizar cada processo envolvido no desenvolvimento do software projetado. Apresentando um modelo genérico de processos que fornecem uma abordagem disciplinada na produção e gerencia de software. O RUP também aborda algumas das melhores práticas do desenvolvimento de software, que serão consideradas na próxima sessão. Algumas características do RUP podem ser definidas como (MARTINS, 2005):

- a) **Iterativo e incremental:** o software é construído por partes, ou seja, iterações que podem ser modificadas e incluídas novamente no projeto final.
- b) **Representado por meio de UML**¹⁶: a apresentação gráfica em UML permite visualização de como os objetos estão interligados no sistema de forma geral.
- c) **Guiado por casos de uso:** na definição dos requisitos do sistema, no planejamento das iterações, na definição dos casos de testes, entre estas e outras etapas, os casos de uso auxiliam a estruturação destes processos.
- d) **A arquitetura de software como papel central:** a estrutura do sistema em vários aspectos, possibilitando uma visão ampla de todas as etapas do desenvolvimento do software, o RUP tem esta arquitetura como peça central do projeto.

3.2 DEFINIÇÕES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

O PDS é representado e estruturado com base em quatro elementos básicos, que representam *quem faz o quê, como e quando* todos eles baseado em processos. Um processo pode ser entendido como um fluxo de atividades integrado, que visa um objetivo e sofre

¹⁶A Unified Modeling Language é uma linguagem de modelagem e não uma metodologia de desenvolvimento, seu objetivo é auxiliar na visualização do desenho e comunicação entre os objetos do projeto. Possibilitando tal visualização através de diagramas padronizados (WAZLAWICK, 2004).

constantes evoluções. Neste contexto alguns conceitos definidos pelo Datasus (2006) serão explanados a seguir:

- a) **papéis (quem)** - um papel define o comportamento e responsabilidades de um profissional ou grupo de profissionais que participam do desenvolvimento do projeto. O comportamento é representado através das atividades que cada papel deve desempenhar ao longo do projeto. As responsabilidades normalmente estão associadas aos artefatos que cada papel deve produzir e manter ao longo das atividades que realiza. Na prática, um mesmo papel pode ser desempenhado por mais de uma pessoa, assim como uma mesma pessoa pode assumir vários papéis ao longo do projeto;
- b) **artefatos (o quê)** - em sentido amplo, o termo artefato representa um produto concreto produzido, modificado ou utilizado pelas atividades de um processo. O PDS disponibiliza modelos para a maioria de seus artefatos, com o objetivo de orientar e facilitar a sua elaboração;
- c) **atividades (como)** - uma atividade representa um conjunto de passos e tarefas que um profissional, que desempenha o papel responsável por aquela atividade, deve executar para gerar algum resultado. As atividades envolvem a produção e modificação de artefatos do projeto;
- d) **fluxo de atividades (quando)** - o fluxo de atividades apresenta a seqüência e a dependência entre as atividades do projeto ao longo do tempo. As atividades no fluxo são divididas em fases do ciclo de vida do projeto e nos papéis responsáveis pela execução de cada uma;

Estes quatro processos estão incluídos nas fases que a modelagem do PDS define, tais fases fazem parte do processo incremental do PDS, sendo assim sofrem mudanças e alterações ao longo da construção do software, em cada fase está encapsulado um processo citado acima, (Anexo A), sendo elas: concepção, elaboração, construção e transição.

A Concepção, conforme Figura 1, estabelece um acordo formal do escopo aprovado do produto a ser desenvolvido, entre equipe de desenvolvimento e usuários do projeto, concentra-se na determinação dos papéis de cada envolvido no projeto.

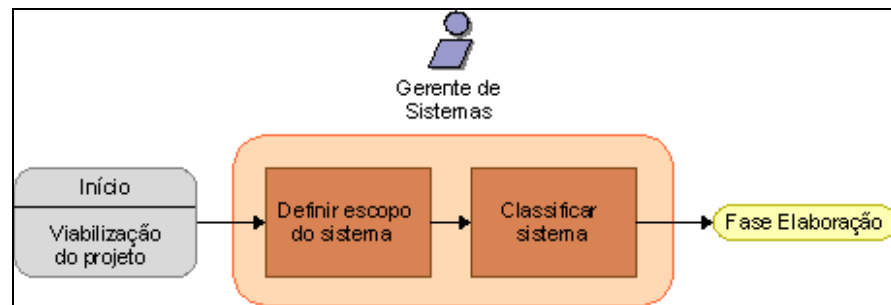


Figura 1. Primeira fase do PDS: Concepção.
Fonte: SUS (2006).

A fase Elaboração, apresentada na Figura 2, estabelece e valida a arquitetura de hardware e software para suportar os requisitos funcionais e não funcionais, num sentido mais amplo descreve o que será feito integralmente.

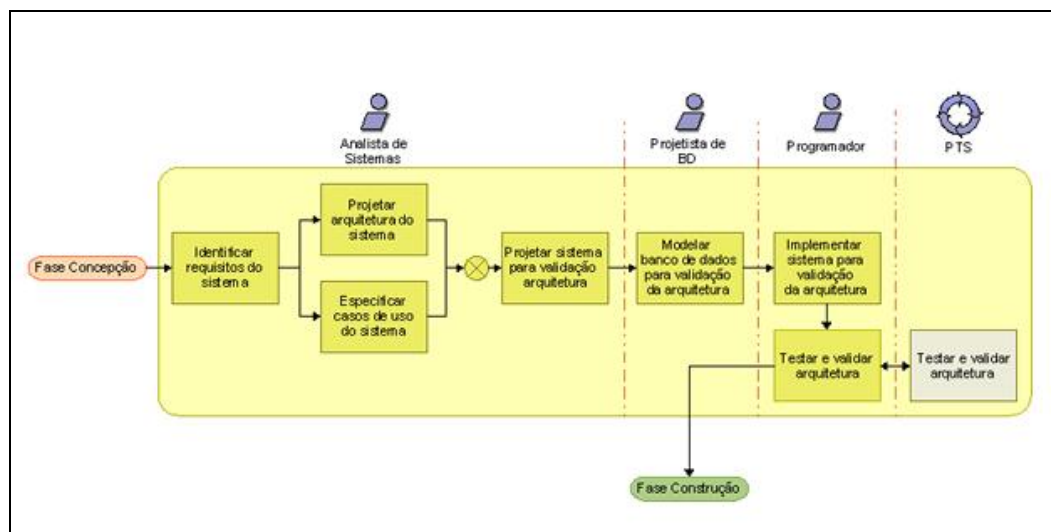


Figura 2. Segunda fase do PDS: Elaboração.
Fonte: SUS (2006).

Na fase da Construção, ilustrada na Figura 3, é desenvolvida uma versão operacional do sistema, estável, disponibilizada para homologação e usuários finais, considerando os critérios de qualidade estabelecidos pelo projeto, possibilitando a

visualização de como todo o sistema está estruturado.

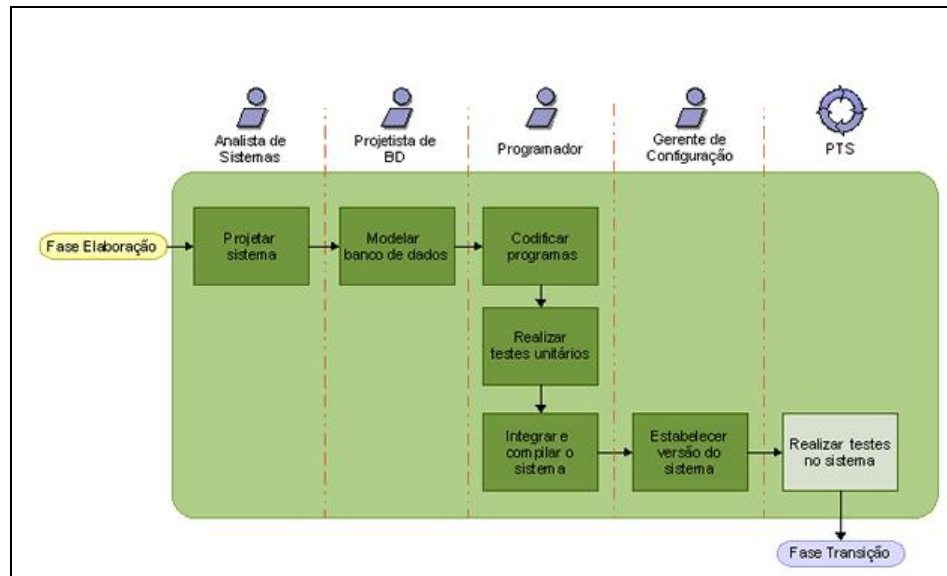


Figura 3. Terceira fase do PDS: Construção.
Fonte: SUS (2006).

A última fase, a Transição, conforme Figura 4, realiza o aceite da versão final do sistema por seus usuários, por meio de atividades referentes à homologação e implantação do produto, com preocupação de que os usuários sejam auto-suficientes na utilização, operação e administração do produto, na fase da transição o critério do tempo é essencial, nos testes e na implantação do projeto todas as sub-etapas são determinadas de acordo com o tempo disponível.

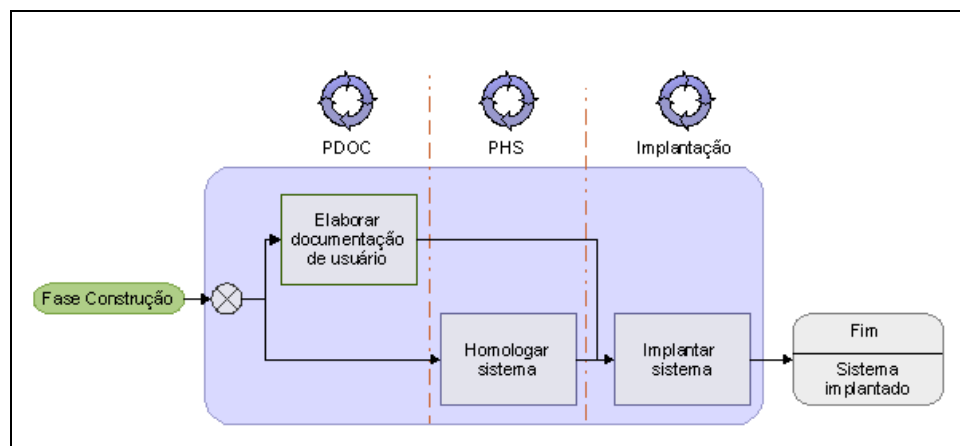


Figura 4. Última fase do PDS: Transição.
Fonte: SUS (2006).

Todas as etapas objetivam que no final de tal processo o software esteja organizado de forma estruturada. Seguindo esta mesma linha de produção e gerência de software novamente são abordados os processos do RUP, tendo neste momento o foco nos quatro pontos principais: Pessoas, Projeto, Produto e Processos (MARTINS, 2005).

Assim para que cada processo dentro de sua fase da modelagem do PDS - DATASUS atinja o ponto de excelência de sua etapa é necessário observar as melhores práticas do RUP e aplicá-las ao longo da construção do software.

3.3 MELHORES PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

As melhores práticas são abordagens comprovadamente eficazes no meio comercial que, quando usadas em conjunto, atingem diretamente a raiz dos problemas do desenvolvimento de software. Pressman (2002) afirma que as melhores práticas são consideradas excelentes não apenas porque podem ser quantificadas precisamente, mas, principalmente, porque são amplamente utilizadas em empresas de sucesso da indústria de software. O autor comenta que essas práticas têm sua base num conjunto de princípios de desenvolvimento de software, princípios estes que são explanados a seguir (Pressman, 2002):

- a) **desenvolvimento de software iterativo:** os requerimentos irão frequentemente mudar no decorrer do projeto, devido as necessidades dos usuários ou uma maior compreensão do problema original. Sendo assim as alterações permitem ao projeto ser constantemente refinado, além de assinalarem itens de alto risco do projeto como as tarefas de maior prioridade;
- b) **gerenciamento de requisitos:** objetiva garantir que a equipe desenvolva tudo e somente o que foi acordado com o usuário. Além de identificar quem foi o responsável por cada um dos requisitos, e quem pode autorizar que eles sejam alterados;

c) **gerenciamento de mudanças:** sabe-se que em todos os projetos de software a existência de mudanças é inevitável. O RUP define métodos para controlar e monitorar tais mudanças. Como uma pequena mudança pode afetar aplicações de formas inteiramente imprevisíveis, o controle de mudanças é essencial para o sucesso de um projeto, conforme a Figura 5;

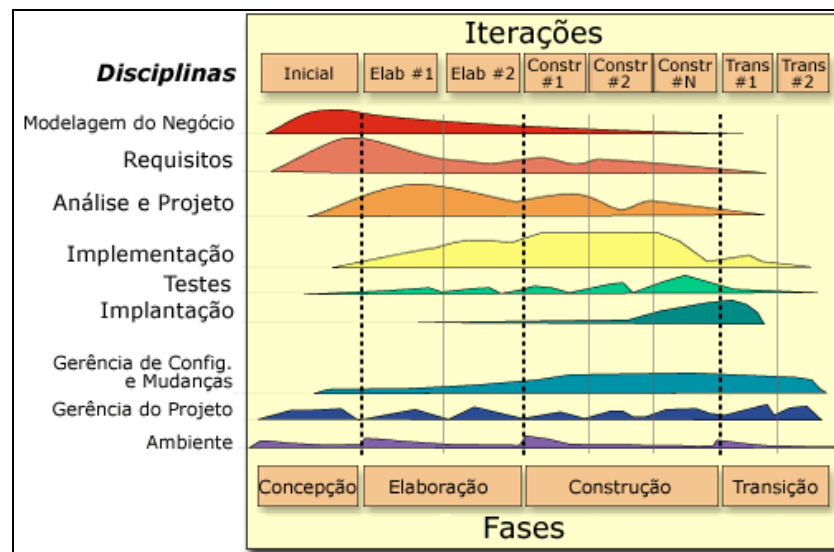


Figura 5. Disciplinas e Iterações do RUP.
Fonte: SUS (2006).

d) **uso de arquitetura baseada em componente:** tal arquitetura adotada pelo RUP cria um sistema que pode ser facilmente extensível, promovendo a reutilização de software, relacionando-se com um objeto na programação orientada a objetos. O RUP também oferece uma forma sistemática para construir o sistema, focando-se em produzir uma arquitetura executável nas fases iniciais do projeto, ou seja, antes de comprometer recursos em larga escala;

e) **participação ativa do usuário:** nesta modelagem o usuário representa o cliente do projeto de desenvolvimento. É para ele que o sistema está sendo desenvolvido. Deste ponto de vista, este passa a ser o papel de maior

importância em todo o processo de desenvolvimento. O usuário deve participar de todas as atividades do projeto, desde a definição do escopo do produto e do levantamento de requisitos, até a validação e aceite do produto final. Quanto mais rápido for obtido o retorno dos usuários quanto à sua satisfação e concordância com os caminhos que um projeto toma, mais rápido podemos realizar os ajustes.

- f) **melhoria contínua do processo de desenvolvimento:** o processo de desenvolvimento de um software deve ser visto como uma entidade viva dentro de uma instituição. As pessoas mudam a tecnologia muda, o conhecimento muda. Todo processo deve ser regularmente analisado e avaliado de forma a garantir que problemas observados sejam corrigidos, novas necessidades sejam atendidas e novas experiências sejam assimiladas.

Nas melhores práticas também é observada a análise de requisitos realizada no levantamento das informações que alimentaram o projeto, o PDS-DATASUS apresenta essa etapa nos módulos de análise do problema, definição do sistema e refinamento do sistema. A análise de requisitos nesta modelagem tem por objetivo o entendimento do problema e das necessidades que motivam a criação do sistema, produzido após tal análise o documento de visão e o documento de requisitos.

Após a abordagem dos processos, das fases, das melhores práticas e da análise de requisitos da modelagem do PDS – DATASUS torna-se evidente a justificativa de sua utilização no desenvolvimento do sistema proposto neste trabalho, pois apesar de existirem outros modelos para desenvolvimento de software, o PDS-DATASUS com toda essa estrutura é um padrão que conquistou grande aceitação na comunidade de Informática em Saúde (BARBOSA, 2006).

Porém o projeto não abrange apenas a estrutura tecnológica, com metodologias e padrões de desenvolvimento e implementação, quando tratamos de informações de outras

peças e principalmente de dados médicos, é obrigatório considerar os aspectos éticos e legais que o software deve respeitar e que suporte para este processo se faz necessário, este assunto será considerado no próximo capítulo.

4 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS EM SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA

Atualmente são variadas as oportunidades em que os profissionais da saúde podem utilizar os recursos tecnológicos das comunicações, a exemplo do fax, do telefone, da videoconferência e das ferramentas da Internet, como forma de atender e beneficiar seus pacientes. Estes meios recentes da tecnologia da informação e da comunicação facilitam o intercâmbio de conhecimento entre os profissionais de saúde e os pacientes.

