

Visualizadores de imagens médicas gratuitos: é possível trabalhar apenas com eles?*

Freeware medical image viewers: can we rely only on them?

Filipe Ramos Barra¹, Renato Ramos Barra², Alaor Barra Sobrinho²

Resumo OBJETIVO: Pesquisar visualizadores de imagens médicas gratuitos disponíveis na internet capazes de funcionar como cliente PACS (*picture archiving and communication system*) e avaliar suas principais funções e a viabilidade do uso em computadores pessoais. MATERIAIS E MÉTODOS: Foi feita pesquisa, no Google e em sites especializados, por programas gratuitos disponíveis para o Windows. Foram encontrados cerca de 70, sendo 11 capazes de funcionar como cliente PACS, e selecionados seis destes para análise: ClearCanvas Workstation, KPACS, Onis, Synedra View Personal, Mito e Tudor DicomViewer. Com base nas necessidades dos autores, 16 funções foram avaliadas. RESULTADOS: Dos seis programas avaliados, dois possuem 10 das 16 funções avaliadas e um possui apenas duas. Três realizam MPR (reconstrução multiplanar), um realiza MIP (reconstrução por projeção de intensidade máxima), dois realizam VR (renderizações volumétricas), dois funcionam como servidor PACS, dois geram CDs, um realiza fusão de imagens, três permitem utilizar múltiplos monitores e apenas um não é compatível com Windows 7. CONCLUSÃO: Diversos programas gratuitos estão disponíveis e não existe nenhum completo. Cabe ao usuário analisar e selecionar o programa que melhor se enquadra nas suas necessidades, porém, os programas Onis, Synedra e ClearCanvas se destacam, cada um com suas peculiaridades. É totalmente viável o uso de programas gratuitos para o dia-a-dia do radiologista.

Unitermos: DICOM; PACS; Visualizador de imagens médicas; Telerradiologia; Sistemas de informação em radiologia.

Abstract OBJECTIVE: To search in the internet for freeware medical image viewers capable of running as a PACS (*picture archiving and communication system*) client, and to evaluate their main functions as well as the feasibility of their use in personal computers. MATERIALS AND METHODS: The Google search engine and specialized sites were utilized in the search for freeware softwares for Windows. The authors have found about 70 and among them 11 were able to run as PACS clients. Six were selected for analysis: ClearCanvas Workstation, KPACS, Onis, Synedra View Personal, Mito and Tudor DicomViewer. Sixteen functions selected according to the authors' needs were evaluated. RESULTS: Among the six applications, two presented 10 of the 16 functions, and one of them presented only two. Three perform MPR (multiplanar reconstruction), one performs MIP (maximum intensity projection), two perform VR (volume rendering), two can run as a PACS server, two can create CDs, one performs images fusion, three allow the use of multiple monitors and only one is not compatible with Windows 7. CONCLUSION: Although several freeware applications are available, no one of them is complete. It is up to the users to analyze and select the software that best suits their needs. However, Onis, Synedra and ClearCanvas stand out because of their own peculiarities. The use of freeware image viewers is entirely feasible in the radiologists' daily routine.

Keywords: DICOM; PACS; Medical images viewer; Teleradiology; Radiology information systems.

Barra FR, Barra RR, Barra Sobrinho A. Visualizadores de imagens médicas gratuitos: é possível trabalhar apenas com eles? Radiol Bras. 2010;43(5):313-318.

INTRODUÇÃO

Com a evolução da tecnologia, cada vez mais os serviços de radiologia estão se in-

formatizando e as diversas modalidades de estudo estão sendo integradas. Tanto os exames de tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) quanto os de ultrassonografia, angiografia, radiografia simples e fluoroscopia mais modernos geram imagens digitais para análise em estações de trabalho.

Eventualmente, existe a necessidade do uso das imagens para arquivo de casos, aulas, conferências, reuniões científicas,

entre outros. Uma dificuldade é que as imagens são disponibilizadas no formato DICOM (*digital imaging and communications in medicine*), padrão mundial para imagens médicas, e estas não são visualizadas nem manipuladas naturalmente no Windows nem no PowerPoint, requerendo o uso de programas específicos.

