



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE PROJETOS

JULIO CRISTIAN VELASCO ARDÚZ

**Gerenciamento dos riscos na implementação e manutenção em um Sistema
de Comunicação e Arquivamento de Imagens:
Estudo de uma situação simulada**

São Paulo
2012

JULIO CRISTIAN VELASCO ARDÚZ

**Gerenciamento dos riscos na implementação e manutenção em um Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens:
Estudo de uma situação simulada**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Pós-Graduação da Universidade Presbiteriana Mackenzie do Estado de São Paulo para obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos

Orientador Prof. MSc. Arão Sapiro

São Paulo
2012

RESUMO

O gerenciamento dos riscos na implementação e manutenção em um sistema de comunicação e arquivamento de imagens de um projeto de PACS, é um conjunto de eventos que ocorre antes, durante e depois do projeto, influenciando positivamente ou negativamente o objetivo do projeto. O objetivo deste trabalho é analisar riscos da substituição das imagens impressas em filmes pela implementação de um sistema digital de imagens aprimorando o tempo de resposta dos exames e laudos. Os objetivos específicos são planejar e monitorar os principais riscos tais como perda de imagens, estudar os métodos de análise de riscos, identificar e mensurar os riscos baseando-se no método CMU/SEI-93-TR-24, desenvolver uma matriz de respostas para mitigar os riscos e desenvolver melhores práticas para *datacenters* médicos segundo norma ISO17799. A metodologia descrita neste trabalho será baseada no PMI que se inicia primeiramente com a identificação dos riscos, dividindo em três níveis, antes da implementação, durante a implementação e depois da implementação com a ajuda do diagrama de Causa e Efeito. A partir deste diagrama são levantadas as principais vulnerabilidades associadas com seus respectivos requisitos específicos. O uso de metodologias e métricas é fundamental para a aproximação de áreas, propiciando uma melhor integração entre os setores. Com a gestão dos riscos em uma implementação do projeto de PACS o principal resultado obtido, é a diminuição considerada nos custos de filmes impressos e/ou imagens impressas em papel, diminuição de erros médicos, aumento na quantidade de estudos, entre outros. O sucesso na implementação de um projeto PACS, é um projeto desafiador porque nem todas as situações de riscos ou problemas podem ser antecipadas. Mas através de cuidadoso planejamento, juntamente com a atenção a todas as questões fora e dentro da instituição, um projeto de PACS pode se tornar altamente compensador.

ABSTRACT

Risk management in implementation and maintaining system of communication and archiving images from a PACS project is a set of events that happen before, during and after the project, influencing positively or negatively the projects goals. The objective of this study is to analyze the main risks of replacement of images printed on films by implementing a digital imaging system improving the response time of examinations and reports. The specific objectives are to plan and monitor key risks such as loss of images, studying the methods of risk analysis, identify and measure risks based on the method CMU/SEI-93-TR-24, develop a matrix responses to mitigate risks and develop best practices for hospitals datacenters according to standard ISO17799. The methodology described in this works is based on PMI, where begins first with the identification of risks, split over three levels, before the implementation, during the implementation and after implementation with the help of Cause and Effect diagram. From this diagram were raised the main vulnerabilities associated with their specific requirements. The use of methodologies and metrics is critical to approach areas, providing better integration between the sectors. With risk management in an implementation of the PACS projects, the main result would be considered a reduction in the costs of printed films and / or images on paper, reduction of medical errors, increase in number of studies. The success of an implementation PACS project is a challenging project, because not all risk situations or problems can be anticipated. But through careful planning, with attention to all matters inside and outside the institution, a project of PACS can be highly rewarding.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Identificação de Riscos Organizacionais.....	12
Quadro 2: Quantificação dos riscos	12
Quadro 3: Padrão de pontuação de riscos.....	14
Figura 1 : Processo de aquisição de imagem.....	18
Fotografia 1: Estação de trabalho com múltiplos monitores	21
Figura 2: Modelo de rede do PACS.....	23
Figura 3: Etapas do planejamento e tratamento de riscos.....	28
Figura 4: Ciclo de vida do projeto.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

TC	Tomografia Computadorizada
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
HIS	Hospital Information System
HL7	Health Level 7
IEEE 802.x	Institute of Electrical and Electronics Engineers Protocol
RM	Ressonância Magnética
PACS	Picture Archiving Communication System (Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens)
PMI	Project Management Institute
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RIS	Radiology Information System
S-ATA	Serial Advanced Technology- Attachments
SCSI	Small Computer System Interface
SQL	Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TI	Tecnologia da Informação
WAN	Wide Area Network

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. OBJETIVOS	9
1.1.1. objetivo geral	9
1.1.2. objetivos específicos	9
1.2. JUSTIFICATIVA.....	9
1.3. ESTRUTURA DO PROJETO	10
2. METODOLOGIA	11
3. O QUE É UM PACS (<i>PICTURE ARCHIVING COMMUNICATIONS SYSTEMS</i>)	15
3.1. COMPONENTES E ARQUITETURA DO PACS	17
3.2. AQUISIÇÃO DE IMAGEM	17
3.3. CONTROLADOR DO PACS (<i>PACS CONTROLLER</i>)	18
3.4. SERVIDOR DE BANCO DE DADOS E SISTEMA DE ARQUIVAMENTO.....	19
3.4.1. Arquivamento de curto prazo (<i>online</i>)	20
3.4.2. Arquivamento de longo prazo (<i>nearline</i>).....	21
3.5. ESTAÇÕES DE TRABALHO (<i>WORKSTATIONS</i>)	21
3.6. REDE PARA O PACS (<i>PACS NETWORK</i>).....	22
3.7. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO	23
3.8. <i>DIGITAL IMAGING AND COMMUNICATIONS IN MEDICINE</i> (DICOM)	24
3.9. <i>HEALTH LEVEL 7</i> (HL7 STANDARD)	24
3.10. SISTEMAS RELACIONADOS (RIS E HIS)	25
4. GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS	27
4.1. GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	27
5. GESTÃO DE RISCO NA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS	30
5.1. ANÁLISE ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO.....	30
5.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO.....	36

5.3.	EXECUÇÃO DO PACS.....	37
5.4.	PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	39
5.5.	TREINAMENTOS E EDUCAÇÃO	41
5.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
6.	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXO A	47

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução da tecnologia na área de imagens médicas, juntamente com a evolução dos equipamentos que realizam os exames como tomografias, ressonâncias, raios-x, entre outros, foi desenvolvido um sistema de comunicação e arquivamento de imagens, na sigla em inglês PACS – *Picture Archiving Communication Systems*, para que essas imagens possam ser vistas em estações de diagnósticos.

O PACS é um sistema desenvolvido para providenciar arquivamento de imagens, uma rápida aquisição de imagens e um acesso mais rápido a diversas modalidades simultaneamente para um diagnóstico mais preciso, além do rápido acesso em qualquer lugar do hospital ou clínica (MARQUES Paulo M., TRAD Clóvis, ELIAS JÚNIOR Jorge, SANTOS Antonio Carlos, 2001).

Muitos setores de hospitais ou clínicas são envolvidos na implementação do projeto de PACS, pois todo o seu fluxo de trabalho pode mudar, facilitando a aquisição das imagens e posteriormente seu diagnóstico.

Assim muitos riscos devem ser identificados e analisados para que o novo fluxo de trabalho dos hospitais ou clínicas possam fluir com um mínimo de ocorrências.

O gerenciamento dos riscos de um projeto de PACS é um conjunto de eventos que ocorrem antes, durante e depois do projeto, influenciando positivamente ou negativamente o objetivo do projeto.

O principal processo na gerência de riscos é o Planejamento dos Riscos, com isso devemos abordar, planejar e executar as atividades do projeto.

Além do planejamento inicial dos riscos devemos tomar em consideração os outros processos do Gerenciamento de Riscos, determinada pela metodologia do PMI (*Project Management Institute*), como a identificação dos riscos, a análise dos riscos tanto quantitativa como qualitativa, planejamento das respostas dos principais riscos do projeto e um monitoramento e controle total desses riscos.

Com a gestão dos riscos em uma implementação do projeto de PACS o principal resultado obtido, é a diminuição considerada nos custos de filmes impressos e/ou imagens impressas em papel, diminuição de erros médicos, pois

devido a estações de diagnóstico, teríamos a análise mais detalhada dos estudos, aumento na quantidade de estudos, entre outros.

1.1. OBJETIVOS

Este trabalho mostra como é um gerenciamento de riscos na implementação de um sistema de arquivamento de imagens para uso em hospitais e clínicas.

1.1.1. objetivo geral

Analisar os riscos da substituição das imagens impressas em filmes pela implementação de um sistema digital de imagens melhorando o tempo de resposta dos exames e laudos.

1.1.2. objetivos específicos

Planejar e monitorar os principais riscos tais como perda de imagens, estudar os métodos de análise de riscos, identificar e mensurar os riscos baseando-se principalmente no método CMU/SEI-93-TR-24, desenvolver uma matriz de respostas para mitigar os riscos e desenvolver melhores práticas para *datacenters* médicos segundo norma ISO17799.

1.2. JUSTIFICATIVA

A população brasileira, principalmente das grandes metrópoles é submetida a muitos exames por imagens e após a realização dos mesmos tem a cultura de guardá-los em casa. Além das pessoas ficarem com inúmeros exames que muitas vezes nunca mais serão utilizados há o problema da utilização de materiais prejudiciais ao planeta. Os fatores na evolução da área médica não param de crescer e junto com isso iniciou-se um processo de melhoria na visualização das imagens obtidas, para melhorar a agilidade e precisão dos diagnósticos. Auxílio em pesquisas médicas é mais um fator que tem levado os

hospitais e clínicas pensarem no investimento de um programa de digitalização de imagens. Bem como a redução de material, que tem como consequência a redução dos custos para hospitais e/ou clínicas especializadas.

1.3. ESTRUTURA DO PROJETO

Este trabalho tem uma estrutura cuja forma é descrita abaixo:

O capítulo 1 corresponde à introdução e é composta pelos objetivos gerais, específicos, justificativa e metodologia.

O capítulo 2 corresponde ao conceito de PACS e como esse sistema é utilizado em hospitais e clínicas..

O capítulo 3 aborda todos os conceitos do gerenciamento de projetos, mostrando e identificando como funciona o gerenciamento de riscos em projetos.

O capítulo 4 identifica, analisa e implementa todos os riscos para a implementação de um sistema PACS em hospitais.

O capítulo 5 mostramos os resultados obtidos na implementação dos riscos do projeto, bem como a conclusão e possíveis recomendações para melhorias nos projetos.

2. METODOLOGIA

O método utilizado para este trabalho é a pesquisa quantitativa, pois este é o método mais indicado para analisar os fatores de risco, a coleta de dados, argumentações., além de ter caráter exploratório dos riscos envolvidos na implementação do projeto, testar de forma precisa às hipóteses levantadas para a pesquisa e fornecer índices que podem ser comparados com outros.

