

UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO  
DIVISÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE E EDUCAÇÃO

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA IMPLANTAÇÃO DE  
SERVIÇO DE RADIOLOGIA SEM FILME

Aluno: Alexandre Pereira Ricci  
Orientador: Prof. Dr. Edilson Carlos Caritá

Ribeirão Preto  
2015

## **APRESENTAÇÃO**

O manual de boas práticas para implementação de processos em serviços de radiologia sem filme, foi elaborado através de dados de experiências compartilhadas com médicos radiologistas e de demais especialidades e de relatos obtidos na literatura. Este manual contempla aspectos que podem ser aplicados por serviços de radiologia convencional que farão a transição para radiologia sem filme ou que já estão fazendo essa mudança, evitando inconvenientes que poderiam impactar de forma negativa no serviço.

## **MANUAL**

O Manual está estruturado em quatro itens, sendo formação da equipe de trabalho e capacitação, equipamentos de radiologia, *software* (PACS/RIS/HIS) e infraestrutura de rede.

### **Formação da equipe de trabalho e capacitação**

A formação de uma equipe de trabalho para implantação e, posterior, manutenção de um serviço de radiologia sem filme, envolve profissionais de diversas áreas, como por exemplo, os responsáveis pelos investimentos (patrocinador do projeto), administradores, profissionais de tecnologia da informação, engenheiros responsáveis pelos projetos físicos e de equipamentos, engenheiros físicos e usuários (secretárias, enfermeiras, técnicos de radiologia e médicos).

Os responsáveis pelos investimentos da implantação e, conseqüentemente, manutenção de um serviço de radiologia deverão ter todos os dados dos valores a serem investidos, considerando-se valores a serem gastos na estrutura física que poderá precisar de mudanças para se adequar a novos equipamentos e novos setores que farão parte desse novo modelo de radiologia.

Valores relacionados à aquisição de *hardwares* e *softwares* que passam por constantes mudanças e que necessitarão de constante investimento.

Novos colaboradores farão parte dessa nova equipe de trabalho, havendo custos adicionais com a contratação e manutenção destes.

Os investidores, responsáveis pelos investimentos do serviço de radiologia sem filme precisam adquirir conhecimentos sobre esses novos investimentos, sendo necessária uma capacitação para que investimentos incorretos não sejam feitos, comprometendo toda a clínica ou o andamento de todo o hospital que receber o serviço de radiologia. É necessária a troca de informações entre as empresas fornecedoras dos equipamentos a serem adquiridos, entre os médicos radiologistas e os médicos das demais especialidades e a correlação dessa troca de informações com os dados fornecidos pelos administradores sobre os estudos de aumento do número de exames, novas modalidades de exames que poderão ser realizados.

Os técnicos de radiologia são colaboradores envolvidos diretamente com os equipamentos de radiologia, sendo essencial o conhecimento desses equipamentos por parte destes colaboradores.

Segundo Felício e Rodrigues (2012), as novas tecnologias em radiologia são vistas pelos técnicos de radiologia como ferramentas de trabalho, sendo entendidas como um fator de motivação. As vantagens com o uso dessas novas tecnologias podem ser divididas em duas categorias, nível de eficiência e nível técnico. Relacionados ao nível de eficiência, observa-se a diminuição da perda de informação e a maior facilidade no acesso ao arquivo radiológico do usuário. As vantagens ao nível técnico estão relacionadas ao rigor nos registros do usuário e a rapidez na execução dos exames. As desvantagens com o uso das novas tecnologias, também foram divididas nas categorias quanto ao nível de eficiência, sendo citada a automatização das tarefas e quanto ao nível técnico, tendo como exemplo a dificuldade na resolução de problemas inerentes ao sistema informatizado.

Outra área que passará a fazer parte da equipe de trabalho são os administradores que serão responsáveis pela avaliação da viabilidade econômica do projeto e a elaboração de contratos. Os dados referentes ao número de exames realizados e a perspectiva de aumento desses, dependem de uma avaliação detalhada por parte de administradores especializados nessa área, para que os investimentos possam ser utilizados de forma eficiente e investimentos desnecessários não sejam realizados.

De acordo com Langlotz et al. (2005), os investimentos iniciais para a implantação de um serviço de radiologia sem filme devem ser avaliados cuidadosamente, sem prejudicar o atendimento clínico diário da instituição de saúde que passará por essa mudança.