Pode-se afirmar que as redes internacionais de computadores minimizaram os limites geográficos, permitindo uma nova e fascinante experiência na sociedade global ligada eletronicamente, desafiando assim as formas convencionais do exercício tradicional da medicina (SABBATINI, 1998).

Em face destes acontecimentos, invariavelmente alguns problemas começam a concretizar-se, principalmente pela não existência de normas internacionais e de órgãos mediadores capazes de limitar um ou outro impulso com regras éticas e legais bem definidas em Telemedicina, e respectivamente em segunda opinião formativa. Várias questões surgiram, como por exemplo, qual seria a melhor forma de garantir a confidencialidade e a segurança dos dados enviados e recebidos no uso destas tecnologias da comunicação, como criar um padrão de qualidade internacional capaz de atender os interesses dos pacientes e dos médicos do mundo inteiro, como regulamentar os padrões éticos e legais na aplicação da segunda opinião formativa virtual, enfim as dúvidas por enquanto neste campo da telemedicina ainda não foram sanadas (CORRÊA, 2000).

No Brasil, O CFM ¹⁷ está ciente da complexidade de regulamentar a Telemedicina no país, porém compreende a necessidade de aprofundar os aspectos técnicos e éticos a respeito da legalidade da utilização de sistemas informatizados para capturar, armazenar, manusear e transmitir dados do atendimento em saúde (CHAVES, 1996).

¹⁷O Conselho Federal de Medicina é uma órgão que regulamenta a medicina de forma geral no Brasil. Mais informações: <http://www.portalmedico.org.br/novoportal/index5.asp>

No entanto as razões que justificam a implantação de um sistema de telemedicina específico de segunda opinião formativa no atendimento ao paciente já estão bem consolidadas no cenário médico. Alguns destes fatores são, por exemplo, o envelhecimento da população e a dificuldade de locomoção para realizar consultas em centros médicos especializados, também podem ser citados o aumento progressivo dos pacientes crônicos e com caráter degenerativo, a elevação dos custos com a saúde e as dificuldades de acesso ou traslado para clínicas e hospitais (SANTANNA, 2005).

Porém, apesar da tecnologia oferecer um caminho para solucionar tais problemas já citados, a segunda opinião formativa traz consigo uma série de posturas que se confrontam com os princípios mais tradicionais da ética médica, principalmente no aspecto da relação médico-paciente, pois a interação física do ato médico, entre o especialista que fornece a segunda opinião e o paciente, não acontece, pois o paciente tem o acompanhamento físico apenas do médico que o consulta no momento, mas pode não conhecer ou ter qualquer contato físico com o especialista que opina sobre seu diagnóstico e tratamento.

Características deste processo de atendimento e a relação médico-paciente são abordadas a seguir.

4.1 A RELAÇÃO MÉDICO-PACIENTE

Em princípio, a segunda opinião formativa por meio virtual não pode extinguir os ditames que sustentam a relação individual entre o médico e o paciente. Se este recurso eletrônico for ministrado de forma correta e responsável, pode-se até mesmo melhorar e ampliar esta relação através das inúmeras oportunidades de comunicação e acesso de ambas as partes. A relação médico-paciente deve ser construída através do respeito mútuo, onde exista a independência de opinião e de conduta e o princípio da autonomia que outorga ao paciente o direito de ser respeitado na sua privacidade (ROVER, 2004).

Por isso, impõe-se nesta relação uma dupla identidade de confiança e de respeito. Mas, quando o especialista não é conhecido fisicamente torna-se mais difícil para o paciente estabelecer tal relação, sendo mais comum esta confiança acontecer de forma natural quando o atendimento e a segunda opinião são realizados com contato físico em todos os momentos com todos os envolvidos, diferentemente da segunda opinião formativa virtual onde o contato físico ocorre apenas com o médico que solicita a segunda opinião e não com o médico que fornece a tal opinião (SABBATINI, 1998).

4.2 A RESPONSABILIDADE DOS MÉDICOS

Ainda que a decisão de usar a segunda opinião formativa virtual seja em benefício do paciente, o médico não tem a liberdade absoluta de recomendar ou se utilizar desses conselhos à distância, principalmente se isso envolve a privacidade e o respeito ao sigilo em favor do assistido. Por isso é falso dizer-se que a decisão de utilizar ou recusar tal ferramenta seja baseado somente no possível benefício do paciente, na maioria das ocasiões o consentimento do paciente é a chave para fazer uso da segunda opinião formativa (CHAVES, 1996).

O médico que utiliza a segunda opinião, não deixa de ser responsável pelos maus resultados advindos deste recurso, seja na conclusão do diagnóstico, do tratamento ou das intervenções realizadas. O médico que solicita de outro colega uma opinião fica responsável pela condução do tratamento e de outra qualquer decisão que ele venha tomar na assistência do seu paciente (SABBATINI, 1998).

Quando um profissional da saúde opta pela segunda opinião formativa é também de sua responsabilidade que a competência dos outros profissionais que fornecem a tal opinião, seja excelente, pois independente das opiniões discutidas, a escolha de qualquer prática médica é de total responsabilidade do médico requisitante da segunda opinião formativa (CORRÊA, 2000).

Pois, o sigilo, na medicina enquanto profissão está sujeito a uma forma mais rigorosa de conduta. Qualquer que seja a informação sobre o paciente ela só pode ser revelada ao médico ou a outro profissional de saúde se isso for autorizado pelo pacientes ou familiares. Toda informação transferida deverá ter relação com o caso em discussão. Assim pode-se entender que as informações sobre o diagnóstico e tratamento pertencem ao paciente sendo o médico apenas o depositário de uma confiança (ROVER, 2004).

A privacidade de um indivíduo é, pois, uma conquista consagrada em todas as sociedades organizadas, um princípio constitucional e um ganho amplamente protegido pelo direito público, regulamentado em nosso país pelo Código Penal.

4.3 LEGISLAÇÃO

No aspecto da legislação em telemedicina, e conseqüentemente em segunda opinião formativa, podem-se citar alguns exemplos de aplicações de projetos de leis e resoluções nacionais.

Em geral, a legislação responsabiliza as organizações quanto a assegurar que a informação seja acessível apenas aos autorizados a seu acesso. No caso de telemedicina, múltiplas partes podem estar envolvidas. Neste sentido a American Health Information Management Association¹⁸ estabeleceu que as informações mínimas a serem registradas referente ao paciente em cada consulta com segunda opinião formativa seria: nome, número de identificação, data de atendimento, médico consultor, médico consultaste, instituição que realiza a segunda opinião formativa, tipo de avaliação realizada, consentimento informado, resultados obtidos, diagnóstico, impressão e recomendações para tratamento futuro (SANTANNA, 2005).

Em comparação com a consulta tradicional, a telemedicina introduziu novos parâmetros na relação de médicos e pacientes, principalmente quanto ao uso das tecnologias

¹⁸American Health Association, é uma associação de profissionais da saúde sem fins lucrativos que visa estabelecer normas para o emprego da Telemedicina. Mais informações: <http://www.ahima.org/> (AHA, 2001).

de comunicação, sendo assim um dos pontos em que à controvérsia se aplica a determinação de quem é responsável no caso de uma falha tecnológica. Podendo ser entendido que houve falha de modo conjunto ou individual, mas independente dos culpados quando ocorre a quebra de responsabilidade e sigilo médico, resulta em vários problemas relacionados ao vazamento de informações não autorizadas (CORRÊA, 2000).

Na tentativa de se ter uma lei que regulamente todo este processo, várias instituições optam por acordos informais ou temporários entre especialistas e seus pacientes, para possibilitar tal prestação de serviços utilizando os recursos tecnológicos da telemedicina. Desse modo permite que tecnologias de comunicação sejam usadas no diagnóstico e tratamento de pacientes, sendo que as normas jurídicas e penalidades estão em desenvolvimento, para os envolvidos em caso de desrespeito das normas éticas em telemedicina.

5 ERGONOMIA E USABILIDADE

Historicamente, a ergonomia tem tido um papel importante no desenvolvimento de sistemas. O princípio da ergonomia é estudar o conforto e a adaptação aos objetos e interfaces visando aumentar a produtividade e a satisfação das pessoas (BETIOL; CYBIS, 2010).

A ergonomia aplicada na informática vem como ciência que estuda a utilização, organização e documentação do software, com o objetivo de facilitar e otimizar o trabalho do usuário junto ao computador. Propõe padrões de apresentação de telas, ferramentas de trabalho, menus, técnicas de otimização entre outros (BETIOL; CYBIS, 2010).

Na aplicação de telemedicina estas novas tecnologias não implicam apenas em tornar o trabalho realizado mais eficiente, mas, principalmente, criar novas maneiras de trabalhar. Determinar o grau de eficácia e segurança de novas interfaces e aperfeiçoar os parâmetros de usabilidade torna-se indispensável ao sucesso dos projetos de telemedicina.

Assim em essência, o conceito de usabilidade, é aplicado nos sistemas com o objetivo de simplificar e facilitar a interação do usuário com o software, possibilitando a fácil aprendizagem e apresentando poucos erros no manuseio do sistema (BETIOL; CYBIS, 2010). Estes sistemas necessitam preencher tais critérios de usabilidade, pois o nível de usabilidade dos seus componentes é decisivo para sua aceitação ou rejeição na prática médica.

Segundo Beith (1999) a ergonomia se constitui numa disciplina essencial no trato de questões de “design” de interfaces, de Interação Humano – Computador (IHC), de desempenho do usuário, sendo fundamental para redução e gerenciamento do erro humano e das suas conseqüências, principalmente em sistemas que requeiram tomadas de decisão e atividades cognitivas complexas, como é o caso da prática médica.

5.1 BOAS PRÁTICAS DE ERGONOMIA E USABILIDADE

As principais práticas adotadas em ergonomia no desenvolvimento de sistemas podem ser citadas como o usuário fazer o mínimo necessário de esforço na execução de rotinas no sistema, facilitar a memorização, fazer uso de padrões e quando identificado um problema notificá-lo rapidamente.

E as vantagens de aplicá-las são observadas em programas bem documentados, redução dos custos de manutenção, software mais eficiente e facilidade de aprendizado (CYBIS, 1994).

5.2 ESFORÇO MÍNIMO DO USUÁRIO

Aplicando a ergonomia em relação ao usuário torna-se evidente que o mesmo deve desempenhar somente as funções absolutamente essenciais, e que não possam ser desempenhadas pelo sistema.

A alimentação do sistema com informações deve ser feita o mínimo possível evitando repetição do trabalho já feito. O sistema deve ser re-utilizável, fazendo uso de rotinas, consultas, comandos, etc. Por exemplo, a data deve ser fornecida pelo próprio software. A documentação de todo o sistema necessita ser completa, de fácil entendimento, como um manual, porém apenas a suficiente e necessária para a tarefa que o usuário irá desempenhar (WINCHER, 1999).

5.3 MEMÓRIA MÍNIMA DO USUÁRIO

Na ergonomia o usuário deve ter que memorizar o mínimo possível de informações, evitando assim de, por exemplo, preencher um formulário em uma tela e ter que

decorar o código do cliente para fazer uma pesquisa em outra tela.

Deve-se levar em consideração a tarefa que o operador vai executar, informações que não sejam essenciais as funções desta tarefa não precisam ser exigidas pelo sistema, o usuário só deve ter que aprender o essencial para sua tarefa (WINCHER, 1999).

5.4 MAXIMIZAR O USO DE PADRÕES E HÁBITOS

Em um sistema que possua várias telas e menus, é interessante usar sempre certas teclas para as mesmas funções, assim o usuário saberá que tal tecla em todas as telas vai acionar o mesmo comando. Também as informações similares deverão estar nas mesmas posições em todas as telas para que o usuário saiba onde procurar tais informações no sistema (WINCHER, 1999).

5.5 NOTIFICAÇÃO IMEDIATA DE PROBLEMAS

Nesta última prática é recomendado que o usuário seja notificado sobre um problema tão logo que o mesmo for detectado e antes da mudança permanente ser concluída, o sistema deve mostrar os resultados da mudança e requerer aprovação do usuário.

Estas boas práticas são em geral adotadas como base na aplicação de ergonomia em um software, considerando que um padrão ou norma mundialmente aceito na área médica atualmente ainda não foi regulamentado, assim neste trabalho será utilizado como modelo de referencia o manual Ergolist desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

5.6 ERGOLIST

O Ergolist é uma lista de discussão sobre a aplicação de ergonomia em diversas

áreas. Desenvolvido por um grupo de estudo da UFSC, coordenado por Walter de Abreu Cybis, doutor em Engenharia de Produção pela UFSC.

O grupo tem diversos profissionais como ergonomistas, designers, lingüistas e cientistas da computação. O objetivo da Ergolist se estrutura no estudo dos índices de aplicabilidade, e usabilidade de sistemas, não sendo um padrão, mas um manual bem conceituado e aceito no meio acadêmico.

O Ergolist é composto por três módulos sendo Checklist, Questões e Recomendações. No módulo Checklist é realizada uma inspeção da qualidade ergonômica da interface com o usuário do sistema; nas Questões têm-se a possibilidade de conhecer de modo informal as questões que compõem o módulo Checklist; e, por fim, nas Recomendações se apresenta práticas ergonômicas que podem auxiliar nas decisões de projeto de interfaces com o usuário.

Considerando que este material é bastante extenso, neste trabalho, no desenvolvimento das telas foi observado algumas destas práticas, sendo listadas a seguir:

- a) Os títulos de telas, janelas e caixas de diálogo devem estar no alto centrados ou justificados à esquerda;
- b) Todos os campos e mostradores de dados devem possuir rótulos identificativos.
Ex: data (__/__/____);
- c) As cores utilizadas devem ser neutras, utilizando cores vibrantes para mensagens de erro;
- d) Na ocorrência de erros, o usuário deve poder acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema;
- e) Os diferentes tipos de elementos de uma tela de consulta (dados, comandos e instruções) devem ser visualmente distintos uns dos outros;

- f) Na apresentação de textos, os recursos de estilo, como itálico, negrito, sublinhado ou diferentes fontes devem ser empregados para salientar palavras ou noções importantes;
- g) Os campos obrigatórios devem ser diferenciados dos campos opcionais de forma visualmente clara;
- h) O uso exclusivo de maiúsculas nos textos deve ser evitado;
- i) O uso do negrito e sublinhado deve ser minimizado;
- j) O uso de abreviaturas deve ser minimizado nos menus;
- k) Os ícones deverão ser legíveis;
- l) O sistema deve evitar apresentar um grande número de janelas que podem desconcentrar ou sobrecarregar a memória do usuário;

Estas recomendações foram aplicadas na interface, possibilitando a criação das telas de forma visualmente organizadas, no próximo capítulo as telas serão apresentadas.

6 TRABALHOS CORRELATOS

Mediante as novas tecnologias disponíveis atualmente é possível notar um aumento significativo no estudo do uso de segunda opinião formativa nos grandes centros médicos e em universidades. Nos últimos anos cada vez mais pesquisas são realizadas, contribuindo com a comunidade científica e permitindo o aprimoramento e a evolução dos softwares produzidos na área de telemedicina (SABBATINI, 2000).

Assim, de acordo com um estudo prévio realizado, são listados a seguir alguns trabalhos correlatos relacionados à segunda opinião formativa.

6.1 BHTELEMED

Esta pesquisa foi implantada em abril de 2004 pela rede municipal de saúde de Belo Horizonte, em união com o Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e envolveu 14 Unidades Básicas de Saúde da Família em Minas Gerais.

O projeto denominado BHTELEMED faz uso de avançados recursos de telecomunicações, e tem como foco a implantação de um sistema de segunda opinião formativa que tornasse possível a discussão de casos clínicos, na rede das 14 unidades participantes, entre grandes especialistas que prestam atendimento no Hospital das Clínicas (SANTOS et al, 2004).

Entre os exames informatizados destacam-se a radiologia por meio de imagens e o eletrocardiograma, e os resultados obtidos compartilhados por videoconferência com transmissão de imagem, dados e voz. Além destes procedimentos, ainda é possível em modo off line a participação na discussão dos casos, pois a partir de um convite enviado ao especialista, o mesmo pode responder a mensagem enviada, apesar de não estar disponível no momento da videoconferência.

Na construção do sistema foi utilizada a linguagem PHP¹⁹, tendo por banco de dados o MYSQL²⁰. Abrange redes *multicast* possibilitando a transmissão simultânea das discussões dos casos clínicos para várias Unidades simultaneamente, e microcomputador com sistemas multimídia. O sistema atualmente permite uma média de dois atendimentos de segunda opinião formativa por semana em cada unidade, predominando os casos relacionados à cardiologia (SANTOS et al, 2004).

