

Psicodinâmica do trabalho na medicina nuclear com o Iodo-131

The psychodynamics of work with iodine-131 in nuclear medicine

Leila Cunha da Silveira ¹
Maria Cristina Rodrigues Guilam ¹
Sergio Ricardo de Oliveira ³

Abstract *This paper seeks to demonstrate to what extent alternative forms adopted in the working process of professionals with iodine-131 in nuclear medicine can assist in managing risks of ionizing radiation. The design is based on the main theoretical concepts of the psychodynamics of work in relation to workers' health. In the case study, data were gathered from 15 workers of a public health institution in the city of Rio de Janeiro by means of semi-structured individual interviews and non-systematic direct observation. Bardin's content analysis method was used for the data analysis. When comparing the results obtained with standard prescribed models, it was found that the respondents had changed their approach. They developed individual defense mechanisms, such as denial of risk, and collective defensive strategies, leading them to tackle the greatest danger as a form of defense. The defensive role of ideologies of the profession are manifest. On the contrary, the acquired knowledge derived from prudence proved effective in minimizing the risks of radiation exposure. The authors discuss the limitations of security management that does not consider the workers' subjectivity and inherent knowledge.*

Key words *Iodine radioisotopes, Psychosocial aspects, Workers' health, Risk management*

Resumo *O artigo procura demonstrar em que medida formas alternativas no processo de trabalho dos profissionais de Medicina Nuclear com o Iodo-131 podem auxiliar no gerenciamento de riscos às radiações ionizantes. O desenho teórico se baseia nos principais conceitos da Psicodinâmica do Trabalho em relação com a Saúde do Trabalhador. No estudo de caso, a partir de entrevistas individuais semiestruturadas e observação direta assistemática, foram levantados dados de 15 trabalhadores de uma instituição de saúde pública, na cidade do Rio de Janeiro. Na análise dos dados foi utilizado o método de análise de conteúdo de Bardin. Ao comparar os resultados obtidos com os modelos prescritos das normas, verificou-se que os entrevistados modificaram as prescrições. Desenvolveram mecanismos de defesa individuais, como a negação do risco, e estratégias defensivas coletivas, levando-os a maior enfrentamento do perigo como defesa. Evidenciou-se o papel defensivo das ideologias da profissão. Ao contrário, os saberes-fazer de prudência se mostraram eficazes para minimizar os riscos de exposição à radiação. Os autores discutem os limites dos gerenciamentos de segurança que não consideram a subjetividade e o saber dos trabalhadores.*

Palavras-chave *Radioisótopos do Iodo, Aspectos psicossociais, Saúde do Trabalhador, Gerenciamento de riscos*

¹ Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. R. Leopoldo Bulhões 1480, Manguinhos. 21.041-210 Rio de Janeiro RJ Brasil. leilasilveira@yahoo.com

² Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana.

³ Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz.

Introdução

A radioatividade, usada como fonte de energia, revolucionou muitas áreas do conhecimento científico, promovendo a implantação de novas tecnologias. Entretanto, segundo Porto¹, a criação de novas tecnologias é estimulada por ciclos de desenvolvimento de setores econômicos, acompanhados da emergência dos seus riscos e acidentes, que afetam a saúde das populações e ecossistemas.

Por sua vez, Freitas e Minayo-Gomes² afirmam que os novos riscos engendrados pelos avanços científicos e tecnológicos, como os radioativos, são totalmente diferentes em características e magnitude daqueles do passado e requerem nova abordagem.

Embora o desenvolvimento científico da radioatividade tivesse sido impulsionado por motivações bélicas, econômicas e políticas, foi possível aproveitá-la em diversas outras atividades com fins pacíficos³.

As usinas nucleares surgiram para atender à demanda de produção de eletricidade, como fonte alternativa. O acidente na usina de Chernobyl foi importante marco para o questionamento da segurança das usinas. Com o lançamento de radioisótopos do Iodo na atmosfera, houve um aumento na incidência de câncer de tireoide em crianças³.

Em 2011, aconteceu um grave acidente na usina de Fukushima, em virtude de terremoto e tsunami, contaminando pessoas e meio ambiente ao redor pela enorme liberação de material radioativo.