Existem programas que convertem imagens DICOM em formatos conhecidos, visualizadores simples para CDs e visualizadores mais complexos que funcionam

* Trabalho realizado no IMEB – Imagens Médicas de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

1. Médico Residente em Radiologia e Diagnóstico por Imagem do IMEB – Imagens Médicas de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

2. Médicos Nucleares do Departamento de Medicina Nuclear do IMEB – Imagens Médicas de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Filipe Ramos Barra. SHIN, QI 04, conjunto 05, casa 24, Lago Norte. Brasília, DF, Brasil, 71510-250. E-mail: filipebarra@gmail.com

Recebido para publicação em 9/5/2010. Aceito, após revisão, em 13/9/2010.

como clientes de uma rede PACS (*picture archiving and communication system*). Como a maioria dos modernos serviços de diagnóstico por imagem possui ao menos uma pequena rede interligando o aparelho de TC ou RM com uma estação de trabalho, a utilização de visualizadores que funcionam como cliente PACS é muito mais prática e rápida.

A utilização de clientes PACS pagos pode ser inviável pelos seus altos custos. Existem disponíveis na internet diversos programas capazes de visualizar imagens DICOM, porém apenas alguns deles funcionam como cliente PACS.

Quando se analisa programas gratuitos e de código aberto percebe-se que existe uma constante atualização dos programas, tanto que, ao se buscar os programas avaliados observa-se que vários não estão mais disponíveis ou pararam de ser atualizados ou ainda tornaram-se pagos, restando poucos disponíveis atualmente⁽¹⁻⁴⁾. Por outro lado, novos e poderosos programas foram desenvolvidos, integrando funções mais complexas.

O programa gratuito considerado padrão ouro dentre os visualizadores médicos é o OsiriX. É o programa que tem o maior número de funções e ferramentas dentre os existentes, porém é disponível apenas para o sistema operacional MacOS X⁽⁵⁾.

No Brasil existem alguns grupos de pesquisa com bons programas e resultados, porém alguns deles são de uso próprio. Destacam-se os trabalhos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP) e da Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUC-RS)⁽⁶⁻⁸⁾. O programa Cyclops Medical Station, desenvolvido pela UFSC, é uma poderosa ferramenta, porém não está mais disponível na internet.

O nosso intuito é pesquisar e testar diversos programas, selecionar os capazes de funcionar como cliente PACS e avaliar a viabilidade do uso em computadores pessoais. Não buscamos fazer propaganda nem valorizar nenhum programa em especial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisamos no *site* Google utilizando as palavras chaves “free dicom viewer” e

“free dicom viewing”. Além disto, procuramos em *sites* especializados em programas médicos gratuitos Idoimaging, RTstudents e Medfloss⁽⁹⁻¹¹⁾. Incluímos também alguns programas que já conhecíamos e fazíamos uso. Como alguns programas não possuem descrições detalhadas das suas funções, optamos por testar todos aqueles capazes de funcionar como visualizadores, compatíveis com o Windows.

Cerca de 70 programas foram encontrados. Onze deles eram capazes de buscar e recuperar imagens DICOM (DICOM Q/R), funcionando como cliente de uma rede PACS. Cinco foram excluídos por diversos motivos (Tabela 1) e seis foram então selecionados: ClearCanvas Workstation 2.0, KPACS 1.6.0, Onis 2.1, Synedra View Personal 1.0.12.3, Mito 1.0, Tudor DicomViewer 1.3.

Como uma das nossas propostas foi avaliar a possibilidade do uso de visualizadores médicos em computadores pessoais, optamos por testar os programas em um computador com configurações básicas: Intel Celeron 1.6 GHz com 2 GB de memória RAM, 40 GB de armazenamento, placa de vídeo *on-board* rodando Windows XP SP2. Utilizamos também outro computador (AMD Athlon 64 Dual Core 2.7 GHz com 4 GB de memória RAM, 1 TB de armazenamento, placa de vídeo ATI Radeon HD 4350) com o Windows 7, a fim de testar a compatibilidade dos programas com este sistema operacional.