6.2 HEALTHNET

Esta pesquisa foi desenvolvida em 2000, e é vinculada ao grupo de pesquisa em Tecnologias da Informação em Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, localizada em Recife – PE.

O principal objetivo deste trabalho foi o de promover a cooperação médica entre os grandes centros de especialistas de Pernambuco e atender a comunidade carente do interior do estado. Assim, foi desenvolvido um aplicativo integrado de segunda opinião formativa, possibilitando que o conhecimento em cardiologia fetal atenda a diversos locais remotos (BARBOSA et al, 2001).

Na implementação do sistema foi utilizada uma interface WEB onde os médicos podem visualizar os dados do paciente, inserir seu parecer e requisitar o serviço de segunda opinião formativa, escolhendo quais dos especialistas previamente cadastrados receberão o convite para colaborar na discussão do caso clínico em análise.

As páginas do sistema foram elaboradas em HTML²¹, construídas dinamicamente,

¹⁹PHP é uma linguagem de script multi-uso utilizada no desenvolvimento para Web com integração em linguagem HTML. *Site para download:* <http://www.php.net/downloads.php> (DALL'OGGIO, 2009).

²⁰MySQL é um servidor de banco de dados, que utiliza multi-processamento e multi-usuários em Structured Query Language (SQL). *Site para download:* <http://dev.mysql.com/downloads/>(DALL'OGGIO, 2009).

²¹HyperText Markup Language (HTML), significa Linguagem de Marcação de Hipertexto é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na Web (FREEMAN; FREEMAN, 2008).

utilizando conexões JDBC²² para acesso à base de dados. Para viabilizar este processo também foram utilizados os servidores Apache 1.3.19²³, e TomCat 3.2²⁴, além do JDK 1.2.2²⁵. O aplicativo é orientado a objetos e organizado em camadas, a fim de oferecer maior portabilidade.

As principais opções do aplicativo oferecem suporte à um fórum de discussões, um chat e videoconferência, como observado na Figura 6. Já na Figura 7 são apresentados os principais objetos da camada de distribuição e funcionalidades deste software. Conforme salientado por Barbosa et al (2001) esta pesquisa apresentou um desempenho satisfatório nas principais rotinas incluindo a segunda opinião formativa.

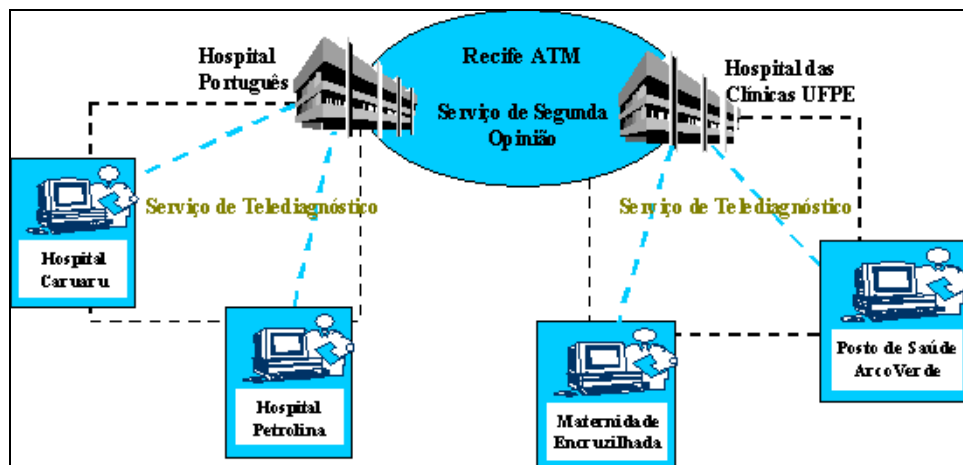


Figura 6. Escopo do HealthNet
Fonte: Barbosa, A. et al (2001).

²²(Java Database Connectivity (JDBC) é um conjunto de classes e interfaces escritas em Java que envia instruções SQL para qualquer banco de dados relacional. Site oficial: <http://java.sun.com/javase/technologies/database/index.jsp> (MECENAS, 2008).

²³Apache é um servidor web livre. Mais informações: <http://www.apache.org/> (RIDRUEJO, 2003).

²⁴TomCat é um servidor web em Java. Site para download: <http://tomcat.apache.org/> (RIDRUEJO, 2003).

²⁵Java SE Development Kit (JDK) é um Kit de Desenvolvimento Java, que permitem criar software para plataforma Java. Site para download: <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp> (MECENAS, 2008).

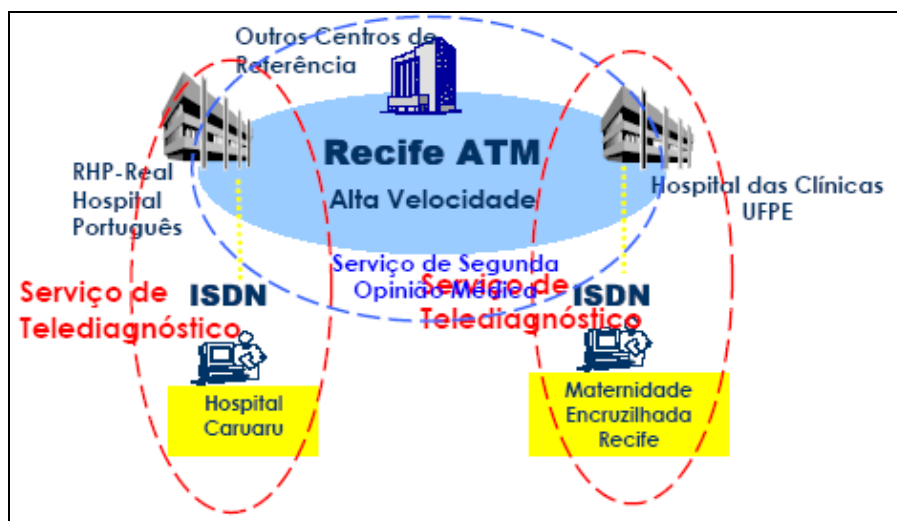


Figura 7. Arquitetura do HealthNet
Fonte: Barbosa, A. et al (2001).

6.3 MEDNET

Esta pesquisa descreve o funcionamento do software TeleConsult, um sistema de segunda opinião formativa desenvolvido pelo Instituto Fraunhofer de Computação Gráfica (IGD)²⁶ e MedCom GmbH²⁷, e implantado em 2006 na rede MedNet, uma rede de assistência em segunda opinião na América Latina, utilizando comunicação via satélite. A MedNet permite que áreas remotas ou isoladas tenham atendimento médico apropriado e auxiliado à distância. Disponibilizam diversos especialistas, nas áreas de ginecologia, pediatria, cardiologia e doenças infecciosas como malária e tuberculose (TRONCHONI et al, 2008).

A rede MedNet faz uso de uma plataforma de telemedicina baseada em imagens que permite analisar remotamente exames de tomografia, ultra-som, eletrocardiograma e sangue. Visando atingir o objetivo de conectar estas áreas isoladas da região Amazônica, o projeto também utiliza a tecnologia Européia AmerHis²⁸, para realizar a comunicação via satélite, em banda larga e com qualidade de serviço, transmitindo os dados e vídeos em

²⁶ O Instituto Fraunhofer de Computação Gráfica é um instituto de computação gráfica na Europa que atua também na área de telemedicina. Maiores informações: <http://www.igd.fhg.de/index.html.en>.

²⁷ A MedCom GmbH está localizada em Darmstadt, Alemanha, e desde 1997 faz parte da rede empresarial do Instituto Fraunhofer de Computação Gráfica. Maiores informações: <http://www.medcom-online.de/>

²⁸ O Amerhis é um projeto de telecomunicações da Agência Espacial Européia. É uma tecnologia desenvolvida pela empresa espanhola Thales Alenia Space Espanha. Mais informações: www.hispamar.com.br

tempo real.

O software TeleConsult empregado para o serviço de segunda opinião formativa, possibilita adquirir imagens de qualquer equipamento de ultras-som através de uma placa de aquisição de vídeo. O sistema é compatível com o padrão DICOM²⁹, um conjunto de normas mundialmente utilizado para tratamento, armazenamento e transmissão de imagens médicas em formato eletrônico, estruturando um protocolo.

A ferramenta permite que anotações digitais possam ser feitas nas imagens médicas enviadas ao especialista visando delinear alguma região de interesse a ser discutida. O envio pode ser realizado de modo off-line, ou em modo on-line. Neste último, dependendo da largura de banda, as mensagens são transmitidas em poucos segundos e as discussões são realizadas em tempo-real. O algoritmo implementado no sistema transfere as imagens que serão usadas na discussão de determinado caso clínico apenas uma vez, do ponto remoto até o especialista. A Figura 8 ilustra a interface com o usuário do software.

No Brasil, a instituição participante no estado do Rio Grande do Sul é a Santa Casa de Porto Alegre com três cidades pilotos, Lagoa dos Três Cantos, Alegrete e Pelotas. E no estado do Amazonas, as cidades pilotos são: Balsas, Fortaleza dos Nogueiras e Carolina.

²⁹O padrão Digital Imaging Communication in Medicine (DICOM) especifica um protocolo de transferência de dados, formato de imagem digital, e uma estrutura de arquivo para imagens médicas. Maiores informações no site: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/temas/med5/med5t21999/dicom/dicom2.htm>

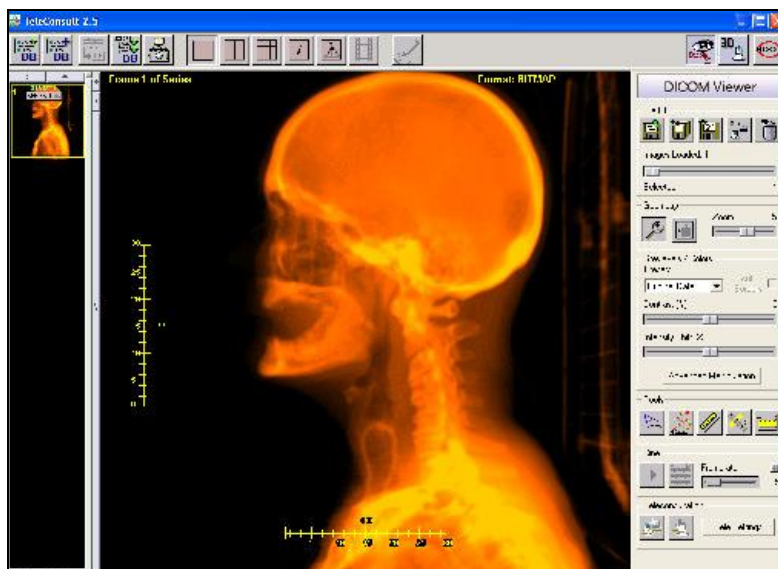


Figura 8. TeleConsult:Interface com o usuário.
Fonte: Tronchoni, A. et al (2008).

Conforme descrito por Tronchoni (2008) os resultados obtidos na utilização do teleConsult são positivos, porém encontram-se em desenvolvimento por se tratar de um projeto recente.

6.4 MINAS TELECARDIO

Esta pesquisa refere à implantação de um serviço de telecardiologia em 82 municípios do interior de Minas Gerais, sob a coordenação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), assim em 2005 constitui-se o Minas Telecárdio, um software de segunda opinião formativa em cardiologia.

O objetivo do projeto Minas Telecardio é fornecer o serviço de segunda opinião formativa à pacientes com doenças que somente um diagnóstico e tratamento especificado pode não ser o suficiente, buscando um diagnóstico mais amplo seguido por um tratamento de melhor qualidade. Porém todas as informações dos pacientes são resguardadas, sendo transmitidas pelo sistema de forma criptografada, mantendo a segurança e o sigilo das informações de todos os usuários do sistema.

Os municípios participantes são beneficiados com atividades de segunda opinião formativa, tele-assistência e teleconsultoria nos modos off-line e on-line. A estrutura tecnológica central está implantada na UFMG. Nos municípios a infra-estrutura oferecida é composta por um microcomputador multimídia, impressora e um eletrocardiógrafo digital de 12 derivações³⁰.

Em contrapartida, o município oferece infra-estrutura física e conexão com a Internet. Devido às particularidades regionais, foram encontrados alguns tipos de tecnologias de telecomunicação que podem ser utilizadas: satélite, rádio, cabo, ADSL³¹ e linha dedicada. Atualmente o projeto foi implantado em 10 dos 82 municípios participantes, o avanço das implantações de acordo com os resultados obtidos nos demais locais onde o projeto já é uma realidade (ALKMIM et al, 2005).

Dos 12 servidores disponíveis no projeto, alguns que são considerados essenciais para os atendimentos são clusterizados³² dando confiabilidade e robustez para que os atendimentos possam ser feitos vinte quatro horas por dia. Na avaliação dos desenvolvedores o sistema obteve um desempenho positivo, principalmente no suporte prestado na videoconferência mostrou-se ser de alta performance.

6.5 COMPARATIVO DOS TRABALHOS CORRELATOS APRESENTADOS

A seguir será abordada um breve comparativo das principais tecnologias utilizadas nos quatro trabalhos correlatos apresentados nesta pesquisa:

NOME	CRIAÇÃO	ÁREA	TECNOLOGIA	LOCAL
BHTELEMED	2004	ORTOPEDIA	VIDEOCONFERÊNCIA	BELO HORIZONTE
HEALTHNET	2000	CARDIOLOGIA	INTERFACE WEB	PERNAMBUCO
MEDNET	2006	GINECOLOGIA	COMUNICAÇÃO VIA SATELITE	RIO GRANDE DO SUL
MINAS TELECARDIO	2005	CARDIOLOGIA	VIDEOCONFERÊNCIA	MINAS GERAIS

³⁰O Eletrocardiógrafo digital de 12 derivações é um modelo de EletroCardio, desenvolvido para obter o eletrocardiograma. Site: <http://www.micromed.ind.br/cardiologia/eletrocardiografo/wincardio/wincardio.aspx>

³¹Assymmetric Digital Subscriber Line é uma tecnologia que permite a transferência digital de dados em alta velocidade por meio de linhas telefônicas comuns. Site: <http://www.antunes.eti.br/ADSL/adsl.php4>

³²A clusterização de servidores pode ser definido como um aglomerado de computadores, que ao utilizar um sistema distribuído, obtém resultados mais precisos e rápidos (BOOKMAN, 2003).

7 MODELAGEM DO APLICATIVO DE SEGUNDA OPINIÃO FORMATIVA BASEADO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DATASUS

O objetivo dessa pesquisa é fornecer a tecnologia necessária para a comunicação, a troca de idéias, o compartilhamento de conhecimento e a tomada de decisões entre membros de um grupo ou especialistas de grupos remotos, por meio da segunda opinião formativa, aplicada na área de cardiologia (FUKS et al, 2002).

A proposta do sistema é facilitar o acesso a uma grande quantidade de informações, pela manipulação de documentos em grupo e troca de mensagens em tempo real, tornando possível que a informação produzida em um ponto específico, seja transmitida instantaneamente a outro destino. A modelagem do sistema foi baseada na metodologia do PDS-DATASUS.

A metodologia abordada nesta pesquisa concentrou-se em realizar o levantamento bibliográfico, o estudo da informática em saúde, da telemedicina envolvendo aspectos éticos e legais, a definição de uma especialidade médica a ser utilizada na modelagem do sistema, o estudo sobre o PDS-DATASUS, o desenvolvimento da modelagem do aplicativo de segunda opinião formativa, a aplicação da metodologia do PDS-DATASUS na modelagem, a aplicação de boas práticas de ergonomia no projeto da interface do sistema e o estudo de alguns padrões nacionais de representação da informação em telemedicina.

7.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O levantamento bibliográfico abrangeu toda a pesquisa realizada, sendo utilizado no inteiro processo de desenvolvimento da pesquisa, possibilitando a compreensão dos conceitos de Informática em Saúde, Telemedicina, os aspectos éticos e legais em Telemedicina, a segunda opinião formativa e principalmente a metodologia do PDS.

Considerando que as pesquisas na área de informática em saúde são recentes em nosso país, apesar dos avanços obtidos, a demanda de bibliografia nacional são poucas. Assim, as referências utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa basearam-se em trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, anais de eventos científicos, capítulos de alguns livros e como material principal os documentos e apostilas disponibilizados no site do DATASUS.

Após a fase inicial de pesquisa, foi realizado o estudo aprofundado de informática em saúde, envolvendo aspectos éticos e legais em telemedicina, e a definição da especialidade médica a ser utilizada na modelagem do sistema.