Apesar dos conhecidos benefícios do uso de radioisótopos na Medicina, o relatório de 2008 do Comitê Científico das Nações Unidas para os Efeitos da Radiação Atômica (*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* “UNSCEAR”)⁴ aponta que o seu uso na Medicina é a maior fonte de exposição do ser humano à radiação ionizante.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Agência Internacional de Energia Atômica (*International Atomic Energy Agency* “IAEA”) baseiam-se neste relatório para definir novos procedimentos e parâmetros de controle para o uso de radionuclídeos na área da saúde. De acordo com o mesmo, os radionuclídeos mais usados em exames e tratamento em Medicina Nuclear são o Iodo-131 (¹³¹I) e o Tecnécio-99 meta-estável (^{99m}Tc)⁴.

O ¹³¹I inaugurou a área da Medicina Nuclear e ainda hoje considera-se como uma tecnologia

apropriada para a realização de exames e terapia de hipertireoidismo e de câncer de tireoide⁵.

No entanto, Araújo et al.⁶ revelam que existem poucas informações conclusivas na literatura a respeito da dose absorvida por pacientes em tratamento. Em função da magnitude da atividade administrada, há riscos de aumento da probabilidade de câncer em diversos órgãos e efeitos genéticos.

O fato do ¹³¹I ser incolor e volátil dificulta o controle da proteção radiológica para os trabalhadores. O processo de trabalho com o ¹³¹I na Medicina Nuclear necessita de uma espessura de blindagem adequada para proteção dos trabalhadores, que é calculada de acordo com a taxa de dose e a atividade do radioisótopo^{5,6}.

No Brasil, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)⁷ estabelece os sistemas de radioproteção e regulamentos, não permitindo que as pessoas ultrapassem os limites de dose.

Na radiologia diagnóstica e na radioterapia as fontes de radiação são seladas, com radioisótopos contidos no aparelho ou utilização da energia elétrica, nas quais o trabalhador não tem contato com a fonte radioativa. Em contrapartida, na área de Medicina Nuclear trabalha-se com fontes naturais, de exposição constante e não seladas, com utilização exclusiva de radioisótopos. Por isso, a prática na área de Medicina Nuclear requer uma habilidade e atenção redobrada do trabalhador, profissional da área da saúde com maior risco de exposição à radiação ionizante⁸.

É necessário um conhecimento mais aprofundado do processo de trabalho, para minimizar os riscos e as incertezas no que se refere aos trabalhadores. Apresentam risco potencial de obtenção de altos níveis de exposição e contaminação por este radioisótopo, com maior probabilidade de sofrerem dano estocástico ou determinístico, com efeitos à saúde^{5,7,9}.

A maioria dos estudos concentra-se nos aspectos relacionados ao paciente, sendo pouco exploradas as pesquisas que focalizem os trabalhadores. Visando abordar o assunto de forma mais ampla, a Saúde do Trabalhador constituiu-se como uma das bases para este estudo, pois o tema ultrapassa o tratamento único dos riscos físicos.

Uma vez que, segundo a Ergonomia, o âmbito das prescrições nunca coincide com o trabalho efetivamente realizado¹⁰, a participação do trabalhador na pesquisa de campo foi fundamental.

A distinção entre o trabalho prescrito e o trabalho real, descoberta pela Ergonomia^{10,11}, levou

à compreensão de que o trabalho real jamais é meramente a simples execução de um procedimento pré-estabelecido. Os trabalhadores não são simples operadores de tarefas prescritas. Os supostos erros de produção podem fazer parte da diversidade e da variabilidade que os trabalhadores têm que gerir na prática, devendo ser incorporados à gestão do trabalho.

A Psicodinâmica do Trabalho^{12,13}, de Christophe Dejours, foi essencial para analisar as relações entre a Saúde do Trabalhador e o trabalho real com o ¹³¹I. A atividade mobiliza significados novos e estratégias operatórias, além de relações sociais.

Baseando-se em Cru e Dejours¹⁴, considerou-se que os profissionais de Medicina Nuclear com o Iodo-131 defendem-se contra o medo na função, por meio de mecanismos de defesa individuais e estratégias coletivas e que elaboram contra os próprios riscos, de uma forma concreta, procedimentos eficazes para minimizar a exposição ocupacional à radiação.