Avaliamos algumas funções que julgamos mais essenciais na prática diária do radiologista, baseando-se no que necessitamos e utilizamos em nossos serviços. Estas são: capacidade de realizar reconstruções multiplanares (MPR); reconstruções por projeção de intensidade máxima (MIP); renderizações volumétricas (VR) e fusão de imagens; sincronizar diferentes séries de imagens e mostrar linhas de referência; possibilidade de adicionar comentários no

exame; mostrar as imagens de forma sequencial (cine); trabalhar com múltiplos monitores; funcionar como servidor PACS; gerar CDs com imagens em DICOM; tornar os dados dos exames anônimos; exportar imagens em JPG, BMP e DICOM e a compatibilidade com o Windows 7.

RESULTADOS

Os resultados da análise dos programas encontram-se expostos nas Tabelas 2 e 3. Iremos fazer alguns comentários sobre os programas, ressaltando pontos fortes e deficiências.

ClearCanvas Workstation – Faz parte de um pacote de soluções de código livre que também inclui um servidor de imagens e um de RIS (*radiology information system*). É o único que possui acreditação (departamento de saúde do Canadá) para ser usado com fins diagnósticos. A atual versão (2.1) permite MPR, porém não é possível alterar a disposição das imagens na tela e nem salvar as reconstruções. Sincroniza duas séries permitindo a localização de um ponto específico nas diferentes séries (Figura 1). Não exporta os exames em DICOM e nem gera CDs, porém funciona como servidor PACS. Como servidor PACS acaba sendo um pouco pesado, consumindo 96 Mb fixos da memória. Permite o uso de *plugins* criados por usuários. Um deles (*study tagging*) possibilita adicionar comentários aos exames e posterior pesquisa, sendo muito útil para arquivo de casos, porém só funciona na versão 1.2, que não realiza MPR.

KPACS – Dentre os programas avaliados é o mais antigo, sendo o único incompatível com o Windows 7. É uma versão gratuita de um pacote mais completo e comercial. Os botões de função são grandes e localizados inferiormente, com interface diferente, não tendo uma aparência agradável (Figura 2). É bem simples, não realiza

Tabela 1 Programas excluídos com o motivo correspondente.

Programa	Motivo da exclusão da análise
DicomScope	Dificuldade no uso
Mipav	Dificuldade no uso
Cyclops Medical Station	Download não está disponível
DicomVista	Versão gratuita com muitas restrições
Medwx	Instalação complexa, requerendo outros programas

Tabela 2 Resultados das funções e programas avaliados.

	ClearCanvas Workstation 2.0	KPACS 1.6.0	Onis 2.2	Synedra View Personal 1.0.12.3	Mito 1.0	Tudor DicomViewer 1.3
MPR	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
MIP	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
VR	Não	Não	3D-MIP	Não	Sim	Não
Servidor PACS	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Gerar CD	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Tornar exame anônimo	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	†
Exportar imagens	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	‡
Exportar vídeos	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Exportar em DICOM	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Windows 7	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Fusão de imagens	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Comentários	*	Não	Não	Não	Não	Não
Múltiplos monitores	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Função cine	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Linhas de referência	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
Sincronização de séries	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não

* Requer *plugin* específico que somente funciona na versão 1.2; † Requer a seleção dos arquivos DICOM, não utilizando o exame em uso; ‡ Uma imagem por vez.

Tabela 3 Informações sobre tamanho e *site* dos programas.

