

RISCOS OCUPACIONAIS EM CENTROS DE RADIODIAGNÓSTICO

OCCUPATIONAL HAZARDS IN RADIO DIAGNOSIS CENTERS

RIESGOS OCUPACIONALES EN CENTROS DE RADIODIAGNÓSTICO

Bartolomeu José dos Santos Junior^I
Sylvia Lemos Hinrichsen^{II}
Conceição Lira^{III}
Tatiana de Aguiar Santos Vilella^{IV}

RESUMO: A adoção da cultura de proteção radiológica e de garantia de qualidade deve ser prioridade para a segurança dos exames radiológicos e do ambiente em que estão instalados os equipamentos de raios X. O artigo objetivou avaliar os procedimentos de biossegurança em três centros hospitalares de radiodiagnóstico. Realizou-se estudo prospectivo do tipo qualitativo observacional transversal, baseado no modelo de gestão organizacional desses centros, em Recife, de setembro/2008 a junho/2009, em cumprimento à Norma Regulamentadora 32 do Ministério do Trabalho. Observou-se que não conformidades técnicas ou operacionais ocorreram em função do desconhecimento da legislação; da ausência de programas de qualidade e segurança do paciente; da falta de sistematização de rotinas preventivas para manutenção dos equipamentos e falta de treinamento. Há necessidade da implantação de modelos de gestão focados no manuseio dos equipamentos segundo legislação e normas de biossegurança para prevenção de riscos à saúde ocupacional em centros de radiodiagnóstico.

Palavras-Chave: Radiodiagnóstico; saúde ocupacional; gestão da qualidade; biossegurança.

ABSTRACT: Radiological protection and quality assurance should be a generalized priority integrating security standards of radiological tests and environmental protection where X-ray equipment is operational. This article aims at evaluating biosafety procedures. It includes a prospective study of qualitative cross-sectional observational approach, based on the organizational management model of three radio diagnostic centers in Recife, Pernambuco, Brazil. It ran from September 2008 to June 2009, and complied with the Regulatory Standard 32 of the Brazilian Labor Ministry. Technical and operational non-compliance was observed and found to result from the following factors: ignorance of legislation; lack of quality programs and of patient safety; lack of systematic preventive routines for the maintenance of equipment; and lack of training. There is need to implement business models focused on the handling of equipment in compliance with bio-security standards for the prevention of occupational hazards at diagnostic-radiology centers.

Keywords: Radio diagnosis; occupational health; quality management; biosafety.

RESUMEN: La adopción de la cultura de protección radiológica y de garantía de calidad debe ser prioridad para la seguridad de los exámenes radiológicos y del ambiente en que están instalados los equipos de rayos X. El artículo objetivó evaluar los procedimientos de bioseguridad en tres centros hospitalarios de radiodiagnóstico. Se realizó estudio prospectivo del tipo cualitativo observacional transversal, basado en el modelo de gestión organizacional de esos centros en Recife-PE-Brasil, de septiembre/2008 a junio/2009, en cumplimiento a la Norma Regulamentadora 32 del Ministerio del Trabajo. Se observó que no conformidades técnicas u operacionales acaecieron en función del desconocimiento de la legislación; de la ausencia de programas de calidad y seguridad del paciente; de la falta de sistematización de rutinas preventivas para manutención de los equipamientos y falta de entrenamiento. Hay necesidad de la implantación de modelos de gestión focados en el manoseo de los equipamientos según legislación y normas de bioseguridad para prevención de riesgos a ala salud laboral en centros de radiodiagnóstico.

Palabras Clave: Radiodiagnóstico; salud laboral; gestión de calidad; bioseguridad.

INTRODUÇÃO

A gestão de serviços de saúde, no Brasil, tem-se constituído num grande desafio diante da crise política e econômica que se instalou no setor, o que tem levado à baixa qualidade e produtividade desses serviços.

No dia a dia, os gerentes/gestores defrontam-se com crescentes dificuldades no desenvolvimento da prática da equipe de saúde pela utilização de procedimentos e tratamentos complexos, que exigem uma

^IEnfermeiro. Aluno de Especialização em Saúde do Trabalhador do Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão. Assistente de Pesquisa do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Assistência em Infectologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: bartojunior@hotmail.com.

