

Sistemas PACS

Novos sistemas de arquivo e comunicação de imagens médicas – uma abrangência cada vez maior

António Cardoso Martins (acmartins@hal.min-saude.pt)

Resumo

Desde o arranque há 7 anos atrás dos sistemas PACS dos Hospitais do Divino Espírito Santo em Ponta Delgada e de S. Teotónio em Viseu, muitos outros hospitais têm apostado nas novas tecnologias para arquivar e distribuir as imagens médicas produzidas em imagiologia / radiologia, uma vez que estas representam 70% do total de exames médicos baseados em imagem de um hospital. Numa primeira instância, o grosso dos objectivos pareciam ser atingidos, mas hoje em dia, levantámos a nossa fasquia, e desejamos alcançar um sistema electrónico de gestão clínica total (EPR), capaz de suportar todo o tipo de informação relacionada com o paciente. Assim sendo, os sistemas PACS deverão evoluir para o armazenamento de 100% das imagens médicas de uma unidade de saúde, terão também de se integrar e comunicar de forma eficaz com outros sistemas, por forma a contribuir para a futura substituição do processo clínico clássico em papel.

Palavras chave

Sistemas de arquivo e comunicação de imagens médicas, PACS, normalização DICOM, modalidades de imagem, integração de sistemas médicos, processo clínico electrónico PCI, interligação aplicacional por HL7, gestão de contexto clínico CCOW

Abstract

Since the first implementations of PACS systems in Portugal, mainly Hospital do Divino Espírito Santo - Ponta Delgada, and S. Teotónio - Viseu, that many other hospitals have bet on new technologies, to archive and distribute the medical images produced in radiology departments, since they represent as much as 70% of all image based medical exams made in a hospital. Initially, the main objectives seemed to be achieved, but nowadays, we want more, so we desire an Electronic Patient Record (EPR) capable of supporting all kinds of information regarding the patient. PACS systems shall evolve to store 100% of medical images of an healthcare institution, as well as being able to integrate and communicate with many other systems, to contribute effectively to the vanishing of the classic paper based clinical process.

Keywords

Picture archive and communication systems, PACS, DICOM standard, imaging modalities, medical systems integration, electronic patient record EPR, HL7 interfaces, clinical context management CCOW

Introdução

Os sistemas de arquivo e comunicação de imagem digital (PACS) constituem, na actualidade, uma das iniciativas prioritárias das Instituições de Saúde, no que toca à utilização das tecnologias de informação e comunicação em prol da melhoria da eficiência na prestação de serviços na saúde.

Mais especificamente, os PACS são sistemas de arquivo e distribuição de imagem digital, baseados em redes informáticas e de computadores, utilizados, em primeira análise, nas áreas de radiologia / imagiologia para

arquivo de imagens, de equipamentos de imagem médica digital (tomografia computadorizada (TC), radiologia computadorizada (CR), ressonância magnética (MR), etc.). As imagens adquiridas pelos equipamentos podem ser armazenadas em formato digital, pós-processadas com recurso a ferramentas específicas e distribuídas com um relatório imagiológico, para qualquer local da instituição de saúde ou mesmo para o exterior desta.

Vantagens a obter com a implementação de um sistema PACS:

- Melhoria na acessibilidade dos médicos aos resultados dos meios complementares de diagnóstico, uma vez que é possível a consulta num vasto número de pontos de acesso distribuídos pelo hospital;
- Disponibilização de ferramentas de processamento de imagem que permitem ao médico um diagnóstico mais fácil e preciso;
- Redução radical no espaço físico gasto para o armazenamento das imagens médicas associadas a cada utente;
- Economia de consumo de películas, com poupanças ecológicas associadas;
- Possibilidade de partilha de informação de imagens médicas por qualquer via de dados, onde se inclui a rede de informação da saúde (RIS);
- Redução do tempo geral de execução de exames, principalmente de radiologia convencional, pela melhoria do fluxo de trabalho e de informação da radiologia e dos serviços que incorporem a captura de imagem médica para PACS em complemento com um sistema de gestão de radiologia (RIS);
- Redução do tempo de diagnóstico, que por métodos automáticos de processamento, facilitam o trabalho do médico e simplificam o processo de diagnóstico;
- Redução significativa do tempo total desde a requisição do exame até à sua disponibilização junto do médico;
- Aumento da segurança, uma vez que o número de pessoas envolvidas nos processos de realização dos exames se reduz, para além de que a informação fica armazenada de forma mais segura que o papel ou película convencional;
- Possibilidade de obter cópias de segurança da informação, permitindo a recuperação de dados após eventuais catástrofes;