Como exemplo pode-se citar que a Associação das Clínicas Brasileiras de Diagnóstico por Imagem (ABCDI), em parceria com o Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR) possui um curso de capacitação com o objetivo de capacitar os investidores do serviço de radiologia para desenvolver e implantar indicadores para acompanhar a produtividade com foco em qualidade, tendo um panorama geral do mercado e a forma de interagir com os agentes que fazem parte deste mercado.

Segundo Enzmann e Schomer (2013), o modelo de radiologia tradicional enfrenta dificuldades para se adaptar às demandas dos novos modelos de economia vigentes atualmente. Definiram um triângulo conceitual de propostas, cujos vértices representam o líder de produtos, fornecedor de baixo custo e os modelos de intimidade com os clientes.

A equipe de trabalho deverá ter novos membros, principalmente, os relacionados à área de tecnologia de informação que passa a ter um papel fundamental no funcionamento adequado de um serviço de radiologia sem filme. Esses profissionais precisam estar adaptados às tecnologias referentes à radiologia, havendo necessidade de uma equipe especializada para evitar erros que poderão impactar negativamente no andamento do serviço.

Os profissionais da tecnologia da informação passarão a ser responsáveis pela infraestrutura e manutenção da rede, tanto do serviço de radiologia sem filme, quanto da informática da instituição provedora dos exames médicos de imagem. Quando este estiver implantado, haverá necessidade de uma implantação PACS/HIS/RIS.

Frente a um mercado com novos equipamentos de todas as áreas da radiologia, os engenheiros responsáveis pelos equipamentos passaram a ter um papel fundamental na escolha de qual equipamento será utilizado, optando pela manutenção do equipamento já instalado, caso este tenha as especificações necessárias para a implantação de um modelo de radiologia sem filme, ou pela escolha de um novo, levando-se em consideração todos os parâmetros do serviço de radiologia a serem instalados.

Como os avanços das novas tecnologias houve o desenvolvimento de aplicações radiológicas, a transição para um serviço que utiliza radiologia *filmless* tornou-se uma tarefa difícil, devendo ser acompanhada por um processo de otimização de qualidade de imagem e exposições. Os físicos médicos são os responsáveis por essa tarefa, devendo os mesmos elaborar planos de controle de qualidade.

A velocidade com que as tecnologias se desenvolvem é o principal problema com o qual o físico médico pode se deparar atualmente. O controle de doses de radiação em equipamentos rotineiramente otimizados, é fundamental para o futuro do controle de qualidade em radiologia e diagnóstico por imagem. Este aspecto pouco abordado em serviços de radiologia deve ser contemplado pela educação médica continuada dos físicos médicos, com programas de qualidade mais eficaz quanto a melhor resolução da imagem (FURQUIM; COSTA, 2009).

Os colaboradores do serviço de radiologia, envolvendo recepção, radiologistas, enfermeiros, técnicos de radiologia e biomédicos deverão estar engajados nesse novo modelo de serviço a ser implantado, nas suas novas habilidades que serão desempenhadas, através da determinação de funcionalidades e de fluxos de trabalhos e de controle de qualidade. A capacitação desses profissionais passa a ser um dos pontos fundamentais na implantação de um serviço de radiologia sem filme.

### **Equipamentos de radiologia**

Na transição de um serviço de radiologia convencional (analógico) para o sem filme, os equipamentos que já estão instalados poderão ser utilizados nesse novo modelo implantado ou poderá ser necessária a aquisição de novos equipamentos. A manutenção ou a aquisição de novos equipamentos dependerá de fatores relacionados à demanda de exames que se pretende com a instalação desse novo modelo de radiologia, demanda essa determinada por meio de estudos direcionados aos pacientes que serão atendidos, incluindo novas modalidades de exames, aumento do número de exames e a perspectiva de crescimento a médio e longo prazo.

Os equipamentos que farão parte do serviço de radiologia sem filme deverão suportar o padrão Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), responsável pela transferência de imagens médicas e de informações associadas a elas.

