



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS DE TECNOLOGIA – CCT
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - DC
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

GUSTAVO NÓBREGA MARTINS

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA
ARMAZENAMENTO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS

Campina Grande - PB

2014

GUSTAVO NÓBREGA MARTINS

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA
ARMAZENAMENTO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Computação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Computação.

Orientador:

Prof. Dr. Vladimir Costa Alencar

Campina Grande - PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M386d Martins, Gustavo Nóbrega.

Desenvolvimento de um sistema de informação para armazenamento de imagens termográficas [manuscrito] / Gustavo Nóbrega Martins. - 2014.
42 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar,
Departamento de Computação".

1. Sistemas de informação. 2. Câncer de mama. 3.
Termografia computadorizada. I. Título.

21. ed. CDD 004

GUSTAVO NÓBREGA MARTINS

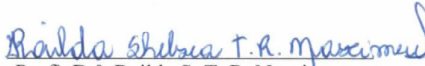
**Desenvolvimento de um sistema de informação para armazenamento
de imagens termográficas.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Licenciatura plena em
Computação da Universidade Estadual da Paraíba,
em cumprimento à exigência para obtenção do grau
de Licenciado em Computação.

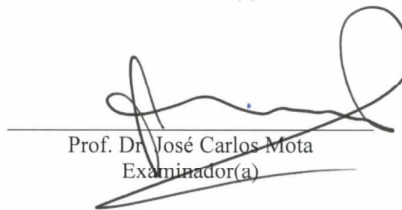
Aprovada em 25 de Julho de 2014.



Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar
Orientador(a)



Prof. Dr. Rilda S. T. R. Nascimento
Examinador(a)



Prof. Dr. José Carlos Mota
Examinador(a)

AGRADECIMENTOS

À Deus, o Criador do céu e da terra, pois sem Ele nada sou;

À minha vó Elisa (*In Memoriam*) por ter sido meu porto seguro em todos os momentos difíceis, ajudando-me com suas palavras de carinho e sabedoria, incentivando-me a sempre seguir em frente respeitando o próximo. Saudades eternas! ;

Aos meus pais, Severino Martins e M^a Lúcia Nóbrega Martins, que sempre me ofereceram o seu melhor para que eu pudesse alcançar esse objetivo;

À toda família por sempre ter me apoiado e entendido a minha ausência em alguns momentos devido aos afazeres dessa jornada;

À minha namorada Livia, que sempre me encorajou a seguir em frente e compreendeu às vezes em que tive de estar ausente em prol desse sonho;

Aos meus companheiros/amigos que fizeram parte dessa jornada, turma 2009.2 da licenciatura em computação, os quais foram fundamentais para obtenção dessa conquista, trilhando juntos e ajudando um ao outro sempre que possível;

Ao nosso grande parceiro Renato (*In Memoriam*), que sempre dispôs da sua boa vontade e talento com os números na tentativa de nos ajudar;

Ao grupo veterano do LCTS (Aline, Rosália, Micaela, Morgana, Nadja, Diego, Analu e Mozart) que sempre colaboraram com meu aprendizado, além de tornarem os momentos de trabalho numa convivência de amizade e coleguismo muito agradável;

Ao professor Vladimir que sempre depositou confiança em mim para o desenvolvimento desse trabalho, e que conquistou minha admiração, respeito e amizade;

À professora Railda que abriu as portas do laboratório, dando-me a oportunidade de produzir esse trabalho. Oportunidade essa que tornou a nossa relação numa amizade inestimável;

Ao professor Mota por ter dado suas contribuições para melhoria desse trabalho nas versões futuras;

RESUMO

MARTINS, G.N. **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA ARMAZENAMENTO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS**. Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar. Campina Grande: UEPB, 2014, 43fl.

Sistemas de informação têm se tornado muito comum em diversos segmentos, tais como empresas públicas e privadas, entidades governamentais, etc. Em geral, por meio desse tipo de sistema, busca-se extrair informações relevantes, a partir de dados persistidos em banco de dados, utilizando uma lógica de negócio bem definida. No âmbito da saúde, os SI'S também vêm ganhando notoriedade, pois recursos característicos desse tipo de sistema oferecem visibilidade, aos profissionais da saúde de forma geral, a informações que podem ser decisivas em nível de gestão ou em nível de terapêutica. Nesse panorama, este trabalho foi realizado no âmbito do Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde (LCTS) da Universidade Estadual da Paraíba, situado no Hospital da Fundação Assistencial da Paraíba (FAP). O objetivo de estudo foi desenvolver um SI a partir do protocolo de termografia, utilizado no LCTS/UEPB, para subsidiar o profissional na emissão do relatório térmico. Como resultado, obtivemos um sistema capaz de persistir o relatório em banco de dados digital, além de possibilitar, inicialmente, consultas entre os relatórios. O sistema encontra-se em funcionamento no LCTS/UEPB na sua versão piloto para futuros ajustes.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer de mama, Termografia Computadorizada, Sistema de Informação, Banco de dados.

ABSTRACT

MARTINS, G.N. **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA ARMAZENAMENTO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS**. Prof. Dr. Vladimir Costa de Alencar. Campina Grande: UEPB, 2014, 43fl.

Information systems have become very common in many sectors, such as public and private companies, government entities, etc. Overall, through this type of system, we seek to extract relevant information from data persisted in the database, using well-defined business logic. In health, the IS'S are also gaining notoriety as characteristic features of such a system provide visibility to health professionals in general, the information that can be decisive in management level or treatment level. In this scenario, this work was performed under the Sciences and Technology in Health Laboratory (LCTs) of the State University of Paraíba, located on Hospital Care Foundation of Paraíba (FAP). The goal of the study was to develop an IS from the thermography protocol, used in LCTs / UEPB, to support professional in the thermal emission report. As a result, we obtained a system able to store the report in digital database, in addition to enabling initially search between the reports. The system is operating in LCTs / UEPB in its beta version for future adjustments.

KEYWORDS: Breast Cancer, Computerized Thermography, Information Systems, Data Base.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Termograma que apresenta disfunção térmica entre mamas, adaptado de (ONKO CET, 2014).....	18
Figura 2 - Triângulo de sistema de informação, adaptado de (SYSTEMS, 2014)	22
Figura 3 - Ciclo de Desenvolvimento de Software, adaptado de (GORDON, 2006) .	26
Figura 4 - Modelo Ágil XP - Processo de desenvolvimento ágil, adaptado de (PRESSMAN, 2006)	28
Figura 5 - Tela Principal do Sistema	31
Figura 6 - Tela abertura do protocolo – Aba identificação do paciente/cadastro	32
Figura 7 - Tela abertura do protocolo – Aba história da doença	33
Figura 8 - Tela abertura do protocolo - Aba Exames Realizados (Mamografia)	34
Figura 9 - Tela abertura de protocolo - Aba identificação da lesão (SIC)	34
Figura 10 - Tela Relatório de Avaliação com imagens adaptadas de (CTD, 2014) & (THERMEDIC PREVENT, 2014)	35
Figura 11 - Tela emissão/impressão do relatório.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

API – *Application Program Interface*

CRUD – *Create, Read, Update and Delete*

DDL – *Data Definition Language*

DML – *Data Manipulation Language*

FAP – Fundação Assistencial da Paraíba

HDA – História da Doença Atual

HL7 – *Health Layer 7*

HPP – História Patológica Progressiva

INCA – Instituto Nacional do Câncer

JPA – *Java Persistence Annotations*

KIS – *Keep it Simple*

LCTS – Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

POJO – *Plain Old Java Object*

SGDB – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SI – Sistemas de Informação

SIC – Segundo Informações Coletadas

SQL – *Structured Query Language*

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Termografia Computadorizada

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

XP – *Extreme Programming*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MOTIVAÇÃO.....	13
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. GERAIS.....	15
3.2. ESPECÍFICOS.....	15
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
4.1. CÂNCER DE MAMA	16
4.2. TERMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	17
4.3. BANCO DE DADOS.....	19
4.4. SISTEMA DE INFORMAÇÃO	21
5. METODOLOGIA	24
5.1. PROTOCOLO DE TERMOGRAFIA	24
5.2. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO	26
6. RESULTADOS.....	31
7. DISCUSSÕES.....	37
8. CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

É notório que a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano daqueles que vivem o século XXI. Em todos os âmbitos, podemos perceber a sua presença e notar o quanto ela nos proporciona facilidades em realizar e gerenciar tarefas de diversas naturezas, além de promover o bem estar das pessoas, de maneira geral. A tecnologia também pode ser percebida fortemente na área de saúde. Equipamentos utilizados na área da medicina evoluem rapidamente, oferecendo maior conforto e segurança aos pacientes submetidos aos tratamentos e exames.

