

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL ÀS RADIAÇÕES IONIZANTES NO SETOR INDUSTRIAL

Sharlles dos Anjos de Oliveira¹; Luiz Felipe Alonso²

¹ Aluno Pós-graduação – UNIG – Segurança do Trabalho ²Professor Pós-graduação – UNIG – Segurança do Trabalho
sanjos1980@gmail.com; felipeaalves@gmail.com

Resumo - *A saúde é direito adquirido pelo cidadão e dever do Estado, constando na Constituição Federal de 1988 e estabelecida pela Lei Orgânica da Saúde. Nos últimos anos, a saúde do trabalhador tem alcançado uma relevância não verificada em outros momentos. Dentre os riscos ocupacionais encontrados nas atividades industriais está ligada à exposição a radiações ionizantes. A exposição ocupacional às radiações ionizantes tem sido motivo de preocupação, pois pode acarretar muitos problemas de saúde. A exposição ocupacional a este tipo de radiação pode ser oriunda de várias atividades, como em aplicações médicas, reatores nucleares, pesquisas científicas, agricultura e indústria, entre outros. O objetivo desse trabalho é abordar a exposição ocupacional às radiações ionizantes no setor industrial. Optou-se por essa abordagem, visto que observa-se a existência de médico e engenheiro do trabalho, visando uma prevenção e tratamento dos casos ocorridos. O estudo será descritivo e contará com uma revisão de literatura. Para tanto, serão analisados livros e artigos científicos que abordam tal temática. Os artigos científicos serão pesquisados na base de dado Scielo e sites ligados a Normas Reguladoras.*

(Palavras-chave: Segurança do Trabalho. Exposição Ocupacional. Radiações ionizantes. Indústrias.)

Abstract - *Health is a right acquired by the citizen and duty of the State, which was established in the Federal Constitution of 1988 and established by the Organic Health Law. In recent years, worker health has reached an unrecognized relevance at other times. Among the occupational risks found in industrial activities is related to exposure to ionizing radiation. Occupational exposure to ionizing radiation has been a cause for concern as it can lead to many health problems. Occupational exposure to this type of radiation can come from various activities, such as medical applications, nuclear reactors, scientific research, agriculture and industry, among others. The objective of this work is to address the occupational exposure to ionizing radiations in the industrial sector. This approach was chosen, since the existence of a physician and work engineer is observed, aiming at prevention and treatment of the cases that occurred. The study will be descriptive and will feature a literature review. For that, will be analyzed books and scientific articles that deal with this theme. The scientific articles will be searched in the Scielo database and sites linked to Regulatory Standards.*

(Key-words: Work Safety. Occupational Exposure. Ionizing radiation. Industries).

1 Introdução

A incidência de doenças em países industrializados chega a corresponder a 60% de todas as doenças ocupacionais. Nesse sentido, a exposição ocupacional às radiações ionizantes tem sido motivo de preocupação (Brand *et al.* 2011). A exposição ocupacional a este tipo de radiação pode resultar de diversas atividades humanas notadamente, em aplicações médicas, reatores nucleares, pesquisas científicas, agricultura e indústria, entre outros (Huhn *et al.* 2016).

Apesar dos esforços de alguns órgãos governamentais em difundir conhecimentos voltados para as atividades de Proteção Radiológica (destaca-se aí o papel desempenhado, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, através do Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD) é ainda, pouco difundido e de pouco domínio, mesmo entre os profissionais da área, o conhecimento a respeito dos efeitos maléficos produzidos por exposições que ultrapassam os limites permitidos.

É preciso ressaltar a necessidade do compromisso e da responsabilidade do dos Empregadores, do Ministério do Trabalho e Emprego e da Vigilância Sanitária, nas três esferas de governo, que devem assumir perante os trabalhadores e a sociedade brasileira. Os empregadores cumprindo e fazendo cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho, bem como informando os colaboradores sobre: os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho; os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa; os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos. Cabe ainda ao órgão regional do MTE fiscalizar e orientar quanto ao uso adequado e a qualidade do EPI e aplicar, na sua esfera de competência, as penalidades cabíveis pelo descumprimento desta NR.

Quanto a Vigilância, um dos papéis importantes que deve ser vinculado ao dia a dia dos inspetores das vigilâncias sanitárias, é a de orientar o usuário de materiais e fontes radioativas a desenvolver uma cultura prevencionista baseada nos princípios da radioproteção e na prevenção de acidentes. O conhecimento dos equipamentos e as suas aplicações, dos processos de trabalho, e os insumos utilizados, são ferramentas indispensáveis na identificação dos riscos das instalações radioativas (Brand *et al.* 2011).