	Necessidade de cadastro	Tamanho	Tempo de download*	Site para download
ClearCanvas Workstation 2.0	Sim	46 MB	9 minutos	http://www.clearcanvas.ca
KPACS 1.6.0	Sim	7 MB	1 minuto	http://www.k-pacs.net/
Onis 2.2	Não	21 MB	4 minutos	http://www.onis-viewer.com
Synedra View Personal 1.0.12.3	Não	57 MB	11 minutos	http://www.synedra.com
Mito 1.0	Não	11 MB	2 minutos	http://amico.icar.cnr.it/mito.php
Tudor DicomViewer 1.3	Não	15 MB	3 minutos	http://santec.tudor.lu/project/optimage/dicom/start

* Tempo calculado com base em uma conexão de 1 Mb/s.

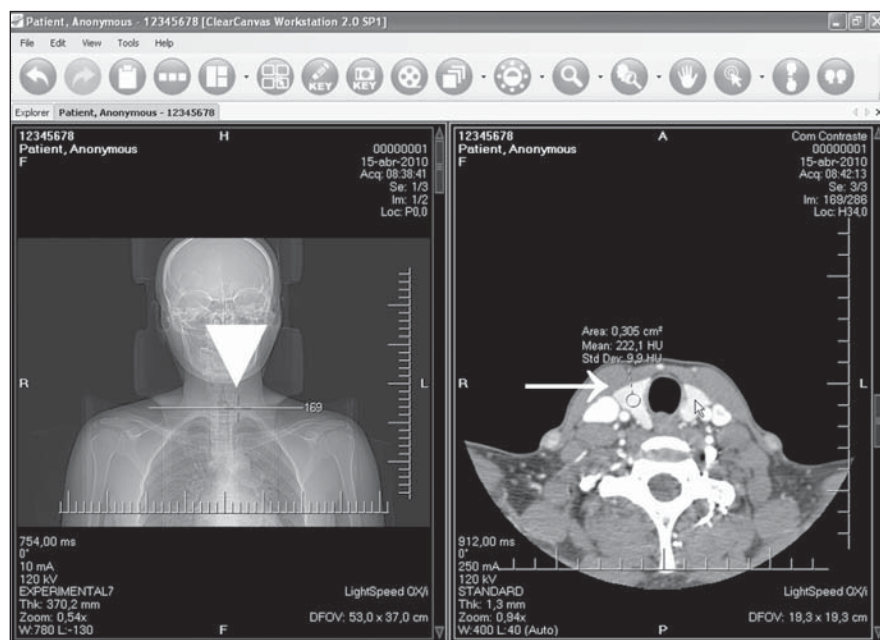


Figura 1. Tela do programa ClearCanvas Workstation. Duas séries são exibidas, sendo possível identificar a linha de referência e o localizador espacial (cabeça de seta). Há também uma região de interesse (ROI) no lobo direito da tireoide (seta).

MIP, MPR ou VR, porém funciona como servidor PACS, permite uso de múltiplos monitores e gera CDs com um visualizador próprio embutido. Como cliente PACS é um pouco lento, às vezes dando a impressão de que o programa travou.

Onis – Versão gratuita de um programa comercial apresentando uma interface simples e agradável. A atual versão (2.2) limitou o número de pacientes no banco de dados para 15. É o único dos avaliados que não torna os dados dos exames anônimos. Outra diferença é a possibilidade de visualizar o exame sem ter que baixá-lo do servidor (*on-demand*), não requerendo muito espaço de armazenamento. Realiza MPR, permitindo a visualização do plano desejado como imagem única na tela (Figura 3). Gera modelo 3D com a técnica MIP e permite criar CDs com um visualizador leve (9 MB) e simples (sem a função de MPR) embutido. Este programa é bastante rápido, apesar de todas suas funções.