Diante desse panorama, é comum encontrarmos diversas iniciativas na comunidade científica focando o desenvolvimento de ferramentas computacionais voltadas a oferecer suporte aos profissionais dessa área. Uma das áreas que vem recebendo relevantes contribuições da tecnologia é a oncologia. Doenças oncológicas tem ganhado notoriedade em todo mundo devido a sua agressividade e pela alta incidência em vários continentes.

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), 8.2 milhões de pessoas morreram de câncer em 2012, 60% dos casos registrados anualmente incidem na Ásia, África, América Central e do Sul, e 30% dos cânceres poderiam ser prevenidos (ORGANIZATION, 2014). Ainda segundo a mesma organização, o câncer de mama é o mais comum entre as mulheres no mundo. Conforme o INCA (Instituto Nacional do Câncer – Ministério da Saúde), órgão auxiliar do Ministério da Saúde no desenvolvimento e coordenação das ações integradas para a prevenção e o controle do câncer no Brasil, o câncer de mama é o mais comum entre as mulheres, respondendo por 22% dos casos novos a cada ano. Se diagnosticado e tratado oportunamente, o prognóstico é relativamente bom.

No Brasil, as taxas de mortalidade por câncer de mama continuam elevadas, muito provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estádios avançados. Na população mundial, a sobrevivência média após cinco anos é de 61%. Relativamente raro antes dos 35 anos, acima desta faixa etária sua incidência cresce rápida e progressivamente. Estatísticas indicam aumento de sua incidência tanto nos países desenvolvidos quanto os emergentes. De acordo com a OMS, nas décadas de 60 e 70 registrou-se um aumento de 10 vezes nas taxas de incidência ajustadas por idade nos Registros de Câncer de Base Populacional de diversos continentes. O INCA estima aproximadamente 57.120 novos casos em 2014

(FEDERAL, 2014). O governo federal, reconhecendo o fator tempo como algo determinante no sucesso do tratamento, por meio da sanção da Presidenta da República Dilma Rousseff, cria a lei que obriga os estabelecimentos de saúde público ou conveniados com o SUS (Sistema Único de Saúde) a iniciarem o tratamento dos pacientes com câncer num prazo máximo de 60 dias a partir do diagnóstico e do registro no prontuário médico (CIVIL, 2014). Tendo em vista esse panorama, informações de registro de pacientes, histórico da doença, abordagem terapêutica, tipo de tumor, entre outras informações, pode ser um grande recurso para tomada de decisões dos profissionais de saúde nesse contexto.

Nesse cenário, os SI (Sistemas de Informação) podem desempenhar um importante papel contribuindo de forma significativa visando otimizar o atendimento ao paciente oncológico. SI'S têm sido utilizados intensamente na esfera governamental e privada para gerir o atendimento público de saúde. Um grande exemplo da aplicação desse tipo de sistema nesse contexto é o DATASUS. Conforme (SAÚDE, 2014), a informação é fundamental para a democratização da Saúde e o aprimoramento de sua gestão. A informatização das atividades do Sistema Único de Saúde (SUS), dentro de diretrizes tecnológicas adequadas, é essencial para a descentralização das atividades de saúde e viabilização do Controle Social sobre a utilização dos recursos disponíveis. Segundo (LAUDON, 1999), um SI pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em organizações. Ressaltando a aplicabilidade dos SI'S no contexto da saúde, (ALMEIDA, 2012) afirma que os SI em Saúde devem incluir todos os dados necessários aos profissionais de saúde e utilizadores dos sistemas, com o objetivo de desenvolverem e protegerem a saúde das populações. Segundo a OMS, o investimento nestes sistemas de informação possui vários benefícios, como ao nível do auxílio aos tomadores de decisão, no controle e detecção de problemas de saúde endêmicos, na monitorização de progressos e metas pré-estabelecidos e na promoção da equidade e da qualidade dos serviços. Tendo em vista o exposto fica clara a importância do papel do SI a fim de oferecer suporte tecnológico visando à melhoria da qualidade do serviço nesse contexto.

O presente trabalho está inserido no âmbito do Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde (LCTS) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado nas dependências do Hospital da Fundação Assistencial da Paraíba (FAP), por meio do departamento de fisioterapia da mesma universidade. O laboratório, junto ao serviço, provê atendimento fisioterápico oncofuncional a fim de assistir aos pacientes acometidos de câncer de mama, durante o seu tratamento. Um dos seguimentos de pesquisa do grupo está acerca das aplicações da Termografia Computadorizada (TC) como exame complementar no diagnóstico do câncer mamário, junto aos demais exames já reconhecidos pelo SUS para o diagnóstico da doença. Sendo assim, o foco desse trabalho está acerca do desenvolvimento de um sistema de informação capaz de armazenar informações contidas em um protocolo de termografia do LCTS/UEPB. Esse sistema está sendo proposto para utilização no laboratório visando fornecer informações epidemiológicas, semiológicas, entre outras de interesse no profissional especialista, por meio do módulo de consulta que se encontra como trabalho futuro.

2. MOTIVAÇÃO

O câncer de mama é um dos tipos de neoplasia maligna mais frequente no mundo e representa o mais comum entre as mulheres, de forma que, anualmente, aproximadamente 22% dos novos casos de câncer em mulheres são de mama. Estatísticas mostram que sua incidência cresce acima dos 35 anos, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países emergentes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), nas décadas de 60 e 70 registrou-se um aumento de 10 vezes nas taxas de incidência ajustadas por idade nos Registros de Câncer de Base Populacional de diversos continentes. Em 2013, esperam-se, para o Brasil, 52.680 casos novos de câncer da mama, com um risco estimado de 52 casos a cada 100 mil mulheres e um número de mortes de 12.852 (2010). Sem considerar os tumores da pele não melanoma, esse tipo de câncer também é o mais frequente nas mulheres das regiões Sudeste (69/100 mil), Sul (65/100 mil), Centro-Oeste (48/100 mil) e Nordeste (32/100 mil). Na região Norte é o segundo tumor mais incidente (19/100 mil) (CANCER., 2013).

No Brasil, as taxas de mortalidade por câncer de mama continuam elevadas, muito provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estádios avançados. Com base nos dados disponíveis de Registros Hospitalares, 60% dos tumores de mama, em média, são diagnosticados em estágio III ou IV e o diagnóstico tardio implica em tratamento mais agressivo, aumentando, portanto, o risco de complicações e a redução da sobrevida pela doença (CANCER., 2013).

Sendo assim, nessa perspectiva, especialistas da área preconizam o diagnóstico de forma oportuna, por meio de exames rotineiros, a fim de fornecer um prognóstico otimista do tratamento. Conforme (PICARÓ, PERLOIRO, 2005; SASAKI, LAMARI, 1997), os pacientes que se submetem a um processo de reabilitação funcional precoce apresentam um melhor prognóstico. Portanto, é de fundamental importância identificar, tratar e/ou prevenir as eventuais limitações com presteza, permitindo um grande alcance social com os benefícios de um programa de reabilitação fisioterapêutica oncofuncional voltado para pacientes do SUS. Nesse cenário, a termografia vem assumindo um papel importante no auxílio do diagnóstico dessa doença junto aos demais exames complementares (e.g. mamografia e ultrassonografia). Vários estudos científicos vêm buscando demonstrar esse papel significativo em sua aplicabilidade como exame complementar por imagem. Em

(BRIOSCHI, 2011), uma metodologia é apresentada se demonstrando extremamente viável para realizar detecção de neoplasia em mama.

Logo, aqui se expõe a relevância desse trabalho em desenvolver um software que armazene informações do protocolo de termografia em questão, a fim propor a utilização dos seus recursos, visando melhorar o subsidio de informações aos pesquisadores do LCTS. Sendo assim, espera-se que os pesquisadores tenham acesso à informação de forma rápida e segura.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAIS

Desenvolver um sistema de informação que seja capaz de armazenar dados de um determinado protocolo de termografia utilizado no LCTS.