7.2 ESCOLHA DA ÁREA DE APLICAÇÃO

A modelagem do sistema proposto é genérica, podendo com alguns ajustes ser utilizada em várias áreas da medicina, desde que utilizem de imagens, pois na prática, o software possibilitará que imagens sejam transmitidas em tempo real para diversos especialistas em busca de auxílio no melhor entendimento de um diagnóstico ou exame.

Para selecionar uma especialidade médica a ser contemplada pelo projeto do sistema, optou-se por uma especialidade que utilize em sua prática diária métodos gráficos, ou seja, imagens que sendo digitalizadas, possam ser transmitidas à distância, possibilitando a análise de outros médicos e discussão sobre o caso.

Considerando este contexto a área da medicina escolhida foi à cardiologia, especificamente o exame de eletrocardiograma (ECG), pois é um exame de fácil realização, baixo custo e grande utilidade clínica. (CARVALHO, 1998).

A partir de 1950, com a evolução da eletrônica, foram sendo construídos equipamentos médicos cada vez melhores e a cardiologia teve um grande impulso e evolução nos métodos de realização dos exames, que possibilitaram um diagnóstico cada vez mais

rápido de algumas doenças.

Nos dias de hoje, pode-se dizer, que embora as doenças cardíacas estejam entre as maiores causas de morte no mundo, a Cardiologia é uma das especialidades médicas mais evoluídas, devido a mais de 100 anos de estudo e também devido ao grande investimento nesta área. Atualmente, no Brasil, são realizadas cerca de 65 mil cirurgias cardíacas por ano (CRAWFORD, 2005).

De acordo com dados divulgados pelo SUS, as doenças cardiovasculares são as que mais matam no país, vitimando mais de 300 mil pessoas anualmente. Diante desses dados, o diagnóstico e tratamento de doenças em fases iniciais, são de extrema importância (ROBSON, 2007).

7.3 DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM

As etapas a seguir compreendem a aplicação do PDS e o desenvolvimento da modelagem do aplicativo de segunda opinião formativa.

7.3.1 Levantamento de Requisitos

Nesta etapa realizaram-se entrevistas não estruturadas com acadêmico do curso de medicina, e com o auxílio de uma professora do curso de ciência da computação e de medicina.

O principal objetivo das entrevistas focava-se em entender as atividades que o aplicativo de segunda opinião irá desempenhar. As reuniões permitiram a visualização do processo de forma geral, incluindo todas as etapas abordadas na solicitação de uma segunda opinião formativa.

7.3.2 Aplicação Da Metodologia Pds-Datasus

Na metodologia do PDS, como já mencionado tem por base quatro fases, cada fase possui um objetivo específico e ao final de cada fase são gerados documentos que estruturam a fase concluída.

A seguir será apresentada a metodologia de cada fase, iniciando-se com a fase que marca o início do projeto a ser desenvolvido, concepção.

7.3.2.1 Concepção

Nesta fase é estabelecido um acordo formal entre as equipes de desenvolvimento e os usuários, ou seja, é definido o propósito do projeto.

Assim, com o escopo aprovado do projeto a ser desenvolvido, passa-se a próxima etapa, a determinação dos papéis de cada pessoal envolvida no projeto. Os documentos produzidos nesta fase são o Documento de Consenso do Produto e o Glossário.

O Documento de Consenso do Produto tem a função de estabelecer um contrato entre todos os interessados no sistema, registrando todas as etapas que serão desenvolvidas ao longo do projeto.

O resultado deste documento (Apêndice A) apresenta de forma detalhada cada atividade desempenhada pelo aplicativo, as funções do médico que solicita a segunda opinião formativa e do médico convidado a participar na segunda avaliação do exame.

O Glossário (Apêndice B) é um dicionário para a equipe de desenvolvimento contendo a definição de termos comuns ao vocabulário dos usuários finais, tendo o objetivo de facilitar a comunicação entre as partes.

7.3.2.2 **Elaboração**

Na elaboração é realizada uma análise detalhada sobre as necessidades e dificuldades gerais do projeto, definindo as ferramentas tecnológicas que serão usadas no sistema, estabelecendo e validando a arquitetura de hardware e software, para suportar os requisitos funcionais e não funcionais.

Considerando que esta pesquisa tem por objetivo a modelagem do sistema, algumas etapas específicas da implementação serão apenas mencionadas, podendo em trabalhos futuros serem desenvolvidas.

Os principais documentos produzidos nesta etapa são: Matriz de Requisitos, Modelo de Casos de Uso, Diagrama de Classes, Documento de Arquitetura, Modelo de Banco de Dados e Glossário.

A Matriz de Requisitos possibilita o registro de todos os requisitos e regras de negócios do sistema, o objetivo deste documento é ter o controle das mudanças que possam ocorrer no desenvolvimento do sistema, sendo que as alterações nesta matriz podem ter impacto em todo o projeto.

Este documento (Apêndice C) está baseado em três diagramas de caso de uso: organização geral do sistema, realização da consulta e solicitação da segunda opinião formativa. No próximo documento serão apresentados com mais detalhes.

O Modelo de Casos de Uso descreve toda a visão funcional do sistema através de seus casos de uso. A especificação de cada caso de uso representa o nível mais detalhado dos requisitos no PDS.

Este documento (Apêndice D) baseia-se nos diagramas de organização geral do sistema, realização da consulta e solicitação da segunda opinião formativa, registrando o fluxo de atividades de acordo com a metodologia do PDS.

O Documento de Arquitetura é elaborado com o apoio dos programadores do projeto e projetista do banco de dados, tem por objetivo a definição dos mecanismos fundamentais e não-funcionais levantados para o sistema. A arquitetura definida deverá suportar os requisitos já especificados do projeto.

A composição deste documento (Apêndice E) é realizada com a definição dos mecanismos da arquitetura escolhida, especificando a linguagem de programação, tecnologias, ferramentas de acesso e recuperação de dados, infra-estrutura de hardware e software, tratamento de erros e padrões. Tendo em vista que a maior parte deste documento será desenvolvida na implementação do projeto, neste momento o documento especifica apenas os tópicos relevantes a modelagem proposta nesta pesquisa.

O próximo documento o Diagrama de Classes apresenta uma visão do sistema, através das classes projetadas para realização dos casos de uso e de seus relacionamentos. Este documento (Apêndice F) é desenvolvido com base no Modelo de Casos de Uso, nos mecanismos descritos no Documento de Arquitetura e nos requisitos citados na Matriz de Requisitos. É uma das etapas com maior significado dentro desta fase, sendo necessário que o documento esteja bem estruturado, garantindo suporte a todos os requisitos já definidos.

O último documento desta fase, o Modelo de Banco de Dados contempla a modelagem do banco de dados, visando validar a arquitetura já definida. O foco do documento é a elaboração do projeto de banco de dados, especificando os elementos que compõem o Diagrama de Classes, considerando também os requisitos expostos na Matriz de Requisitos.

Este documento (Apêndice G) é composto pelas tabelas e campos do sistema, relacionamentos, chaves primárias e secundárias, índices, procedures, triggers, dicionário de dados, entre outros elementos. O PDS não disponibiliza nenhum modelo para este documento, devendo ser definido pela ferramenta de modelagem que a equipe de desenvolvedores do

projeto optou por usar.

Nesta fase é citado novamente o Glossário, pois durante o desenvolvimento do projeto pode surgir novos termos que necessitem serem incluídos no Glossário, nesta pesquisa os termos interessantes para pertencerem a este documento já foram definidos na etapa anterior, não tendo assim a necessidade de repetição do mesmo.

7.3.2.3 Construção

Na fase de Construção, o desenvolvimento do sistema começa a ser realizado, ou seja, a criação de códigos-fontes, a implementação do projeto. Os documentos de Modelo de Caso de Uso, Matriz de Requisitos e Documento de Arquitetura são a base para que os programadores possam dar início a estruturação implementada do sistema, gerando as versões iniciais do mesmo.

A cada teste realizado, o surgimento de novas necessidades ou adaptações gera uma nova compilação do sistema, que novamente será testada com os usuários, até se chegar a versão final.

Nesta pesquisa será apenas mencionada essa fase, pois o foco do trabalho é propor a modelagem do sistema, abrangendo as duas primeiras fases do PSD. Os documentos que devem ser gerados são o Diagrama de Classes completo, a estrutura do banco de dados já definida, a versão do sistema e o pacote de distribuição do mesmo.

7.3.2.4 Transição

A última fase, a Transição, envolve a disponibilização aos usuários da versão final do sistema, homologando e implantando o projeto. Tendo por objetivo que os usuários sejam auto-suficientes na utilização, operação e administração do sistema.

Nesta fase é desenvolvida a documentação do sistema com foco no usuário, o PDS não disponibiliza um modelo de manual de uso do sistema, cabendo às equipes de desenvolvimentos formarem os seus de acordo com os usuários que utilizarão o sistema.

A Transição está baseada principalmente em atividades externas ao PSD, sendo muito particular o ambiente de implantação de cada sistema, porém está relacionada como uma quarta fase, por fazer parte do ciclo de vida do projeto.

Conforme já explanado na fase anterior, as duas últimas fases do PSD tratam da implementação e implantação do sistema, etapas não desenvolvidas nesta pesquisa. Os documentos produzidos nesta fase são a versão final do sistema homologada, a documentação do usuário e o pacote de distribuição finalizado.

Todas as etapas do PSD objetivam que no final do processo o sistema esteja organizado, contendo uma estrutura bem definida, e principalmente bem documentada.

7.4 APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE USABILIDADE

Como já mencionado no capítulo sete desta pesquisa, para o desenvolvimento inicial do projeto de interface, foram adotadas algumas boas práticas citadas na usabilidade. Tendo por referência o manual Ergolist.

O principal foco deste manual são os estudos de aplicabilidade, e usabilidade em sistemas, considerando que este manual é citado neste trabalho como boa prática, não como sendo um padrão, pois ainda não foi definido como tal, mas como um manual bem conceituado e aceito no meio acadêmico.

O Ergolist tem em sua estrutura três módulos, o Checklist, Questões e Recomendações. O tratamento das questões ergonômicas relacionadas a interface são descritas no Checklist e nas Recomendações. Assim foram extraídos e aplicados alguns critérios mencionados nestes módulos, no projeto de interface.

Este projeto de interface foi desenvolvido com o apoio do acadêmico Ramon Spindola Casagrande do curso de Ciência da Computação, esta em sua fase inicial considerando que pode haver algumas mudanças com o desenvolvimento do banco de dados de forma completa. O título de cada tela esta relacionado ao seu conteúdo, os campos foram estruturados de forma que visivelmente o usuário conseguisse identificar o conteúdo a ser preenchido, o conjunto de cores em azul claro e escrita em preto busca atender o requisito de utilização de cores neutras em interface, os ícones escolhidos são legíveis e maiores que o comum facilitando o uso do sistema por parte dos usuários.

Conforme ilustra a Figura 9, para realizar o cadastro de usuários o administrador do sistema faz o login no sistema.

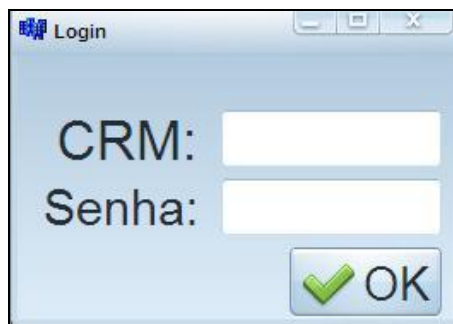


Figura 9. Login

Após o login, a tela que o administrador do sistema irá visualizar, é apresentada na Figura 10, sendo a tela inicial do sistema, permitindo ao administrador o acesso ao cadastro de usuário, sendo este perfil o único a ter tal acesso.



Figura10. Tela Principal

Para fazer o cadastro e definir o nível de acesso ao sistema de cada usuário, é necessário o preenchimento dos seguintes dados, apresentados na Figura 11.

Figura 11. Cadastro de Usuários

Para solicitar a segunda opinião, o médico 01 faz o login no sistema, conforme Figura 12 a primeira tela que o médico 01 tem acesso lhe permite dar início ao processo de

solicitação da segunda opinião, e visualizar os pedidos de segunda opinião já realizadas, se foram respondidos ou se ainda estão pendentes.

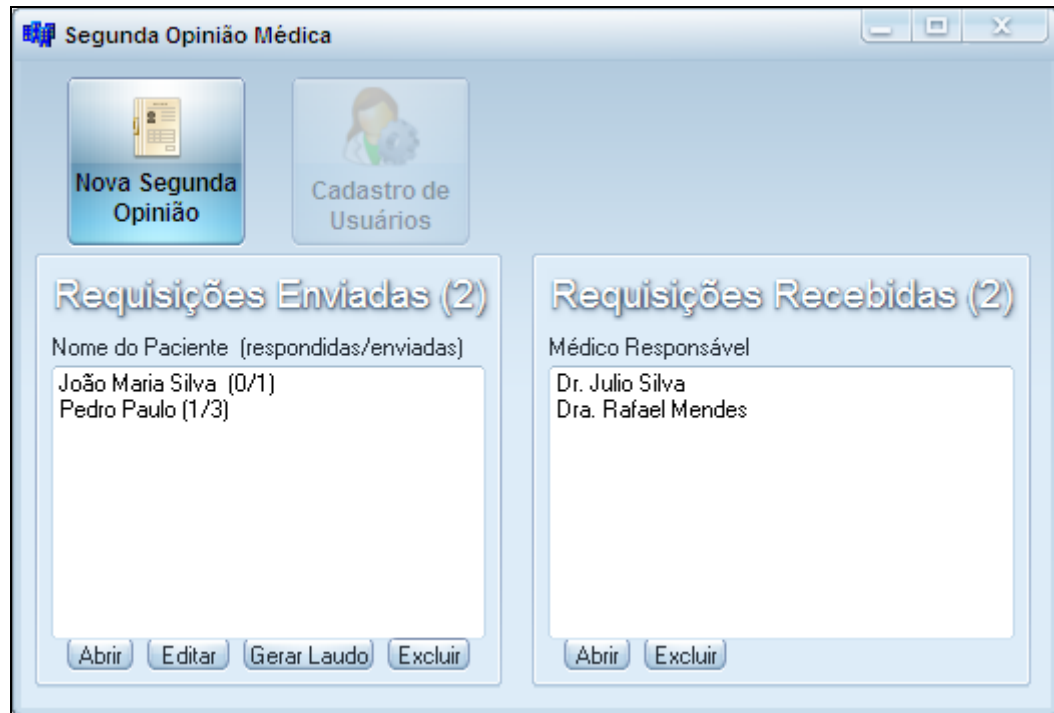


Figura 12. Tela principal Médico 01

Ao selecionar a opção Nova Segunda Opinião, a próxima tela exibida, é a principal do sistema, apresentada na Figura 13. Nesta etapa o médico importa para o sistema o resultado o ECG do paciente, que será representado como imagem, faz suas observações, registra a Anamnese, descreve o laudo do exame já realizado, para preencher os dados do paciente o médico 01, pode fazer uma pesquisa conforme figura 14, e incluir tais dados nesta solicitação de segunda opinião.

Figura 13. Requisição Segunda Opinião

Figura 14. Pesquisa

Com os dados preenchidos, o médico 01 no campo enviar para seleciona quais os médicos que deseja que participem na segunda opinião podendo ser apenas um ou vários.

Ao receber o convite o médico 02, faz o login no sistema, e visualiza os dados do médico que o convidou para a segunda opinião, conforme a Figura 15.

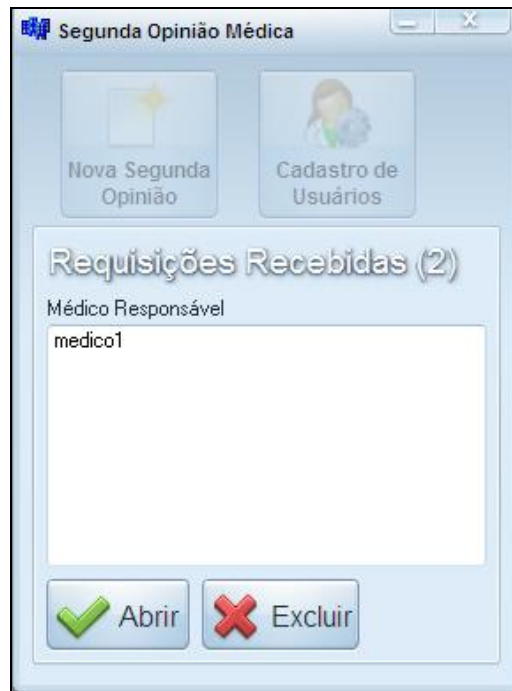


Figura 15. Tela Médico 02

Ao abrir a solicitação, é exibida a tela de resposta da segunda opinião, na Figura 16, pode-se observar que os campos de Anamnese, Observações Clínicas, Descrição do exame e imagem do ECG não estão disponíveis para alteração, assim o médico 02 pode gerar uma cópia do exame para fazer anotações na própria imagem e depois anexar esta cópia junto á segunda opinião, mas não alterando a original, enviando assim duas imagens. Nesta tela têm-se o recurso do botão Expandir, ilustrado na Figura 17, amplia a imagem para melhor observá-la.