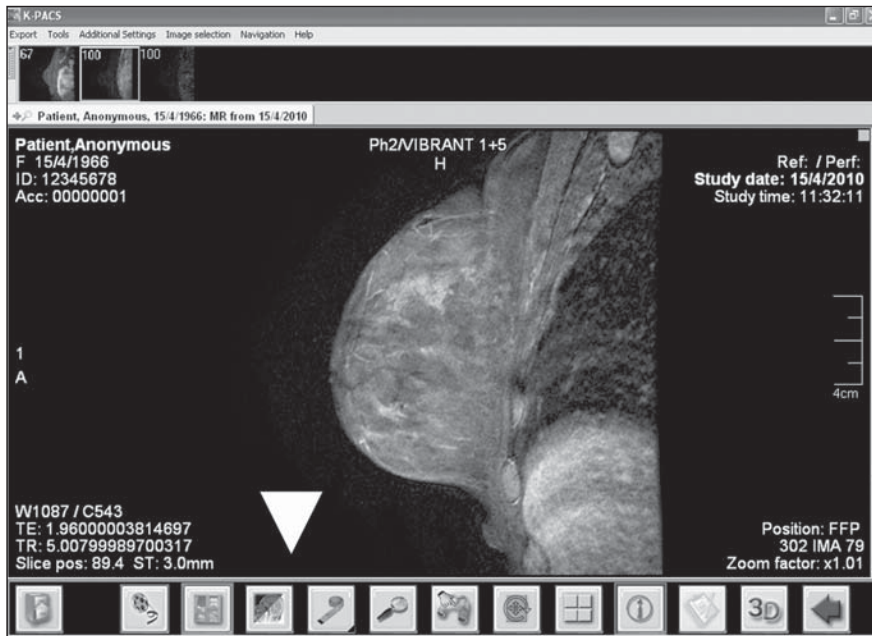


Figura 2. Tela do programa KPACS. Notar que os botões de função são grandes e localizados inferiormente (cabeça de seta).

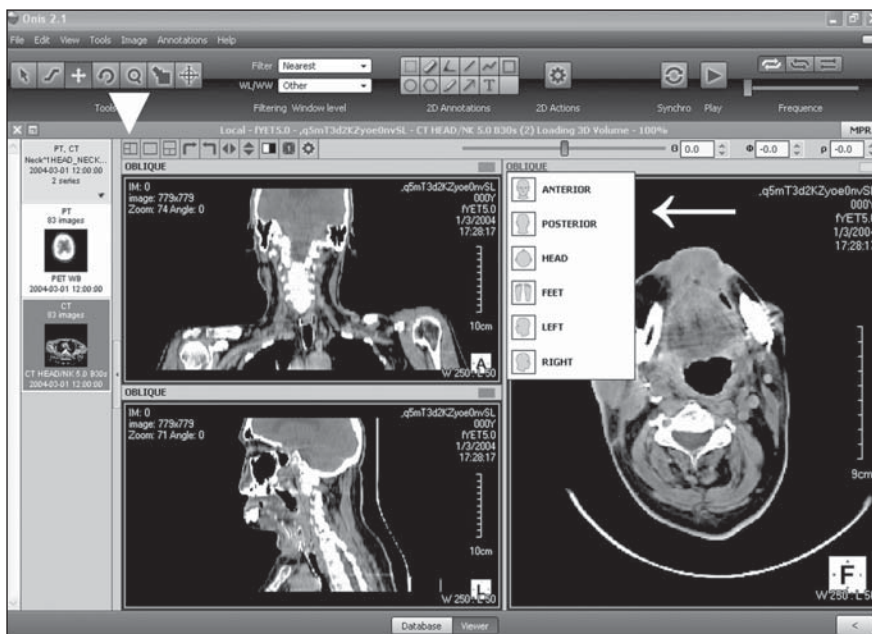


Figura 3. Tela do programa Onis. A função reconstrução multiplanar (MPR) está sendo utilizada. Nota-se que pode selecionar o plano desejado (seta), assim como o tipo de layout (cabeça de seta). Os botões são pequenos e agradáveis.