3.2. ESPECÍFICOS

- Construir um modelo relacional do protocolo de termografia do laboratório;
- Materialização do modelo como base de dados;
- Desenvolvimento do sistema em linguagem JAVA para armazenamento das informações;
- Desenvolvimento das interfaces gráficas do sistema.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. CÂNCER DE MAMA

O câncer de mama é um dos tipos de neoplasia maligna mais frequente no mundo e representa o mais comum entre as mulheres, de forma que, anualmente, aproximadamente 22% dos novos casos de câncer em mulheres são de mama. Estatísticas mostram que sua incidência cresce acima dos 35 anos, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países emergentes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), nas décadas de 60 e 70 registrou-se um aumento de 10 vezes nas taxas de incidência ajustadas por idade nos Registros de Câncer de Base Populacional de diversos continentes. Em 2013, esperam-se, para o Brasil, 52.680 casos novos de câncer da mama, com um risco estimado de 52 casos a cada 100 mil mulheres e um número de mortes de 12.852 (2010). Sem considerar os tumores da pele não melanoma, esse tipo de câncer também é o mais frequente nas mulheres das regiões Sudeste (69/100 mil), Sul (65/100 mil), Centro-Oeste (48/100 mil) e Nordeste (32/100 mil). Na região Norte é o segundo tumor mais incidente (19/100 mil) (CANCER., 2013).

No Brasil, as taxas de mortalidade por câncer de mama continuam elevadas, muito provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estágios avançados. Na população mundial, a sobrevivência média após cinco anos é de 61%. Se diagnosticado e tratado oportunamente, o prognóstico é relativamente bom. A idade continua sendo o principal fator de risco para o câncer de mama. As taxas de incidência aumentam rapidamente até os 50 anos e, posteriormente, esse aumento ocorre de forma mais lenta. Contudo, outros fatores de risco já estão bem estabelecidos, como, por exemplo, aqueles relacionados à vida reprodutiva da mulher (menarca precoce, nuliparidade, idade da primeira gestação a termo acima dos 30 anos, anticoncepcionais orais, menopausa tardia e terapia de reposição hormonal), história familiar de câncer de mama e alta densidade do tecido mamário (razão entre o tecido glandular e o tecido adiposo da mama). Além desses, a exposição à radiação ionizante, mesmo em baixas doses, também é considerada um fator de risco, particularmente durante a puberdade, segundo mostram alguns estudos (CANCER., 2013).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Mastologia, 70% dos casos de câncer de mama só são diagnosticados em fase avançada, sendo a maioria dos tumores descoberta acidentalmente pela própria mulher, durante o autoexame das mamas. Frente a essa situação não existem medidas específicas de prevenção primária para o câncer de mama, sendo a detecção precoce o objetivo principal. Dessa forma, quanto mais precoce o diagnóstico, melhores são as condições de tratamento e maior é a sobrevivência das mulheres acometidas. Logo, é importante que profissionais que lidem com esse cenário tenham em mãos os recursos necessários para tornar a sua rotina de trabalho eficaz.

4.2. TERMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A termografia computadorizada é uma tecnologia amplamente aplicada em diversos segmentos profissionais a fim de mensurar a temperatura de um determinado corpo por meio de termogramas¹ gerados pelo aparelho. Como citado em (BRIOSCHI, 2011), o primeiro sensor térmico eletrônico foi desenvolvido na década de 40 com propósitos militares, para monitorar a movimentação de tropas inimigas em missões noturnas.

Ainda (BRIOSCHI, 2011), a primeira vez que se utilizou a imagem termográfica infravermelha aplicada na medicina foi em 1957 quando Dr. Ray Lawson da Universidade McGill publicou que havia aumento de temperatura cutânea no câncer de mama.

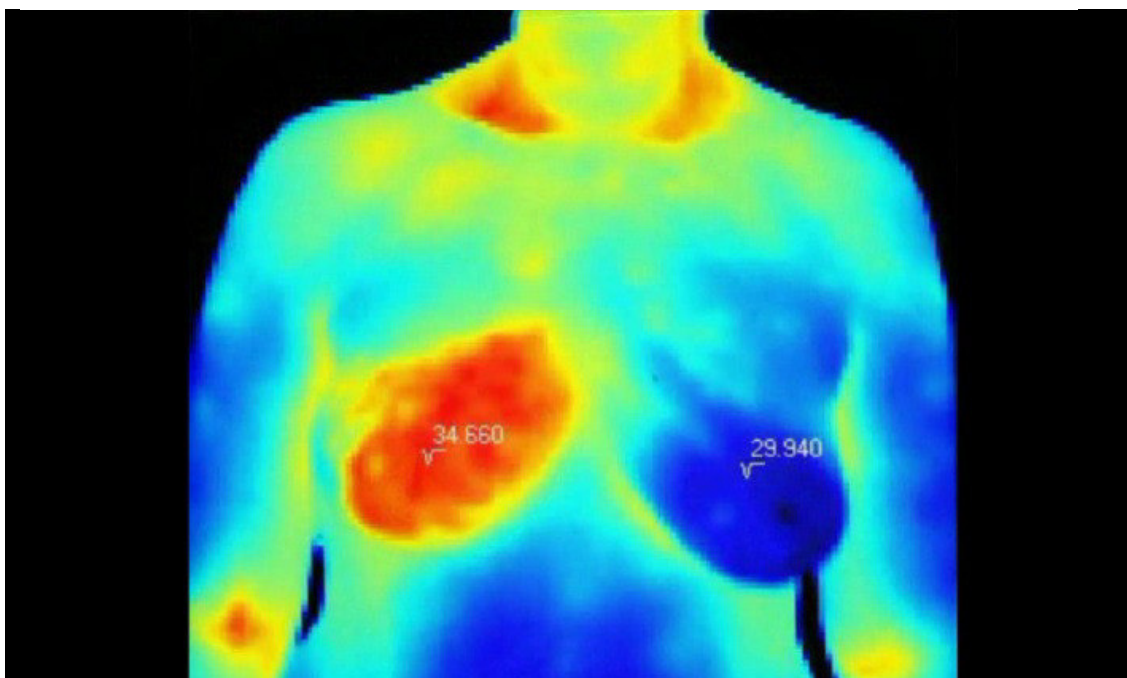
Essa tecnologia baseia-se na captação da radiação infravermelha emitida pelos corpos, assim não expõe o paciente a risco inerente a algum tipo de radiação. A radiação eletromagnética captada pelo equipamento é invisível ao olho nu, pois essa foge do espectro eletromagnético que somos capazes de enxergar.

Conforme (BRIOSCHI, 2011), a realização desse procedimento é extremamente seguro, pois a termografia infravermelha não implica a utilização de radiação ionizante, acesso venoso, contrastes radiológicos ou quaisquer outros procedimentos invasivos. O procedimento de exame sem contato, não provoca nenhum dano ou desconforto ao paciente. Portanto, merece atenção dos pesquisadores quanto sua aplicação de forma confiável à população.

¹ - Gráfico de temperaturas geradas pelo termógrafo.

De acordo com (RESMINI, 2012), no câncer de mama, a termografia é utilizada para análise de variações térmicas que ocorrem nas mamas, podendo ser considerado como um exame de rotina e complementar, não havendo contraindicações na utilização e que pode ser realizado quantas vezes for preciso. Este exame requer um processo minucioso para ser realizado, em que o ambiente deve estar numa temperatura estável para o paciente e as pessoas que estiverem na sala realizando o procedimento, isso visando reduzir qualquer oscilação de temperatura no interior da sala durante aquisição da imagem. Abaixo, a figura 1 demonstra um típico termograma que apresenta Δt (diferencial de temperatura) não compatível com a outra mama, proveniente de uma atividade fisiológica intensa, indicando traços de neovascularização, o que sugere atividade celular maligna.

Figura 1 - Termograma que apresenta disfunção térmica entre mamas.



FONTE: (ONKO CET, 2014)

Conforme estudo realizado em (BEZERRA, 2007), é demonstrado que o uso da termografia associado com outros exames tradicionais pode aumentar a detecção do tumor aproximadamente em 14%.

Além do mais, este exame pode detectar lesões de até oito anos antes da mamografia, e que uma mamografia anormal acarreta um risco de quase 40% de

desenvolver câncer ao longo dos próximos quatro anos (MENA, 2010 apud GAUTHERIE , 1983 AND KEYSERLINGK, 1998). Ainda Mena 2010, na termografia, alterações fisiológicas são detectadas enquanto na mamografia ou ultrassons, são estruturais.

Logo, a termografia tem um importante papel como um dos exames complementares adotados no diagnóstico, além de poder, uma vez iniciado o tratamento, ser utilizado para acompanhamento da evolução do quadro clínico do paciente, tendo em vista que não há risco ao paciente submetido ao exame.