Os equipamentos que não estão disponíveis para o padrão DICOM podem ser utilizados nessa transição do convencional para o *filmless*. Antes da escolha dos equipamentos, deve-se conhecer as características destes, pois percebe-se que a maioria dos médicos não possui conhecimento a respeito dos equipamentos de radiologia, não sabendo diferenciar características consideradas básicas entre aparelhos de raio-X CR e DR. Esses conhecimentos são passados aos médicos pelas empresas que vendem esses aparelhos e a partir desse conhecimento poderão tomar a decisão sobre a compra do aparelho mais adequado para o serviço.

Os equipamentos essenciais no serviço de radiologia sem filme são os monitores, tanto os que serão utilizados para visualizar imagens, como aqueles que serão usados para digitação dos laudos. Para os exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética, monitores de 2 Mp são os utilizados. Para raio-X, tanto CR quanto DR, monitores de 3 Mp e para mamografia, monitores de 5Mp (GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 2013). Os médicos que farão uso desses equipamentos, tanto para laudos, que serão os radiologistas, como somente para visualização dos exames e dos resultados, os médicos das demais áreas precisam ter conhecimento dos aparelhos utilizados.

A capacitação relacionada aos equipamentos de radiologia deverá ser feita aos médicos radiologistas e aos médicos das demais áreas, sendo feita tanto pelas empresas que fornecem os equipamentos quanto pelo serviço de radiologia.

### **Software (PACS/RIS/HIS)**

Durante a escolha dos programas que serão instalados no serviço de radiologia sem filme, um cronograma deverá ser assinado com a empresa ou empresas que farão a venda e instalação desses programas, evitando atrasos que poderão comprometer todo o andamento do novo serviço de radiologia a ser instalado.

A escolha de programas para instalação no serviço de radiologia sem filme pode ser realizada de duas formas: os programas podem ser adquiridos de diversas empresas (também chamado de *building blocks*) ou da mesma empresa (também chamado de *turn key*).

No modelo *building blocks* os programas para o padrão DICOM (baseiam-se na troca de informações entre dois sistemas) e o padrão Health Level 7 (HL7) (baseia-se na troca de informações entre dois sistemas por meio de mensagens de texto) são adquiridos de diversas empresas, tendo como principais vantagens a redução de custos e a escolha de produtos que melhor se adaptam à empresa, sem ter necessidade de ficar obrigado a escolher um programa em virtude da escolha de outro, além da possibilidade de se fazer a troca de um produto quando do lançamento de uma nova versão deste. Com a aquisição de produtos de diversas empresas, haverá a necessidade de uma equipe de tecnologia de informação que seja capaz de fazer uma integração PACS/RIS de forma eficiente.

No modelo *turn key* os programas tanto para o PACS quanto para RIS/HIS são adquiridos da mesma empresa. Uma das vantagens é que são produtos testados quanto à integração PACS/RIS/HIS e, geralmente, essa tarefa é feita de forma mais rápida e menos trabalhosa para a equipe de tecnologia de informação.

Dados importantes que deverão constar nos contratos de implantação, estão relacionados à migração dos dados na rescisão do contrato, devendo os dados serem entregues em padrão DICOM, além do banco de dados do RIS, evitando, dessa maneira, gastos elevados com a recuperação das imagens e dos dados.

Outro fator que deverá constar nos contratos são as atualizações dos sistemas de informação que foram instalados. Se essas atualizações serão cobradas adicionalmente ou se já fazem parte dos valores pagos durante o processo de instalação/implantação dos sistemas de informação.

Além das atualizações dos sistemas de informação instalados, deve-se considerar as possíveis ampliações que poderão ser realizadas no serviço de radiologia.

No contrato deverá constar o número de dias parados por ano (SLA- *Service Level Agreement*), devendo este número ser o maior possível para

reduzir a quantidade de dias que o serviço de radiologia poderá ficar sem o PACS/RIS.

Os usuários desses sistemas de informação deverão passar por uma capacitação para utilização dessas novas ferramentas de trabalho. Deve-se levar em consideração na capacitação dos colaboradores, os conhecimentos que os mesmos já possuem, o tempo que será necessário para capacitá-los, podendo ser feita de forma presencial ou a distância, visto que a disponibilidade desses colaboradores é um fator que deve ser levado em consideração para o sucesso dessa capacitação.

A falta de conhecimento dos colaboradores das diversas áreas envolvidas no novo serviço de radiologia (sem filme) em relação ao uso dos sistemas de informação pode impactar negativamente no andamento de todo o serviço.