Synedra View Personal – Poderoso cliente PACS. A interface é diferente do habitual, com os botões localizados inferiormente na tela, o que pode dificultar seu uso no começo. Possui os certificados ISO 9001 e ISO 13485, este último específico para dispositivos médicos. Permite a utili-

zação de dois monitores e realiza tanto MPR quanto MIP, podendo-se ajustar a espessura dos cortes e também o modo como eles são agrupados, MIP, média ou mini-MIP (projeção de intensidade mínima) (Figura 4). O grande problema é que não possui um banco de dados, ou seja, não

arquiva os exames visualizados, sendo necessário salvar manualmente os exames para posterior visualização. Também é possível salvar as reconstruções realizadas, o que é bem interessante. É um programa rápido e seu uso é agradável.

Mito – Mito (*medical imaging toolkit*) é um programa de código aberto com algumas funções interessantes. Dos programas avaliados é o único capaz de realizar fusão de imagens (Figura 5). Realiza VR e MIP. Não permite salvar as imagens em JPG ou BMP e nem abre mais de uma série ao mesmo tempo. Comparado aos outros, é um pouco lento.

Tudor DicomViewer 1.3 – Programa simples e com poucas funções. Requer a instalação do Java Runtime Environment®. Não realiza MPR, MIP ou VR. Salva imagens em JPG ou BMP, porém uma de cada vez (Figura 6). Apesar de tudo, permite trabalhar com até três monitores. Permite abrir os exames com o ImageJ, programa que vem incluso e que possui inúmeros recursos e *plugins*, por exemplo MPR e VR.

DISCUSSÃO

Nos últimos anos houve uma popularização e democratização de *notebooks* e computadores pessoais, estes estando cada vez mais potentes. Ocorreu também uma transformação digital dos serviços de radiologia. Junto com os aparelhos digitais (TC, RM, PET-CT, ultrassonografia) houve a conversão dos aparelhos antigos de raios-X e fluoroscopia para a obtenção direta ou indireta de imagens digitais.

O processo desde a aquisição dos exames até a liberação final do laudo está abandonando filmes e papéis, graças ao uso de sistemas RIS e PACS juntamente com estações de laudo. Para isso faz-se necessário o uso de programas atualizados que acompanhem estas mudanças, tornando mais difícil a utilização de programas gratuitos, uma vez que, por não gerarem retorno financeiro aos seus desenvolvedores, suas atualizações demoram ou não são realizadas.

Diversas ferramentas são utilizadas na prática diária do radiologista. Os tomógrafos atuais adquirem volumes e com o uso do MPR é possível reconstrução, às vezes isotrópica, no plano desejado, auxiliando