As atividades com radiação ionizante na área de indústria está concentrada no uso de dosímetros nucleares, radiografia industrial, perfuração de poços de petróleo, aceleradores lineares e irradiadores de grande porte. Atualmente existem em torno de 1.355 instalações radiativas no país, perfazendo um total de, aproximadamente, 25.000 indivíduos ocupacionalmente expostos à radiação ionizante (Huhn *et al.* 2016).

O objetivo desse artigo é abordar a exposição ocupacional às radiações ionizantes no setor industrial. A metodologia a ser utilizada é a descritiva e contará com um levantamento bibliográfico, onde serão analisados livros e artigos sobre a temática objeto desse trabalho.

2 Metodologia

O estudo será descritivo e contará com uma revisão de literatura. Para tanto, serão analisados livros e artigos científicos que abordam tal temática. Os artigos científicos serão pesquisados na base de dados Scielo e sites ligados a Normas Reguladoras.

3 Resultados

As radiações ionizantes são as faixas das ondas em que a energia é suficiente para ionizar átomos e ejetar elétrons do átomo. As mais conhecidas são: raios-X e radiação gama. As radiações sob a forma de partículas são: feixes de elétrons, feixes de prótons, radiação beta, radiação alfa. As radiações ionizantes são as que produzem íons, radicais e elétrons livres na matéria que sofreu a interação. Essas radiações são: invisíveis, inodoras, inaudíveis, insípidas e indolores (Huhn *et al.* 2016).

Essas radiações possuem alta frequência e, portanto, baixo comprimento de onda. Ao interagirem, transformam os átomos ou moléculas em íons, ao contrário de outras formas de energia como, por exemplo, a luz, o infravermelho e a micro-onda que apenas possuem a capacidade de excitar os átomos sem alterar suas estruturas eletrônicas. Como decorrência dessa alta capacidade energética podem ser responsáveis por graus diferenciados de agravos à saúde e à integridade dos seres vivos. Daí o enfoque dado na legislação de Periculosidade e Insalubridade para esse tipo de radiações (Huhn *et al.* 2016).

A exposição radioativa dos profissionais que manipulam fontes de radiação é avaliada por dois parâmetros: o Hp (10) e o Hp (0,07). O Hp (10) estima a dose devida à radiação mais energética associada à dose efetiva, ou seja, é o equivalente de dose pessoal medido a 10 mm da pele com a capacidade de alcançar os órgãos internos. Por outro lado, o Hp (0,07) estima a dose devida à radiação de baixa energia associada à dose equivalente na pele, medida a 0,07 mm da pele, atendendo a que devido ao seu pouco poder de penetração, fica depositada à superfície da pele. Assim, a dose efetiva e a dose equivalente são determinadas através das leituras provenientes de dosímetros pessoais, colocados em determinadas regiões do corpo dos profissionais (Huhn *et al.* 2016).

Dentro de cada grupo profissional, é efetuada sempre que possível uma distribuição equitativa das tarefas entre todos os elementos, para evitar que uns estejam mais expostos à radiação do que os outros. Isto é conseguido através de escalas rotativas mensais que têm em conta o número de profissionais presentes e as limitações que possam ter no desempenho das diversas funções (nomeadamente, por motivos de doença ou gravidez).

Concomitantemente ao desenvolvimento tecnológico, ocorreram infortúnios decorrentes de exposições indevidas às radiações. Danos biológicos, uso inadequado e falta de conhecimento das propriedades da radiação levou à criação de normativas que visam à proteção do ser humano e do meio ambiente (Huhn *et al.* 2016).

Com o objetivo de minimizar os efeitos nocivos das radiações ionizantes e proporcionar um maior grau de segurança na manipulação de radiações ionizantes, estabeleceram-se diversas recomendações e normas de segurança, onde estão definidos os conceitos e valores dos limites de dose. A sua implementação criou a necessidade de se conhecer as doses de radiação a que os trabalhadores estão sujeitos, sendo este objetivo cumprido pela dosimetria individual (Huhn *et al.* 2016).

A dosimetria individual deve constituir parte integrante de qualquer Programa de Proteção e Segurança Radiológica (PPSR), pois vai ajudar a alcançar e manter as condições de segurança radiológica nos locais de trabalho (Arias *et al.* 2006).