4.3. BANCO DE DADOS

Segundo (DATE, 1995), um Sistema Gerenciador de Banco de Dados ou Sistema Gestor de Base de Dados (SGBD) é o conjunto de programas (softwares) responsáveis pelo gerenciamento de uma base de dados. O principal objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, manipulação e organização dos dados. O SGBD disponibiliza uma interface para que os seus usuários possam incluir, alterar ou consultar dados. Em bancos de dados relacionais a interface é constituída pelas APIs ou drivers do SGBD, que executam comandos na linguagem SQL. Um sistema de banco de dados consiste de um sistema de manutenção e manipulação de registros em um computador, que compreende os seguintes componentes: dados; hardware; software e usuários.

Um sistema de banco de dados tem como objetivo isolar os usuários dos detalhes mais internos do banco de dados que corresponde à abstração de dados. Bem como, deve prover independência dos dados às aplicações que é a estrutura física de armazenamento e a estratégia de acesso. Algumas das vantagens que um sistema de banco de dados pode oferecer são: compartilhamento de dados; rapidez na manipulação e no acesso aos dados; disponibilidade dos dados em tempo hábil; reduzir o esforço humano em seu desenvolvimento de softwares; controle integrado de informações distribuídas fisicamente; aplicação automática de restrições de segurança; redução de problemas de integridade dos dados; entre outros.

Um sistema de banco de dados deve fornecer uma visão abstrata dos dados para os usuários que consiste na abstração em três níveis: nível de visão dos usuários (que descreve partes do banco de dados conforme as necessidades de um usuário individualmente); nível conceitual (que consiste na forma como os dados

estão armazenados no banco de dados); e nível físico (que consiste no mais baixo nível de abstração e descreve como os dados estão armazenados realmente).

De acordo com (SILBERSCHATZ e ET.AL., 1999), um banco de dados pode ser dividido basicamente em dois modelos lógicos de dados que são: modelos baseados em registros e modelos baseados em objetos. No modelo baseado em registros, os dados são descritos nos níveis conceituais e de visões de usuários e o banco de dados é estruturado em registros de formatos fixos de diversos tipos, onde cada tipo de registro tem sua coleção de atributos e podem ser um dos três tipos: relacional; rede; ou hierárquico. Enquanto que nos modelos lógicos baseados em objetos, os dados são descritos nos níveis conceituais e de visões de usuários e o banco de dados pode ser um dos dois tipos: entidade-relacionamento; ou orientado a objetos. Especificamente no modelo orientado a objetos, o código executável é parte integrante do modelo de dados.

Um modelo de banco de dados hierárquico é um tipo de sistema de gerenciamento de banco de dados que conecta registros numa estrutura de dados em árvore através de ligações em que cada tipo de registro tenha apenas um possuidor. A base de dados tem como fundamento um Modelo de Entidades e Relacionamentos: onde cada registro é uma coleção de atributos (campos) e cada um contendo somente uma informação e uma ligação que é a associação entre dois registros.

O modelo de banco de dados em redes surgiu como uma extensão ao modelo hierárquico, eliminando o conceito de hierarquia e permitindo que um mesmo registro estivesse envolvido em várias associações. Neste modelo os registros são organizados em grafos onde aparece um único tipo de associação que define uma relação 1:N entre 2 tipos de registros: proprietário e membro, em que os dados são representados por coleções de registros e seus relacionamentos são representados por elos.

O modelo de banco de dados relacional é um modelo de dados baseado em lógica e na teoria de conjuntos. Este foi o primeiro modelo formal e somente depois seus antecessores, os bancos de dados hierárquicos e em rede, passaram a ser também descritos em linguagem formal. A principal proposição do modelo relacional é que todos os dados são representados como relações matemáticas, isto é, um subconjunto do produto cartesiano de n conjuntos. No modelo matemático, a análise dos dados é feita numa lógica de predicados de dois valores, ou seja, sem o valor

nulo, que existem dois possíveis valores para uma proposição: verdadeira ou falsa. Os dados são tratados pelo cálculo relacional ou álgebra relacional. Deste modo, tanto os dados quanto os relacionamentos são representados por tabelas.

Um sistema de gerência de banco de dados possui dois tipos de linguagens que são utilizadas para o trabalho direto com o banco de dados que podem ser: as linguagens de definição de dados, as chamadas *Data Definition Languages* (DDL) e as linguagens de manipulação dos dados que são chamadas de *Data Manipulation Language* (DML). As DDL'S permitem especificar o esquema do banco de dados, por intermédio de um conjunto de definições de dados que são os chamados metadados e são armazenados no dicionário de dados. Enquanto que as DML'S permitem ao usuário acessar ou manipular os dados no mais alto nível de abstração, isso é feito por meio de comandos de consulta, inserção, alteração e remoção de dados via a linguagem denominada *Structured Query Languages* SQL.

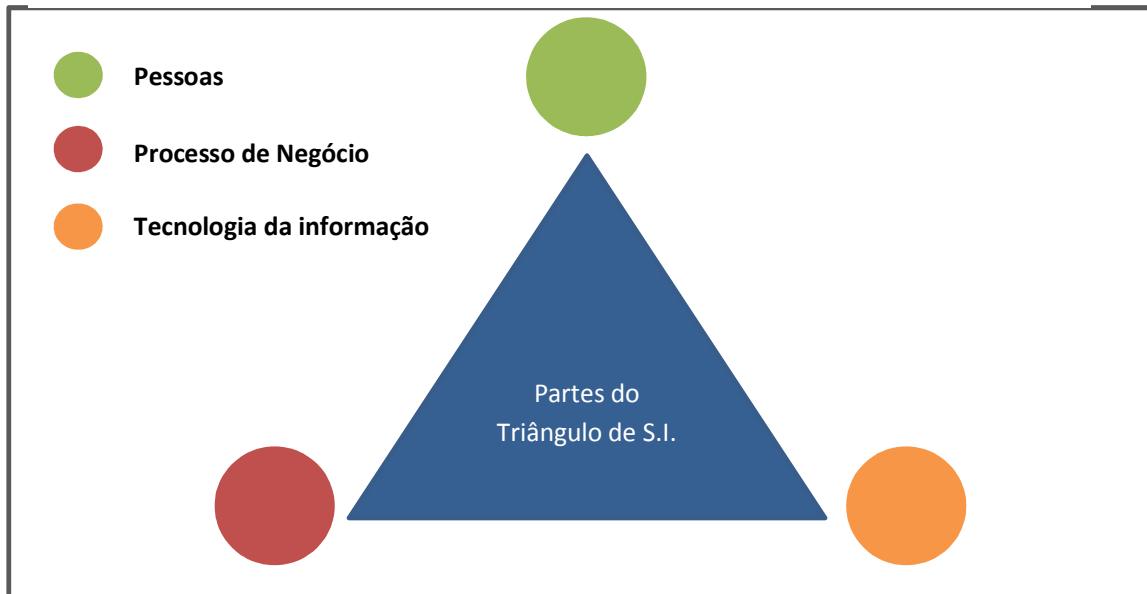
4.4. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Os SI'S têm um importante papel na sociedade atual em vários segmentos profissionais. Esses sistemas desempenham um papel fundamental para pequenas, médias e grandes empresas, além de estar presente em nosso cotidiano em várias atividades que desempenhamos (e.g. retirar extrato bancário, realizar compra via internet, etc.). SI diz respeito não apenas sobre os computadores, mas sim sobre como as empresas podem fazer o melhor uso de tecnologia de computador para fornecer as informações necessárias para atingir seus objetivos (BELLE, 2001).

Para realizar um SI é fundamental que existam pessoas, tecnologia da informação, e processo de negócio para alcançar o objetivo. Para melhor exemplificar um SI, considere um sistema para gerenciar os votos recebidos dos telespectadores de um programa de calouros na TV. A votação é gerenciada por um sofisticado sistema de informação. Os telespectadores que irão votar representam as pessoas envolvidas no SI, os votos podem ser realizados via mensagem SMS, ligação telefônica, ou via internet – esses meios representam as tecnologias de informação, e o processo de negócio é apresentado pelas regras que limitam as quantidades de votos por pessoa, a quantificação, resultados, etc. (SAYLOR FOUNDATION, 2004).