Desvantagens da implementação de um sistema PACS:

- Os custos de investimento são bastante elevados e a maioria das vezes não se faz uma aferição clara entre o que se investe e o que se pode recuperar;
- Dificuldade na operação de sistemas informáticos, por parte de alguns profissionais

de várias classes envolvidas nos processos de execução de exames, diagnósticos e relatórios, assim como na posterior consulta de resultados;

Reunidas as vantagens e com a predisposição da União Europeia para o financiamento de iniciativas desta área fez com que, em Portugal, tenha havido um crescimento apreciável de soluções na área de PACS levando os fabricantes, em 2004, a apresentar soluções escaladas às verdadeiras necessidades dos hospitais, mais económicas, e fáceis de

História da norma DICOM

Com o aumento das modalidades de imagem digital, ou seja, exames médicos nos quais o arquivo de imagens médicas é feito com o auxílio de computadores, como sendo a tomografia por emissão de positrões (PET), a ressonância magnética (MRI) ou as mais comuns tomografias computadorizadas (CT), mas que agora produzem mais e melhores imagens, como é o caso de um TC de 64 cortes, capaz de produzir milhares de imagens médicas em escassos segundos, assim como reconstruções 3D, incapazes de ser visualizadas em outros suportes que não o informático, houve a necessidade de formalizar uma norma para o arquivo e transmissão de imagens médicas, o standard DICOM.

Em 1985, o American College of Radiology (ACR) e a National Electrical Manufacturers Association (NEMA) publicaram uma norma que visava o formato e a transmissão de dados de imagens médicas, independentes dos fabricantes de produtos médicos. Uma versão revista da norma foi publicada em 1988. Em ambas as versões, as transferências de dados eram definidas para ligações ponto-a-ponto, ou seja que um ambiente de comunicação de rede não se encontrava definido. O ACR e a NEMA completaram recentemente a terceira versão da norma, à qual foi dado o nome de DICOM v3.0 [1]. Esta última versão tem sido a que se encontra amplamente em uso desde 1993.

Com a melhoria significativa das capacidades de armazenamento dos sistemas informáticos e das redes de distribuição de informação tornou-se possível o arquivo histórico e a distribuição de imagens médicas utilizando as normas DICOM, constituindo assim os já conhecidos sistemas PACS.

implementar.

Este ano será, provavelmente, o de maior disseminação de soluções PACS em Portugal, existindo actualmente (1º semestre de 2004) cerca de 20 sistemas PACS em funcionamento.

A progressão dos PACS

As tendências tecnológicas apontam para que os sistemas PACS passem a servir de suporte a um mais vasto leque de exames, para além daqueles que os serviços de radiologia dos hospitais actualmente proporcionam. Afinal, o esforço financeiro significativo e um tal desdobramento de tecnologia num hospital, para dar suporte apenas aos meios complementares de diagnóstico (MCD) realizados nos departamentos de radiologia, não abrangendo outros que também produzem imagem, é uma inconsciência, à qual os fabricantes e os hospitais não se vão poder alhear por muito mais tempo.

O principal motivo para aumentar a abrangência dos sistemas PACS é o de alcançar um sistema electrónico de gestão clínica total (EPR) (figura 1), também designado por processo clínico informatizado (PCI), capaz de suportar todo o tipo de informação relacionada com um paciente. Dificilmente esta tarefa caberá apenas a uma base de dados ou aplicação. Assim sendo, os sistemas PACS continuarão a ser uma peça necessária no EPR, junto com outras peças imprescindíveis, mas a sua abrangência terá de evoluir para o armazenamento de 100% das imagens médicas de uma Unidade de Saúde, sejam estas provenientes de qualquer tipo de exame, e de qualquer unidade dentro da organização.

As normas DICOM são bastante extensas e abrangentes. Para além das modalidades já referidas, existem muitas outras, que têm definido o seu formato nas normas DICOM, como sendo Angiografia (XA), Ultrasonografia (US), ou Secondary Capture (SC) para equipamentos que não proporcionam imagens directamente em formato DICOM, mas que são posteriormente convertidas para DICOM, como sendo imagens dermatológicas, endoscópicas ou outras (lista em [2]). Fica assim afastada a limitação tecnológica e científica da componente PACS, para a implementação de um "EPR total".