^{II}Médica Infectologista. Professora Adjunta da Universidade de Pernambuco e Universidade Federal de Pernambuco. Coordenadora do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Assistência em Infectologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: sylviahinrichsen@hotmail.com.

^{III}Enfermeira. Professora Assistente de Saúde Coletiva do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: noronhailira@hotmail.com.

^{IV}Farmacêutica. Biomédica. Mestre em Medicina Tropical pela Universidade Federal de Pernambuco. Assistente de Pesquisa do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Assistência em Infectologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: tatifarmaufpe@gmail.com.

^VÓrgão financiador da pesquisa: Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.

estrutura física adequada, pessoal capacitado e materiais cada vez mais modernos, pois os níveis de complexidade tecnológica refletem a natureza das tarefas a serem executadas.

Para garantir a qualidade assistencial e a saúde ocupacional, os estabelecimentos de saúde devem estar constantemente atualizados não só tecnologicamente, mas no recrutamento dos seus recursos humanos, garantindo uma gestão sistematizada, focada em procedimentos, dentro de uma estrutura físico-funcional adequada à realidade do processo de cuidar, que resultem na segurança não só dos pacientes, mas de todo o corpo clínico institucional.

Numa visão globalizada, diferenciar uma instituição de saúde no que se refere à qualidade assistencial prestada significa ter como objetivo uma estrutura hospitalar dentro de padrões recomendados, especialmente no que se refere à biossegurança, controle de infecções, risco sanitário hospitalar e saúde ocupacional^{1,2}.

O presente trabalho^V teve como objetivo identificar os procedimentos de biossegurança adotados/ condições de trabalhos e os problemas existentes na interface operador-equipamento, segundo as recomendações da Norma Regulamentadora 32 (NR-32) em serviços hospitalares de radiologia.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na área de radiodiagnóstico, é necessário que os procedimentos sejam realizados de forma otimizada, garantindo que as imagens obtidas tenham as informações anatômicas necessárias para o diagnóstico e que tenham sido obtidas com a menor dose ao paciente^{2,3}. Ao mesmo tempo, os procedimentos adotados devem estar dentro de padrões técnicos de qualidade obedecendo às normas de biossegurança que garantam a saúde ocupacional dos profissionais de equipe multidisciplinar minimizando o risco sanitário à comunidade gerado pela instituição^{1,3-6}.

Através do diagnóstico da saúde tecnológica e da segurança no trabalho nos Centros de Radiodiagnóstico, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Brasil, poder-se-á minimizar as perdas e maximizar o produto final desejado de cada instituição^{2,3,5-7}. Quanto ao bem-estar do paciente, leva-se em consideração, também, a biossegurança dos seus profissionais, que deve estar de acordo com a Norma Regulamentadora 32 (NR-32)/ Portaria N^o 485, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que determina as medidas de proteção e segurança para os trabalhadores de saúde^{7,8}.

A NR-32 tem como finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos

serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral¹.

A Portaria n^o 453, do Ministério da Saúde, estabelece os requisitos dos equipamentos e das instalações de radiodiagnóstico, visando à qualidade da imagem e a proteção do paciente e dos trabalhadores. Nesta portaria, também são especificados os requisitos para os equipamentos de raios X e das processadoras³. No caso dos produtos químicos utilizados no processamento da imagem, que representam uma fonte de contaminação ambiental e um risco à saúde, há necessidade do controle e gerenciamento de seu manuseio e descarte^{2,3,8-13}.

METODOLOGIA

No período de setembro de 2008 a junho de 2009, realizou-se um estudo exploratório, do tipo observacional, transversal, que não envolveu seres humanos, autorizado pelos gestores titulares institucionais, com base no modelo da gestão organizacional de três centros de radiodiagnóstico hospitalares (Hospital A: público de ensino; Hospital B e C: privados). Tais hospitais são gerais e de alta complexidade, estão localizados na região metropolitana de Recife, Pernambuco, todos pertencentes à Rede Sentinela da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹⁴.