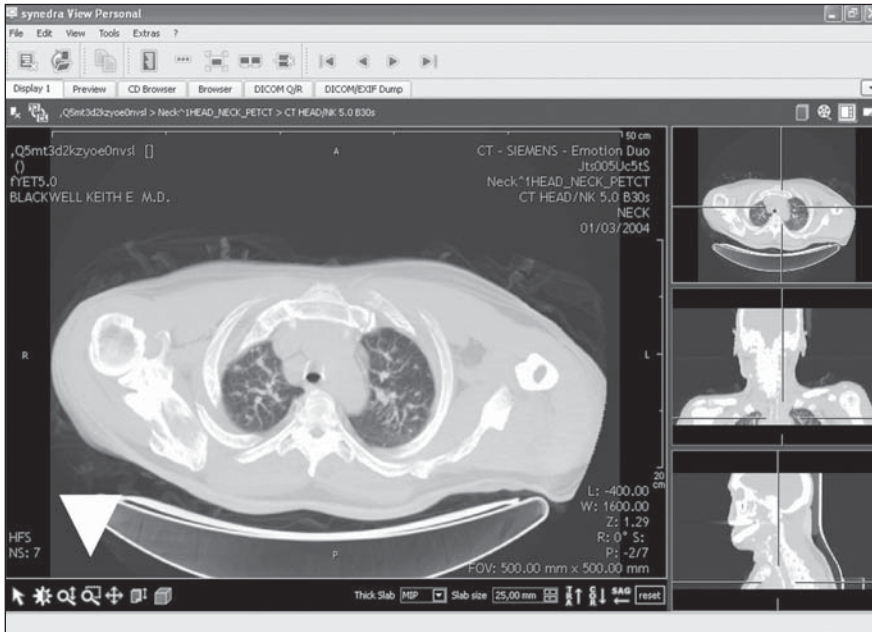


Figura 4. Tela do programa Synedra View Personal. A função reconstrução multiplanar (MPR) está sendo utilizada, mostrando os três planos ortogonais. No quadro principal a função projeção de intensidade máxima (MIP) está sendo utilizada, mostrando a reconstrução de um corte de 25 mm. Os botões de função são localizados inferiormente (cabeça de seta).



Figura 5. Tela do programa Mito. Um exame de PET-CT é exibido. Com a função de fusão de imagens pode-se observar um linfonodo hiperfuncionante à direita (seta).

a interpretação das imagens. O MIP é poderosa ferramenta para análise de angiotomografias, angiorressonâncias e colangiorressonâncias, mas também facilita a identificação de nódulos pulmonares na tomografia do tórax. Com o uso do VR temos imagens mais agradáveis e de visualização

mais fácil, tanto para o leigo quanto para o médico que solicita exames, chegando mais próximo da realidade, valorizando o método de imagem. A fusão de imagens de PET com tomografia ajuda a identificação anatômica precisa de áreas de captação pelo PET. Adicionar comentários ao exame fa-

cilita a busca posterior por doenças ou achados, já que com a capacidade maior de armazenamento os computadores pessoais estão sendo mais utilizados para arquivo de casos. Na radiologia cardíaca a ferramenta cine é de fundamental importância, visto que temos imagens dinâmicas do coração em funcionamento. Sincronizar diferentes séries de imagens e mostrar linhas de referência ajudam na localização de lesões ou pontos específicos, muito úteis em RM.

A utilização de visualizadores médicos para fins diagnósticos é algo controverso. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) não possui regulamentação específica, então nos baseamos em órgãos de outros países. Dos programas avaliados, o ClearCanvas possui certificação do departamento de saúde do Canadá (Health Canada MDR) e, tanto ele quanto o Synedra possuem o certificado ISO 13485:2003 (padrão internacional específico para equipamentos médicos).

CONCLUSÃO

A internet é uma vasta fonte de informações e de programas. Existem diversos visualizadores DICOM, vários gratuitos. Estes são ótimas ferramentas de trabalho, sendo boas alternativas aos programas comerciais.

A seleção do programa apropriado muitas vezes é difícil. Nem sempre o melhor é aquele com mais funções, mas sim o que mais se encaixa no que se busca, seja MPR, fusão de imagens, geração de CD com visualizador embutido, ou mesmo um simples e rápido cliente PACS. Caso o programa que será utilizado fique sempre ligado à rede do servidor, visualizando um exame por vez, Synedra e Onis são indicados por serem rápidos, por não exigirem muita memória do computador; a diferença entre eles é que o primeiro realiza MIP e o segundo, VR. Caso os exames sejam interpretados longe da rede do servidor ou mesmo se há necessidade de guardá-los para arquivo ou posterior análise, o ClearCanvas é indicado.

Nos nossos serviços, por exemplo, utilizamos dois programas: um mais completo e rápido para TC, RM e ultrassonografia, que não faz MIP (ClearCanvas), e outro mais simples para PET-CT, com capacidade de fundir imagens (Mito). Optamos