Identifica-se, que tem havido falta de procura destas soluções, assim como oferta clara das mesmas por parte dos fabricantes. O argumento de que a Radiologia já é suficiente tem convencido até agora. No entanto, verifica-se que quem tem PACS procura rentabilizá-lo ao



Figura 1 : Os principais componentes de um "EPR total"

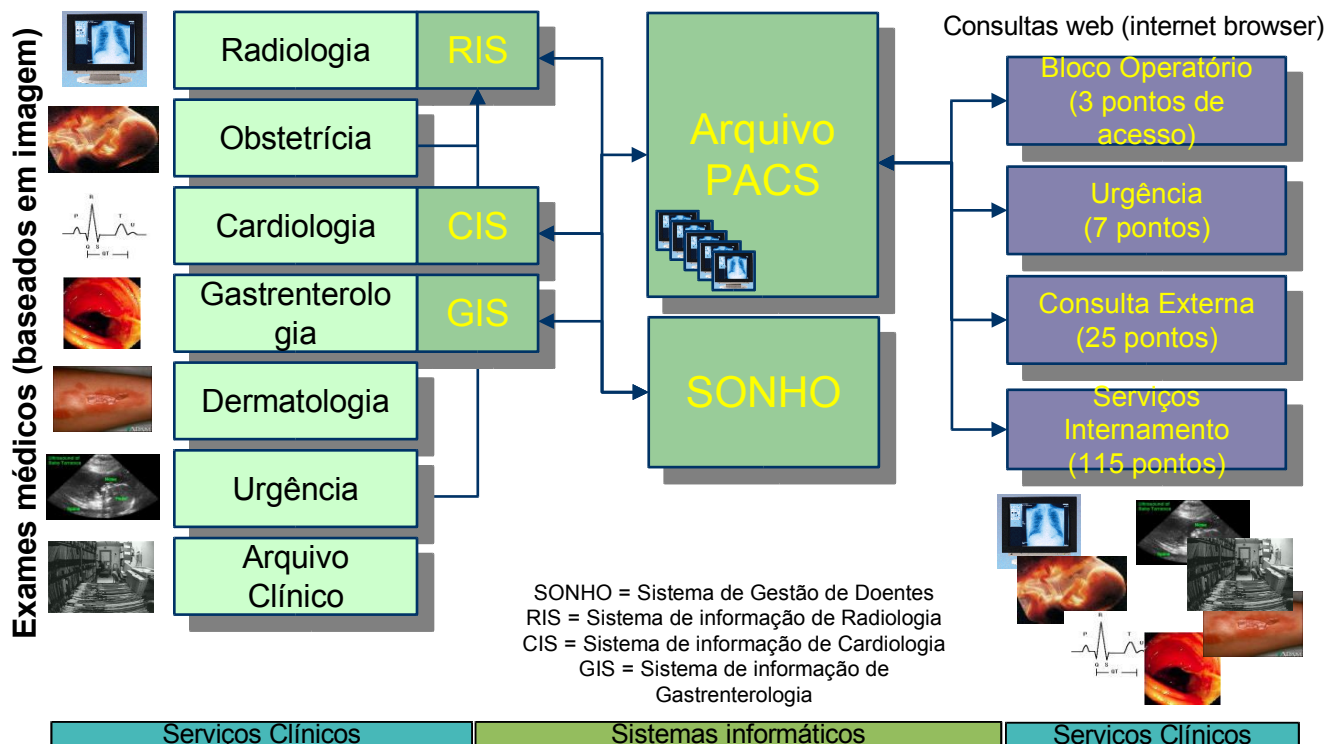
máximo e, cumulativamente, já se encontra na fase de estudo ou implementação de um EPR, que permite a integração de todos os exames

MCD que integram o PACS do Hospital Amato Lusitano:

- Radiologia (exames de radiologia convencional, TC, ecografias gerais e mamárias, mamografias e CPRE)
- Cardiologia (ecocardiografias e electrocardiografias – tanto em exames de repouso como em prova de esforço e monitorização prolongada – Holter's) (em base de dados separada)
- Gastrenterologia (ecografias, endoscopias e CPRE)
- Obstetrícia (ecografias fetais)
- Dermatologia (imagens dermatológicas)
- Urgência (ecografias)
- Arquivo Clínico (históricos de exames já arquivados em formato de película médica)

Os exames realizados por estas especialidades médicas, assim como os respectivos relatórios, estão disponíveis globalmente à instituição, em qualquer um dos postos de trabalho informáticos disponíveis no hospital.