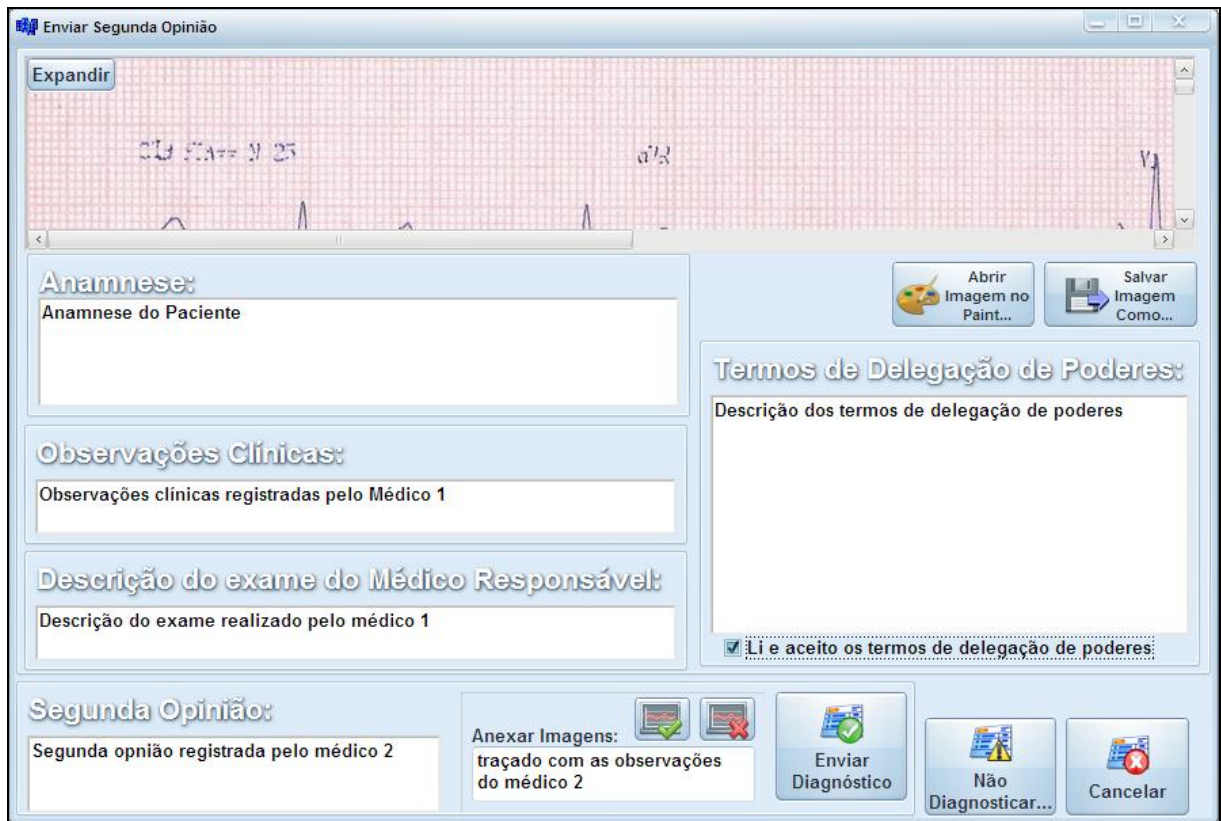


Figura 16. Enviar Segunda Opinião

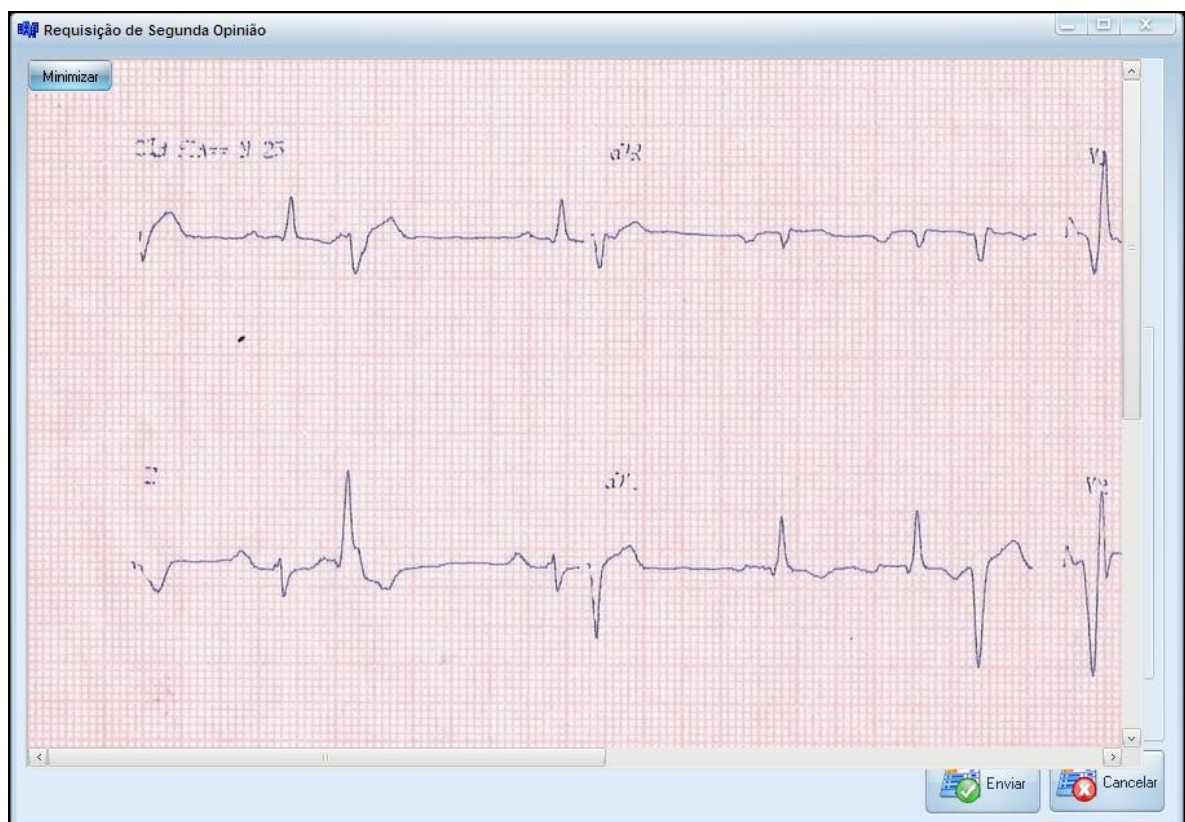


Figura 17. Maximizar Exame

Caso não deseje fazer observações na imagem, realiza a segunda opinião por escrito no campo Segunda Opinião. Antes de enviar a segunda opinião é necessário o médico 02 aceitar os termos de delegação de poderes que o médico 01 lhe concedeu, pois ao manipular o exame e dados clínicos do paciente está ciente dos conceitos éticos envolvidos na prática da segunda opinião, já salientados no capítulo cinco deste trabalho, após cumprir estas etapas o médico 02 envia a segunda opinião ao médico 01 que a solicitou.

Porém se a imagem do exame não estiver nítida, os dados clínicos forem insuficientes, ou ainda exista outro motivo para não ser realizada a segunda opinião, o médico 02 pode negar-se a fazê-la. Ao selecionar a opção “Não opinar...”, conforme a Figura 18 é apresentada a tela de justificativa, onde o médico 02 seleciona o motivo de não realizar a segunda opinião, faz um comentário se desejar, e envia sua resposta ao médico 01.

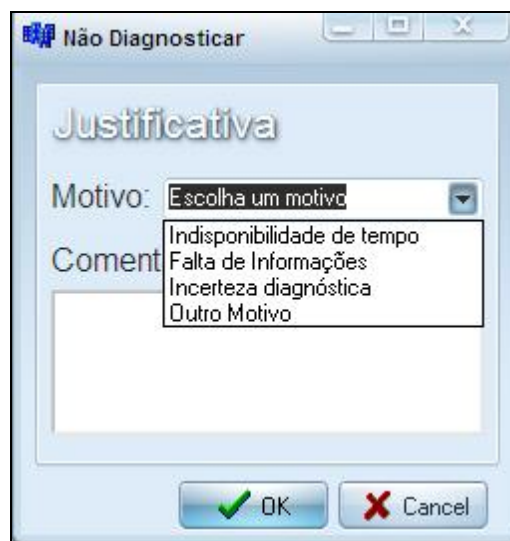


Figura 18. Justificativa

Ao receber a avaliação do médico 02, o sistema exibe a tela de resposta, que pode ser visualizada na Figura 19, no campo Segunda Opinião consta as observações feitas pelo médico 02, caso o mesmo negue a segunda opinião a tela de justificativa é exibida ao médico 01.

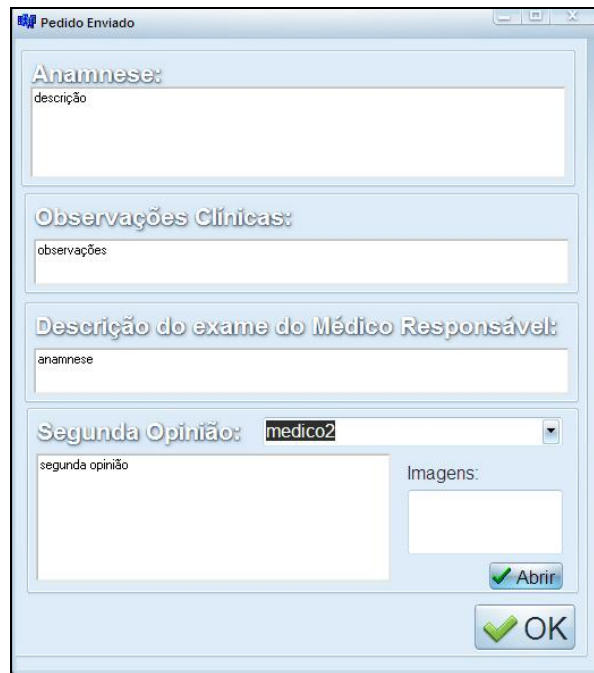


Figura 19. Resposta

A última tela do sistema, conforme Figura 20, permite ao médico 01 depois de receber a segunda opinião, gerar o laudo final registrando as informações do paciente, Anamnese, observações clínicas e caso deseje incluir a segunda opinião fornecida. No término desta etapa o médico 01 orienta o paciente, terminando assim o processo de segunda opinião.



Figura 20. Gerador de Laudo

7.5 APLICAÇÃO DE NORMAS E PADRÕES NA MODELAGEM

Os padrões utilizados na modelagem basearam-se nos estabelecidos pelo CFM. Optou-se por utilizar as nomenclaturas apresentadas nos Sistemas de Informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Para o desenvolvimento do projeto de interface foi considerado as boas práticas apresentados no Ergolist em relação à ergonomia.

CONCLUSÃO

A aplicação da informática em saúde é uma área em expansão, que nos últimos anos tem evoluído de forma grandiosa, fazendo uso de modernas tecnologias. Pode-se observar que a telemedicina propõe muitas soluções para a área da saúde, eliminando as barreiras geográficas por meio do acesso remoto a redes de computadores, gerando economia de materiais físicos, otimizando rotinas e práticas médicas, e principalmente o ganho de conhecimento com pesquisas e intercâmbio de informações.

Dentre os aspectos da telemedicina encontra-se a Segunda opinião formativa, método que torna possível que uma consulta ou exame realizado por um médico ou grupo de especialistas, possa ser transmitido em tempo real, ou ainda ser enviado para análise de outros profissionais da saúde. Um sistema de segunda opinião formativa pode oferecer a oportunidade de redução de custos, por exemplo, por não exigir a viagem e a estadia do paciente para consulta com um especialista, bem como a incidência de riscos e de erros no tratamento dos pacientes.

Esta pesquisa teve por objetivo principal desenvolver a estrutura e modelagem do aplicativo que permitirá após implementado, a execução de rotinas de segunda opinião, para análise de exames como ECG.

A metodologia abordado foi a do PDS-DATASUS, pois busca aplicar as melhores práticas desenvolvidas e estudadas em pesquisas voltadas a saúde, amplamente utilizadas em instituições de saúde como nos Sistemas de Informação disponíveis pelo DATASUS. A modelagem do aplicativo foi integralmente baseada na metodologia do pds, considerando normas e padrões apresentados pelo CFM e boas praticas de ergonomia tendo por base o manual Ergolist.

Considerando que as normas internacionais e de órgãos mediadores capazes de definir as regras éticas e legais utilizadas em Telemedicina estão sendo desenvolvidas, e

respectivamente em segunda opinião, tais aspectos neste trabalho seguiram as definições do CFM do Brasil. Aplicando-os na estruturação dos processos tanto em diagramas quanto nas telas do projeto de interface.

O desenvolvimento da modelagem UML dos diagramas da pesquisa foram construídos a partir de entrevistas com acadêmicos e professores do curso de medicina na Unesc. Propiciando o levantamento de requisitos, os diagramas de casos de uso, atividades, de classe, seqüência e completando a modelagem o diagrama de entidade-relacionamento. Desenvolveu-se um projeto de interface com o objetivo de exemplificar todos os processos envolvidos.

Assim os objetivos definidos no início da pesquisa foram alcançados, a modelagem proposta foi integralmente desenvolvida, sendo que a pesquisa foi além do proposto apresentando um projeto de interface aplicando normas de usabilidade de software.

Algumas dificuldades foram observadas nesta pesquisa, como por exemplo, a compreensão de termos médicos e poucos trabalhos na área de segunda opinião formativa nas universidades brasileiras. Sugere-se para trabalhos futuros a implementação da modelagem apresentada e finalização do projeto de interface tornando-o funcional.

REFERÊNCIAS

ABINADER, Jorge Abilio; LINS, Rafael Dueire. **Web Services em Java**. São Paulo: Brasport, 2006. 316 p.

ALKMIM, Maria Beatriz Moreira et al. Minas Telecardio – Implantação de Telecardiologia no Serviço Público de Saúde do Interior de Minas Gerais. **Sbis - Sociedade Brasileira de Informática em Saúde**, Minas Gerais, maio 2005. Disponível em: <www.sbis.org.br/cbis/arquivos/1003.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2009.

BARBOSA, Ana Karina et al. HealthNet: Um sistema integrado de apoio ao telediagnóstico e a segunda opinião médica. In: WORKSHOP DA RNP2, 3., 2001, Florianópolis. **Anais do III Workshop da RNP2**. Florianópolis: 2001. p.

BARBOSA, Débora Cristina Modesto. **Sistemas de Informação em Saúde: A Percepção e a Avaliação dos Profissionais Diretamente Envolvidos na Atenção Básica de Ribeirão Preto/SP**. 2006. 95f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestre em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.

BEITH, B.H. (1999) – **Human Factors and the Future of Telemedicine**. Medical Device & Diagnostic Industry Magazine, June, Column.

BETIOL, Adriana Holtz; CYBIS, Walter. **Ergonomia e Usabilidade - Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010. 352 p.

BLOIS, M.S, SHORTLIFFE, E.H. **The computer meets medicine: Emergence of a discipline**. In: Medical Informatics: Computer Applications in Health Care, 1990.

BLOIS, M.S, SHORTLIFFE, E.H. **Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine**. 2nd ed. New York: Springer; 2001.

BOOKMAN, Charles. **Agrupamento De Computadores Em Linux**. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, 2003. 256 p.

CARITÁ, E C. **Sistema de busca, recuperação e visualização de imagens médicas: Laudo web**. Anais do VIII: Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Natal: 2002.

CARVALHO, André de Oliveira; EDUARDO, Maria Bernadete de Paula. **Sistemas de informação em saúde para municípios**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 1998.

CFM - CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução n° 1.643, de 07 de agosto de 2002 Art 1°**: “Definir a Telemedicina como o exercício da Medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audio-visual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em Saúde”.Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1643_2002.htm>. Acesso em: 12 mai 2009.

_____. **Resolução n° 1.643, de 07 de agosto de 2002 Art. 2°**: “Os serviços prestados através da Telemedicina deverão ter a infra-estrutura tecnológica apropriada, pertinentes e obedecer as normas técnicas do CFM pertinentes à guarda, manuseio, transmissão de dados,

confidencialidade, privacidade e garantia do sigilo profissional”. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1643_2002.htm>. Acesso em: 18 mai 2009.