As três partes de um sistema de informação são frequentemente referenciado por meio do triângulo de SI como representado pela figura2 abaixo:

Figura 2 - Triângulo de sistema de informação



FONTE: (SYSTEMS, 2014) Adaptado, 2014

Comumente, os profissionais da área de SI agregam maiores valores aos vértices que envolvem pessoas e processo de negócio. Todavia, faz parte do papel do analista de informação manter o equilíbrio entre essas para alcançar os objetivos dos interessados do sistema (SYSTEMS, 2014). A partir desse ponto, é importante deixar claro o conceito de dados e informação para entender o valor da informação. Conforme citado em (HARSH, 2004), Davis define dados como sendo fatos brutos, objetos e figuras, etc. Informação é usada para tomada de decisão. Para transformar dados em informação, processar os dados é necessário e deve ser feito de forma que se leve em consideração o contexto da decisão. Ou seja, é necessário tratar os dados com cautela para não “submergirmos” em informações que não agreguem valor ou não apoie tomada de decisão num determinado processo. No caso do sistema em questão, várias dados são inseridos e persistidos em base de dados. Baseado no contexto, objetivos do laboratório, regras são definidas visando a obtenção da informação desejada. Segundo (FICHMAN, KOHLI e KRISHNAN, 2011), além do papel incorporado de tecnologia da informação (TI) em

equipamentos clínicos e diagnósticos, SI estão excepcionalmente bem posicionadas para capturar, armazenar, processar e transmitir informações em tempo útil para os tomadores de decisão de uma melhor coordenação dos cuidados de saúde, tanto em nível do indivíduo (especialista) e da população. Por exemplo, as capacidades de suporte a decisão, por meio de mineração de dados, pode identificar eventos adversos potenciais para um paciente individual e ao mesmo tempo contribuindo para a saúde da população, fornecendo insights sobre as causas das complicações da doença. Ainda (FICHMAN, KOHLI e KRISHNAN, 2011), fica clara evidência em que o aumento do armazenamento digital de informações médicas pessoais dão aos pesquisadores oportunidades de descobrir o conhecimento sobre a relação entre os tratamentos e resultados numa escala que não era possível anteriormente. Sendo assim, fica claro o importante papel desempenhado por esse tipo de sistema em diversos contextos, como o âmbito da saúde, a partir da necessidade de transformar dados em informações que possam ser úteis aos pacientes, profissionais, e a população de modo geral.

5. METODOLOGIA

5.1. PROTOCOLO DE TERMOGRAFIA

O protocolo de termografia utilizado nesse projeto é de autoria do LCTS, e o está de acordo com todas as diretrizes consensuadas pela comunidade científica acerca de termografia médica, além de ser consonante com as exigências legais vigentes. O SI que torna esse protocolo em formato digital foi desenvolvido e apresentado como uma proposta de utilização ao laboratório supracitado, substituindo o de formato não digital, após ser validado a partir dos requisitos estabelecidos.

O referido protocolo é composto por diversas informações do paciente que são divididas nos seguintes blocos:

- **Identificação do Paciente:**

O campo de identificação do paciente contempla todas as informações de identificação, endereço, idade, etc.

- **Queixa Principal:**

O campo relativo à queixa principal é preenchido pelo especialista com as principais queixas do paciente, tais como: dor, inchaço, secreção, etc.

- **HDA (História da Doença Atual):**

O HDA descreve a doença atual do paciente por meio de um sintoma-guia, o qual será o fio condutor da história da doença. Esse preenchimento deve seguir uma ordem cronológica. O especialista deve preencher o campo utilizando vocabulário compatível com a realidade do paciente. Deve-se evitar ao máximo a indicação de diagnóstico (e.g. dor típica de infarto).

- **HPP (História Patológica Progressiva):**

Nesse campo deve ser descrito a história de doenças progressivas do paciente. Como o protocolo é voltado a câncer de mama, aqui a história patológica progressiva está relacionada a fatores tais como: seroma, linfedema, linfangite, edema, etc.

- **Terapêutica Medicamentosa:**

No campo de terapêutica medicamentosa, todas as medicações utilizadas pelo paciente e sua posologia são descritas a fim minimizar possíveis complicações inerentes às prescrições de medicamentos.

- **Exames Realizados:**

O campo de exames realizados contém todos os exames feitos, suas respectivas datas e o laudo do exame.

- **Área da Identificação da Lesão Segundo Informações Coletadas (SIC):**

Essa parte do protocolo é dedicada à coleta de informações fornecidas pelo paciente referente à localização do tumor, ou seja, onde foi apalpado.

- **Relatório de Avaliação:**

O relatório de avaliação é composto pelas informações de identificação do paciente, termogramas capturados no exame e o relatório descritivo como parecer técnico do especialista.

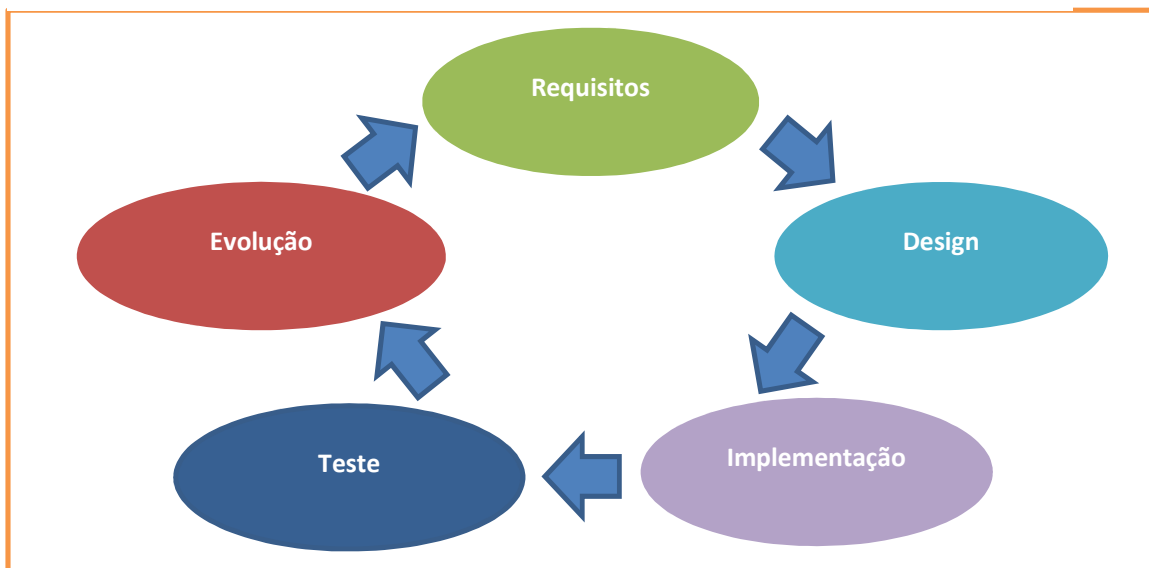
Com todas essas informações presente no protocolo, o laboratório realiza o controle dos pacientes e dos pareceres emitidos no exame de termografia. O propósito desse trabalho é propor uma automatização desse processo de preenchimento do protocolo visando à otimização da criação e controle sobre os

dados persistidos, assim oferecendo recursos que podem ser estendidos a necessidades específicas do LCTS. Além do mais, pelo formato dos dados inseridos no protocolo, no capítulo de trabalhos futuros é discutida a criação do módulo de consulta personalizado e da criação de outros recursos de expansão desse sistema.

5.2. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Para se desenvolver qualquer tipo de software, isso inclui sistemas de informação, deve-se seguir um ciclo com as principais etapas do processo conhecido como processo de desenvolvimento de software. A norma internacional (ISO/IEC12207, 2008) define todas as tarefas necessárias para o desenvolvimento e manutenção do software. Segundo (PRESSMAN, 2006), o processo de software pode ser definido como uma coleção de padrões que definem um conjunto de atividades, ações, tarefas de trabalho, produtos de trabalho e/ou comportamento relacionados necessários ao desenvolvimento de softwares de computador. Com base em (GORDON, 2006), a figura abaixo ilustra as etapas que o ciclo de desenvolvimento deve seguir:

Figura 3 - Ciclo de Desenvolvimento de Software

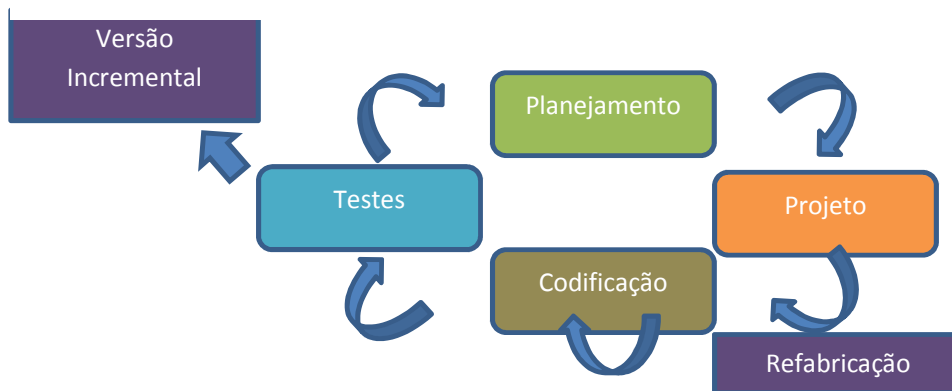


FONTE: (GORDON, 2006), Adaptado 2014.