A certificação digital é uma ferramenta que contribui para o funcionamento de um serviço de radiologia *filmless*, e quando os PACS estão integrados com os sistemas RIS/HIS é possível um serviço *paperless*, com a eliminação de papel no serviço, sendo que os laudos não precisam ser assinados fisicamente pelos médicos radiologistas, pois são assinados digitalmente e ficando disponíveis para acesso eletronicamente.

A resolução nº 1821/2007 do Conselho Federal de Medicina aprova as normas técnicas concernentes à digitalização e uso dos sistemas informatizados para a guarda e manuseio dos documentos dos prontuários dos pacientes, autorizando a troca de informação identificada em saúde e a eliminação do papel (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2007).

Para que o serviço de radiologia *filmless* elimine totalmente a impressão de papel, passando a ser um serviço *paperless* todos os dados devem estar seguros em um sistema de alta qualidade, que segundo seu desenvolvedor, atende a todos os requisitos da resolução nº 1821-2007 e o *software* certificado pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS).

Outra ferramenta utilizada nos serviços de radiologia sem filme e que impacta de forma positiva nos serviços de radiologia, são aquelas relacionadas aos sistemas de laudos. São várias as formas de laudos que podem ser utilizadas, devendo-se levar em consideração as características de cada serviço de radiologia, assim como, dos radiologistas que farão os laudos.

## Infraestrutura de rede

Os serviços de radiologia sem filme dependem de uma infraestrutura de rede de transmissão de dados que seja capaz de garantir a acessibilidade e a transmissão dos dados de forma eficiente.

A rede de transmissão de dados de um serviço de radiologia sem filme deverá ser formada por dois tipos de redes: *Local Area Network* (LAN) e *Wide Area Network* (WAN). Uma rede interna de transmissão LAN deverá garantir a infraestrutura capaz de ligar todos os computadores e equipamentos de radiologia dentro do serviço de radiologia. Para que se tenham os requisitos para funcionamento efetivo de uma LAN, será necessário fornecer, adaptar ou ampliar instalações necessárias para a adaptação dos terminais, tais como cabeamento e *switches* e todos os equipamentos e garantir um caudal mínimo de 10 Mbps.

A rede WAN, rede de comunicação externa, deverá proporcionar a transmissão de dados do serviço de radiologia com locais externos, que poderá ser o local de laudos à distância ou que disponibiliza imagens para médicos visualizarem exames de seus pacientes. Os requisitos mínimos que deverão ser garantidos pela rede WAN incluem *links* de 4Mbps garantidos e *full duplex* (tanto para *download* como para *upload* dos dados) e disponibilidade mínima do *link* de 99,9% (GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 2013).

As redes de comunicação devem atender aos requisitos para taxa de transferência de dados, para que não venham a impactar de forma negativa no andamento do serviço de radiologia.

## REFERÊNCIAS

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Normas técnicas concernentes à digitalização e uso dos sistemas informatizados para a guarda e manuseio dos documentos dos prontuários dos pacientes, autorizando a eliminação do papel e a troca de informação identificada em saúde.** 2007. Disponível em: <[http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2007/1821\\_2007.htm](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2007/1821_2007.htm)>. Acessado em 10/12/2014.

ENZMANN, R. D.; SCHOMER, D. F. Analysis of Radiology Business Models. **Journal of the American College of Radiology**, Washington, v. 10, n. 3, p. 175-180, March/2013.

FELÍCIO, C. M. F.; RODRIGUES, V. M. C. P. A adaptação dos técnicos de radiologia às novas tecnologias. **Revista Brasileira de Radiologia**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 23-28, Jan/Feb, 2010.

FURQUIM, T. A. C.; COSTA, P. R. Garantia de Qualidade em Radiologia Diagnóstica. **Revista Brasileira de Física Médica**, São Paulo. v.3, n.1, p. 91-99, 2009.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. **Especificações para o Sistema de Informação de Radiologia (PACS/RIS)** - Anexo 11. Secretaria da Saúde do Governo do Estado da Bahia, p. 15-18, 2013.

LANGLOTZ, C. P. et al. A Methodology for the Economic Assessment of Picture Archiving and Communication Systems. **Journal of Digital Imaging**, United States, v. 8, n. 2, p. 95-102, 1995.