A ética pode ser definida como a “ciência do ethos” e está relacionada ao comportamento humano. A palavra grega ethos na pluralidade de seus conceitos pode também significar o ‘conjunto de hábitos ou costumes fundamentais’ de determinadas sociedades. Devidos a vários acontecimentos ocorridos na nossa historia, como os massacres feitos pelos nazistas, foi criado um código, o Código de Nuremberg, que foi o primeiro documento ético internacional contendo valores disciplinadores às atividades científicas, o consentimento livre do sujeito na pesquisa, redução de riscos e incômodos, possibilidade de revogação de autorização pelo sujeito, proporcionalidade entre riscos e benefícios, obrigatoriedade de pesquisa prévia em animais etc. Assim, tais preceitos buscaram resgatar alguns referenciais mínimos para um agir ético marcando, o nascimento da primeira norma de ética aplicada.

Para iniciar nossa metodologia precisamos primeiramente identificar os riscos, dividindo em três níveis, antes da implementação, durante a implementação e depois da implementação com a ajuda do diagrama de Causa e Efeito, onde são levantadas as principais vulnerabilidades associadas com seus respectivos requisitos específicos. Para cada hospital, clinica existem diferentes tipos de riscos portanto a tabela a seguir é apenas um exemplo:

Área de Riscos	Descrição
Administrativos	Comitê de Segurança de Informações
	Política de Segurança de Informações
	Histórico de tentativas de obtenção de informações
	Controle de mídias e periféricos
	Outros
Físicos	Instalações elétricas e os sistemas de alimentação
	Avaliação dos perímetros de segurança
	Controles dos acessos físicos aos locais onde estão as informações críticas
	Outros
Tecnológicos	Utilização de barreiras digitais de proteção entre a rede local e redes externas
	Sistema de gerenciamento do tráfego
	Uso de softwares oficiais
	Outros
Humanos	Treinamento em Sistemas Hospitalares
	Muitas senhas para acessar diversos sistemas
	Outros

Quadro 1: Identificação de Riscos Organizacionais (tabela criada pelo autor)

Com esses riscos já identificados, é necessário mensurar a probabilidade e o impacto desses riscos. Esses riscos podem ser classificados pela sua ocorrência: Extremamente Provável, Muito Provável, Provável e Improvável. E também pela severidade: Crítica, Moderada e desprezível, conforme figura tabela abaixo:

Severidade	C				
	M				
	D				
		I	P	MP	EP
Ocorrência					

 Situação de alto risco  Situação de baixo risco

Quadro 2: Quantificação dos riscos (quadro criado pelo autor)

De acordo com os resultados obtidos na tabela acima, os riscos podem ser a da seguinte maneira.

-Impacto Aceitável: nenhum plano de contenção e de contingência é feito para diminuir a probabilidade do risco ou impacto;

- Impacto Aceitável com reação: nenhum plano de contenção é feito, mas um Plano de Contingencia deve ser feito;
- Remanejar para Terceiros: transferir os riscos para terceiros, porem, isso não elimina o risco. O terceiro deve ou pode fazer um Plano de Contenção e/ou Contingência.
- Mitigar os riscos: reduzir a probabilidade da ocorrência e/ou impacto de risco através de uma Plano de Contenção, que se transforma em atividades do cronograma e em um Plano de Contingência;
- Eliminar os riscos: reduzir a ocorrência do risco para 0% (zero por cento), através de um Plano de Contenção.

Para estabelecer uma padronização dos riscos e manter a consistência do inicio ao fim do negocio é necessário um critério de pontuação para medir os riscos, conforme método CMU/SEI-93-TR-24, 1993. Este método descreve a maturidade do processo de softwares em cinco níveis de maturidade.. Os cinco níveis podem ser adaptados a qualquer momento para se adaptaram melhor ao sistema que esta sendo implementado em todas as fases do projeto:

- Inicial: Este processo é caótico. Poucos processos são definidos e o seu sucesso depende de cada individuo. Este nível é considerado como inexistente;
- Repetível: Processos básicos de gestão de projetos são estabelecidos para acompanhar custo, cronograma e funcionalidade. O sucesso do processo depende de sucessos em processos anteriores;
- Definido: Processos documentados e integrados com os processos de implementação do software. Existe um padrão aprovado;
- Gerenciado: Medidas detalhadas do processo e da qualidade do produto são coletadas. O processo e os produtos são quantitativamente entendidos e controlados;
- Otimização: A melhoria do processo é realimentada pelo retorno medido do processo, por melhorias tecnológicas e estudos inovadores.

A pontuação de riscos da tabela a seguir, foram baseadas nos cinco níveis de maturidade propostos no CMU/SEI-93-TR-24 e adaptados para a

implementação de um sistema de comunicação e arquivamento de imagens - PACS (KEITH, J. Dreyer; AMIT, Mehta; JAMES, H. Thrall, 2002)

NOTA	CRITÉRIO DOS RISCOS
0	Não existe risco definido
1	Existe e/ou foi definido o risco. Não atende aos requisitos estipulados
2	Existe e/ou foi definido o risco. Atende parcialmente aos requisitos estipulados
3	Existe e/ou foi definido o risco. Atende aos requisitos estipulados
4	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Atende parcialmente aos requisitos estipulados
5	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Atende aos requisitos estipulados
6	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Foi comunicado às áreas interessadas. Atende parcialmente aos requisitos estipulados
7	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Foi comunicado às áreas interessadas. Atende aos requisitos estipulados
8	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Foi comunicado às áreas interessadas. O processo é sempre atualizado se necessário
9	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Foi comunicado às áreas interessadas. Existe uma Auditoria e/ou Verificação
10	Existe e/ou foi definido o risco. Foi documentado. Foi comunicado às áreas interessadas. O equipamento e/ou processo atualizado se necessário. Existe Auditoria e/ou Documentação verificada

Quadro 3: Padrão de pontuação de riscos

Fonte: CMU/SEI-93-TR-24, 1993 / Keith J. Dreyer, Amit Mehta, James H. Thrall, 2002

Todos os riscos que são classificados como Impacto Aceitável, devem ser classificados conforme a tabela de Padrão de Pontuação de Riscos (Tabela 3). Se for conveniente os riscos podem ser agrupados e classificados individualmente, assim podemos manter a classificação e sua padronização.

No anexo A, foi desenvolvida uma matriz de riscos para a implementação de PACS, baseando-se no método acima e nas experiências adquiridas em outras implementações juntamente com outras referências relacionadas ao tema. Nela estão identificados os principais riscos na implementação do PACS, juntamente com sua respectiva classificação, tipo de resposta ao risco e periodicidade para futuras manutenções.

3. O QUE É UM PACS (*PICTURE ARCHIVING COMMUNICATIONS SYSTEMS*)

As primeiras discussões e reuniões entre os radiologistas sobre PACS foram em 1982. Várias pessoas são creditados com o desenvolvimento do PACS. O radiologista cardiovascular Dr. Andre Duerinckx relatou em 1983 que ele tinha usado pela primeira vez, o que foi relatado em 1981 (Duerinckx , Pisa, 1982). Mas Dr. Samuel Dwyer, no entanto, creditou a Dr. Judith M. Prewitt pela introdução do termo (Dwyer, 2000).

Dr. Harold Glass, médico que trabalhou em Londres no início dos anos 1990 garantiu financiamento do Governo do Reino Unido e gerenciou o projeto ao longo de muitos anos o que transformou Hammersmith Hospital, em Londres como o primeiro hospital sem película de filme para exames no Reino Unido (Bryan, Weatherburn, Watkins, Buxton, 1999). Dr. Glass morreu poucos meses depois que o projeto veio a ser implementado, mas é creditado como sendo um dos pioneiros do PACS.

A primeira grande instalação do PACS foi em 1982 na Universidade de Kansas, Kansas City. (OOSTERWIJK,2004) Esta primeira instalação tornou-se mais uma experiência de ensino do propriamente uma real instalação de PACS.

O PACS (*Picture Archiving Communications System* ou Arquivamento de imagens e sistemas de comunicação) foi submetido a um rápido desenvolvimento nos últimos 15 anos, influenciado pelas novas tecnologias, conexões de rede mais rápidas e outras melhorias técnicas.

PACS lida com muitas tarefas diferentes, destinadas a substituir o filme antigo baseado em imagens médicas e os fluxos de trabalho de acordo com hospitais e as práticas médicas. Em um sistema PACS, as imagens são adquiridas a partir das modalidades de imagem, como tomografia computadorizada (CT), Raios-X ou medicina nuclear que possam ser armazenados digitalmente.

O pré-processamento e sua visualização dessas imagens são facilmente vistos a partir estações de trabalho específicas dentro de um ambiente médico.

Portanto, PACS moderno consiste em componentes de aquisição de imagem, um servidor de banco de dados, um sistema de arquivamento e uma

rede de dados para que se possam conectar todos os seus equipamentos e modalidades.

Cada um desses componentes deve cumprir certos requisitos de hardware e software. O PACS também pode estar interagindo com outros sistemas hospitalares, por exemplo, RIS - Radiology Information System e HIS - Hospital Information System para que possam adicionar os pacientes de acordo ao exame e para suportar todo o fluxo de trabalho do hospital.

As imagens adquiridas são armazenadas em um arquivo e pode ser solicitado a partir de várias estações de trabalho PACS, onde os médicos e radiologistas pode examinar as imagens para diagnóstico primário, escrever relatórios, preparar-se para procedimentos médicos ou compará-los com estudos anteriores. Estas estações de trabalho são fornecidas com um software complexo para analisar as imagens.

Além disso, PACS usado em larga escala usa protocolos médicos como o DICOM e HL7 que servem para melhorar a compatibilidade com as novas modalidades de imagem.

Existem diversos tipos de PACS implementados no mercado, por exemplo, Siemens, AGFA, e os *Open Source* PACS.

Assim, com a crescente popularidade de equipamentos digitais na área médica, a quantidade de dados digitais produzidos em hospitais e consultórios médicos aumentou exponencialmente. Além de tecnologias digitais, tais como Tomografia computadorizada (CT), medicina nuclear ou de Ressonância Magnética (MR), até a imagens analógicas, como Raios-X, tornou-se capaz de produzir imagens digitais em vez de filmes analógicos.

O PACS é um método eficiente para manipulação de imagens que armazena, processa e converte os dados médicos de um hospital ou um consultório médico.

Como isso as imagens podem ser visualizadas e comparadas em estações de trabalho especial, proporcionando muitas vantagens tais como a visualização simultânea em diferentes locais com poderoso softwares gráficos. Isso leva uma rápida emissão de relatórios médicos e economia de custos.

Considerando que, em tempos antigos, PACS só existem em grandes hospitais, hoje a redução de custos de equipamentos técnicos e software estão encaminhando a instalação de PACS em pequenas clínicas também. Rápidas

conexões de rede (WAN) e comunicação sem fio canalizando pesquisa PACS na direção de tele-radiologia, ou seja, a cooperação de institutos médicos radiologistas com de longa distância, por exemplo, através de dispositivos móveis e rápida transferências de dados.

Devido a isso muitos produtos variados de PACS são oferecidos nas universidades ou comunidades de código aberto e abundância de trabalhos científicos, por vezes com opiniões divergentes, assim não é fácil ter uma idéia do rápido entendimento do assunto do PACS.