Além do ciclo de desenvolvimento de software, o desenvolvedor, equipe, empresa de software deve adotar um modelo de desenvolvimento adequado com o tipo de software que se pretende construir e ao seu contexto do ambiente de desenvolvimento. Esses modelos têm como base o ciclo de desenvolvimento de software como algo inerente a todos os modelos de processo de software. Conforme (SOMMERVILLE, 2003), modelo de software é uma representação abstrata de um processo de desenvolvimento de software. Cada modelo de processo representa um processo a partir de uma perspectiva particular. Ou seja, a escolha do modelo deve tomar como base o papel desempenhado pelo software, equipe de desenvolvimento, ambiente de implantação do mesmo, e suas principais características. Alguns dos modelos mais conhecidos são: modelo cascata, desenvolvimento evolucionário, desenvolvimento formal de sistema, e desenvolvimento orientado a reuso. Todos esses modelos mencionados fazem parte dos modelos prescritivos. Pressman (PRESSMAN, 2006) indaga que modelos prescritivos têm essa denominação por prescreverem um conjunto de elementos de processo – atividades de arcabouço, ações de engenharia de software, tarefas, produtos de trabalho, mecanismos de garantia de qualidade e de controle de modificações para cada projeto. Esses modelos são conhecidos como inviáveis a pequenos projetos devido a sua densidade e rigorosidade estabelecida pelo modelo.

Pequenos projetos de software têm se demonstrado não compatíveis com esses modelos, pois, em termos práticos, o modelo acaba onerando muito o produto final devido ao esforço necessário para pô-lo em prática. A partir desse cenário surgiram os métodos de desenvolvimento ágil. Ainda Pressman (PRESSMAN, 2006), a filosofia ágil encoraja a satisfação do cliente e a entrega incremental do software logo de início; equipes de projeto pequenas, altamente motivadas; métodos informais, produtos de trabalho de engenharia de software mínimos e simplicidade global do desenvolvimento. Nesse trabalho, utilizei o modelo ágil de desenvolvimento chamado *Extreme Programming* (XP). Esse método é extremamente ágil, utiliza de uma abordagem orientada a objetos como paradigma de desenvolvimento predileto, além de buscar sempre a simplicidade seguindo a “filosofia” *Keep it simple* (KIS – mantenha a simplicidade). O XP inclui um conjunto de regras e práticas que ocorrem no contexto de quatro atividades de arcabouço: planejamento, projeto, codificação e teste (PRESSMAN, 2006). Abaixo segue a figura demonstrando as etapas no modelo XP:

Figura 4 - Modelo Ágil XP - Processo de desenvolvimento ágil



FONTE: (PRESSMAN, 2006), Adaptado 2014.

Para desenvolvimento da aplicação citada neste trabalho, o XP foi adotado como principal modelo de desenvolvimento. As etapas, acima exibidas, serão descritas conforme evolução do desenvolvimento do software de sistema de informação:

➤ **Planejamento:**

A fase de planejamento consistiu em acompanhar a rotina da equipe responsável pelo termógrafo no serviço de fisioterapia oncológica. Essa etapa durou 45 dias desde o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais e da modelagem conceitual da base de dados relacional e o diagrama de objetos (Orientação a Objetos)². Após a definição desses modelos, algumas sessões de brainstorming foram realizadas a fim de ratificar e retificar informações com os especialistas.

➤ **Projeto:**

Na fase de projeto, os esforços estavam voltados à definição da arquitetura, linguagem de programação, tipo de base de dados, e infraestrutura necessária. Após analisar os requisitos não funcionais elicitados, a arquitetura definida foi *stand-*

² Paradigma de linguagem de programação

*alone*³ com possibilidade de ajustes para cliente-servidor⁴, após surgimento de demanda para essa arquitetura. A linguagem de programação escolhida foi a Java devido a sua robustez e portabilidade entre diversas plataformas de sistemas operacionais, e por ser gratuita. Bando de dados relacional foi o paradigma escolhido para implementação desse projeto. O SGDB (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) utilizado para isso foi o MySQL⁵ por se tratar de uma sistema gratuito e robusto. Para facilitar a persistência dos objetos na base de dados, o *hibernate*⁶ foi adotado para realizar o mapeamento das classes POJO (*Plain Old Java Object* – Objeto Java Pleno) com a base de dados. Para gerar os relatórios e imprimir o protocolo de termografia do paciente, foi escolhido o componente *Jasper Report*⁷ por ser gratuito e compatível com a base de dados definida.

➤ **Codificação:**

Todo o projeto foi escrito na linguagem Java utilizando o ambiente de desenvolvimento Eclipse. Para melhor organização do projeto, em nível de código, padrões de projetos foram adotados para proporcionar maior versatilidade ao software no tocante à possibilidade de expansão e modificação. Os principais padrões utilizados foram: Padrão Camadas, Façade, Singleton, DAO, além das boas práticas de programação. O mapeamento de todas as classes POJO do sistema em relação ao bando de dados foi feito por meio do *hibernate* e do JPA (Java Persistence Annotations). As telas do sistema foram estruturadas utilizando a biblioteca gráfica Java Swing e a ferramenta (Plugin do Eclipse) *Windowbuilder* para desenhar as interfaces de forma fácil e intuitiva. Ao total foram gerados oito incrementos do software para alcançar a expectativa do cliente.

➤ **Testes:**

Para verificação das funcionalidades que estavam sendo implementadas, conforme os requisitos foram sendo adicionados ou modificados entre as versões

³ Forma de funcionamento de um sistema - computador local

⁴ Forma de funcionamento de um sistema – computadores em rede

⁵ Software de gerenciamento de banco de dados

⁶ Plugin para mapear persistência de objetos em banco de dados relacional

⁷ Ferramenta de desenvolvimento de relatórios

incrementais, unidades de teste por meio do *JUnit*⁸ foram utilizadas para garantir que determinado requisito estava endereçado de forma correta a certa funcionalidade. Durante os artefatos incrementais eram gerados, testes de regressão eram efetuados para garantir a integridade de funcionalidades anteriormente implementadas.

Após realizarmos a implantação do sistema, uma capacitação foi oferecida para que os usuários pudessem usufruir da ferramenta, assim podendo realizar os cadastros, emissão de relatório, e consultas mais básicas.

⁸ Plugin para criação de testes de unidade

6. RESULTADOS

Como resultado desse trabalho, uma proposição de SI para armazenamento de imagens termográficas foi desenvolvido, para uso do laboratório LCTS, ou qualquer outro serviço que trabalhe com termografia computadorizada. Os resultados desse trabalho são parciais, tendo em vista outras versões incrementais que estão em desenvolvimento, como o módulo de consulta avançado, o módulo de reconhecimento de padrões em imagens térmicas, e o de mineração de dados, por exemplo. Como resultados imediatos, todos os artefatos, abaixo apresentados, estão funcionando corretamente, possibilitando a persistência dos dados em base de dados, e a realização de consultas mais básicas do sistema, como cadastros realizados e emissão de relatórios.

Na tela principal do sistema, o usuário tem as opções de criação do protocolo, edição e exclusão por meio do menu “protocolo”. Além disso, a emissão de relatório ou fechamento do protocolo, consulta de protocolo, e cadastro de médico e atendente, também está presentes na tela principal.

Figura 5 - Tela Principal do Sistema



Na tela de cadastro de protocolo, os dados de entrada do paciente são inseridos na aba de identificação. Assim, o cadastro do paciente é gerado concomitantemente com o protocolo. O médico solicitante do exame e atendente ou responsável pelo protocolo já devem ser cadastrados previamente por meio do menu cadastro. Na figura 6, segue exemplo do cadastro de paciente.