Figura 2 : O sistema PACS do Hospital Amato Lusitano de Castelo Branco



médicos baseados em imagem no seu PACS, evitando o crescimento dos processos em papel, e dando consistência real ao EPR.

Pretende-se que um médico, a partir dos dados clínicos electrónicos de um paciente, seja capaz de consultar todos os meios complementares de diagnóstico realizados ao paciente, e para o caso dos MCD de imagem, visualizá-los de uma forma simples e transparente, ainda que estejam arquivados num PACS. Para que este processo seja uma realidade em breve, levantam-se problemas de integração, referidos mais adiante.

No Hospital Amato Lusitano de Castelo Branco, o alargamento da abrangência do seu sistema PACS ao suporte de mais exames realizados num maior número de serviços clínicos foi uma evolução implementada desde o início, tendo-o posicionado como o primeiro sistema a nível Nacional, com uma abrangência mais vasta (figura 2).

Integração do PACS com outros sistemas de Informação

Para que seja possível a correcta integração de um sistema PACS com as restantes aplicações constituintes do sistema de informação hospitalar (HIS) é necessário salvaguardar a

correcta existência dos seguintes pontos estruturantes de integração:

1. Existência de um sistema externo às aplicações, que permita a autenticação e gestão dos utilizadores dos vários sistemas num único ponto;
2. Todos os sistemas devem comunicar dados e eventos, eficazmente, utilizando interfaces normalizadas e não proprietárias. Tome-se o exemplo da identificação de um paciente que pode chegar a ser necessária digitar em todas as aplicações existentes, por não haver uma forma eficaz de partilha de informação entre os sistemas;
3. Sincronização entre aplicações que proporcionam informação diferente acerca de um mesmo paciente, mas desta vez ao nível do utilizador (alto nível). Por exemplo, que seja possível interagir com dois sistemas que proporcionem dados de exames médicos e dados laboratoriais, simultaneamente, sem ter de "fazer login" e procurar o paciente em ambas;
4. Todos os sistemas do HIS (Sistema de Informação Hospitalar) sejam executáveis em ambiente multi-plataforma, ou seja em tipos diferentes de computadores e de sistemas operativos;

Sistema único de autenticação

A autenticação dos utilizadores, por parte de um sistema externo, permite que um dado utilizador digite o seu nome de utilizador e password apenas uma vez, podendo a partir desse ponto aceder de forma transparente a computadores e aplicações constituintes do HIS, aos quais tem direito. Do ponto de vista de quem tem de gerir os vários sistemas, estas tarefas são tremendamente simplificadas, uma vez que um utilizador é registado apenas uma vez no sistema de autenticação, assim como todos os seus direitos de acesso aos vários sistemas. Quando o utilizador pretende mudar uma password falo-á apenas uma vez, alterando esta password globalmente. Esta função é habitualmente designada por “single sign-on” (SSO).

As soluções disponibilizadas pelos fabricantes de software para as áreas médicas quase nunca têm este sistema em consideração, e quando dizem que têm apenas funciona entre aplicações do mesmo fabricante, o que na verdade não corresponde ao conceito de SSO, considerando que o HIS tenha mais do que um fabricante para as várias soluções de tecnologias de informação (TI). A solução correcta passa por um “directório de propriedades de utilizadores e recursos”, de onde se destacam os sistemas LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Existem várias implementações de LDAP, como sendo o OpenLDAP [3], mas algumas delas são desviadas do standard como o Active Directory do Windows, que inviabiliza algumas subtilezas de pormenor, para que as plataformas “não Windows” fiquem incompatíveis.

Comunicabilidade entre aplicações da área da saúde (ao baixo nível)

É a necessidade de interacção entre aplicações diferentes, de fabricantes diferentes, formando um ambiente consistente. Para responder a esta necessidade foi criado um standard, denominado HL7 (Health Level 7) [4], e que permite a duas aplicações permutar mensagens relacionadas com os eventos mais comuns das unidades de saúde, como sendo uma admissão, transferência ou alta de um paciente (mensagens ADT). Existem mais de 2000 mensagens normalizadas. Qualquer solução moderna na área da saúde deverá suportar HL7, por forma a integrar-se convenientemente com as restantes, e dispensar o desenvolvimento de um número exponencial de interfaces de ligações inter-aplicacionais, com custos e debilidades associados.