Em nossa legislação, as Radiações Ionizantes encontram-se contempladas, tanto na CLT (Normas Regulamentadoras e Portarias), como em Diplomas Legais específicos (Lei e Decreto), constituindo-se no único agente ambiental que dispõe de caracterização tanto como causador de Insalubridade como de Periculosidade ou Risco de vida (Ruiz *et al.* 2012).

O Anexo nº. 5 da NR-15, trata de Insalubridade decorrente da exposição a radiações ionizantes. Este anexo é o mais antigo dos diplomas legais vigentes sobre Radiações Ionizantes. Em seu texto, esse Anexo remete para a Norma CNEN NE 3.01 - Diretrizes Básicas de Radioproteção, não só a definição dos princípios, a determinação das obrigações e dos tipos de controles básicos para a proteção do homem e do ambiente, como também, e isso é de suma importância, a definição dos limites de tolerância a serem aplicados (Huhn *et al.* 2016).

De acordo com a Norma CNEN-NE 3.01 de 01 de julho de 1988, a dose equivalente anual máxima para quaisquer órgãos ou tecidos é 0,5 Sv/ano, que representa metade da dose limiar para efeitos biológicos determinísticos nos órgãos mais radiosensíveis, com exceção do cristalino dos olhos, para o qual o limite é 0,15 Sv/ano. Para os efeitos estocásticos, o limite de dose efetiva é 0,05 Sv/ano. Este valor corresponde a um risco de morte para o trabalhador de 5×10^{-4} por ano, que é similar ao risco a que estão expostos trabalhadores em outros ramos de atividade.

Acontece que a Norma CNEN NE 3.01 utiliza critérios próprios, tanto no que diz respeito ao seu campo de abrangência, como no que se refere aos valores permissíveis das doses de radiação, e que são denominados como limites primários anuais de dose equivalente. Entre esses Limites Primários, o mais usual é a dose equivalente efetiva. Essa dose é medida em Sievert (Sv) ou em Rem (1 Sv equivale a 100 Rem) A Dose Equivalente Efetiva na unidade de tempo é denominada taxa de dose equivalente efetiva (Ruiz *et al.* 2012).

Para um melhor entendimento, faz-se necessário explicitar que, para efeito de aplicação da Norma CNEN, os indivíduos são divididos em dois grandes grupos: a) Trabalhadores "Indivíduos que trabalham e operam com radiações ionizantes" Devem ser monitorados, ou seja, devem portar dosímetros (filmes dosimétricos ou dosímetros termoluminescentes) que quantifiquem os valores de radiações recebidos; b) Indivíduos do público "Pessoas que embora não trabalhem ou operem com radiações ionizantes possam estar sujeitas a elas". Dessa forma, num ambiente de trabalho, um trabalhador (de acordo com os critérios estabelecidos pela CLT) poderá ser um indivíduo do público (de acordo com os critérios da Norma CNEN NE 3.01) (Ruiz *et al.* 2012).

A diferença na terminologia não seria importante se não houvesse diversidade nos limites de tolerância estabelecidos para cada uma das alternativas. Acontece que para os trabalhadores (aqueles assim denominados pela CNEN), a dose equivalente é de 50mSv/ano ou 5.000mRem/ano, enquanto para os Indivíduos do Público essa dose é 50 vezes menor, ou seja, 1mSv/ano, ou 100mRem/ano (Huhn *et al.* 2016).

Como os trabalhadores (de acordo com os critérios da CNEN) são contemplados pelos preceitos contidos na Lei 7.394/85 (Lei do Técnico em Radiologia) bem como pela Portaria 3.393/87 do Ministério do Trabalho (que trata das atividades executadas com radiações ionizantes) e ambos os diplomas legais são muito mais favoráveis sob o ponto de vista econômico, os profissionais envolvidos não se interessam pelos benefícios estabelecidos pelo Anexo 5 da NR-15. No entanto, um grande universo de trabalhadores (assim vistos pela CLT), como por exemplo, secretárias, atendentes, pessoal administrativo, não encontrando amparo para seus pleitos administrativos e/ou judiciais nos diplomas legais retro mencionados, buscam no Anexo 5 da NR-15 sua fundamentação para justificar a pretensão de percepção do adicional correspondente (que nesse caso é o de insalubridade) (Xavier *et al.* 2010).