Figura 6 - Tela abertura do protocolo – Aba identificação do paciente/cadastro

The screenshot displays a software window titled "Tela Abertura de Protocolo" with a close button in the top right corner. The window has four tabs: "Identificação", "História de Doença", "Exames Realizados", and "Área de Identificação da Lesão". The "Identificação" tab is active. The form contains the following fields and values:

- Número Registro IR: 8
- Médico: [dropdown menu]
- Nome: [text input field]
- CPF: [text input field]
- Data de Nascimento: 12/01/1956
- Sexo: F [dropdown menu]
- Grupo IR: PRÉ-OPERATÓRIO [dropdown menu]
- Endereço: [text input field]
- Número: 22
- Bairro: [text input field]
- Cidade: [text input field]
- UF: AC [dropdown menu]
- CEP: [text input field]
- Telefone: () - [text input field]
- Responsável Protocolo: ID: 16 - Nome: ALINE FERREIRA [dropdown menu]

At the bottom of the window, there are four buttons: "Gerar Prot." (with a document icon), "Limpar" (with a warning icon), "Fechar" (with a red X icon), and "Localizar" (with a magnifying glass icon).

Na tela preenchimento do protocolo, após a inserção dos dados de identificação do paciente, os demais dados referente à queixa principal, história da doença atual, histórico progresso, medicamentosa e exames realizados são inseridos nessa aba da tela cadastro de protocolo. Na figura 7 segue exemplo de cadastramento:

Figura 7 - Tela abertura do protocolo – Aba história da doença

Tela Abertura de Protocolo

Identificação História de Doença Exames Realizados Área de Identificação da Lesão

Queixa Principal: DOR NO MAMILO DA MAMA DIREITA

História da Doença Atual: SECREÇÃO NA MAMA.

História Patológica Progressiva: PACIENTE JÁ FOI SUBMETIDA A MASTECTOMIA PARCIAL DA MAMA ESQUERDA

Cirurgia Previa Data: 02/10/2001 Cirurgia Marcada Data: //

Quimioterapia Neoadjuvante Data: // T: Radioterapia Neoadjuvante Data: //

Quimioterapia Adjuvante Data: 01/08/2001 T: 10 Radioterapia Adjuvante Data: 01/08/2001

Edema Data: // Linfangite Data: //

Linfedema Data: // Seroma Data: //

Terapêutica Medicamentosa:

Gerar Prot. Limpar Fechar Localizar

Na aba seguinte, exames realizados, dados referente aos exames em que o paciente foi submetido são inseridos, como por exemplo, termografia, ultrassonografia, mamografia, histopatológico e outros exames. Todas as informações que compõe os respectivos exames são levadas em consideração nesse sistema. A figura 8 demonstra a organização das sub-abas e as informações que são levadas em consideração no exame mamografia, por exemplo.

Na aba de identificação da lesão, a área da mama em que o paciente identificou algum aspecto anormal é marcada por quadrantes. Essa informação é inserida conforme mencionado pelo paciente. A figura 9 exemplifica a marcação do quadrante segundo informações coletadas.

Figura 8 - Tela abertura do protocolo - Aba Exames Realizados (Mamografia)

Tela Abertura de Protocolo

Identificação História de Doença Exames Realizados Área de Identificação da Lesão

Termografia Ultrassom Mamografia Histopatológico Outros Exames

Mama: Simétrica Assimétrica

Volume da Mama: Normal Anormal

Contorno da Mama: Regular Irregular

Configuração Anatômica: Sim Não

Revestimento Cutâneo: Espessura Normal sem Alteração Espessura Anormal com Alterações

Aréola: s/ Anormalidade c/ Anormalidade

Mamilo: s/ Anormalidade c/ Anormalidade

Vascularização: Normal Anormal

Linfonodos: Aspectos Radiológicos Normal Aspectos Radiológicos Anormal

Esquerda s/ Anormalidade c/ Anormalidade

Direita s/ Anormalidade c/ Anormalidade

Localização do Tumor:

Mama Esquerda

QSD QID Região Retro-Areolar

QSE QIE

Tipo de Tumor: Maligno Benigno

Tamanho: 19 mm Categoria BIRADS: 3

Mama Direita

QSD QID Região Retro-Areolar

QSE QIE

Tipo de Tumor: Maligno Benigno

Tamanho: 0 mm Categoria BIRADS: 1

Gerar Prot. Limpar Fechar Localizar

Figura 9 - Tela abertura de protocolo - Aba identificação da lesão (SIC)

Tela Abertura de Protocolo

Identificação História de Doença Exames Realizados Área de Identificação da Lesão

Área de Identificação da Lesão (SIC):

Mama Esquerda

Quadrante Superior Esquerdo Quadrante Superior Direito

Quadrante Inferior Esquerdo Quadrante Inferior Direito

Prologamento Axilar Esquerdo

Retro Areolar Esquerdo

Mama Direita

Quadrante Superior Esquerdo Quadrante Superior Direito

Quadrante Inferior Esquerdo Quadrante Inferior Direito

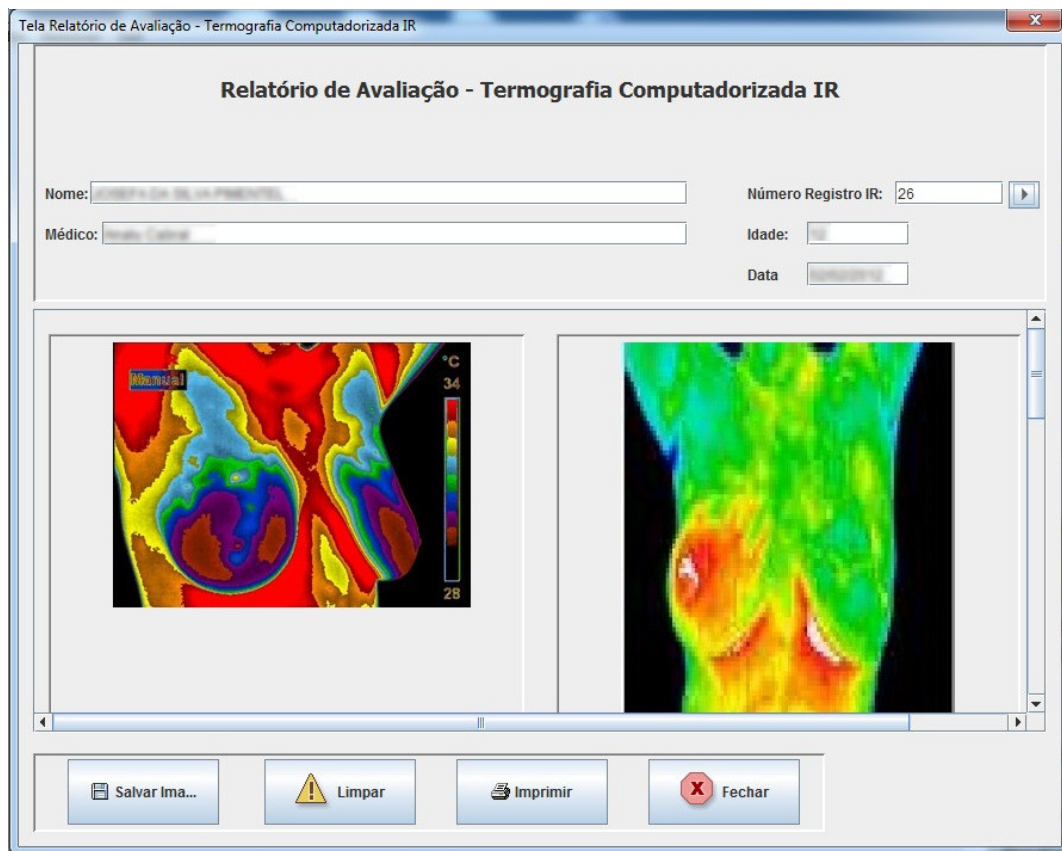
Prologamento Axilar Direito

Retro Areolar Direito

Gerar Prot. Limpar Fechar Localizar

Na tela relatório de avaliação, o responsável pela emissão do relatório preenche o parecer técnico, baseado nas termografias coletas, e seleciona as imagens capturadas do paciente que devem estar no relatório e serem persistidas no sistema. A figura 10 exemplifica a emissão do relatório.

Figura 10 - Tela Relatório de Avaliação com imagens adaptadas da fonte



FONTE(IMAGENS): (THERMEDIC PREVENT, 2014) (CTD, 2014), Adaptada 2013

A figura 11, por fim, ilustra a emissão do relatório que ainda se encontra em fase de finalização devido ao processo de formatação das informações que devem estar dispostas no mesmo conforme solicitado pelo especialista. Essa etapa encontra-se enquadrada como trabalhos futuros junto ao módulo de consulta avançado.