3.1. COMPONENTES E ARQUITETURA DO PACS

Embora existam muitas soluções PACS de diferentes fornecedores, os componentes básicos, normas e sistemas correspondentes de um PACS são muito semelhantes. Hurlen et al. (Hurlen et al. 2008) definiu as propriedades de um PACS, como um sistema que adquire, armazena, transmite, exibe e processa imagens digitais.

Com base nesta definição os componentes podem ser separados da seguinte forma. Para a aquisição e pré-processamento das imagens uma aquisição de imagem componente é necessário. Para armazenar a imagem é necessário que exista um banco de dados controlada por um sistema central de PACS.

Finalmente, para exibir as imagens digitais, um componente de visualização é necessário, chamadas de estações de trabalho.

3.2. AQUISIÇÃO DE IMAGEM

As imagens de um PACS são produzidas por diversas modalidades. Enquanto as imagens da tomografia computadorizada, ultra-som, ressonância magnética e nuclear medicina de imagem (PET / SPECT) são capturados digitalmente, as imagens de scanners de raios X têm de ser digitalizados em primeiro lugar. As imagens podem ser transmitidos a partir das modalidades usando uma interface especificada chamada DICOM. A interface DICOM é o padrão mais utilizado neste momento.

Devido ao fato de que muitos equipamentos de imagem não suportam esse padrão, computadores de aquisição são necessárias para poder realizar a trocas de imagens. Assim, um computador é colocado entre as modalidades e a rede do PACS. O computador recebe a imagem da modalidade e por meio dela pré-processa e converte nesse padrão e é enviado ao PACS, como mostra a figura abaixo.

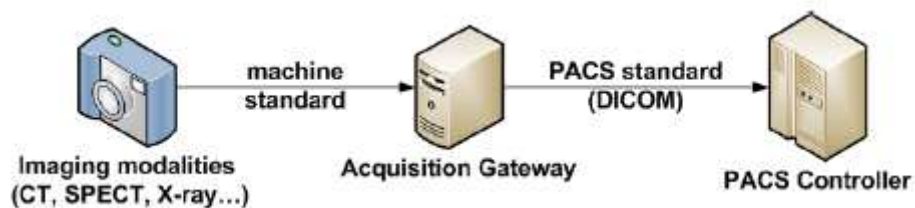


Figura 1 : Processo de aquisição de imagem

Fonte: Oosterwijk, Herman., 2004

Em muitos sistemas as modalidades ou a próprio computador (Acquisition gateway) de aquisição também estão conectados ao sistema de informação hospitalar (HIS), que será comentado posteriormente. Através da interface HIS, as informações do paciente podem ser adicionadas às imagens, usando a interface HIS e o protocolo HL7 (Huang, 1996). Para que exista uma fácil integração entre as modalidades e o PACS é necessário que todas possuam o protocolo DICOM instalado nelas.

3.3. CONTROLADOR DO PACS (*PACS CONTROLLER*)

O controlador do PACS é o principal motor do PACS, ele controla todas as transações no sistema entre os componentes e sua base de dados no servidor e seu sistema de arquivamento. As imagens e as informações do paciente são transmitidos a partir das modalidades ou de uma computador de aquisição, os sistemas de informação radiológica (RIS) e do sistema de informação hospitalar (HIS) para o controlador de PACS.

Depois de receber os dados do controlador do PACS, eles são processados da seguinte maneira (Huang 1996):

- Extraíndo as informações em texto descrevendo os estudos recebidos;

- Atualizando o sistema de banco de dados;
- Determinando as máquinas que vão gerar os estudos para serem enviados;
- Automaticamente recuperar se necessário imagens comparativas do sistema de arquivamento;
- Automaticamente otimizar as imagens (contraste, brilho e orientação);
- Realizar a compreensão dos dados da imagem;
- Arquivando as imagens e apagando as imagens que estavam arquivadas nos computadores de aquisição;
- Atender as solicitações vindas das estações de trabalho ou de outros controladores;

A propriedade mais importante do controlador de PACS é cooperar com seu sistema de arquivamento e manter a integridade dos dados e a eficiência do sistema.

Por isso, deve garantir que nenhum dado é perdido após recebê-la das modalidades. Enquanto uma imagem não é arquivada no sistema de arquivamento em longo prazo, o PACS mantém sempre duas cópias do mesmo estudo em diferentes armazenamentos. Além disso, o acesso das estações de trabalho para o arquivo tem que ser o mais rápido possível (Huang, 1996).

3.4. SERVIDOR DE BANCO DE DADOS E SISTEMA DE ARQUIVAMENTO

O servidor de banco de dados e sistema de arquivamento faz parte do controlador de PACS. Existem maneiras diferentes de ser constituída o componente central de arquivamento de um PACS, mas em geral as principais tarefas são o agrupamento automaticamente dos exames, ordenado cronologicamente, corretamente rotulados e ordenados e que possam ser facilmente recuperados usando uma variedade de critérios.

Assim todos os estudos de imagem de um paciente estão imediatamente disponíveis no PACS que incentiva sua revisão com estudos anteriores e comparações.

Portanto, um servidor de banco de dados PACS deve constituir em um servidor de banco de dados com base de dados redundantes usando softwares confiáveis como por exemplo Oracle, MySQL, ou SQL.

Os sistemas devem espelhar os dados em dois servidores de banco de dados, para assegurar uma manipulação de dados estáveis, mesmo no caso de falha do sistema ou disco. O sistema de banco de dados do PACS devem ser interligados ao RIS e ao HIS para permitir a coleta de informações adicionais paciente.(Huang 2010).

O hardware do sistema de banco de dados deve ter um sistema de discos de rápido acesso as imagens com alto desempenho, por isso recomenda-se o uso de discos SCSI (*Small Computer System Interface*), S-ATA (*Serial Advanced Technology- Attachments*) e uma interface de rede rápida. Com esta configuração o sistema pode suportar processamento paralelo e simultâneo de transferência de imagens para diferentes redes ou dispositivos de rede (Huang 1996).

Normalmente as imagens são armazenadas em dois tipos de arquivamento, um de curto prazo (*online*) e um de longo prazo (*nearline*).

3.4.1. Arquivamento de curto prazo (*online*)

O arquivo de curto prazo é usado como o cachê do sistema. É o armazenamento mais caro em um PACS. As ultimas Imagens dos estudos recentes e exames são primeiramente armazenados lá para fornecer um acesso rápido a partir de estações de trabalho.

Os discos para esse cachê são normalmente SCSI ou SATA configurados em um sistema de redundância para a sua segurança. São usados dois tipos de RAID (*Redundant Array of Independent Disks*) para o PACS, o RAID 1 que espelha os dados em mais de um disco para melhorar a tolerância a falhas e o RAID 5 descartando a paridade, serve para melhorar as taxas de transferência de arquivos e de equilíbrio de carga de trabalho entre os discos.

O tamanho desse cachê online deve ser grande o bastante para pelo menos poder armazenar duas semanas de estudos vindos de todas as modalidades. Mas com a redução dos custos dos discos rígidos pode ser aconselhado cachês com capacidade o suficiente para armazenar dados de pelos menos dois anos (Heitmann 2006).

3.4.2. Arquivamento de longo prazo (*nearline*)

Uma das tarefas mais importantes de um PACS é garantir um adequado arquivamento de longo prazo das imagens. O arquivamento de longo prazo trabalha com alto nível de segurança e uma alta tolerância a falhas. O arquivamento de longo prazo deve garantir um armazenamento de imagens entre 10 a 30 anos, dependendo da regulamentação de cada país.

Por isso as formas atualmente usadas para fazer o arquivamento *nearline* é feito por fitas magnéticas (DLT), Ordenadores de discos conhecidos como *Jukebox* e os *Storages* (ex. Clarion, Centera, entre outros), este último, é um armazenamento permanente e mais rentável e que fornece um tempo de acesso mais rápido que as outras formas.

3.5. ESTAÇÕES DE TRABALHO (*WORKSTATIONS*)

As estações de trabalho são as interfaces humanas do PACS. Kim et al. (Kim, 1991) escreveu que estações de trabalho são o ponto de contato do radiologista e médicos requerentes. Portanto, a implementação de uma estação de trabalho é muito importante para o sucesso de um PACS. Uma estação de trabalho é um computador com monitores ligados para mostrar as informações do PACS, conforme mostra a figura a seguir:



Fotografia 1: Estação de trabalho com múltiplos monitores

Fonte: Oosterwijk, Herman, 2004

Os médicos e radiologistas usam as estações de trabalho em vez das caixas iluminação antiga (negatoscópios) dentro das salas de laudos. As estações de trabalho executam o software de comunicação de acesso de banco de dados,

exibindo as imagens, a gestão de recursos e para processamento das imagens. Com este software as seguintes operações fundamentais são realizadas em uma estação de trabalho do PACS:

- Preparação de casos (Acumulação de todas as imagens relevantes e informações pertencentes a um exame do paciente);
- Melhorar imagem (brilho, contraste, zoom);
- Ferramentas para organizar (Ferramentas para organizar e agrupar imagens para uma revisão fácil);
- Interpretação (ferramentas de medição para facilitar o diagnóstico);
- Documentação (Ferramentas para anotação de imagens, texto e voz relatórios);
- Apresentação de um caso (Ferramentas para uma apresentação abrangente dos casos).

De acordo com novas possibilidades em computação gráfica, os PACS atualmente oferecem soluções de ferramentas avançadas como por exemplo animações em 3D.

Os monitores e o hardware para as estações de trabalho dependem de cada tipo de estudo que está sendo analisado podendo usar para monitores de 1Mb *pixels* para Raios-X, 2Mb *pixels* para tomografias e ressonâncias e de 5Mb *pixels* para mamografias. E para as estações de trabalho existem diferentes tipos, mas elas podem ser facilmente combinadas, fornecendo hardware diferentes sobre cada localização e métodos baseados no nível de usuário.

3.6. REDE PARA O PACS (*PACS NETWORK*)

As taxas de transferências entre as modalidades e o PACS são muito intensivas e causam um sobrecarga na rede dos hospitais e clínicas, mas por outro lado é necessário ter essa taxa de transferência alta para poder ter um acesso mais rápido às imagens vindas do PACS. Portanto, se faz necessário uma rede dedicada para que possam trafegar essas informações e imagens para que não sobrecarregue a rede interna do próprio hospital ou clínica.

Para manter uma rede simples e escalonável para o padrão Windows/UNIX e computadores baseados no Microsoft Windows, o protocolo TCP / IP é recomendável.

Como tecnologias para a rede de área local, o seguinte protocolo IEEE 802.x padrão é utilizado. A Ethernet oferece maior velocidade de rede com até a 10 Gigabit / s.

Podemos demonstrar os importantes aspectos de uma rede PACS como mostra a figura abaixo em um exemplo de um hospital de pequeno porte.