Como instrumentos da coleta de dados, elaborados pelos pesquisadores, foram utilizados questionários com questões fechadas, tipo *checklist*, observando as normas de biossegurança segundo a NR-32, cujas respostas foram obtidas através de visitas observacionais *in loco* e da análise de documentos relativos ao gerenciamento das unidades (livros de atas de treinamentos; fluxogramas; descrição de processos; fichas de funcionários/ exame de saúde; planilhas de desempenho funcional; infraestrutura; equipamentos convencionais de raios X/ câmeras escuras; logística e uso de equipamentos de proteção individual (EPI)/ proteção coletiva; programa de saúde ocupacional; limpeza/ desinfecção/ esterilização de artigos/ ambiente)^{1-3,7-10}.

A análise dos dados foi do tipo qualitativa, tendo como referências comparações entre o *observado* durante as visitas e análise da documentação existente nos serviços de radiodiagnóstico incluídos no estudo e o *esperado*, segundo padrões recomendados pela legislação consultada^{1-3,7-10}.

RESULTADOS

Em relação aos resultados da avaliação das condições de proteção radiológica nas instituições analisadas, observou-se que em nenhum dos três serviços

estudados havia um plano de proteção radiológica, assim como um técnico/ supervisor e/ou documentação escrita dos procedimentos de rotina de trabalho, além de política/ programa relativos ao funcionamento dos serviços de radiologia, conforme está descrito na Figura 1.

Em todos os centros de diagnóstico havia registros dos resultados do monitoramento periódico da dose de radiação dos profissionais e das respectivas notificações aos trabalhadores, porém, não foram observadas as evidências escritas de monitoramento do controle da dose de radiação no paciente. Todos os centros possuíam as sinalizações requeridas, segundo legislação pertinente, nas salas de raios X, como mostra a Figura 1.

Os resultados da avaliação das condições de infraestrutura física das salas e dos equipamentos de raios X, instalados nas instituições analisadas, mostram que em nenhum serviço foi encontrado um programa escrito, relativo ao controle de qualidade e/ou à manutenção preventiva dos equipamentos que assegurasse seu bom desempenho, conforme especificações exigidas pelas Portarias 453 e 485 e/ou as suas interfaces com os aspectos de biossegurança, conforme a Figura 2.

Em nenhum dos centros de radiodiagnóstico observou-se a existência de avisos de advertência de *entrada proibida durante exames, quando a luz vermelha estiver acesa*, assim como tabelas de exposição, avisos para as pacientes gestantes sobre as precauções para radiação ionizante, segundo a Figura 2.

Evidências/ registros de condições de proteção radiológica	Instituições		
	A	B	C
Há um plano escrito de proteção radiológica	Não	Não	Não
Há um supervisor técnico de proteção radiológica	Não	Não	Não
Existe exemplar da Portaria SVS/MS nº 453/1998 e da Portaria nº 485/2005 disponível no setor	Não	Não	Não
Há dosímetros individuais disponibilizados para os trabalhadores do setor de radiodiagnóstico	Sim	Sim	Sim
Há monitoração escrita e periódica da dose de radiação nos profissionais expostos	Sim	Sim	Sim
Há monitoração escrita da dose de radiação no paciente	Não	Não	Não
Os profissionais recebem os resultados das leituras dos dosímetros e dos exames clínicos realizados	Sim	Sim	Sim
Há treinamentos registrados sobre as informações básicas dos riscos ocupacionais	Não	Não	Não
Existe documentação escrita dos procedimentos de rotina de trabalho, incluindo plano de proteção radiológica	Não	Não	Não
Os corredores do setor permitem a correta circulação de pessoal e macas	Sim	Sim	Sim
As instalações das áreas radioativas estão bem sinalizadas	Sim	Sim	Sim
A câmara escura possui sistema de exaustão, pia c/torneira, piso adequado (impermeável, antiderapante, anticorrosivo), lâmpada de segurança, paredes resistentes à ação das substâncias químicas	Sim	Sim	Sim ^(*)

(*) No momento da coleta não havia sistema de exaustão.