Figura 11 - Tela emissão/impressão do relatório



uepb
Universidade
ESTADUAL DA PARAÍBA

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO - TERMOGRAFIA COMPUTADORIZADA - IR

IDENTIFICAÇÃO

Nome Paciente:	JOSEFA DA SILVA FERNANDES			Grupo IR:	QUIMIOTERAPIA	
Data Nascimento:	12/02/00 00:00	Sexo:	f	CPF:	090.904.000-00	
Médico:	Analu Cabral		N:	230		
Endereço:	ENDERECO DE JOSEFA				N:	230
Bairro:	BARRIO DE JOSEFA	Cidade:	CIDADE DE JOSEFA	UF:	PB	
CEP:	96229-200					

QUEIXA:
TESTANDO A QUEIXA PRINCIPAL

HDA:
TESTANDO HISTORIA DA DOENCA ATUAL

7. DISCUSSÕES

Com base no presente trabalho, pudemos identificar que o SI desenvolvido nesse trabalho proporcionou ao usuário especialista um maior controle sob as informações do protocolo no LCTS/UEPB, assim demandando menos tempo para a execução de certas atividades, ou seja, otimizando a rotina dos profissionais envolvidos. Outros trabalhos relacionados foram identificados na literatura acerca de desenvolvimento de sistemas para armazenamento de imagens termográficas a fim de aperfeiçoar o formato de banco de dados, não digital, além de melhorar o acesso à informação. Iniciativas como (ARAÚJO, LIMA e SANTOS, 2009) também enxergam, nesse panorama, a necessidade da disponibilidade da informação ao profissional especialista de forma ágil e íntegra. O especialista munido de diversas informações oriunda dos protocolos registrados no sistema pode ter uma visão mais ampla das terapêuticas adotadas em casos correlatos, tipo de doença mais recorrente e quais características um determinado grupo de pacientes apresentam maior incidência de determinada doença. Como fator diferencial do presente trabalho, busca-se incorporar informações de outros exames ao relatório de termografia visando confrontar os dados entre os relatórios e laudos para aferir sugestividade pelo próprio sistema. Com essa proposta de recurso do sistema, um aumento na complexidade emergiu fazendo que alguns módulos não fossem concluído junto ao módulo principal. Sendo assim, funcionalidades como estas se enquadraram neste trabalho como trabalhos futuros.

8. CONCLUSÕES

Por fim, salientamos a importância do papel assumido pelos sistemas de informação no contexto da saúde, mais especificamente no âmbito do laboratório LCTS/UEPB que está inserido nas dependências do hospital da FAP. Em outras iniciativas identificadas, vimos que há o reconhecimento da importância dos SI's, além do desenvolvimento de atividades de pesquisas similares a essa. Governos de vários países também têm enxergado esse panorama pela mesma óptica, reconhecendo à importância da utilização desses sistemas nos estabelecimentos de saúde, e o crescimento da sua utilização nesse espaço. Para tanto, padrões de interoperabilidade estão sendo criados com o propósito de integrar esses sistemas, em nível de gestão, como é o caso do *Health Layer7* (HL7) (BRASIL, 2014). Sendo assim, é de extrema importância iniciativas que busquem informatizar e/ou otimizar rotinas no âmbito da saúde, e que busquem a interoperabilidade desses sistemas, pois a disseminação desses recursos tecnológicos nesse contexto é inevitável.

9. TRABALHOS FUTUROS

Como parte dos próximos passos deste trabalho, a mineração de dados é uma técnica promissora nesse contexto, pois busca relacionar informações persistidas em base de dados, que representam o protocolo de termografia utilizado no serviço, visando elicitare informações importantes aos profissionais especialistas. Sendo assim, após alimentar adequadamente (protocolo preenchido por completo) uma quantidade de registros, técnicas de mineração podem ser aplicadas para esse propósito buscando correlações entre variáveis que auxiliem a tomada de decisão do especialista. Além da possibilidade de minerar dados com base nos registros, análise e reconhecimento de padrões também podem ser explorados, uma vez que os termogramas são persistidos na base de dados. Logo, informações obtidas na mineração dos dados e os dados obtidos a partir do reconhecimento de padrões das imagens (termogramas), o software pode sugerir ao especialista sugestividade de patologia benigna ou maligna com base na relação de informações contidas nos laudos de outros exames inseridos no sistema (e.g. mamografia, ultrassonografia, *petscan*), associado aos resultados obtidos no reconhecimento de padrões dos termogramas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. Os Sistemas de Gestão da Informação nos Hospitais Públicos Portugueses. **Actas do 11º Congresso BAD**, Lisboa, 2012.
- ARAÚJO, M. C.; LIMA, R. C. F.; SANTOS, F. G. DESENVOLVIMENTO DE UM BANCO DE DADOS COMO FERRAMENTA AUXILIAR NA DETECÇÃO PRECOCE DE CÂNCER DE MAMA, Recife, 2009.
- BELLE, V. J. . E. A. **Discovering Information Systems**. [S.l.]: [s.n.], 2001.
- BEZERRA, L. A. Uso de Imagens termográficas em tumores mamários para validação de simulação computacional. **Mestrado – Departamento de Engenharia Mecânica/ Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, p. 70p, 2007.
- BRASIL, H. Instituto HL7 Brasil. **Instituto HL7 Brasil**, 2014. Disponível em: <<http://www.hl7.com.br/level-seven/>>. Acesso em: 13 maio 2014.
- BRIOSCHI, L. M. METODOLOGIA DE NORMALIZAÇÃO DE ANÁLISE DO CAMPO DE TEMPERATURAS EM IMAGEM INFRAVERMELHA HUMANA, Curitiba, 2011.
- CANCER., I. -I. N. D. **Programa Nacional de Controle do Cancer de Mama.**, 2013. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes_programas/site/home/nobrasil/programa_controle_cancer_mama/historico_acoes>. Acesso em: 01 Maio 2013.
- CIVIL, P. D. R.-. L12732. **L12732**, 2014. Disponível em: <Presidência da República>. Acesso em: jun. 2014.
- CTD. Clínica da Terapia da Dor - Salvador - BA. **CTD - Clínica da Terapia da Dor**, 2014. Disponível em: <<http://www.ctdbahia.com.br/termografia/>>. Acesso em: 04 abr. 2014.
- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. 6º. ed. [S.l.]: [s.n.], 1995.
- FEDERAL, M. D. S.-. **Instituto Nacional do Câncer**, 2014. Disponível em: <Instituto Nacional do Câncer>. Acesso em: 30 jun. 2014.
- FICHMAN, R. G.; KOHLI, R.; KRISHNAN, R. The Role of Information Systems in Healthcare: Current Research and Future Trends. **Information Systems Research**, v. 22, n. 3, p. 419-428, September 2011. ISSN 1047-7047.
- GORDON, S. R. E. A. **Sistemas de Informação Uma Abordagem Gerencial**. [S.l.]: LTC, 2006.
- HARSH, S. B. Management Information Systems, 2004.
- ISO/IEC12207. **Systems and software engineering — Software life cycle processes**. [S.l.]. 2008.
- LAUDON, K. C. . L. J. P. Sistema da Informação com Internet, p. 4, 1999.
- ONKO CET. Onkocet. **Onkocet - High Technology In Medical Equipment**, 2014. Disponível em: <<http://onkocet.eu/en/produkty-detail/351/1/>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

ORGANIZATION, W. H. WHO | Cancer. **WHO | Cancer**, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/cancer/en/#story-02>>. Acesso em: jun. 2014.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6ª. ed. [S.l.]: ARTMED, 2006.

RESMINI, R. E. A. Diagnostico precoce de doenças mamarias usando imagens térmicas e aprendizado de maquina. **Revista Eletronica do Alto Vale do Itajai**, p. N.1., Agosto 2012.

SAÚDE, M. DATASUS. **Portal da Saúde**, 2014. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em: 01 maio 2014.

SAYLOR FOUNDATION, A. B. C. L. **Business Information System**. [S.l.]: [s.n.], 2004.

SILBERSCHATZ, A.; ET.AL. **Sistema de banco de dados**. [S.l.]: MAKRON Books, 1999.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. [S.l.]: Pearson, 2003.

SYSTEMS, B. I. Flat World Knowledge. **Flat World - Learn On**, 2014. Disponível em: <http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/2579?e=frost-ch01_s01>. Acesso em: 15 abr. 2014.

THERMEDIC PREVENT. Mamografia & Termografia << Thermedic Prevent. **Thermedic Prevent**, 2014. Disponível em: <<http://thermedicprevent.com/es/mamografia-termografia/>>. Acesso em: 04 abr. 2014.