CHAVES, Antônio. **Direitos autorais na computação de dados**. São Paulo: Ltr, 1996. p. 348

CORRÊA, Gustavo Testa. **Aspectos jurídicos da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2000. p. 402

CRAWFORD, Michael H.. **Current Cardiologia Diagnóstico e Tratamento**. 2ª Ed. São Paulo - SP: Mcgraw Hill Interame, 2005. 564 p.

CUTAIT, Raul. Experiência de Telemedicina do Hospital Sírio Libanês. In: congresso internacional de telemedicina, educação e treinamento à distância, 1., 1999, São Paulo. **Experiência de Telemedicina do Hospital Sírio Libanês**. São Paulo: 1999.

CYBIS, W. A. (1994), **A identificação dos objetos de interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

CYBIS, Walter. **Ergolist**. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/index.html>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

DALL'OGGIO, Pablo. **PHP Programando com Orientação a Objetos**. São Paulo: Novatec, 2009. 574 p.

FREEMAN, Elisabeth; FREEMAN, Eric. **Use a Cabeça HTML com CSS e XHTML**. 2. ed. São Paulo: Alta Books, 2008. 616 p.

FUKS, H.; RAPOSO, A.B.; GEROSA, M.A. Engenharia de groupware: desenvolvimento de aplicações colaborativas. Florianópolis: Brasport, 2002. p. 89-128.

HEATHER, Ken; VON STAA, Arndt. **Engenharia de Software com CMM**. São Paulo: Brasport, 2004. 278 p.

JATOBA, P.H; et. al. **Collaborative environments for Telecardiology**. In: international conference of the ieee engineering in medicine and biology society, 25, 2003, Cancún, México.

JIMISON, H; PAVEL, M., **Monitoring of body weight for heart failure patients: variability of weight and self-reporting**. In: international conference of the ieee engineering in medicine and biology society, 25, 2003, Cancún, México.

KRUCHTEN, Phillippe. **Introdução ao RUP: Rational Unified Process**. São Paulo: Ciência Moderna, 2003. 272 p.

LADYZYNSKI, P.; et. al. **Telemed - the Telematic System Supporting Intensive Insulin Treatment of the newly diagnosed type 1 diabetic patients: first clinical application**. In: international conference of the ieee engineering in medicine and biology society, 25, 2003, Cancún, México.

LOPES, Ilza Leite. **Novos paradigmas para avaliação da qualidade em telemedicina.** Dissertação (Doutorado) - Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LOPES, Paulo Roberto de Lima; PISA, Ivan Torres; SIGULEM, Daniel. **Desafios em telemedicina: Parcerias Estratégicas.** Brasília: Ufmg, 2005. 367-386 p.

MATTOS, Ruben Araújo de. **Gestão em redes: práticas de avaliação, formação e participação na saúde.** Rio de Janeiro: IMS/UERJ; CEPESC; ABRASCO, 2006.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML.** 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

MECENAS, Ivan. **Java 6 Fundamentos, Swing, BlueJ e JDBC.** São Paulo: Alta Books, 2008. 390 p.

NASCIMENTO, Débora M. C. **Um Sistema tutor acoplado a um portfólio eletrônico no contexto da educação a distância – portfólio-tutor.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande, 2002.

OLIVEIRA, Fátima Bayma. **Tecnologia da Informação e da Comunicação: Articulando processos, métodos e aplicações.** São Paulo: Prentice Hall, 2009. 238 p

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software.** 5.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

RIDRUEJO, Daniel Lopez. **Apache 2 Em 24 Horas Passo A Passo.** Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, 2003. 416 p.

ROBSON, R.R. (2007). “**Sistema de eletrocardiografia de baixo custo baseada em plataformas móveis para aplicação em Telemedicina**” [dissertação]. São Luís–MA:Universidade Federal do Estado do Maranhão.

ROVER, Aires José. **Direito e Informática.** Barueri - Sp: Manole, 2004. 511 p.

SABBATINI, R. M. E. . **Utilizando o Computador na Anamnese Clínica.** Revista Brasileira de Informática em Saúde, 1986.

_____. **História da Informática em Saúde no Brasil.** Informática Médica, São Paulo, set/out. 1998. Seção Em Foco. Disponível em: <<http://www.informaticamedica.org.br/informaticamedica/n0105/sabbatini.htm>>. Acesso em: 23 mai 2009.

_____. **Telemedicina: A Assistência à Distância.** 2000. Disponível em: <<http://www.sabbatini.com/renato/papers/reporter-medico-03.htm>>. Acesso em: 23 mai 2009.

SANTANNA, Ricardo Tofani. et al. **Aspectos éticos e legais da telemedicina aplicados a dispositivo de estimulação cardíaca artificial.** São Paulo: Reblampa, 2005. 103-110 p.

SEABRA A L R. Telemedicina. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. **Angiologia e cirurgia vascular: Guia ilustrado.** Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. Disponível em: URL: <http://www.lava.med.br/livro>. Acesso em: 10/11/2009.

SEITENFUS, Ricardo. **Manual das Organizações Internacionais**. 4. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005. 127 p.

SILVA, Patrícia de Oliveira; HADDAD, Maria do Carmo L. **Prontuário eletrônico no serviço de enfermagem hospitalar: revisão da literatura**. Recenf : Revista Técnico-Científica de Enfermagem, Curitiba, PR, v.6, n.18, p.85-92, jun. 2008.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SUS, Departamento de Informática do. **Processo de Desenvolvimento de Software do DATASUS**. 2006. Disponível em: <<http://pds.datasus.gov.br/PDS/default.php>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

TRONCHONI, Alex Bernsts et al. MedNET: rede de assistência médica via satélite no Brasil e Peru. In: XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008, Campos do Jordão. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**. Campos do Jordão: 2008.

TULU, Bengisu et. al. **A Taxonomy of Telemedicine Efforts with respect to Applications, Infrastructure, Delivery Tools, Type of Setting and Purpose**. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-bio/trab2003/g5/>>. Acesso em: 10 nov 2009.

VAN BEMMEL, JH; MUSEN, MA. **Handbook of medical informatics**. Springer, 2003.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Análise e Projetos de Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 253 p.

WINCKER, Marco Antônio Alba. **Proposta de uma metodologia para Avaliação de usabilidade de Interfaces WWW**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, p.97,1999.

APÊNDICE A – DOCUMENTO DE CONSENSO DO PRODUTO

1. Objetivo do Sistema

Desenvolver a modelagem de um aplicativo de Segunda Opinião Formativa baseado no Processo de Desenvolvimento de Software do DATASUS. Possibilitando a visualização do projeto de forma geral, com diagramas que demonstram o fluxo de atividades do mesmo.

2. Contexto do Problema / Oportunidade

Considerando os recursos tecnológicos existentes que possibilitam a transmissão de dados em tempo real e as questões como a escassez de recursos, dificuldade de transportes e hospedagem de pacientes, regiões remotas, distribuição irregular de centros médicos e hospitais capacitados, a falta de profissionais especializados, são alguns fatores que justificam o uso de informática aplicada a saúde.

Sendo que Universidade do Extremo Sul Catarinense não possui um sistema que permite o uso da telemedicina na área de segunda opinião formativa, justificou-se começar a desenvolvê-lo, nesta pesquisa sua modelagem de acordo com a metodologia do Pds.

3. Necessidades Identificadas

Permitir a troca de informações padronizadas, e a solicitação de segunda opinião, possibilitar aos médicos obterem maiores esclarecimentos sobre o paciente em questão, seu diagnóstico e tratamento.

4. Escopo do Produto

Tendo em vista que nesta etapa são definidos aspectos e funções que devem fazer parte do sistema, incluindo os requisitos de segurança que serão implementados no projeto, e nesta pesquisa nos expandimos somente a modelagem do projeto, não será especificado tais detalhes, pois fazem parte da implementação do mesmo.

5. Não-Escopo do Produto

Idem a questão anterior.

6. Classificação de Segurança

A classificação do perfil e nível de segurança serão definidos em trabalhos futuros considerando que esta pesquisa é focada na modelagem do projeto.

7. Ferramentas

Para a modelagem em UML dos diagramas foi utilizada a StarUml, ferramenta de código aberto, flexível e gratuita. O diagrama de classes será apresentado no documento de Diagrama de Classes.

Na modelagem do modelo de banco de dados, optou-se por DB Designer, versão 4.0.5.6 permitindo a geração do diagrama de entidade-relacionamento de forma simples, que será apresentado no documento de Modelo de Banco de Dados.

No projeto de interface foi utilizado Borland C++ Builder 6 com o componente VCL, AlphaControls 2009 na versão v6.63 possibilitando a aplicação de Skins no projeto.

8. Macro Visão Sistêmica

Segue a descrição das etapas abordadas na solicitação de uma segunda opinião:

Consulta com o Cardiologista: o médico solicita ao paciente a realização do exame de ECG;

Exame: quando o exame é realizado, independente do local, clinica ou hospital, o exame já com o resultado do que foi visualizado, ou seja, um laudo.

Retorno ao Cardiologista: o paciente já com o exame, e resultado, entrega ao médico que o solicitou, o médico avalia tanto o exame como o laudo expedido, se tiver dúvidas quanto ao diagnostico ou tratamento a ser aplicado neste paciente solicita a segunda opinião de um colega em cardiologia, ou um especialista.

Solicitação de Segunda Opinião Formativa: o médico importa o exame, a imagem final, para o aplicativo que possibilitará que a segunda opinião seja solicitada de forma informatizada, após a importação da imagem, ele faz suas observações e informa o laudo inicial do exame, o convite para a segunda opinião pode ser enviado a vários médicos, já pré incluídos na lista de profissionais disponíveis para a segunda opinião, assim o médico faz a solicitação a quantos outros médicos achar necessário.

Recebimento do convite para segunda opinião formativa: o médico convidado tem em seu consultório o software já instalado, recebe a mensagem de um novo convite para a segunda opinião, analisa o exame, o laudo inicial e as observações do médico que atendeu o paciente.

Negação da segunda opinião formativa: o médico convidado pode se negar a prestar a segunda opinião, caso a imagem do exame não esteja nítida ou as observações sobre o paciente sejam insuficientes, neste caso ele seleciona a opção de negação e faz a observação explicando por que não pode contribuir coma segunda opinião.

Realização da segunda opinião formativa: caso o médico convidado decida efetuar a segunda opinião, o mesmo não tem permissão para alterar nenhum dado que lhe foi enviado, como a imagem inicial do exame, as observações do médico que solicitou a segunda opinião e o laudo inicial, assim o médico convidado preenche as observações, podendo estas serem feitas na própria imagem do exame gerando uma segunda imagem, visto que a original não pode ser alterada, ou de forma escrita na área destinada a uma segunda conclusão sobre o exame, e envia novamente ao médico que solicitou a segunda opinião.

Recebimento da conclusão da segunda opinião formativa: o médico que a solicitou recebe a avaliação do especialista, e conclui o diagnóstico e tratamento mais indicado para o caso, orientando assim o paciente.

Etapas demonstradas em diagramas:

Diagrama de Caso de Uso - Realização da Consulta

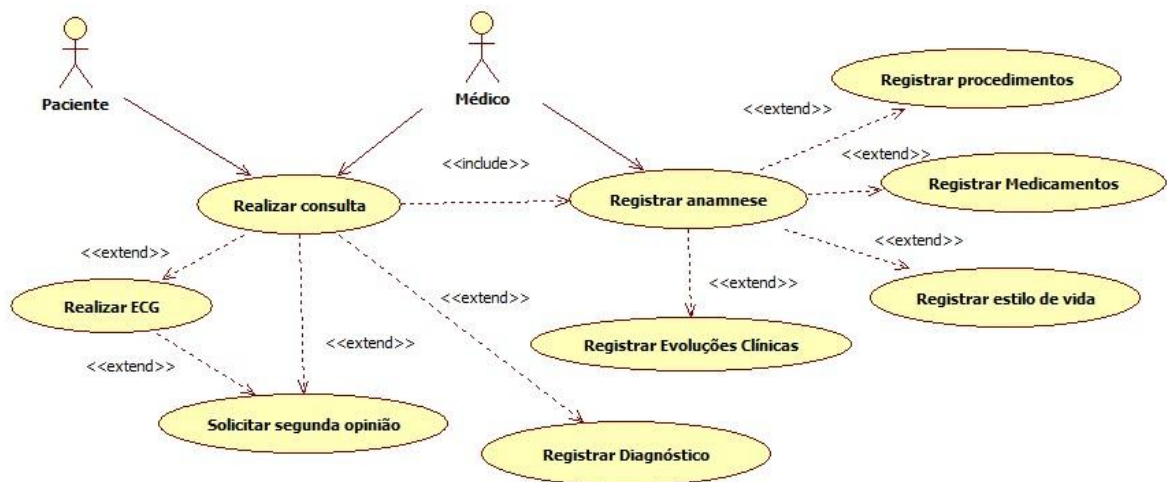
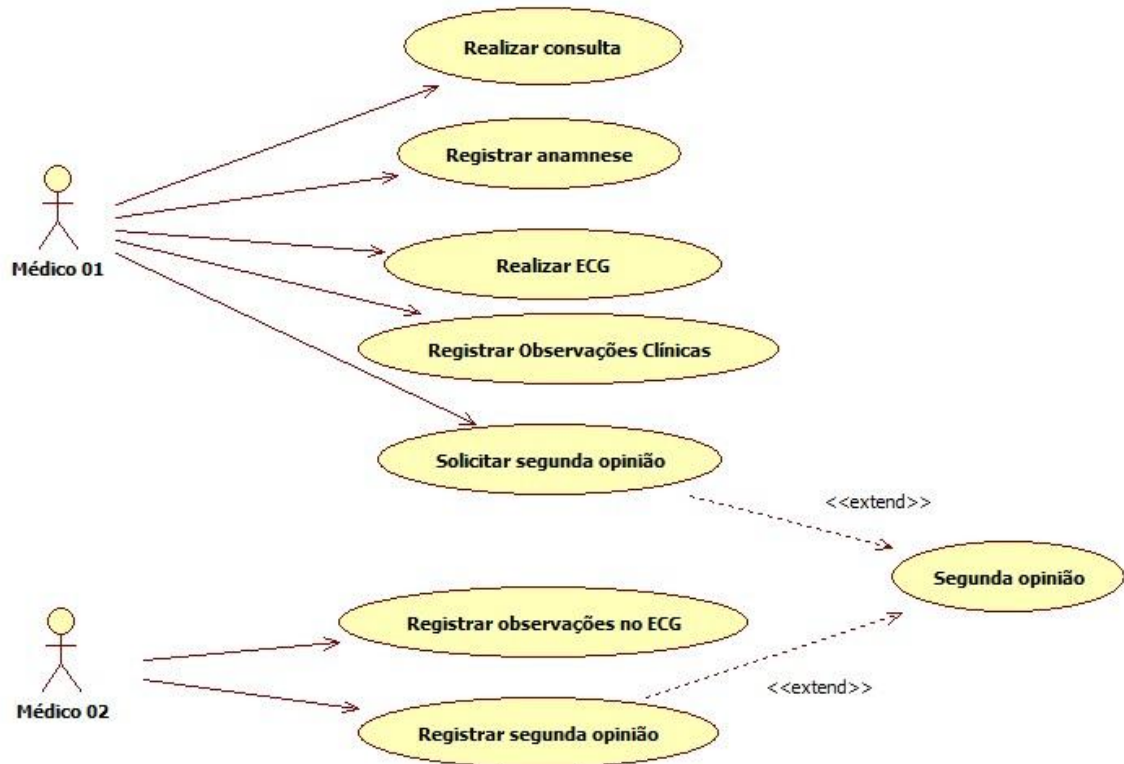


Diagrama de Caso de Uso - Solicitação Segunda Opinião Formativa



9. Aprovação do Documento

Gerente de Sistemas

Coordenador Responsável

Gestor / Cliente

APÊNDICE B – GLOSSÁRIO**1. Definições**

Segue a definição dos termos utilizados no projeto:

Termo	Definição
Anamnese	Entrevista onde o médico busca informações relacionadas ao paciente
Cardiologista	Médico especializado em doenças do coração
Diagnóstico	Conclusão médica de uma doença
ECG	Eletrocardiograma, exame do coração
Evoluções Clínicas	Fases do tratamento do paciente
Laudo	Conclusão de um exame
Segunda Opinião Formativa	Processo de solicitar a opinião de outro médico
Usuários	Pessoas que usaram o sistema

APÊNDICE C – MATRIZ DE REQUISITOS DO SISTEMA

ID	Nome do Requisito	Descrição	Prioridade	Status	Classificação	Caso de Uso	Data
APLICAÇÃO ADMINISTRADOR							
001	Cadastrar Usuário	Cadastro de dados pessoais dos usuários	Essencial	Aprovado	Funcional	Organização Geral	11/05/2011
002	Gerenciar Permissões	Definição de permissões de acesso ao sistema	Essencial	Aprovado	Funcional	Organização Geral	11/05/2011
003	Configuração	Configurar e atualizar o sistema	Essencial	Aprovado	Não-Funcional	Organização Geral	11/05/2011
004	Segurança	Efetuar cópia de segurança dos dados	Importante	Aprovado	Não-Funcional	Organização Geral	11/05/2011
APLICAÇÃO USUÁRIOS MÉDICO 1							
005	Consulta	Realizar consulta	Essencial	Aprovado	Funcional	Realização Consulta	13/05/2011
006	Anamnese	Realizar e registrar a Anamnese do paciente	Essencial	Aprovado	Funcional	Realização Consulta	13/05/2011
007	Diagnóstico	Registrar diagnóstico	Essencial	Aprovado	Funcional	Realização Consulta	13/05/2011
008	Procedimentos	Registrar histórico de procedimentos	Importante	Aprovado	Informativo	Realização Consulta	13/05/2011
009	Medicamentos	Registrar histórico de medicação que o paciente faz uso	Essencial	Aprovado	Funcional	Realização Consulta	13/05/2011
010	Evolução	Registrar evoluções clínicas	Essencial	Aprovado	Funcional	Realização Consulta	13/05/2011
011	Estilo de Vida	Registrar hábitos e estilo de vida do paciente	Importante	Aprovado	Informativo	Realização Consulta	13/05/2011
012	ECG	Solicitar o exame de Eletrocardiograma	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	16/05/2011
013	Importação	Importar dados para o aplicativo	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	16/05/2011
014	Delegar Poderes	Possibilitar ao médico convidado registrar observações	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	16/05/2011
015	Solicitação	Solicitar a segunda opinião	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	16/05/2011
016	Exportação	Enviar os dados do paciente no convite de segunda opinião	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	16/05/2011
APLICAÇÃO USUÁRIOS MÉDICO 2							
017	Registro	Registrar observações referente ao exame	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	18/05/2011
018	Segunda Opinião Formativa	Realizar e registrar a segunda opinião	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	18/05/2011
019	Negativa	Justificar as razões para a não realização da segunda opinião	Essencial	Aprovado	Funcional	Sol. Segunda Opinião	18/05/2011

APÊNDICE D – MODELO DE CASOS DE USO

1. Objetivo deste Documento

A finalidade deste documento é permitir a visualização das funcionalidades e limites do sistema pela equipe de desenvolvimento e possibilitar que os usuários entendam de forma mais realista sua estrutura e funções que o aplicativo vai desempenhar.