FIGURA 1: Evidências, registros observados durante visitas, relativas às condições de proteção radiológica dos serviços de radiologia em centros de radiodiagnóstico de Recife, 2009.

Evidências/ registros condições da estrutura física das salas e dos aparelhos de raios X	Instituições		
	A	B	C
As salas de raios X apresentam-se em boas condições de higiene, limpeza e conservação	Sim	Sim	Não
As portas, quando fechadas, permitem o perfeito isolamento das salas	Sim	Sim	Não
A localização da cabine de comando permite a observação da porta de acesso à sala	Sim	Sim	Sim
Existe programa de controle de qualidade e manutenção preventiva para assegurar que o equipamento está de acordo com as especificações de desempenho	Não	Não	Não
Existem equipamentos de reserva	Não	Não	Não
Os equipamentos receberam algum tipo de reparo pelo menos nos últimos seis meses	Sim	Sim	Sim
Existe o aviso de advertência "Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida"	Não	Não	Não
Existe junto ao painel de comando do equipamento um protocolo de técnicas radiográficas (tabela de exposição)	Não	Não	Não
A câmara escura possui boa vedação contra entrada de luz natural	Sim	Sim	Sim
Existe quadro em local visível solicitando às mulheres que informem ao médico ou ao técnico, antes da realização do exame, a existência ou suspeita de gravidez	Não	Não	Não

FIGURA 2: Evidências, registros observados durante visitas relativas as condições da infraestrutura física das salas de raios X e dos aparelhos de radiologia em Recife, 2009.

Em relação ao nível de domínio dos técnicos em radiologia sobre manipulação de equipamentos de raio X e condições de biossegurança do setor, os resultados da avaliação mostram que somente na instituição A havia o registro de realização de treinamentos dos profissionais relativos a operação dos equipamentos de raio X. Em nenhuma das instituições foi encontrado o manual dos equipamentos na sala, de modo que pudesse ser utilizado para uso em caso de dúvidas. Ver Figura 3.

Foi frequente o registro das radiografias repetidas, porém as causas da repetição não foram especificadas, nem havia o registro do número de radiografias rejeitadas. Além disso, não foram identificados registros escritos de treinamentos periódicos de biossegurança (para o monitoramento de riscos biológicos, químicos, físicos e outros) nas três instituições estudadas, assim como a existência/disponibilização de protetores de gônadas/tireóide para os pacientes. Em relação à limpeza e desinfecção dos equipamentos, havia procedimentos de operação padrão (POPs) somente nos hospitais A e B, conforme a Figura 3.

DISCUSSÃO

Quando analisados comparativamente, os problemas diagnosticados nas instituições A, B e C são basicamente os mesmos: falta de processos relativos à gestão da qualidade e segurança de serviços de radiologia^{1,3,9}. É importante ressaltar que a expectativa era de que as três instituições disponibilizassem um serviço de radiodiagnóstico com um menor número de não conformidades, uma vez que as instituições estão incluídas no Projeto Hospitais Sentinela da ANVISA, onde deveriam adotar práticas de tecnovigilância¹⁴.

Tanto na instituição A quanto na instituição B, assim como na C, foram encontradas várias não conformidades segundo recomendações/legislações³⁻⁹. A adequação dessas instituições para uma gestão de qualidade e segura necessita de medidas, tais como: designar ou contratar um supervisor de proteção radiológica e responsável técnico; formar um comitê de proteção radiológica, conforme estabelecido na Portaria SVS/MS nº 453, de 1º de junho de 1998; realizar periodicamente treinamentos e cursos de atualização profissional e implementar políticas e programas de qualidade e segurança radiológica nas instituições, incluindo a rotina de manutenção preventiva dos equipamentos³⁻⁹.

Experiências realizadas em outras instituições demonstram que a contratação de profissionais qualificados e experientes, assim como os investimentos em treinamento e cursos de atualização profissional são medidas eficientes e que contribuem significativamente para a melhoria dos padrões de qualidade dos serviços de radiodiagnóstico^{2,6,10}.