O grande problema que se prende com esta área,

para os Hospitais em Portugal, está associado ao facto da maior aplicação de Gestão de Doentes existente em mais de 120 Hospitais e desenvolvida pelo IGIF (Instituto de Gestão Informática e Financeira do Ministério da Saúde) [5], denominada SONHO, não suportar este tipo de mensagens. A falta desta componente tem afastado drasticamente as soluções de outros fabricantes da sua fácil integração nos ambientes HIS e tem atrasado de forma significativa as soluções de TI em funcionamento em Portugal.

Sincronização entre aplicações (num alto nível)

Na prática, o que se pretende a este nível é que um profissional de saúde possa consultar várias informações relacionadas com um paciente, sem que tenha o esforço de aceder às várias aplicações onde esta informação está acessível, mas que efectivamente as utilize de uma forma simples.

Com o objectivo de facilitar a integração de aplicações ao nível da utilização, o CCOW (Clinical Context Object Workgroup) [6] é um standard focado no utilizador final, que complementa o ênfase do HL7 na troca de dados e fluxo de informação empresarial. Utilizando uma técnica designada gestão de contexto, a experiência do utilizador clínico é a de interagir apenas com uma aplicação, mesmo quando na verdade esteja a utilizar várias aplicações independentes em vários sistemas, cada qual com a sua interface nativa.

A sincronização e coordenação das aplicações permite-lhes seguir automaticamente o contexto do utilizador, pelo que a norma CCOW serve de base para garantir um acesso seguro e consistente a informações dos pacientes, provenientes de fontes heterogéneas. Os benefícios traduzem-se em aplicações que são mais fáceis de usar e numa melhoria da utilização da informação disponível. A norma CCOW pode também permitir a implementação de soluções de “single sign-on” (SSO) anteriormente referidas.

Em Portugal ainda não existem soluções implementadas com recurso às normas CCOW, pelo que as tecnologias de informação que os hospitais actualmente disponibilizam são cada vez mais uma amálgama de aplicações, representando um verdadeiro quebra-cabeças para os seus utilizadores.

Suporte das soluções para múltiplos ambientes de computadores

O conceito de multiplataforma é um tema ou requisito cada vez menos apresentado, uma vez que aproximadamente 95% dos computadores no mundo executam sistemas Windows. Desta forma, não há motivos para querer que um conjunto de aplicações seja executável noutra sistema operativo. Esta realidade deverá mudar progressivamente para o bem de todos nós e por motivos que não serão abordados neste documento. Nos próximos anos, assistiremos à afirmação final das soluções “Open-Source” [7] e à emergência de novos sistemas operativos com argumentos válidos de segurança, fiabilidade, transparência e custo, de onde se destaca o sistema operativo Linux, que terá um aumento anual de utilização na ordem dos 25% ao nível dos computadores de secretária (desktops) [9].

Em muitos países já se consideram as vantagens referidas e a colocar como requisitos das soluções informáticas a portabilidade destas para múltiplos sistemas operativos. Os fabricantes estão agora a encontrar as formas de viabilizar os seus negócios [8] assentando as suas soluções em plataformas de “Open-Source”, também designadas de “licenciamento gratuito”.

Neste momento, e em Portugal, os fabricantes e as próprias Instituições de saúde encontram-se completamente à margem deste facto. Se não forem tomadas precauções assistiremos certamente aos Países mais arrojados a tirarem partido destas novas tendências, “sentados” a partir das nossas dispendiosas soluções “não portáveis”.

Conclusão

Os sistemas PACS estão em franco crescimento e

são mais uma peça de elevado custo, a juntar ao grande puzzle dos sistemas de informação hospitalares, na construção do “EPR Total”, pelo que a sua correcta escolha e integração no HIS fará certamente a diferença.

Não olhando para as tendências dos próximos anos corremos o risco de continuar a utilizar plataformas muito onerosas, não integráveis, e com fraca adaptabilidade às necessidades dos profissionais de saúde e longe do “EPR total”, que tanto se deseja.

Se não forem tomadas precauções, podemos ficar “na cauda” das soluções de TI como ferramentas para a melhoria da qualidade de prestação de cuidados de saúde na Europa.

Referências

- [1] <http://www.dicom-analyser.co.uk/html/dicom.htm>
- [2] <http://www.leadtools.com/SDK/Medical/DICOM/DCmodal.htm>
- [3] <http://www.openldap.org>
- [4] <http://www.hl7.org>
- [5] <http://www.igif.min-saude.pt>
- [6] <http://www.hl7.org.au/CCOW.htm>
- [7] <http://www.opensource.org/docs/definition.php>
- [8] <http://www-1.ibm.com/linux/files/healthcare.pdf>
- [9] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=30053>