2. Diagrama de Casos de Uso

Nesta etapa são apresentados os diagramas de caso de uso do projeto:

Diagrama de Caso de Uso - Organização Geral do Sisitema

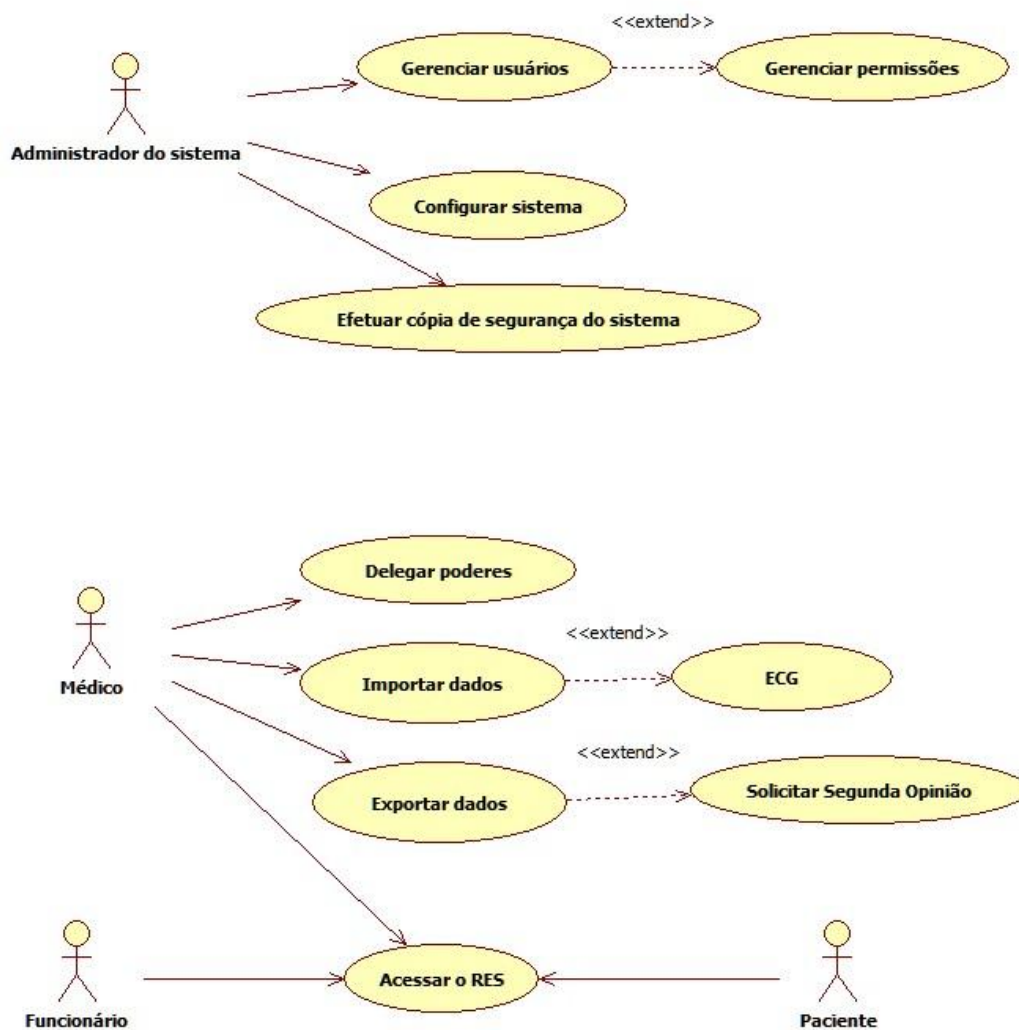


Diagrama de Caso de Uso - Realização da Consulta

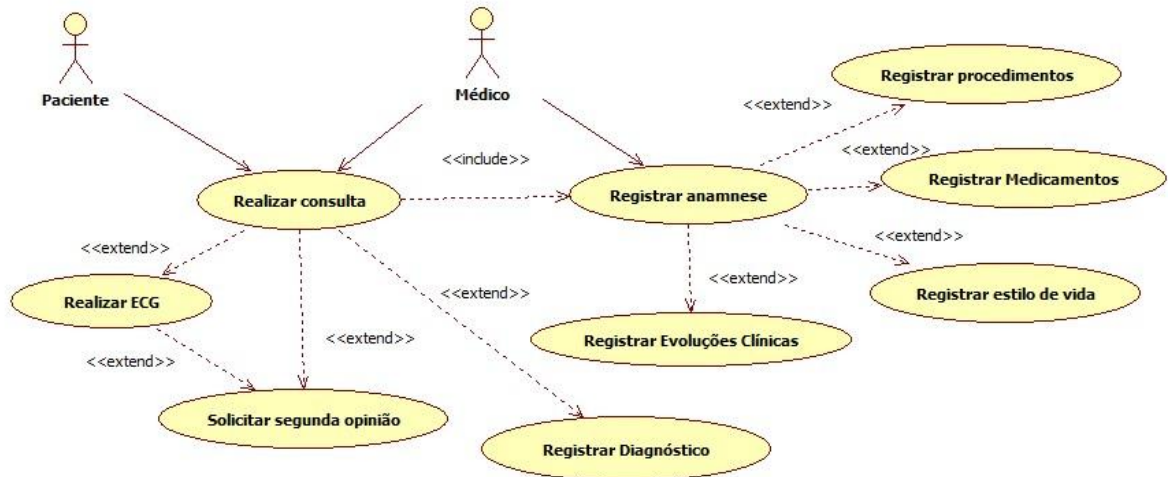
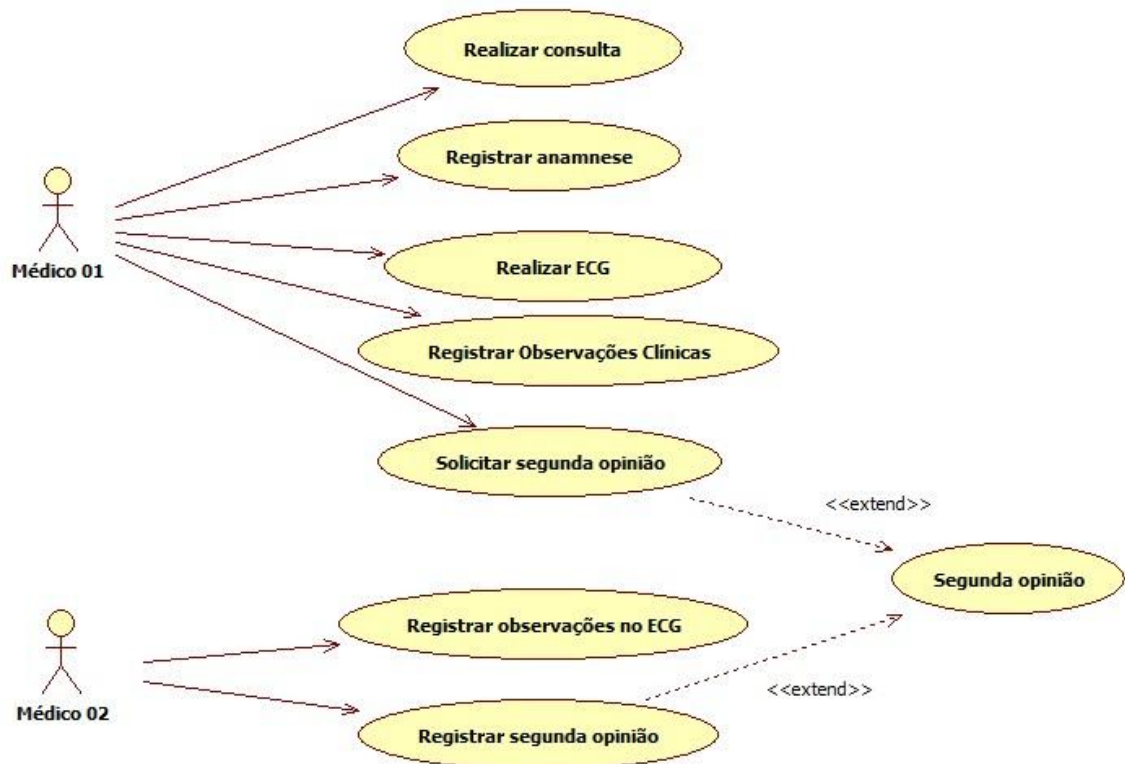


Diagrama de Caso de Uso - Solicitação Segunda Opinião Formativa



3. Atores

Os atores ou pessoas envolvidas na realização das atividades descritas nos diagramas são:

Ator	Descrição
Administrador	Realiza o cadastro de usuários, gerencia de permissões de acessos, configuração e cópia de segurança.
Médico 01	Realiza a consulta, registra as informações como Anamnese, diagnóstico, medicamentos, evoluções clínicas, solicita o ECG, importa dados, solicita a segunda opinião formativa e exporta os dados.
Médico 02	Registra as observações, realiza a segunda opinião, caso deseje negar a segunda opinião registra a justificativa.
Paciente	Comparece a consulta e a realização do ECG.

4. Especificação de Casos de Uso

Os três diagramas de caso usado apresentados acima serão descritos com a finalidade de especificar as funções que os mesmos possuem.

4.1. Organização Geral do Sistema

4.1.1 Sumário

O objetivo do diagrama é fornecer uma visão geral, demonstrando a proposta do projeto.

4.1.2 Atores

Administrador, Médico, Paciente.

4.1.3 Pré-Condição

O usuário necessita estar logado no sistema.

4.1.4 Roteiro

- O administrador cadastra os usuários;
- Define o grau de acesso ao sistema de cada usuário;
- Configura o sistema;
- Realiza cópia de segurança dos dados;

- O médico realiza a consulta;
- Registra e importa os dados;
- Solicita a segunda opinião;
- Exporta os dados;

4.1.5 Fluxos Alternativos

O administrador não cadastra o médico, impossibilitando seu acesso.

4.1.6 Exceção

Cadastro de dados inválidos, como CRM do médico.

4.1.7 Pós-Condição

- Cadastro de cada usuário finalizado;
- Consulta realizada;
- Segunda opinião fornecida;

4.1.8 Requisitos

001,002,003 e 004.

4.1.9 Data

19/05/2011

4.2. Realização da Consulta

4.2.1 Sumário

A finalidade do diagrama é demonstrar as etapas referente a consulta.

4.2.2 Atores

Médico, Paciente.

4.2.3 Pré-Condição

O usuário necessita estar logado no sistema.

4.2.4 Roteiro

- Paciente comparece a consulta;
- Médico realiza a consulta;

- Registra Anamnese, evoluções clínicas, procedimentos, medicamentos e estilo de vida;
- Solicita ECG;
- Paciente comparece a realização do exame;
- Médico solicita a segunda opinião;
- Realiza o diagnóstico;

4.2.5 Fluxos Alternativos

O paciente não comparece a consulta e/ou não realiza o ECG.

4.2.6 Exceção

Cadastro de dados inválidos, como CRM do médico.

4.2.7 Pós-Condição

- Consulta realizada;
- Segunda opinião realizada;
- Diagnostico emitido;

4.2.8 Requisitos

005, 006, 007, 008, 009, 010 e 011.

4.2.9 Data

19/05/2011

4.3. Solicitação da Segunda Opinião

4.3.1 Sumário

Este diagrama detalha as etapas na solicitação de segunda opinião.

4.3.2 Atores

Paciente, Médico 01 e Médico 02.

4.3.3 Pré-Condição

O usuário necessita estar logado no sistema.

4.3.4 Roteiro

- Paciente comparece a consulta;

- Médico 01 realiza a consulta;
- Registra Anamnese, evoluções clínicas, procedimentos, medicamentos e estilo de vida;
- Solicita ECG;
- Paciente comparece a realização do exame;
- Médico 01 registra as observações referentes ao resultado do exame;
- Médico 01 solicita a segunda opinião;
- Médico 02 recebe o convite para participar na segunda opinião;
- Médico 02 aceita realizar a segunda opinião, realizando-a;
- Médico 02 nega a segunda opinião, realiza justificativa;
- Médico 01 recebe a segunda opinião ou a justificativa;
- Médico 01 realiza o diagnóstico e orienta o paciente;

4.3.5 Fluxos Alternativos

O paciente não comparece a consulta e/ou não realiza o ECG.

4.3.6 Exceção

Cadastro de dados inválidos, como CRM do médico.

4.3.7 Pós-Condição

- Consulta realizada;
- Segunda opinião realizada;
- Diagnostico emitido;

4.3.8 Requisitos

011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018 e 019.

4.3.9 Data

19/05/2011

APÊNDICE E – DOCUMENTO DE ARQUITETURA

1. Objetivo deste Documento

O foco do documento é a descrição da arquitetura do sistema sob vários aspectos, considerando sua estrutura e seus elementos físicos. A primeira parte do documento descreve e justificam os mecanismos fundamentais do sistema, as decisões de projeto básicas. Na segunda parte apresenta a estrutura física que será utilizada para a implementação do projeto, integração e compilação de seus fontes e construção do pacote de distribuição, esta parte não será apresentada, pois o sistema não será implementado neste trabalho.

2. Mecanismos Fundamentais

2.1 Linguagem de Programação

Em trabalhos futuros será definida.

2.2 Armazenamento e Recuperação de Dados

Idem a questão anterior.

2.3 Comunicação e Distribuição

Idem a questão anterior.

2.4 Segurança

Nesta seção são descritos os mecanismos relacionados à segurança do sistema, incluindo componentes de autenticação, autorização, controle de acesso, criptografia, entre outros, tais aspectos são definidos na implementação do sistema, sendo assim não podem ser citados neste momento.

Porem a descrição dos perfis de acesso e usuários com as suas devidas permissões, mesmo de forma básica já foram definidos:

- Administrador: possui total acesso ao sistema;
- Médico 01: não possui acesso a nenhum cadastro, consegue visualizar as solicitações de segunda opinião que já foram enviadas e seu status (respondida, negada ou em espera), tem acesso a pesquisa de dados referente ao paciente, importa dados (ECG), registra Anamnese, observações, solicitar a segunda opinião, visualizar resposta e gerar o laudo (diagnóstico) final.
- Médico 02: possui acesso somente a janela de convite para a segunda opinião, a justificativa caso deseje negar a segunda opinião e enviar ao médico que a solicitou;

2.5 Log e Tratamento de Erro

Em trabalhos futuros será definido.