Um importante problema, identificado nos procedimentos de radiodiagnóstico das três instituições estudadas, relaciona-se com o cuidado às pacientes grávidas. Observou-se que em nenhum dos serviços a possibilidade de gravidez era questionada de forma sistemática e/ou monitorada, uma vez que o cuidado para evitar a irradiação de pacientes grávidas é fundamental pelo aumento de riscos para o feto, que pode ocasionar má-formação fetal/deformidades^{12,13}.

Para minimizar esse tipo de problema, não basta somente colocar avisos de advertência nos serviços de radiodiagnóstico, conforme previsto na Portaria SVS/MS nº 453/1998, há necessidade de serem instituídos programas de educação continuada para

Evidências/ registros do nível de domínio do equipamento pelo operador	Instituições		
	A	B	C
Há registro escrito da realização de algum tipo de treinamento antes do início das atividades profissionais	Sim	Não	Não
Há registro escrito das dificuldades na operação do equipamento	Não	Não	Não
Há registro escrito da necessidade de treinamentos para reciclagem dos operadores	Sim	Sim	Sim
Há existência de manual de instruções disponível na sala para caso de dúvidas sobre a operação	Não	Não	Não
Há registro escrito da necessidade de repetição da radiografia	Sim	Sim	Sim
Com relação às processadoras automáticas, há registro escrito da necessidade de treinamento para a preparação dos produtos químicos, limpeza e manuseio do equipamento	Sim	Sim	Não
Evidências/ registros das condições de biossegurança			
Se os equipamentos são submetidos à limpeza prévia e desinfecção para realizar a manutenção	Sim	Sim	Não
Se existem procedimentos de operação padrão (POP) de limpeza e desinfecção dos equipamentos	Sim	Sim	Não
Se existem registros escritos de treinamentos periódicos sobre biossegurança	Não	Não	Não
Se existe CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes)	Sim	Sim	Sim
Se existe EPI (Equipamento de Proteção Individual) disponibilizados nos serviços	Sim	Sim	Sim
Se existem aventais plumbíferos em número suficiente para disponibilização durante exames	Sim	Sim	Não
Se há protocolos/fluxogramas sobre os procedimentos a serem adotados em caso de acidentes ou emergência	Sim	Sim	Não
Se existem protetores de gônadas e tireóide disponíveis para os pacientes	Não	Não	Não
Se existem orientações escritas sobre o descarte dos resíduos gerados pelos serviços de radiologia	Sim	Sim	Não

FIGURA 3: Evidências, registros observados durante visitas, relativas ao nível de domínio do equipamento pelo operador e condições de biossegurança. Recife, 2009.

todos os profissionais de saúde lotados no serviço, assim como para pacientes, que devem ser orientados desde o momento em que o médico pede o exame, como também na ocasião do seu agendamento e antes da realização do procedimento radiológico^{1,3,4,12,13}.

O alto índice de rejeito das radiografias sugere a necessidade de um melhor monitoramento dos equipamentos e principalmente do treinamento dos técnicos para a realização de exames com boa qualidade⁹. A manutenção mais adequada dos equipamentos de forma preventiva também seria mais um diferencial nesse controle, evitando-se também gastos financeiros desnecessários e rejeição dos filmes e das doses de radiação nos pacientes^{9,12,13}.

Contrariando as normas vigentes, as instituições em estudo não disponibilizavam avisos de advertência *Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida*, sinalização esta que é mais um controle de segurança. Também não existiam processos implantados para o uso de protetores de tireóide e de gônadas conforme recomendado^{1-3,12,13}.

A ausência de protocolos de técnicas radiográficas e/ou tabela de exposição, junto ao painel de comando do equipamento, também é um ponto que merece atenção, pois a sua falta permite que os exames sejam realizados sem alguma referência de qualidade, o que possibilita erros, principalmente quando o profissional tiver dúvidas sobre a técnica.

É importante saber que os serviços de radiologia e de diagnóstico por imagem devem estar disponíveis para atender às necessidades do paciente e que todos esses serviços devem estar de acordo com padrões, leis e regulamentos locais e nacionais/ internacionais^{1,3,7,8,12}.