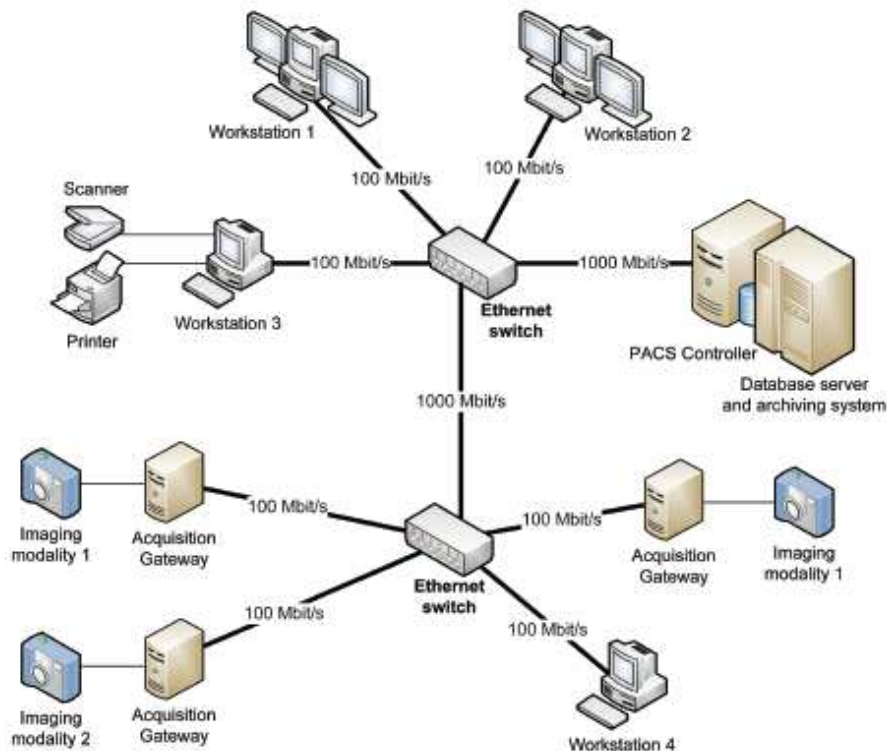


Figura 2: Modelo de rede do PACS

Fonte: H. K. Huang, DSc, FRCR (Hon.), FAIMBE, 2ª ed., 2010

3.7. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

Para estabelecer uma escala foram definidos padrões de protocolos médicos *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) e *Health Level 7* (HL7) em TI. O padrão DICOM especifica a manipulação de dados de imagem, enquanto a HL7 cuida dos processos de pacientes e exames.

3.8. *DIGITAL IMAGING AND COMMUNICATIONS IN MEDICINE (DICOM)*

Em 1983, American College of Radiology (ACR) e a National Electrical Manufactures Association começaram a montar um padrão industrial para a área médica. E em 1985 essa incorporação publicou ACR-NEMA Standards Publication a definição da terminologia, a estrutura da informação e a codificação da imagem (HUSSEIN Rada, 2004). Já em 1993, a versão 3.0 do padrão foi lançada e renomeada de Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM).

Assim, foi criado um protocolo de rede padronizado utilizando TCP/IP, além de introduzir as operações de Classe de Serviço e a manipulação de identificar unicamente as Informações dos Objetos, assim garantem que o protocolo DICOM seja um protocolo independente da rede local.

Este protocolo define estruturas de dados, serviços de rede orientada, formatos de troca de dados, gestão de fluxo de trabalho, especificação dos requisitos de conformidade dos dispositivos e programas. (MILDENBERGER, 2002).

3.9. *HEALTH LEVEL 7 (HL7 STANDARD)*

O protocolo HL7 (*Health Level 7*) é um padrão industrial para a troca de dados médicos desenvolvido e distribuído pela Health Level 7 Inc. (HL7 2008).

O padrão HL7 foi construído em cima da sétima camada de aplicação do modelo ISO/OSI. Este protocolo é definido por uma estrutura de mensagens de texto para aplicativos em um ambiente médico. Isso se aplicaria na troca de informações entre vários departamentos em hospitais ou entre diferentes hospitais e consultórios médicos.

A maioria das implementações dos RIS e HIS são baseados na transmissão de dados HL7, bem como o PACS que também deve fornecer este tipo de comunicação entre seus sistemas.

O padrão HL7 define diversos tipos de mensagens e segmentos. O tipo de mensagem enviada depende da solicitação feita por um dos sistemas médicos.

Assim uma estrutura HL7 deve incluir um cabeçalho com as informações principais do paciente e com sua devida codificação para que sua mensagem possa ser enviada corretamente (HL7 1998).

3.10. SISTEMAS RELACIONADOS (RIS E HIS)

Existem dois sistemas computadorizados médicos para que possam ser integrados junto com o PACS, que são *Radiology Information System* (RIS) e o *Hospital Information System* (HIS).

O HIS ou *Hospital Information System* é um sistema de gerenciamento informatizado para um hospital que começou a ser desenvolvido e meados dos anos setenta, que serve para gerenciar as áreas administrativas, financeira e tarefas clínicas de um hospital.

O HIS está baseado em três grandes categorias; o suporte a das atividades de atendimento clínico e paciente, a administração do hospital (financeiros, de pessoal, folha de pagamento, controle de quartos, etc), e as operações de gestão e controle para fornecer um planejamento e avaliação de performances do hospital de longo prazo.

Esses sistemas não são fáceis de serem implementados pois são fortemente ligados com regras nacionais (ex. plano de saúde, etc) e da cultura do tratamento médico.

E para que possam ser integrados sem o uso de papel no seu fluxo de trabalho o PACS deve estar interligado com o HIS para que funcione perfeitamente unindo todas as informações do HIS com as imagens e dados do PACS.

Já o RIS (*Radiology Information System*) tornou-se popular também em meados dos anos setenta com o desenvolvimento dos Tomógrafos e Ressonâncias e seus aperfeiçoamentos, transformando o departamento de radiologia em um departamento chave para o diagnóstico. Antigamente os RIS funcionavam independentemente ou como uma extensão do HIS.

Assim, o RIS funciona como um coordenador do fluxo de trabalho do departamento de radiologia, fazendo ajustes de datas de exames e da estrutura do exame, encaminhando a programação e resultados aos radiologistas, assistentes, etc.

Enquanto o PACS gerencia as imagens o RIS gerencia as tarefas administrativas, com isso se faz necessário à integração dos dois (RIS/PACS) para que exista uma forma mais confiável de fornecer as informações com suas respectivas imagens, podendo posteriormente ser integrados com o sistema de HIS.

Com tudo isso os sistemas de PACS hoje estão sendo vendidos juntamente com o sistema de RIS, transformando-se em um produto RIS/PACS para o que departamentos dos hospitais possam gerenciar melhor seu departamento de radiologia com as tarefas administrativas.

4. GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS

O gerenciamento de projetos pode ser considerada uma aplicação de conhecimento, habilidades, técnicas e ferramentas de atividades de projeto, a fim de satisfazer os requisitos do projeto (PMI,2008).

O gerenciamento de projetos abrange todas as atividades relacionadas ao planejamento, a obtenção e alocação de recursos, implementação, monitoramento, controle, verificação e medição dos processos do projeto. O início do projeto se dá pelo planejamento, onde o projeto é definido em termos de recursos e planos de desenvolvimento que podemos obter o comprometimento de todos os envolvidos no projeto. Uma vez que esses planos são estabelecidos e o projeto está em desenvolvimento, o controle e o monitoramento são usados para podermos assegurar que os mesmos estão sendo seguidos, com o rigor do progresso e a monitoração e que ações serão executadas quando desvios ocorrem (SEI, 2000).

O gerenciamento de projetos é realizado através do uso de processos descritos no PMI. Existem diversas maneiras de abordar e identificar os processos necessários para a realização de um projeto. Para alguns o gerenciamento de riscos é parte fundamental no gerenciamento de projetos. Para evidenciar essa questão será abordada na próxima seção a relação entre gerência de projetos e gerência de risco.

4.1. GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de risco é um tópico muito amplo, o que dificulta a marcação da fronteira entre o gerenciamento de projetos e o gerenciamento de riscos ou mesmo, se é necessário separá-las.

Não existe um consenso em relação a esse tópico, pois as normas e os modelos atuais não têm uma forma padrão para descrever o relacionamento entre o gerenciamento de riscos e o gerenciamento de projetos, nem entre o objetivo do processo e as suas atividades da gerência de risco. Esse fator é uma evidência da falta de maturidade da área de gerenciamento de projetos da área

médica com relação ao assunto, pois as normas e modelos devem descrever e consolidar um conhecimento já existente.

Como consequência, torna-se mais difícil o entendimento, a definição dos processos e dos papéis em relação à gerência de risco, pois não se tem uma visão unificada de como será o seu processo.

A definição do processo do gerenciamento de riscos é importante porque determina de quem é a responsabilidade por conduzir essas atividades. Segundo Stephen Grey (GREY,23 1995), existem três diferentes visões para o relacionamento entre gerência de projetos e gerência de risco.

A Figura abaixo representa o processo de planejamento do gerenciamento de riscos e como podem ser divididos em etapas ou fases para facilitar sua implementação, assim como estabelecer seus resultados.

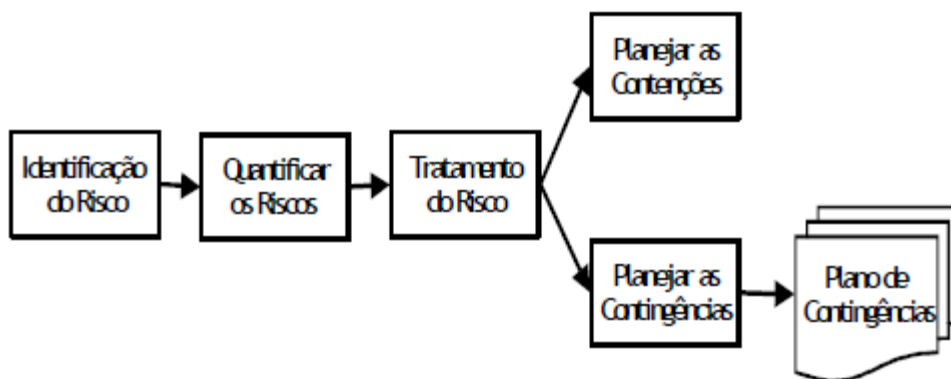


Figura 3: Etapas do planejamento e tratamento de riscos

Fonte: CMU/SEI-93-TR-24, 1993

Segundo o PMI (PMI, 2008) os riscos tem como objetivos maximizar os resultados positivos e minimizar as ocorrências negativas e seus principais processos são:

- Planejar o Gerenciamento de Riscos: Determinação da abordagem e planejar as atividades de gerenciamento de risco que serão executadas para o projeto;
- Identificação dos Riscos: Determinar quais riscos podem afetar o projeto e documentar as suas características;
- Analisar Riscos Qualitativamente: Executar uma análise qualitativa dos riscos e das condições para priorizar seus efeitos nos objetivos do projeto;

- Analisar Riscos Quantitativamente: Medir a probabilidade de ocorrência e as conseqüências dos riscos e estimar as suas implicações nos objetivos do projeto;
- Planejar as Respostas aos Riscos: Desenvolver procedimentos e técnicas para avaliar os riscos e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.
- Controlar e Monitorar Riscos: Monitorar riscos restantes, identificar novos riscos, executar planos de redução de riscos e avaliar seus efeitos através do ciclo de vida de projeto como podemos ver na figura abaixo:

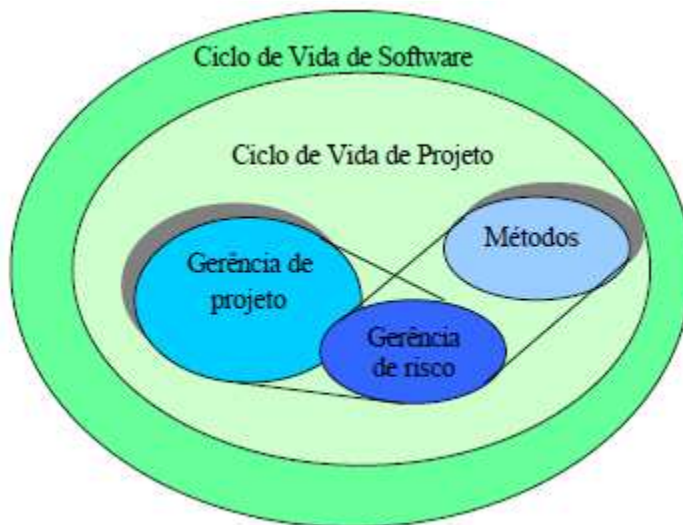


Figura 4: Clico de vida do projeto

Fonte: Wikipédia, 2010

5. GESTÃO DE RISCO NA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS

Quando pensamos em implementar um PACS em uma clinica ou hospital precisamos pensar que tipos de benefícios ou até mesmos problemas com este conceito que esta sendo implementado pode trazer a clinica ou hospital.