No que diz respeito à periculosidade, a Portaria 3.393/87 do MTb estendeu o disposto no Art. 193 da CLT sobre Periculosidade às atividades executadas com radiações ionizantes. O objetivo desta série de artigos é, através da análise desses documentos legais, fornecer aos profissionais de Engenharia de Segurança e de Medicina do Trabalho envolvidos em avaliações ambientais, perícias técnicas administrativas e principalmente perícias judiciais, subsídios que lhes permitam avaliar as consequências de seus pareceres e laudos sobre os impactos financeiros, econômicos e sociais deles decorrentes.

As radiações ionizantes não são, principalmente quando utilizadas em apoio a indústria, (onde são de alta importância tanto para execução de ensaios não destrutivos como no controle da produção através de

medidores radiativos), fonte causadora de catástrofes, quando utilizados dentro dos procedimentos técnicos preconizados principalmente nas Normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Xavier *et al.* 2010).

Como quaisquer outros agentes (químicos físicos ou biológicos) que podem afetar o homem, também as radiações ionizantes, quando utilizadas ao arrepio das Normas de Segurança podem causar Insalubridade ou se caracterizar como agentes potencialmente perigosos.

Ainda referente a proteção radiológica, o Ministério do Trabalho e Emprego aprovou as Normas Regulamentadoras (NR), em 2005, onde menciona em seu item 32.4 as radiações ionizantes, especificando no item 32.4.1 que o atendimento das exigências com relação às radiações ionizantes, não desobriga o empregador de observar as disposições estabelecidas pelas normas específicas da CNEN e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, do Ministério da Saúde (Pires *et al.* 2004).

O Plano Proteção Radiológica faz parte do Memorial Descritivo de Proteção Radiológica e é um documento requisitado pela Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 453 de junho de 1998 que deve ser entregue à este órgão ao se solicitar o Alvará de funcionamento inicial do serviço. O Memorial contém, não só a descrição do estabelecimento e de suas instalações, mas também o Programa de Garantia de Qualidade, que descreve como deve ser o controle de qualidade dos equipamentos e o PPR, possui informações para o trabalho seguro com radiações ionizantes (Poupart *et al.* 2008).

O Memorial Descritivo, que contém o PPR, deve ser anexado ao PPRA (Plano de Prevenção de Riscos Ambientais) e deve incluir o risco físico "Radiações Ionizantes", que deve ser lido pela CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) e ser utilizado como base para a prevenção de acidentes durante o trabalho com aparelhos de raios X ou materiais radioativos. Sendo assim, no setor hospitalar as equipes multiprofissionais que trabalham com radiação ionizante, no que tange ao radiodiagnóstico, organizam o trabalho de forma a suprir a demanda de procedimentos. Por isso, a organização do trabalho tem um papel de destaque na vida do trabalhador, tanto pelo modo como o próprio trabalho é realizado, quanto pelas interrelações estabelecidas, ou seja, a organização do trabalho aparece como uma relação intersubjetiva e uma relação social. Dessa forma, não se pode pensar na organização do trabalho só de forma técnica, da forma como o trabalho é operado. Ela é técnica, mas passa, também, por uma integração humana, que a modifica e lhe dá forma concreta (Ruiz *et al.* 2012).

Pressupõe-se que a falta de conhecimento acerca da legislação que discute o PPR e a indisponibilidade de tempo para reunir toda equipe tenham colaborado para se evidenciar que os poucos que elaboraram o PPR tenham sido os mesmos que o implementaram. O conhecimento insuficiente acerca da legislação e da PR na formação desses profissionais pode ter sido um dos fatores que dificultou o envolvimento de toda a equipe multiprofissional na implementação do documento.

O próprio fato de não se reconhecer como participante no processo de implementação do PPR pode ser atribuído pelo pouco conhecimento dos profissionais. Comprova-se a importância de as empresas interceptarem as carências apresentadas pelos profissionais e desenvolver métodos, para propor e definir os caminhos a serem trilhados a fim de construir ambientes sadios para agregar conhecimento. A partir dessa consciência, o êxito e a qualidade da assistência são aprimorados e os efeitos biológicos ocupacionais são evitados.

Salienta-se a importância de serviços realizados por comissões especializadas em medicina do trabalho, engenharia de segurança e comissão interna de prevenção de acidentes, entre outras comissões de segurança e saúde presentes nas instituições, para promover a participação dos trabalhadores nos programas e planos de proteção à saúde, e, sugere-se que os órgãos fiscalizadores atuem de forma efetiva para que o PPR possa atingir o objetivo de preservar a integridade da saúde dos profissionais que atuam em serviços de radiodiagnóstico, bem como dos que se utilizam destes.