2.6 Padrões

Os padrões utilizados na modelagem basearam-se nos estabelecidos pelo CFM. Optou-se por utilizar as nomenclaturas apresentadas nos Sistemas de Informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Para o desenvolvimento do projeto de interface foi considerado as boas práticas apresentados no Ergolist em relação a ergonomia.

3. Estrutura de Implementação

Em trabalhos futuros será definido.

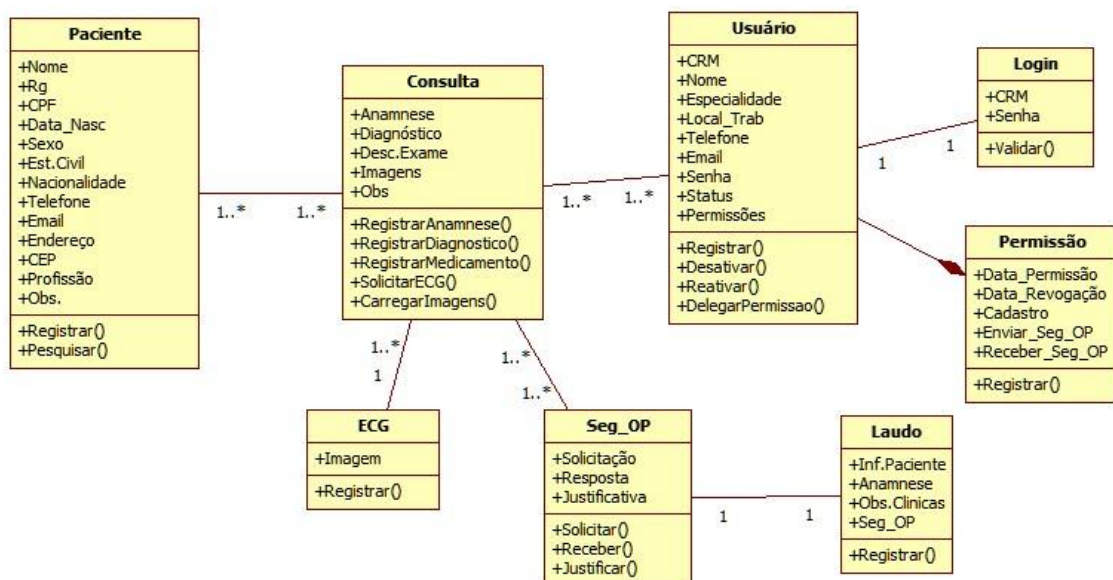
APÊNDICE F – DIAGRAMA DE CLASSES

1. Objetivo deste Documento

A finalidade deste documento é apresentar por meio do diagrama de classes as classes, relacionamentos e atributos necessários para realização dos casos de uso do projeto.

2. Diagrama de Classes

Diagrama de Classes - Segunda Opinião



3. Detalhamento das Classes

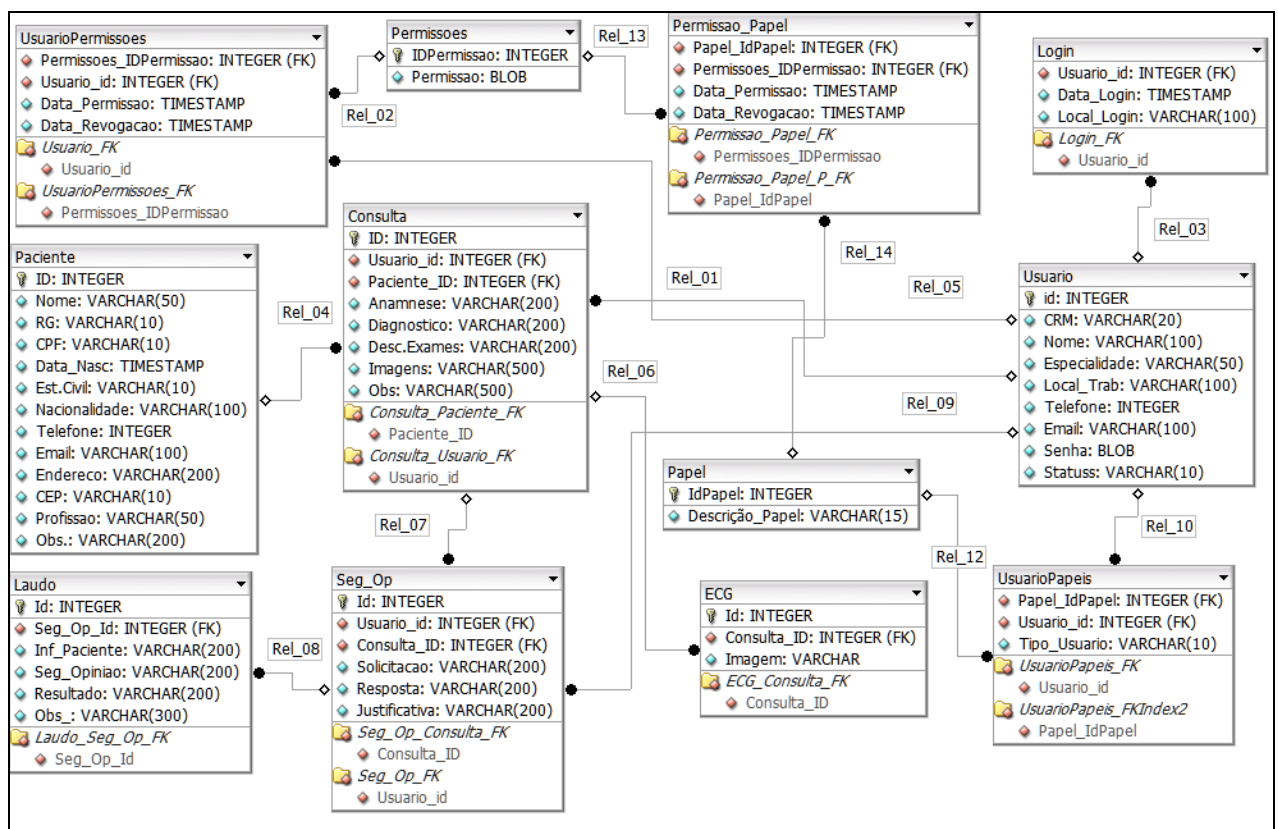
Nome da Classe	Caso (s) de Uso	Descrição
Paciente	Realização da Consulta	Permite o cadastro do paciente, e pesquisa do mesmo;
Consulta	Realização da Consulta	Registra Anamnese, diagnóstico, medicamentos, e a solicitação do ECG;
ECG	Realização da Consulta	Carrega a imagem do ECG;
Segunda Opinião Formativa	Solicitação Seg_op	Solicita e recebe a Seg_op ou sua justificativa;
Laudo	Enviar Segunda Opinião	Registra o resultado final da Seg_op;
Usuário	Org. Geral do Sistema	Cadastra o usuário e delega permissões.
Login	Org. Geral do Sistema	Valida dados do login;
Permissão	Org. Geral do Sistema	Registra permissões dos usuários;

APÊNDICE G – MODELO DE BANCO DE DADOS

1. Objetivo deste Documento

Apresentar a visão geral do banco de dados, por meio do diagrama de entidade relacionamento, suas características e atributos.

2. Diagrama Entidade Relacionamento



3. Dicionário de Dados

O dicionário de dados apresentado a seguir, contém as tabelas do diagrama entidade-relacionamento com seus atributos, tipos de dados, restrição de preenchimento e descrição. As colunas são definidas como:

Campo, que define o nome do campo no banco de dados; **Tipo**, definindo o tipo de dado; **NN** (Not Null – não nulo) que especifica que o campo é de preenchimento obrigatório, **(S)** ou é opcional **(N)**; **PK** (Primary Key – chave primária); **FK** (Foreign Key – chave estrangeira); **Descrição** resume a descrição do campo.

Tabela Login

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Usuario_Id	Int	S	N	S	Número de identificação do login
Data_login	Timestamp	S	N	N	Data do login
Local_login	Varchar (100)	S	N	N	Local do login

Tabela Usuário

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação do usuário
CRM	Varchar (20)	S	N	N	Numero do CRM do médico
Nome	Varchar (100)	S	N	N	Nome do médico
Especialidade	Varchar (50)	S	N	N	Especialidade do médico
Local_Trab	Varchar (100)	S	N	N	Local de trabalho do médico
Telefone	Int	N	N	N	Telefone do médico
Email	Varchar (100)	S	N	N	Email do médico
Senha	Blob	S	N	N	Senha de acesso do médico
Status	Varchar (10)	S	N	N	Status do usuário

Tabela UsuarioPapeis

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Papel_Idpapel	Int	S	N	S	Número de identificação do papel do usuário
Usuario_id	Int	S	S	N	Numero de identificação do usuário
Tipo_Usuario	Varchar (10)	S	N	N	Descrição do tipo de usuário

Tabela ECG

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação do ECG
Consulta_id	Int	S	S	N	Numero de identificação da consulta
Imagem	Varchar (10)	S	N	N	Descrição da imagem do exame

Tabela Papel

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id_Papel	Int	S	N	S	Número de identificação do papel
Descricao_Papel	Varchar (15)	S	S	N	Numero de identificação do papel

Tabela Permissao_Papel

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Papel_IdPapel	Int	S	S	N	Número de identificação da permissão
Permissoes_IdPermissao	Int	S	S	N	Numero de identificação do papel_permissao
Data_Permissao	Timestamp	S	N	N	Data concedida da permissao
Data_Revogacao	Timestamp	S	N	N	Data da revogacao da permissao

Tabela Permissoes

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id_Permissao	Int	S	N	S	Número de identificação da permissao
Permissao	Blob	S	N	N	Permissao concedida

Tabela Usuario_Permissoes

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Permissoes_IdPermissao	Int	S	S	N	Número de identificação da permissão
Usuario_Id	Int	S	S	N	Número de identificação do usuário
Data_Permissao	Timestamp	S	N	N	Data da concessão da permissao
Data_Revogacao	Timestamp	S	N	N	Data da revogação da permissao

Tabela Consulta

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação da consulta
Usuario_Id	Int	S	S	N	Número de identificação do usuário
Paciente_Id	Int	S	S	N	Número de identificação do paciente
Anamnese	Varchar (200)	S	N	N	Descrição da anamnese
Diagnostico	Varchar (200)	S	N	N	Descrição do diagnostico
Desc_Exames	Varchar (200)	S	N	N	Descrição do exame
Imagens	Varchar (500)	S	N	N	Descrição das imagens do exame
Obs	Varchar (500)	S	N	N	Descrição das observações

Tabela Seg_OP

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação da seg_op
Usuario_Id	Int	S	S	N	Número de identificação do usuário
Consulta_Id	Int	S	S	N	Número de identificação da consulta
Solicitacao	Varchar (200)	S	N	N	Descrição da solicitação seg_op
Resposta	Varchar (200)	S	N	N	Descrição resposta da seg_op
Justificativa	Varchar (200)	S	N	N	Descrição da justificativa da seg_op

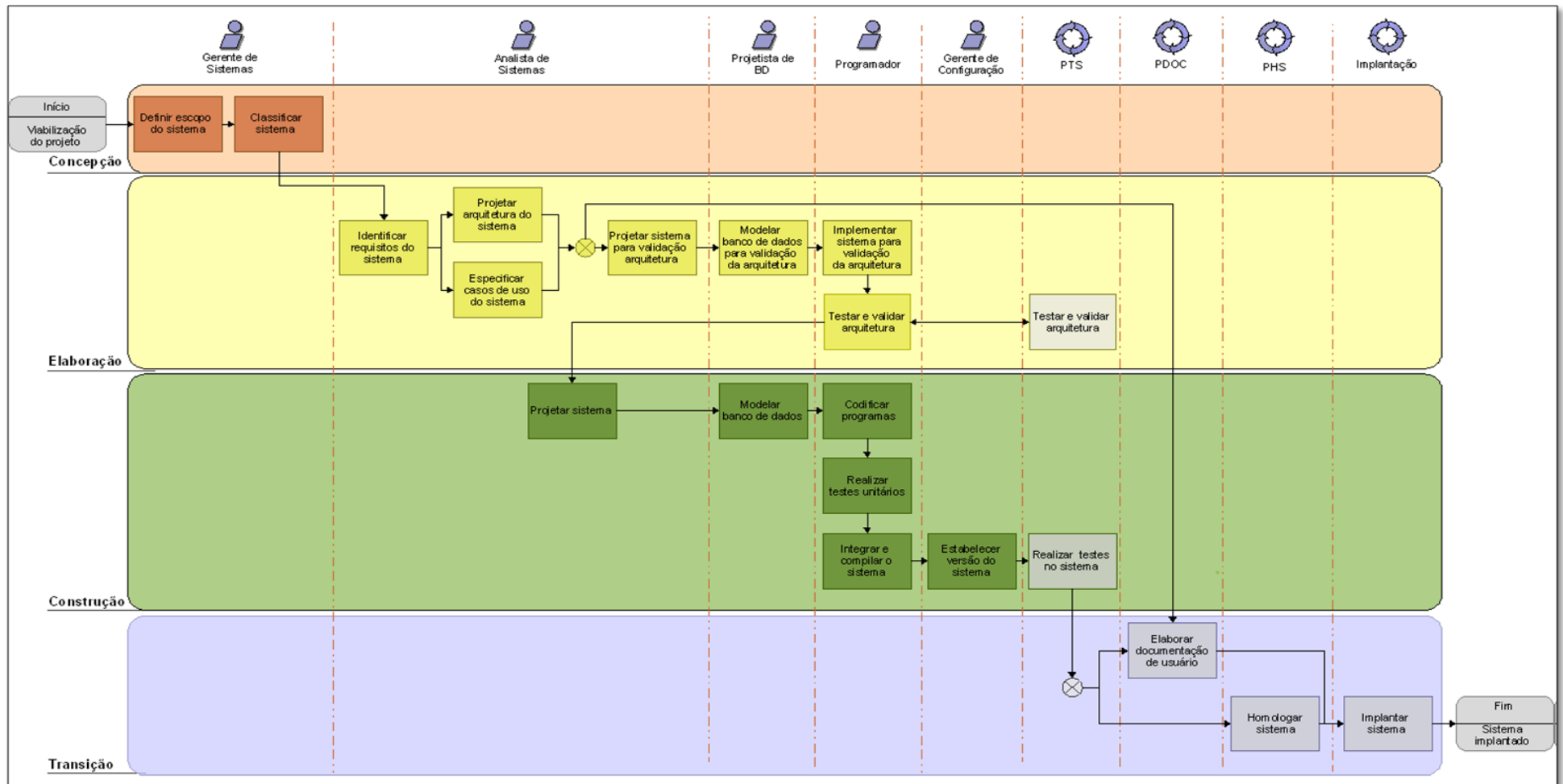
Tabela Paciente

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação do paciente
Nome	Varchar (50)	S	N	N	Nome do paciente
RG	Varchar (10)	S	N	N	Rg do paciente
CPF	Varchar (10)	S	N	N	CPF do paciente
Data_Nasc	Timestamp	S	N	N	Data de nascimento do paciente
Est.Civil	Varchar (10)	N	N	N	Estado civil do paciente
Nacionalidade	Varchar (100)	N	N	N	Nacionalidade do paciente
Telefone	Int	S	N	N	Telefone do paciente
Email	Varchar (100)	S	N	N	Email do paciente
Endereço	Varchar (200)	S	N	N	Endereço do paciente
CEP	Varchar (10)	S	N	N	Cep do endereço do paciente
Profissão	Varchar (50)	N	N	N	Profissão do paciente
Obs	Varchar (200)	N	N	N	Observações

Tabela Laudo

Campo	Tipo	NN	PK	FK	Descrição
Id	Int	S	N	S	Número de identificação do laudo
Seg_Op_Id	Int	S	S	N	Número de identificação da seg_op
Inf_paciente	Varchar (200)	S	N	N	Informações do paciente
Seg_opinioa	Varchar (200)	S	N	N	Descrição da segunda opiniao
Resultado	Varchar (200)	S	N	N	Descrição do resultado
Obs	Varchar (300)	N	N	N	Observações

ANEXO A – FLUXO DE ATIVIDADES PDS DATASUS



Fluxo de Atividades do PDS – DATASUS.
 Fonte: DATASUS – Departamento de Informática do SUS.

ANEXO B – APROVAÇÃO NO CEP



Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

Resolução

Comitê de Ética em Pesquisa, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Ministério da Saúde analisou o projeto abaixo.

Projeto: 180/2009

Pesquisador:

Priscyla Simões

Título: “Concepção de uma solução em telemedicina para segunda opinião médica via eletrocardiograma digital”.

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicado ao CEP. Os membros do CEP não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores

Criciúma, 09 de setembro de 2009.

Mágada T. Schwaln

Coordenadora do CEP