5.1. ANALISE ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO

Além de pensarmos em todo o conjunto de sua implantação, precisamos pensar detalhadamente quais os principais riscos que essa implantação pode causar, já que se muda completamente o fluxo de trabalho do hospital.

Ao considerar a implementação de um Sistema de comunicação e arquivamento de imagens (PACS), primeiramente pensamos em uma justificativa financeira que seria a redução de custos. Que no primeiro momento existirá uma demanda de gastos inicial muito alta para a aquisição de hardwares, softwares, etc.

Mas um programa PACS bem sucedido requer cuidado e muita atenção em questões cruciais. Todos os elementos que pensarmos serão relevantes para a implementação do PACS e principalmente para mostrar os riscos de sua implantação.

Neste momento não iremos mostrar todos os passos detalhadamente da implementação do PACS como custos, escopo, detalhes técnicos, fases do projeto, hardware, software, treinamento, pessoas chaves, etc e sim os riscos que todos esses passos mal implementados ou ate mesmo não inicialmente identificados, mas que possamos minimizar ao máximo esses principais riscos, pois normalmente hospitais e algumas vezes clinicas grandes são clientes críticos e não podem para seu funcionamento por erros de projetos, pois isso pode até causar a morte de alguma pessoa. Lembrando que para mostrar os principais riscos de sua implantação será necessário resumir alguns detalhes de sua implantação para que seja possível mensurar melhor seus riscos.

As vezes muitas pessoas negligenciam pequenos riscos que as vezes pode não significar muito importante para uns, mas para um hospital pode determinar quem vive ou quem morre.

Muitas vezes a compra de um PACS para uma organização vem de uma radiologista ou do seu departamento. O principal patrocinador, por exemplo um hospital, tem apenas um interesse moderado, muitas vezes por não saber os benefícios que a implantação pode trazer para sua instituição.

A instalação do PACS normalmente requer uma modernização do parque tecnológico da instituição, principalmente se essa instituição possui equipamentos antigos. Os principais custos como hardware, software, equipamentos de rede, updates de alguns equipamentos médicos para que possam entender o protocolo DICOM (Digital Imaging and Communications Medicine), principalmente ressonâncias magnéticas e Tomógrafos que necessitam de investimentos pesados caso eles não possuam essa funcionalidade de update (FLORENCE Gerson, CALIL Saide Jorge, 2005).

Ao contrário de um único sistema, como um scanner CT, um PACS não pode ser feito um test-drive. Portanto na escolha do PACS é importante levar em consideração alguns itens para que não gerem riscos desnecessários no futuro de implantação:

- Especificações detalhadas e descrições de funcionalidade do hardware, do software, todas as interfaces e requisitos de rede. Os custos e responsabilidade para cada interface devem ser claramente acordados para que não apareçam desagradáveis surpresas e conflitos com o fornecedor.

- A funcionalidade operacional do sistema.

- Hardware e disposições atualização do software. O termos de venda tais como atualização, substituição, atualização, novas funcionalidades, e suas definições específicas, que o comprador deve entender. Promessas feitas durante as apresentações devem aparecer no contrato final.

- A compatibilidade da interface do hardware com os upgrades de software. Um deve entender que, enquanto software pode ser produzido livremente por outro fornecedor, os upgrades de hardware não interfiram na execução do software.

- Documentação de projeto detalhado, incluindo um Plano de Projeto e Plano de Escopo. O plano deve incluir um cronograma com tarefas, a duração da tarefa, alocação de recursos, dependências requeridas. O documento de escopo vai definir as metas e objetivos de um projeto para que o sucesso seja medido, devendo abranger exclusivamente detalhes das áreas de trabalho principais necessárias no projeto e questões com as quais o fornecedor irá ajudar. O documento de escopo deve definir recursos que o fornecedor irá disponibilizar para ajudar na implantação e quanto tempo essas pessoas deverão estar alocados ao projeto. A falta de gerenciamento de riscos no início da documentação podem causar problemas e despesas imprevistas.

- Serviço de suporte. Deve ficar claro quem vai prestar o serviço, como horas extras, plantões e sua cobertura. E se necessário de outro servidor de empresas parceiras, como será esse atendimento.

- Um programa de treinamentos para todos os funcionários com uma formação sólida e materiais de qualidade com informações importantes para um bom aprendizado. O fornecedor deve fornecer exemplos de seus materiais de treinamento ao usuário final. Os treinamentos deve abordar todos os grupos, desde médicos, passando pela equipe técnica, recepcionistas até os usuários finais para que possam desempenhar suas novas funções corretamente.

Para que os hardwares possam ser adquiridos também é necessário ter muita cautela, pois existem muitos produtos e normalmente são muito caros.

Primeiramente teremos que falar com um pouco do *Datacenter* aonde será instalado todos os sistemas do PACS. Não existe uma regra para se instalar um PACS em um *Datacenter*, mas podemos nos basear em algumas Normas como a ISO17799 e BS7799, entre outras que fazem referencia a *Datacenters* de médias e grandes corporações (CARRISON, K.S. Tong, 2003).

Para que possamos trabalhar com tranqüilidade é necessário seguir algumas regras simples, para que exista um bom funcionamento, já que muitas vezes nas organizações mais antigas ainda não existe um local específico para um *Datacenter* ou nem mesmo para o departamento de TI. Assim podemos mitigar muitos riscos desde o início do projeto:

- Sistemas de energia, tais como fontes de alimentação ininterrupta (UPS), distribuidores de energia unidades (PDUs), isolamento para transformadores e geradores para fornecimento ininterrupto, para cargas críticas.
- Sistemas de refrigeração de precisão que proporcionam um ambiente ideal de regulação da temperatura e umidade;
- Racks que abrigam os equipamentos críticos da rede, como servidores, switches, roteadores e gateways;
- Segurança física e sistemas de proteção contra incêndios;
- Cabeamento para interligar os equipamentos;
- Sistemas de gestão para monitorar e gerenciar esses sistemas, localmente bem como remotamente para garantir o seu bom funcionamento 7x24x365;
- Serviços para projetar, fornecer, instalar, auditar, operar e manter esses sistemas.

Para os outros equipamentos de hardware é necessário um debate mais aprofundado devido principalmente pelos monitores que os radiologistas deverão usar depois da implementação do PACS. Neste caso as escolhas levam em conta tamanho de monitores (19 ou 21 polegadas), quantidade de monitores (dois, três ou até quatro) e principalmente a resolução dos monitores que variam de 1Mbpixel até 5 Mbpixes. Muitos médicos tem sua preferência de trabalho mas isso gera custos já desde o início do projeto pois esses monitores tem que ser exclusivamente para diagnósticos médicos e tem um custo muito elevado comparado aos monitores normalmente vendidos nas lojas.

Esses pontos são importantes, mas não tão importantes como as workstations, placa gráfica, taxa de atualização e brilho. Por exemplo, enquanto que um desktop típico com um monitor normal tem um brilho ou luminescência de cerca de 100 lumens, monitores de alto brilho (para diagnóstico) pode ter uma fluorescência ou luminescência de 300 a 600 lumens (WANG J. 2000) . Monitores de cor, muitas vezes têm menor brilho (e resolução) do que monitores preto-e-branco. A maioria dos usuários vai querer monitores maiores e mais brilhantes, mas vai do comitê do PACS persuadir que quanto maior nem sempre é o melhor. É necessário que os usuários definam suas necessidades e escolher os monitores adequados para exercer suas funções da melhor maneira possível.

Além de visualização de imagens, o trabalho de cada radiologista necessita de funcionalidades adicionais, como acesso as informações do

hospital, do seu departamento e principalmente de ditado de voz. Embora essas funções possam ser incorporadas posteriormente nas estações, é necessário planejar se elas irão existir ou não.

Todos os fornecedores de PACS devem fornecer software permitindo que ele possa realizar diversas funções e que possam ser objetivas, pois normalmente o PACS tem que ser integrado com o RIS (Radiology Information System) e o HIS (Hospital Information System) como falamos anteriormente.

O software bem com suas integrações deve integrar todas as informações demográficas do paciente e do seu faturamento e enviá-las para o PACS, assim o PACS manter todas as informações do paciente e enviar-las ao RIS informando que o estudo já está completo. Os relatórios assinados inicialmente entram no RIS que encaminha para o PACS onde o relatório e as imagens são integrados. Esses detalhes técnicos complexos não são discutidos aqui, mas eles devem ser cuidadosamente especificados e testados antes de serem usados, pois podem causar riscos eminentes principalmente com trocas de nomes de pacientes, causando problemas para a instituição.

Normalmente a compra de equipamentos de radiologia são controlados pelo departamento de radiologia. O projeto do PACS tem um escopo muito mais amplo, exigindo significativo envolvimento do hospital e da equipe de TI (SMITH, John J, 2001).

Além disso, o pessoal pode não ter habilidades técnicas para administrar o PACS. Para ter mais dificuldades na implantação do PACS não somente o departamento de radiologia usa o PACS e sim outros departamento, como Cardiologia, Endoscopia, Ultrassom, etc. Por essas razões o departamento de TI, muitas vezes devem assumir a liderança da administração do PACS.

Por outro lado, o departamento de TI pode não ter conhecimento técnico suficiente para atender essa demanda e poder gerenciar o RIS/PACS com expertise nos protocolos DICOM. Portanto é muito importante que os dois grupos possam trabalhar em conjunto, compartilhando suas habilidades para a melhoria e minimização dos riscos na implementação do PACS. Os radiologistas devem estar dispostos a ceder para sejam instalados programas de administração da organização e o pessoal de TI deve reconhecer as habilidades e expertises do departamento de radiologia.

Algumas responsabilidades devem ser claramente definidas para o melhor entendimento entre as partes.

Em geral a Radiologia deve controlar as decisões de aquisição de hardware e software, localização dos equipamentos e problemas de fluxo de trabalho.

Enquanto a equipe de TI deve controlar e monitorar a rede, manutenção e upgrades dos sistemas.