No que diz respeito à prevenção da exposição ocupacional às radiações ionizantes, observa-se que o período de monitorização dos trabalhadores depende das características do trabalho a realizar, sendo mais conveniente a periodicidade mensal atendendo a que períodos superiores a um mês dificultam a determinação da causa de valores anômalos registrados (Xavier *et al.* 2010).

Com o objetivo de proteger os profissionais expostos às radiações ionizantes, a International Commission on Radiological Protection (ICRP) propôs recomendações para as situações nas quais os seres humanos são expostos às radiações ionizantes. Em 1990, a ICRP revisou e, em 1991, publicou a ICRP Publicação 60 com novas recomendações quanto à proteção radiológica, para aplicação em uma variedade de situações e atividades com materiais radioativos. A partir dessa publicação, observou-se a necessidade de

relatórios mais específicos na área da medicina, publicando-se, entre vários, a "Proteção Radiológica e Segurança em Medicina", ICRP Publicação 73 (Huhn *et al.* 2016).

Cabe ainda como medida de segurança em ambientes onde existam fontes de radiações ionizantes:

- a) realizar a delimitação das zonas e áreas de acesso controlado e vigiado;
- b) buscar dados confiáveis sobre a barreira de chumbo que é obrigatória no ambiente emissor de radiação ionizante;
- c) Limitar o acesso de pessoas;
- d) Usar todo equipamento de segurança necessário, que esteja descrito ou não no Programa de Proteção Radiológica;
- e) Retirar as luvas e lavar as mãos, antes e após o manuseio de material radioativo;
- f) Utilizar a roupa de proteção no trabalho somente no trabalho. Isso porque a contaminação pode impregnar a roupa e ao andar com roupas desse tipo, pode-se espalhar a contaminação;
- g) Sinalizar de maneira correta o local de trabalho radiológico. A placa com o símbolo internacional que indica radiação é imprescindível, bem como, a luz que indica uso do equipamento que emite radiação;
- h) O responsável pela equipe de trabalho precisa estar ciente da sua responsabilidade, e estar sempre atento observando se os exames indicados e demais procedimentos de segurança estão sendo realizados corretamente.

Atualmente, observa-se que, embora haja preocupação por parte dos órgãos regulamentadores em editar legislações voltadas à proteção radiológica, ainda existem situações nas quais os profissionais expõem-se às precárias condições oferecidas em alguns ambientes de trabalho, como por exemplo, a oferecida à equipe de cirurgia ortopédica em alguns centros cirúrgicos (Flor e Gelbcke 2013).

O correto diagnóstico é de suma importância para uma conduta terapêutica eficaz. Nesse sentido, a existência de um médico do trabalho no ambiente laboral é de extrema importância para um rápido diagnóstico e tratamento (Huhn *et al.* 2016).

O médico do trabalho necessita avaliar como aspectos para um diagnóstico correto e a prescrição de condutas terapêuticas adequadas o quadro clínico; a história de exposição ocupacional; a melhora com o afastamento e a piora ao retornar ao posto de trabalho (Flor e Gelbcke 2013).

Cabe, por fim, mencionar que a aposentadoria especial é devida ao segurado que tenha trabalhado durante 15, 20 ou 25 anos, conforme o caso, em condições descritas pela lei como prejudiciais à saúde ou à integridade física do trabalhador, como é o caso dos profissionais que trabalham em ambiente em que são expostos a radiação.

Os riscos ocupacionais oriundos das indústrias influenciam diretamente na qualidade de vida dos trabalhadores, prejudicando a sua produtividade e sua vida como um todo. Os custos inerentes a essas doenças ocupacionais são muito grandes tanto para os trabalhadores, como para os empresários e para o Estado, pois o número de aposentadorias especiais requeridas pela incapacidade de trabalhar devido a doenças oriundas da exposição às radiações ionizantes cresce a cada ano (Ruiz *et al.* 2012).

Algumas indústrias têm procurado determinar procedimentos que descrevem as condições básicas tanto na preparação como na execução do método de ensaio radiográficos. Um exemplo específico é a determinação dos procedimentos do ensaio radiográfico de soldas dos componentes voltadas para as soldas dos componentes do reator da Usina Nuclear de Angra 3.

Para a escolha do equipamento apropriado as indústrias devem levar em consideração a espessura penetrada da junta a ser radiografada, do material, da classe de teste estipulada e as distâncias envolvidas (Huhn *et al.* 2016).