Na manutenção de políticas e programas de qualidade em centros de radiodiagnóstico, é fundamental que todos os equipamentos utilizados sejam sistematicamente inspecionados no que concerne à manutenção (preventiva e corretiva), calibração e interfaces com a biossegurança, assim como deverá haver registros apropriados dessas atividades^{1,3}.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, pode-se observar que as não conformidades técnicas e/ou operacionais ocorreram, basicamente, em função do desconhecimento da legislação; da ausência de políticas e programas escritos de qualidade e segurança do paciente; da falta de uma sistematização de rotinas/ processos preventivos para a manutenção dos equipamentos e escasso investimento em treinamentos e/ou cursos de atualização profissional, tanto para o manuseio dos equipamentos como no respeito às normas de biossegurança para a prevenção de riscos físicos, biológicos, químicos e outros, segundo as recomendações da NR-32.

Diante dessa realidade, recomenda-se aos gestores das instituições pesquisadas: a realização de treinamentos técnicos periódicos sobre biossegurança para todos os profissionais dos serviços de radiodiagnóstico, segundo a legislação existente, fornecendo EPIs adequados às atividades práticas conforme o risco ocupacional; elaboração e implementação do plano de proteção radiológica; implementação de política e programa de controle de qualidade e manutenção preventiva dos equipamentos e realização de ações educativas tanto para os funcionários quanto para os pacientes, principalmente gestantes, informando sobre os riscos da radiação aos quais estão expostos e as suas consequências, focados na qualidade e segurança do paciente de todo corpo profissional.

REFERÊNCIAS

1. Ministério do Trabalho e Emprego (Br). Portaria Nº 485, de 11 de Novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). 2005. [citado em 02 out 2009]. Disponível em: www.mte.gov.br/legislacao/Portarias/2005/p_20051111_485.pdf.
2. Pacheco JG, Santos MB, Tavares JN. Avaliação dos serviços de radiodiagnóstico convencional de dois hospitais da rede pública estadual de Rio Branco. *Acre Radiol Bras*. 2007; 40:39-44.
3. Ministério da Saúde (Br). Portaria Nº 453, de 1 de junho de 1998. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências. 2009. [citado em 02 out 2009]. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=1021>.
4. World Health Organization. Diagnostic imaging: what is it. When and how to use it where resources are limited. Geneva (Swi): World Health Organization; 2001.
5. Organização Panamericana de Saúde. Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología: imaginología y radioterapia. Washington (DC): OPAS; 1997.
6. Navarro MVT. Conceito e controle de risco à saúde em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária [tese de doutorado]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2007.
7. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Br). Resolução Nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a estudo de impacto ambiental. 1986. [citado em 02 out 2009]. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html.
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Br). Resolução Nº 64 de 4 de abril de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre orientação técnica elaborada por grupo técnico, sobre guia de procedimentos para segurança e qualidade de imagem em radiodiagnóstico médico. 2003. [citado em 02 out 2009]. Disponível em:

<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>.

9. Agência Nacional de Vigilância Epidemiológica (Br). Radiodiagnóstico Médico. Segurança e desempenho de equipamentos. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília (DF); 2005.

10. Oliveira SR, Azevedo ACP, Carvalho ACP. Elaboração de um programa de monitoração ocupacional em radiologia para o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Radiol Bras. 2003; 36:27-34.

11. Organização Mundial de Saúde. Organização Panamericana de Saúde. Garantia de qualidade em radiodiagnóstico. Public. Científica n° 469. Geneva

(Swi): OMS; 1984.

12. International Commission on Radiological Protection. ICRP 60. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Washington (USA): Pergamon; 1991.

13. Ayad M. Risk assessment of an ionizing-radiation energy in diagnostic radiology. Applied Energy. 2000; 65:321-8.

14. Hinrichsen SL, Lira MC, Dourado H. Risco sanitário hospitalar: qualidade e segurança. In: Hinrichsen SL. Biossegurança e controle de infecções. Risco sanitário hospitalar. Rio de Janeiro (RJ): Medsi; 2004. p.289-305.