Ambos devem estar envolvidos nas decisões finais sobre a compra, configuração e implementação dos equipamentos.

Também é necessário cada departamento da instituição fornecer um plano de desastre contra eventos da natureza. Para isso seria necessário pelo menos que seja feito um backup dos sistemas e um plano operacional de todo ou parte do PACS. Neste plano é necessário que esteja descrito a que sistema ou equipamento este plano que irá ser atendido pelas fontes de energia de emergência.

A instalação do PACS acaba liberando espaço de armazenamento de filme no departamento de radiologia com a eliminação. Com esse espaço liberado, novas salas podem ser criadas para as estações de laudos. Mas mesmo assim o PACS exige um espaço considerado para que possam trabalhar radiologistas, recepcionistas e espaço para impressoras, etiquetadores, gravadores de CD/DVD, etc.

Decisões sobre que tipo de PACS será instalado, devem ser considerados, pois mesmo fazendo renovações e diversas áreas, podem existir reformas que podem contribuir para o custo do projeto.

As salas de laudo devem pelo menos cumprir alguns requisitos, como uma iluminação mínima para que possam os monitores possam mostrar com mais clarezas os estudos (WANG J. Human, 2000), paredes escuras, redução de ruído, temperatura controlada e cadeiras confortáveis (RATIB O., 2000). O layout das salas de laudo devem permitir que os radiologistas possam trabalhar juntos e ainda preservar um ambiente mais calmo possível.

5.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

O planejamento e implementação de um PACS é complexa e não deve ser subestimada. Pessoas de diferentes departamentos devem ser envolvidas na implementação.

O fluxo de trabalho requer uma mudança grande de cultura que em muitos momentos podem não querer que isso ocorra pois já estarem acostumados ao fluxo atual

O plano de projeto deve ser executado e planejado em fases até o fechamento do projeto. Os recursos devem ser alocados adequadamente para cada tarefa e que entendam claramente suas responsabilidades.

Com as divisões do projeto em fases fica mais fácil identificar e resolver os principais problemas antes que impacte no ambiente.

Para que o projeto corra conforme o programado é necessário que o gerente de projetos tenha um mínimo de conhecimento em PACS.

As responsabilidades da instituição e dos vendedores devem ser claramente definidas para evitar conflitos posteriores ou surpresas no meio do projeto, como foi salientado anteriormente.

Os recursos humanos irão desempenhar suas funções dependendo da necessidade e do tamanho do projeto. Para locais menores, uma única pessoa pode preencher múltiplos papéis, como os que seguem a seguir

- Engenheiros de rede para projetar, instalar a infra-estrutura da rede;
- Engenheiros de campo para poderem instalar o PACS e para integrar com as modalidades de imagem dos clientes
- Gerente de projeto, dedicado exclusivamente ao projeto;
- Calendários claros e realistas;
- Implementação em fases;
- Definições claras das responsabilidades;
- Escopo abrangente
- Cumprimento rigoroso do projeto de mudança;
- Envolvimento de radiologistas e pessoas chaves que cuidam dos departamentos envolvidos como, Engenharia Clínica, RIS, recepção, PACS, etc;

- Administradores do sistema (PACSAdim) para entender o funcionamento de todo o PACS, projetar soluções para o fluxo de trabalho e cuidar de sua manutenção pós implementação;
- Profissionais para que possam transmitir a todos o conhecimento através de treinamentos e palestras;
- Uma equipe de testes, pois muito provavelmente o PACS deverá ser integrado com o RIS e outros sistemas. Para que possam executar testes antes de colocar novas integrações no ambiente de produção.

5.3. EXECUÇÃO DO PACS

Para ser bem sucedido a execução da implementação do PACS é preciso que cada fase seja considerada mais que uma fase de planejamento e sim como uma fase importante de execução do projeto, para que não haja interrupções no fluxo de trabalho, atrasos no cronograma e até estouros no orçamento o que pode ocorrer muito provavelmente.

Embora inesperado surjam diversos obstáculos, mesmo o projeto sendo bem planejado, a idéia é lidar com esses obstáculos o mais breve possível.

A tecnologia PACS representa uma mudança de cultura dentro da radiologia de mais de 100 anos, o filme sendo retirado das mãos dos médicos e os mesmos sendo orientados a visualizar os estudos através de uma tela de computador. Com isso os médicos tendem a ficar mais ansiosos e assim saindo de sua zona de conforto. Os médicos com problemas para realizar seu trabalho, eles questionam a qualidade da implementação gerando problemas na sua execução.

A execução de um PACS requer muitos processos dentro de radiologia e também fora radiologia. Cada componente da cadeia da radiologia deve ser analisada, e o impacto que o PACS vai causar em cada uma delas. Estes componentes podemos incluir o agendamento, recepção de pacientes, fluxo de pacientes, funcionalidade do filme, imagens geradas pelos radiologistas, transferências de imagens, relatórios de imagens.

Adicionalmente o fluxo de trabalho dos médicos solicitantes deve mudar, como a recepção de imagens aonde eles vão visualizar e compartilhar com os pacientes, entre outras.

No início do projeto, a instituição deve decidir se vai enfrentar os possíveis problemas sozinha ou se o fornecedor vai fornecer uma equipe técnica para ajudar nos problemas que irão aparecer, no decorrer da implementação e depois da implementação. A experiência desses profissionais ajuda a minimizar o impacto de mudanças que o PACS estará gerando, principalmente no fluxo de trabalho da instituição.

Apesar de cada passo do processo de radiologia precisamos analisar alguns outros pontos para poder minimizar os riscos desse projeto. Ser analisados, alguns dos principais desafios que serão enfrentados incluem o seguinte.

- Quando parar o uso do filme. Quanto mais rápido for essa mudança mais rápida é a aceitação por parte de todos. O ideal é que essa mudança seja no mesmo dia do início do funcionamento do PACS. Ficando mais barata e mais simples.

- Deveres do pessoal de trabalho. Pessoal da radiologia deve entender que seus deveres no trabalho vai mudar. Devem confiar mais pesadamente nos computadores que irão gerenciar todo o fluxo de trabalho, assim conseguem desenvolver outras funções;

- Uma política de digitalização de filmes antigos. Embora a digitalização de todo o armazenamento em papel e filmes não é necessário, cada instituição deverá desenvolver uma política para escolher imagens selecionadas para a digitalização. A ressalva neste caso é que os médicos geralmente pedem um número maior de filmes antigos que necessitam de digitalização.

- Requisições de papel. Se o sistema está configurado de tal forma que requisições de papel não serão mais necessários, o fluxo de trabalho irá aumentar.

- Ditado de voz e/ou Reconhecimento por Voz. Se o ditado de voz ou o reconhecimento por voz não existe na organização, é preciso decidir se será implementado em conjunto com o PACS ou esperar até que o PACS esteja instalado e operando normalmente. No entanto, se o ditado de voz ou o

reconhecimento por voz não será instalado antes do PACS, será necessário adicionar uma nova fase para que seja implementado depois da instalação do PACS;

- A manutenção dos estudos não especificados ou sem verificação (RIS verification). A integração de PACS e RIS com a imagem através de uma modalidade DICOM ajuda na exata correspondência das informações dos pacientes. No entanto, os erros simples, como o erro de ortografia do nome do paciente, ou entrar com um dígito incorreto pode resultar um estudo não especificado ou sem verificação. Uma pessoa da equipe deve ser orientado a realizar este tipo de checagem;

- Criação de listas de trabalho. Existem diversas maneiras de criar lista de trabalho, por modalidade, tempo, paciente, localização, ou localização da aquisição de imagem, etc. A estrutura e organização de listas de trabalho deve atender as necessidades do radiologista;

- Salas de laudos. Durante instalação do PACS, cada instituição deve encontrar uma solução para adequar melhor os computadores aonde serão dados e visualizados os laudos e imagens;

- Reuniões clínicas. Antes do PACS, os filmes eram transportados manualmente para salas de laudos. Com o PACS, a capacidade de mostrar imagens em salas de conferência multiplicasse muito. Assim incentiva os médicos a continuar a fazer reuniões clínicas e em mais salas;

5.4. PLANO DE COMUNICAÇÃO

Este é um componente de muitas vezes negligenciado na implementação do PACS. O projeto é complexo, demorado, longo, e envolve um grande número de indivíduos de toda a organização. Envolve uma mudança cultural e de processos. Infelizmente, as pessoas acreditam que se eles apenas obtém o hardware e o software instalados e funcionando, o programa do PACS será bem sucedida. Isso não é necessariamente verdadeiro. É fundamental que médicos solicitantes percebam e acreditem que todas suas necessidades estão sendo compreendidas e atendidas. A comunicação deve ser uma prioridade principal da implementação do PACS. Um desafio da comunicação primária será

ajudar as pessoas a compreender que PACS não é um projeto de radiologia, mas um projeto de toda a empresa que irá afetar positivamente o tratamento do fluxo de trabalho dos pacientes que estão além dos muros da radiologia.

Os objetivos de um plano de comunicação bem sucedido devem abordar algumas questões:

- O que esta acontecendo?
- Porque isso esta acontecendo?
- Quando isso está acontecendo?
- Como isso está acontecendo?
- Como afetará a mim e meus pacientes?
- Como é que vai mudar a minha forma de trabalhar?

A comunicação deve ser usada em todos os meios de comunicação disponíveis, incluindo reuniões individuais e de grupo, e-mails, e o desenvolvimento de um boletim informativo do PACS e incluir itens sobre o PACS em boletins regulares do hospital.

Outros portais incluir páginas Web, o comparecimento em demonstrações aberta.

A chave para um programa de comunicação bem sucedida é envolver todos muito cedo de forma proativa, cultivando defensores internos do PACS, entender as ansiedades e necessidades das pessoas, e definir e gerenciar as expectativas, para garantir uma melhor aceitação do produto.

Os usuários finais devem sentir-se engajados e devem sentir que suas necessidades e preocupações específicas estão a ser abordadas cumpridas.

Algumas preocupações dos usuários finais incluem o seguinte:

- Qual é o PACS?
- Qual será o custo para mim?
- Será que todas as minhas necessidades estão sendo atendidas?
- Como faço para ver as demonstrações?
- Qual será a funcionalidade?
- Como vou receber as imagens?

Deve-se consultar os usuários finais, depois de várias comunicações para ver se eles estão obtendo informações necessárias e identificar questões ou preocupações a serem abordados nem futuras reuniões de comunicação.

5.5. TREINAMENTOS E EDUCAÇÃO

O processo de treinamento e educação dos técnicos, radiologistas nos equipamentos de radiologia é geralmente simples que envolve especialistas em aplicações. Este tipo de treinamento é relativamente simples e rápido. Ao contrario do PACS que requer treinamentos para mostrar sua complexidade o que muitas vezes os vendedores não conseguem mostrar, pois não sabem como tudo funciona.

O treinamento no PACS é um item criticamente importante e deve ser negociado no inicio do projeto com o fornecedor antes da sua implementação. O treinamento deve ser ministrado como se fosse um curso com diversas aulas.

Este treinamento é um processo longo e contínuo que pode durar meses dependendo da instituição.