Buscando reduzir o efeito da radiação retro espalhada, que diminui o contraste e definição radiográfica, devem ser utilizados colimadores na saída do feixe primário de radiação. No caso do espalhamento lateral, deve ser utilizada uma folha de chumbo como filtro de 0,5 a 2,0mm (Huhn *et al.* 2016).

4 Conclusão

A segurança do trabalho tem ganhado ênfase nos últimos anos, mas ainda não a devida importância por parte das empresas. Muitas organizações por trabalharem com produtos que podem causar algum tipo de problema, levando os funcionários a serem afetados por doenças laborais.

Nesse sentido, o SESMT é essencial para o desenvolvimento de ações preventivas e corretivas, bem como para conscientização dos riscos. Uma ação importante por parte da medicina do trabalho é a detecção precoce da exposição excessiva (EE ou SC+) ao risco, mesmo sem qualquer sintomatologia ou sinal clínico, através da avaliação clínica do trabalhador e/ou dos exames constantes do Quadro I da NR 07, no qual o trabalhador deverá ser afastado do local de trabalho, ou do risco, até que esteja normalizado o indicador biológico de exposição e as medidas de controle nos ambientes de trabalho tenham sido adotadas.

É necessário usar um sistema que garanta uma identificação permanente na radiografia, rastreável ao contrato, componente, solda ou cordão de solda, ou número de parte, como apropriado. As marcas de identificação de referência e direção de medição deverão ser tais a corresponder as marcas e direções do ensaio por ultrassom das soldas, de maneira a ser possível uma comparação de resultados com o ensaio por ultrassom.

Já o setor de Segurança do Trabalho estará atuando na antecipação e reconhecimentos dos riscos; no estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; na avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; bem como na implantação de medidas de controle (Equipamentos de proteção Coletiva e individual e medidas administrativa) e avaliação de sua eficácia. Ambos com um objetivo em comum, que é a prevenção da segurança e saúde dos funcionários.

Porém, uma grande fatia das empresas, com base na portaria 3217/78 – Norma Regulamentadora 04, é a não obrigatoriedade de constituir Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT próprio, o que dificulta a tomada de ações preventivas.

É preciso uma conscientização maior por parte dos empresários, visto que, a exposição ao risco, sem as devidas ações preventivas, além de gerarem risco grave eminente a saúde, elevam a taxa de absenteísmo, ocasionando prejuízo à empresa.

Uma ação importante para minimizar esses problemas, é o desenvolvimento e a implementação dos programas de prevenção de saúde e segurança ocupacional, tais como Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, Programa de Proteção Radiológica – PPR, dentre outros.

É necessário que todas as instituições que admitam trabalhadores como empregados e que desenvolvem suas atividades com exposição às radiações ionizantes, cumpram todas as ações legais trabalhistas e previdenciárias, bem como, disponibilize cursos, materiais educativos e equipamentos com o objetivo de aculturar todos os funcionários envolvidos nos riscos relacionados a radiação ionizante.

Referências Bibliográficas

Arias C (2006) La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. Rev Panam Salud Publica. 20 (2-3):188-97

Brand CI, Fontana RT, Santos AV (2011). A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. Texto Contexto Enferm. 20(1):68-75

Brasil (2005) Norma Regulamentadora N 32 Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília.

_____. (1998) Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico ". Portaria nº 453, de junho.

Flor RC, Gelbecke FL (2013). Análise das cargas de trabalho decorrentes da prática da enfermagem em serviço de hemodinâmica. Rev Enfermagem UFPE. 7(Esp):7034-7041

Huhn A, Vargas MAO, Melo JAC, Lima FG, Lança L, Ferreira ML (2016) Proteção radiológica: da legislação à prática de um serviço. Rev Enferm Foco. 7(2):1-14

Pires D, Gelbecke FL, Matos E (2004) Organização do trabalho em enfermagem: implicações no fazer e viver dos trabalhadores de nível médio. Trabalho, Educação e Saúde, São Paulo, 2(2):311-325

Poupart J, Deslauriers JP, Groulx LH, Lapierre A, Mayer R, Pires AP. (2008) A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Brasil, Vozes

Ruiz VS, Araújo, AL. (2012). Saúde e segurança e a subjetividade no trabalho: os riscos psicossociais. Rev. bras. saúde ocup. São Paulo, 37:125-138

Xavier AM, Gaidano E, Morro JT, Heilbron PF (2010) Princípios básicos de segurança e proteção radiológica. 3ª ed. Rio Grande do Sul (RS): UFRG