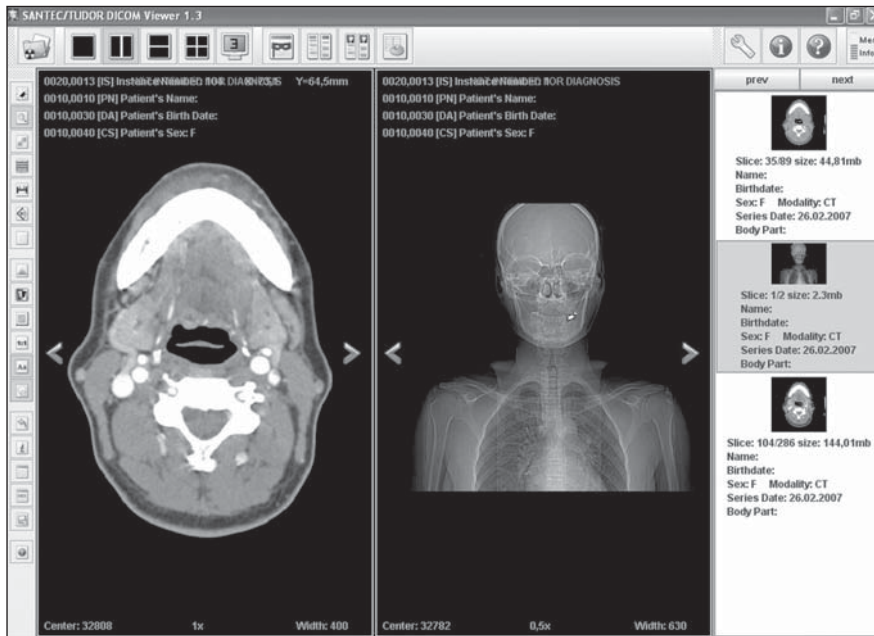


Figura 6. Tela do programa Tudor Dicom Viewer. Duas séries são exibidas. Notar a ausência de linhas de referência ou sincronização.

pele ClearCanvas, por possuir um maior número de funções requeridas na nossa rotina e pela sua facilidade de uso. Vale lembrar que o indicado é analisar quais são as necessidades pessoais e então escolher o programa que melhor se adapta a elas, sendo que, se possível, se recomenda testar mais de um.

REFERÊNCIAS

- Liao W, Deserno TM, Spitzer K. Evaluation of free non-diagnostic DICOM software tools. vol. 6919. SPIE; 2008. [cited 2010 Apr 10]. Available from: http://spie.org/x648.html?product_id=770431
- Zeman RK, Lyshkow H, Garra BS, et al. Viewing DICOM-compliant CT images on a desktop personal computer: use of an inexpensive DICOM receive agent and freeware image display applications. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;172:305–8.
- Escott EJ, Rubinstein D. Free DICOM image viewing and processing software for your desktop computer: what's available and what it can do for you. *Radiographics.* 2003;23:1341–57.
- Varma DR. Free DICOM browsers. *Indian J Radiol Imaging.* 2008;18:12–6.
- Rosset A, Spadola L, Ratib O. OsiriX: an open-source software for navigating in multidimensional DICOM images. *J Digit Imaging.* 2004;17:205–16.
- The Cyclops Group. Research on Medical Imaging Software [Internet]. Florianópolis, Brasil: The Cyclops Group; c1992-2010; [cited 2010 Apr 10]. Available from: <http://cyclops.telemedicina.ufsc.br/>
- Caritá EC, Matos ALM, Azevedo-Marques PM. Ferramentas para visualização de imagens médicas em hospital universitário. *Radiol Bras.* 2004;37:437–40.
- Andrade MA, Costa MVS, Silva AMM. Java-based plugin for tomographic reconstruction for SPECT data. *Med Phys.* 2006;33:2015.
- Crabb A. Free DICOM and medical image viewer / Converter software, open source DICOM conversion [Internet]. Baltimore, USA; c2002-2010; [revised 2009 Nov 19; cited 2010 Apr 10]. Available from: <http://www.idoimaging.com/>
- RTstudents.com. Radiology for students and professionals [Internet]. USA; c2004-2010; [revised 2009 Nov 19; cited 2010 Apr 10]. Available from: <http://www.rtstudents.com/pacs/free-dicom-viewers.htm>
- Schmuhl H. Medical free/libre and open source software [Internet]. Munich, Germany; [cited 2010 Apr 10]. Available from: <http://www.medfloss.org/>