É fundamental que o material de apoio aos alunos seja claro e que tenha as principais perguntas e respostas para que atendam as principais dúvidas dos alunos. Ajuda on-line também é muito bem vista pelos alunos. Outro tipo de material de apoio aos alunos podem ser fornecidos em forma de CD, vídeos ou até com novos manuais mais avançados.

Uma lista deve ser gerada com todas as pessoas que participaram dos treinamentos para terem controle de que esta apto ou não de usar o PACS de forma correta.

5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um projeto pode ser medido de várias maneiras: por procedimentos ou prazos cumpridos, pelos resultados alcançados, ou mesmo por percepção da equipe do projeto. É importante que o plano de projeto inicialmente defina não só o escopo do projeto e metas, mas também como o será medido o sucesso do projeto. Critérios de sucesso devem ser específicos, mensuráveis e baseados no

tempo. É muito importante salientar que objetivos foram alcançados e concluídos como foi planejado.

Mesmo encontrando dificuldades para realizar as medições e identificações, notamos que a identificação dos riscos é apenas o início da parte do projeto. Os riscos podem crescer ou diminuir a qualquer momento durante a implementação do projeto.

Com a matriz de identificação dos riscos do Anexo A, podemos minimizar consideravelmente os riscos encontrados na implementação e manutenção de um PACS.

A matriz de riscos faz com que tenhamos uma idéia de como identificar, classificar e mensurar os riscos, mas não podemos seguir a risca todos esses riscos pois eles podem ser diferentes de projeto para projeto. Mas a noção de como realizar tudo isso para a implementação de um PACS foi altamente satisfatória.

Para manter o controle do projeto é necessário que todos os pontos de projeto sejam conversados com os membros da equipe e com os clientes para que assim o projeto não tenha nenhum atraso considerável e não afeta a satisfação do cliente que nos casos de hospitais e clinicas são bem críticos pois estamos lidando com vidas humanas e não podemos ter falhas que possam causar impacto aos clientes e a sociedade.

As dificuldades vão ocorrer durante o projeto, pois em nosso país ainda é muito difícil entender essa mudança, muitos locais não estão preparados fisicamente e pessoalmente para essas mudanças. É uma mudança de cultura considerável, já que a maioria dos médicos de mais idade que normalmente detém o poder de decisão nestes casos, temem por essas mudanças. O que em outros países já vem acontecendo a mais tempo.

6. CONCLUSÃO

Os objetivos propostos nesta monografia foram alcançados com sucesso, mostrando como se faz um gerenciamento de riscos na implementação de um PACS, juntamente com a criação de uma matriz de riscos para que se possa servir como um guia para próximas implementações neste campo de trabalho.

Foram usados métodos de análises e riscos e de mensuração dos mesmos de áreas correlacionadas com a área de TI e de PACS para que se possam montar uma matriz e uma quantificação e classificação desses riscos, já que esta área hospitalar de PACS é muito restrita e não existem muitos modelos de como se fazer uma boa implementação.

Algumas dificuldades foram encontradas principalmente para se executar todos esses riscos em um ambiente real, pois existem diversas burocracias para que se possam autorizar as visualizações dessas implementações. A identificação dos riscos foi feita mediante riscos encontrados em implementações anteriores, durante a minha carreira na área de implementação de PACS.

Assim, consegui realizar uma boa identificação desses riscos e mensurá-los, já que um projeto de implementação de um PACS nunca será a mesma e os seus riscos podem variar ou até aumentar a lista que foi proposta nesta monografia. Muitos outros fatores podem aparecer para interferir em um projeto de PACS, mas com esse tipo de implementação, é possível fazer uma aproximação da área de TI da instituição com os diversos departamentos do hospital, que normalmente não se comunicam ou têm uma má comunicação.

O uso de metodologias e métricas é fundamental para a aproximação dessas áreas, propiciando uma melhor integração entre os setores.

Por fim, a implementação de um projeto PACS bem sucedido é um projeto desafiador, nem todas as situações de riscos ou problemas podem ser antecipadas. Mas através de cuidadoso planejamento, juntamente com a atenção a todas as questões fora e dentro da instituição, um projeto de PACS pode se tornar divertido e altamente compensador.

REFERÊNCIAS

BRYAN, Stirling; WEATHERBURN, Gwyn; WATKINS, Jess; RODDIE, Mary; KEEN, Justin; MURIS, Nicole; BUXTON, Martin J. *Radiology report times: impact of picture archiving and communication systems-AJR Am J Roentgenol*, v. 170, n. 5, p. 1153-1159, mai. 1998.

BRYAN, Stirling; WEATHERBURN, Gwyn; WATKINS, Jess; BUXTON, Martin J. *The benefits of hospital-wide picture archiving and communication systems: a survey of clinical users of radiology services-Br J Radiol*, v. 72, n. 857, p. 469-78, mai. 1999.

CARRISON, K.S Tong; FUNGB, K.H; HUANGC, Henry Y.H; CHANA, K.K. *Implementation of ISO17799 and BS7799 in picture archiving and communication system: local experience in implementation of BS7799 standard*. Volume 1256, June 2003, Pages 311-318.

CMU/SEI-93-TR-24 Paulk, Mark C.; Curtis, Bill; Chrissis, Mary Beth Chrissis, and Weber, Charles, *Software Engineering Institute Capability Maturity Model for software*, V1.1, 1993.

DUERINCKX, Aj; PISA, Ej. *Filmless Picture Archiving and Communication System (PACS) in Diagnostic Radiology*. Proc SPIE 1982;318;9-18. Reprinted in IEEE Computer Society Proceedings of PACS'82, order No 388

FLORENCE, Gerson; CALIL, Saide Jorge. *Uma nova perspectiva no controle dos riscos da utilização de tecnologia médico-hospitalar-Tecnologia para a Saúde*, n. 5, Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.opas.org.br/gentequefazsaude/bvsde/bvsacd/cd49/umanova.pdf>. Acesso em: 9 set. 2010.

*FURUKAWA Hiroyoshi, ENDO Masahiro, ARAMAKI Takeshi, MORIMOTO Naoki, UEMATSU Takayoshi, YUKIZAWA Seigo, YUEN Sachiko. *Picture archiving and communication system introduced to a new Japanese cancer center hospital-Jpn J Clin Oncol*, v. 34, n. 7, p. 425-8, jul. 2004.

HEITMANN, R. 2006. *Auswahl und Konfiguration von PACSystemen fr radiologische Arztpraxen unter Bercksichtigung der Einfhrung der elektronischen Patientenkarte*. Master's thesis, FH Gießen

HL7. 2008. *Website of the Health Level 7 Inc.*, <http://www.hl7.org>. Health Level Seven, German usergroup.

HUANG, H. K.; DSc, FRCR (Hon.), FAIMBE. *PACS and Imaging Informatics - Basic Principles and Applications*-Wiley-Blackwell, 2ª ed., 2010.

HURLEN, P., STBYE, T., BORTHNE, A., AND GULBRANDSEN, P. 2008. *Introducing PACS to the Late Majority. A Longitudinal Study*. Journal of Digital Imaging Online.

HUANG, H. K. 1996. *PACS*. VCH Verlag.

HUSSEIN Rada, ENGELMANN Uwe, SCHROETER Andre, MEINZER Hans-Peter. *DICOM structured reporting: Part 2. Problems and challenges in implementation for PACS workstations-Radiographics*, v. 24, n. 3, p. 897-909, mai-jun. 2004.

KIM, Y.; PARK, H.; and HAYNOR, D.. *Requirements for pacs workstations. In The Second International Conference on Image Management and Communication (IMAC) in Patient Care: New Technologies for Better Patient Care*, 1991, IEEE, Eds., 36–41.

KEITH, J. Dreyer; AMIT, Mehta; JAMES, H. Thrall. *PACS: a guide to the digital revolution*- Springer Verlag New York, 2002.

MARQUES Paulo M., TRAD Clóvis, ELIAS JÚNIOR Jorge, SANTOS Antonio Carlos. *Implantação de um mini-pacs (sistema de arquivamento e distribuição de imagens) em hospital universitário*- Radiologia Brasileira, v. 34 n. 4, p. 221-224, jul-ago. 2001.

MILDENBERGER, P.; EICHELBERG, M.; AND MARTIN, E. 2002. *Introduction to the DICOM standard*. European Radiology 12, 4, 920–927.

OOSTERWIJK, Herman. *PACS Fundamentals*. Aubrey: OTech Inc, 2004

PMI, *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (GUIA PMBOK)*, Project Management Institute, 4ª Ed, 2008.

*RAMAN, Bhargav; RAMAN, Raghvav; RAMAN, Lalithakala; BEAULIEU, Christopher F.. *Radiology on handheld devices: image display, manipulation, and PACS integration issues-Radiographics*, v. 24, n. 1, p. 299-310, jan-fev. 2004.

RATIB, O; VALENTINO, DJ; MCCOY, MJ; BALBONA, JA; AMATO, CL; BOOTS, K.; *Computer-aided design and modeling of workstations and radiology reading rooms for the new millennium*. Radiographics 2000;20:1807-16.

SAMUEL, J. Dwyer III. *A personalized view of the history of PACS in the USA. In: Proceedings of the SPIE, "Medical Imaging 2000: PACS Design and Evaluation: Engineering and Clinical Issues"*, edited by G. James Blaine and Eliot L. Siegel. 2000;3980:2-9.

SEI, 2000 SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. *CMMI model components derived from CMMism - SE/SW*, version 1.0. Pittsburgh, Software Engineering 156 Institute - Carnegie Mellon University, 2000. Technical report CMU/SEI-00-TR-24

SMITH, John J.; BERLIN, Leonard. *Malpractice Issues in Radiology: Picture Archiving and Communication Systems (PACS) and the Loss of Patient Examination Records-AJR*, n. 176, p. 1381-1384, 2001.

WANG J. *Human perception of digital displays. Diagn Imaging (San Franc)* 2000;(suppl):13-9.

WEATHERBURN Gwyn, BRYAN Stirling, NICHOLAS Anne, COCKS Roberts. *The effect of a picture archiving and communications system (PACS) on diagnostic performance in the accident and emergency department*-J Accid Emerg Med, v. 17, n. 3, p. 180-4, mai. 2000.

ANEXO A

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.:	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
1	Administrativo		Acompanhamento do progresso do projeto insuficiente	MP	M	6	Aceitável	Nenhuma ação	Gerente de Projetos	Semanal	
2	Administrativo		Alteração nos deveres dos funcionários	P	M	5	Aceitável	Nenhuma ação	Gerente de Projetos	Semanal	
3	Humanos		Ambiente organizacional instável	MP	M	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Mensal	
4	Humanos		Ausência da participação do cliente	P	M	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Mensal	
5	Humanos		Ausência de "pessoas com perfil" para liderar o projeto	MP	D	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Semanal	
6	Administrativo		Ausência de comprometimento entre os membros da equipe de implementação em relação ao projeto	P	M	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Semanal	
7	Administrativo		Ausência de cooperação entre os clientes	P	M	5	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Semanal	
8	Administrativo		Ausência de suporte gerencial de alto nível para o projeto	P	M	4	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Mensal	
9	Administrativo		Ausência de um escopo abrangente	P	C	7	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de Projetos	Mensal	
10	Administrativo		Ausência de uma metodologia efetiva de gerência de projetos	P	M	5	Mitigar	Plano de contenção.	Gerente de Projetos	Mensal	
11	Administrativo		Ausência ou perda do compromisso organizacional com o projeto	P	D	3	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de Projetos	Mensal	
12	Humanos		Baixa produtividade da equipe de implementação	P	D	3	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de Projetos	Semanal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.:	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
13	Administrativo		Burocracia excessiva	MP	M	6	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de Projetos	Mensal	
14	Tecnológico		Reestruturar cabeamento estruturado para atender a maior demanda da rede	MP	M	10	Eliminar	Plano de contenção	Equipe implementação	Anual se necessário	
15	Humanos		Cliente resistente a mudanças	MP	M	7	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de Projetos	Mensal	
16	Humanos		Cientes com atitudes negativas em relação ao projeto	P	M	7	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de Projetos	Mensal	
17	Humanos		Cientes não comprometidos com o projeto	P	M	8	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de Projetos	Mensal	
18	Tecnológico		Compatibilidade entre os sistemas PACS e outros modalidades	MP	M	8	Eliminar	Plano de contenção	Equipe implementação	Semanal	
19	Administrativo		Comunicação ineficiente entre cliente e equipe de implementação	P	D	5	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de Projetos	Semanal	
20	Humanos		Condições de trabalho inadequadas	P	M	6	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Cliente	Mensal	
21	Humanos		Conflitos entre os membros da equipe de implementação	P	D	5	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de Projetos	Semanal	
22	Administrativo		Dependência de fornecedores externos	P	M	7	Remanejar para terceiros	Terceiro fazer plano de contenção e contingência	Gerente de Projetos / Cliente	Mensal	
23	Administrativo		Documentar tarefas do projeto	P	M	5	Mitigar	Plano de contenção e	Gerente de Projetos	Mensal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS										
Cliente:	PACS										
Resp.:	PACS HEALTHCARE										
Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
								cronograma			
24	Administrativo		Equipe de implementação não familiarizada com as ferramentas	I	D	3	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de implementação	Início do projeto	
25	Físicos		Espaço físico insuficiente para instalações das estações de trabalho (workstations)	MP	M	7	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Equipe TI do cliente	Mensal	
26	Físicos		Espaço físico insuficiente para instalações dos servidores	MP	M	9	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Equipe TI do cliente	Início do projeto	
27	Administrativo		Especificação inadequada do contrato e do produto	P	C	6	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de Projetos e Comercial	Início do projeto	
28	Administrativo/ Tecnológico		Especificar adequadamente todos os pontos tecnológicos para atender o contratado	P	C	6	Mitigar	Plano de contenção	Gerente de Projetos	Semanal	
29	Tecnológicos		Falha em testes com integrações entre PACS e RIS	MP	M	7	Eliminar	Plano de contenção	Equipe de implementação	Semanal	
30	Humanos		Falha na compreensão do vendedor em entender o que a instituição deseja	P	C	6	Mitigar	Plano de contenção	Gerente de projetos	Início do Projeto	
31	Administrativo		Falha na comunicação entre equipes PACS e radiologia e/ou administrativo	MP	M	6	Eliminar	Plano de contenção e contingência	Gerente de implementação / projeto	Mensal	
32	Administrativo		Falha na comunicação entre a TI e os diversos departamentos	EP	C	7	Eliminar	Plano de contenção e contingência	Equipe de implementação e o cliente	Semanal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
33	Humanos		Falha no entendimento da mudança de película de filmes para o PACS	MP	M	8	Mitigar	Plano de contenção	Cliente	Diária	
34	Tecnológicos		Falha na verificação de falhas na verificação do RIS (RIS Verification)	MP	C	5	Eliminar	Plano de contenção e contingência	Equipe de implementação	Diária	
35	Humanos		Falta de boas práticas da equipe técnica	P	M	5	Aceitável	Nenhuma ação	Cliente	Mensal	
36	Administrativo		Falta de definição dos marcos do projeto	P	M	8	Mitigar	Plano de contenção	Gerente de Projetos	Início do projeto	
37	Humanos		Falta de engenheiros competentes para instalação/suporte	P	M	3	Aceitável com reação	Plano de contingência	Equipe implementação	Mensal	
38	Administrativo		Falta de envolvimento do administrador do PACS e equipe de TI	P	M	3	Eliminar	Plano de contenção e contingência	Cliente	Diária	
39	Administrativo		Falta de envolvimento do departamento de radiologia	MP	D	5	Mitigar	Plano de contenção	Cliente / Equipe de implementação	Semanal	
40	Tecnológicos		Falta de suporte para a resolução de problemas técnicos	MP	M	5	Aceitável com reação	Plano de contingência	Cliente / Equipe de implementação	Diária	
41	Humanos		Falta de treinamento de radiologistas e funcionários	P	M	7	Mitigar	Plano de contenção	Equipe de treinamentos	Mensal	
42	Humanos		Fornecer treinamento básico ao helpdesk	MP	M	5	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Equipe PACS	Mensal	
43	Humanos		Fraco planejamento de projeto	P	C	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Mensal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.:	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
44	Administrativo		Frequente rotação de pessoal na equipe de projeto	MP	C	4	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Gerente de projetos	Mensal	
45	Humanos		Gerente do projeto ineficiente	P	M	3	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Fornecedor	Mensal	
46	Humanos		Gerente do projeto inexperiente	P	M	3	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Fornecedor	Mensal	
47	Tecnológicos		Grande quantidade de interação com outros sistemas	MP	C	8	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de projetos / Equipe implementação	Semanal	
48	Humanos		Influência política no projeto	P	D	8	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Mensal	
49	Tecnológicos		Integração com as modalidades	MP	M	10	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Equipe de implementação / Equipe PACS	Mensal	
50	Físicos		Local impróprio aonde serão instalados os sistemas	P	M	4	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Equipe de implementação / Equipe PACS	Mensal	
51	Humanos		Membros da equipe de implementação não familiarizados com o negócio do cliente	P	M	5	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de projetos / Equipe implementação	Mensal	
52	Humanos		Membros da equipe de implementação treinados inadequadamente	P	D	5	Mitigar	Plano de Contenção e contingencia	Gerente de projetos	Mensal	
53	Humanos		Membros da equipe inexperientes	P	D		Aceitável com reação	Plano de contingencia	Equipe de implementação	Mensal	
54	Administrativo		Mudanças contínuas dos objetivos e escopo do projeto	MP	C		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Semanal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.:	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
55	Administrativo		Mudanças contínuas dos requisitos	P	M		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Semanal	
56	Humanos		Mudanças na gerência da organização durante o projeto	P	D		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Fornecedor	Mensal	
57	Humanos		Muitas pessoas influenciando o andamento do projeto	MP	M		Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Semanal	
58	Humanos		Muitos fornecedores externos envolvidos com o projeto	P	M		Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos / Equipe PACS	Semanal	
59	Administrativo		Planejamento inadequado do orçamento	P	C		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Semanal	
60	Administrativo		Planejamento inadequado do prazo	P	M		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Semanal	
61	Administrativo		Planejamento inadequado dos recursos necessários	P	M		Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Semanal	
62	Tecnológicos		Plano de upgrades para futuras versões especificada no contrato	EP	C		Aceitável com reação	Plano de contingencia	Equipe de implementação	Mensal / Sempre que necessário	
63	Tecnológicos		Política de digitalização de filmes (película) antigos	MP	C		Eliminar	Plano de contenção	Equipe PACS	Mensal	
64	Administrativo		Políticas corporativas com efeito negativo no projeto	P	D	3	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Mensal	
65	Humanos		Pressão excessiva de prazo	P	M	3	Mitigar	Plano de contenção e cronograma	Gerente de projetos	Mensal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.:	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
66	Tecnológicos		Problemas na criação das lista de trabalho para os médicos	MP	M	7	Mitigar	Plano de contenção e contingencia	Equipe PACS / Equipe Implementação	Semanal	
67	Administrativo		Projeto afetando um grande número de departamentos ou unidades do usuário	EP	C	8	Eliminar	Plano de contenção	Equipe PACS / Equipe Implementação	Mensal	
68	Tecnológicos		Projeto envolvendo o uso de novas tecnologias	MP	M	3	Mitigar	Plano de contenção e contingencia	Equipe PACS / Equipe Implementação	Mensal	
69	Humanos		Recursos retirados do projeto por causa de mudanças nas prioridades organizacionais	MP	C	8	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Mensal	
70	Administrativo		Reestruturação organizacional durante o projeto	P	M	8	Aceitável com reação	Plano de contingencia	Gerente de projetos	Semestral	
71	Administrativo		Repositórios de projeto e controle de configuração inadequados	P	M	5	Mitigar	Plano de contenção	Gerente de projetos	Semestral	
72	Administrativo		Requisitos definidos de forma inadequada	P	C	5	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de projetos / Cliente	Semanal	
74	Humanos		Resistência do departamento de radiologia	MP	C	10	Mitigar	Plano de contenção e contingencia	Equipe PACS	Diária	
75	Humanos		Reuniões clínicas e técnicas periódicas	MP	M	9	Aceitável	Nenhuma ação tomada	Equipe PACS / Projetos	Mensal	
76	Tecnológicos		Sistema de monitoramento do sistema ineficiente	MP	M	8	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Equipe TI do cliente	Mensal	
77	Tecnológicos		Sobrecarregar o sistema depois da implementação	MP	C	9	Eliminar	Plano de contenção	Equipe TI do cliente	Semanal	

Ameaças / Riscos na Implementação do PACS

Projeto:	PACS
Cliente:	PACS
Resp.	PACS HEALTHCARE

Identificação				Análise quantitativa			Plano de respostas				
No.	Categoria	Data origem	Evento de Risco	Ocorrência	Severidade	Nota	Impacto	Ação	Responsável	Periodicidade	Observação
78	Tecnológicos		Subestimar integração RIS /PACS	MP	C	10	Eliminar	Plano de Contenção	Equipe TI do cliente / Equipe PACS	Semanal	
79	Humanos		Subestimar o entendimento do uso de informática pelas pessoas da área medica	P	M	4	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Equipe PACS	Mensal	
80	Tecnológicos		Subestimar o uso do software	P	M	2	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Equipe PACS / Cliente	Mensal	
81	Administrativo		Superestimar os valores do contrato	P	C	8	Eliminar	Plano de contenção	Gerente de Projetos / Cliente	Início do projeto	
82	Tecnológico		Verificação na iniciação do Ditado de Voz e/ou Reconhecimento de Voz	P	D	4	Eliminar	Plano de contenção	Equipe PACS	Diária	
83	Físicos		Verificar sistemas de energia para atender as especificações dos hardwares	EP	C	10	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Equipe TI do cliente	Semanal	
84	Físicos		Verificar sistemas de refrigeração para o melhor funcionamento dos hardwares	EP	C	10	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Equipe TI do cliente	Semanal	
85	Administrativo		Assinatura de finalização e/ou fases do projeto de implementação	MP	C	10	Mitigar	Planos de contenção e contingencia	Gerente de Projetos	Depende das fases do projeto	
86	Físicos		Instalações inadequadas para a instalação dos servidores PACS	EP	C	9	Eliminar	Plano de Contenção	Equipe de PACS e TI	Início do projeto	