Esta pesquisa tem por objetivo identificar formas alternativas nos processos de trabalho que possam auxiliar no gerenciamento de riscos às radiações ionizantes.

Delineamento Metodológico

Sob a perspectiva da Psicodinâmica^{12,15}, fundamentou-se o trabalho de campo nos conceitos de organização do trabalho prescrito, organização do trabalho real e condições de trabalho.

Devido a uma escassez de abordagem qualitativa sobre este tema, buscou-se introduzir uma metodologia que valorizasse o discurso dos trabalhadores, como fonte de acesso à subjetividade. Assim, poderia não só complementar os estudos quantitativos já existentes, mas servir como base para outros do gênero.

Entretanto optou-se por não utilizar o método da enquete proposto por Dejours devido a dificuldades operacionais, embora reconhecendo seu valor e rigor científico.

Escolheu-se a metodologia de estudo de caso, de natureza exploratória, pela possibilidade de aprofundamento dos conhecimentos acerca do objeto como atividade situada, as práticas dos profissionais de Medicina Nuclear com o ¹³¹I.

A pesquisa cumpriu as recomendações éticas para estudos com seres humanos, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, da Fundação Oswaldo Cruz.

A investigação foi realizada numa instituição pública de saúde, na cidade do Rio de Janeiro, pertencente ao Sistema Único de Saúde (SUS), que utiliza o ¹³¹I em Medicina Nuclear há mais de vinte anos, para diagnósticos e tratamentos. Entretanto, o uso do ¹³¹I em pacientes internados em quarto terapêutico iniciou-se em janeiro de 2008, em sintonia com as normas da CNEN.

O estudo abrangeu todos os especialistas em Medicina Nuclear da instituição: dois médicos, um físico e dois técnicos, que lidam diretamente com o ¹³¹I para exames e tratamento de pacientes. Foram incorporados à pesquisa dez profissionais de Enfermagem (quatro enfermeiros, dois técnicos de enfermagem e quatro auxiliares de enfermagem), por darem assistência ao paciente no quarto terapêutico, ficando supostamente expostos ao ¹³¹I em situações de emergência. Parte inicial do trabalho foi observar seus comportamentos, dificuldades e solicitações.

Para a obtenção dos dados, utilizou-se entrevistas individuais semiestruturadas guiadas por um roteiro e a observação direta assistemática. A observação incluiu tanto a visão das instalações da área de Medicina Nuclear após descontaminação e liberação, quanto a intersubjetividade dos componentes da equipe no ambulatório, pois não foi permitido o acesso a áreas controladas durante as atividades.

A entrevista abordou primordialmente o tema do trabalho real dos profissionais que lidam com o ¹³¹I. A ideia foi focalizar a experiência diária, as rotinas de trabalho para além do que é prescrito e as modificações introduzidas pelos trabalhadores, individual ou coletivamente. A questão dos riscos com o ¹³¹I também foi um tema central, cuja avaliação não foi apenas pelo viés dos riscos físicos, mas sob o ponto de vista de como os profissionais vivenciam o risco e como fazem para se proteger, a partir do discurso dos entrevistados.

Os dados foram registrados e transcritos na íntegra. Do conteúdo das entrevistas surgiram novos questionamentos e a construção de dez categorias empíricas, relacionadas aos índices do roteiro.

Para a análise e a interpretação temática do discurso sobre as práticas, desde o preparo do material até exames e tratamento, usou-se a análise de conteúdo de Bardin^{16,17}, a qual aponta que se a análise for intensiva, como neste estudo, é necessário e suficiente trabalhar um número restrito de entrevistas. A qualidade da análise substitui a quantidade do material.

Os resultados da pesquisa de campo foram comparados com uma pesquisa documental so-

bre as normas nacionais e internacionais^{7,18}, verificando as discrepâncias nos resultados entre a organização do trabalho real e a organização do trabalho prescrito¹².

Resultados e Discussão

A organização do trabalho foi cotejada em duas dimensões, a tecnológica representada pela divisão de tarefas, normas e regulamentos, bem como recomendações da instituição, e ao nível das relações intersubjetivas que permitem a elaboração de modos operatórios novos¹².

As vivências dos trabalhadores foram investigadas em todos os aspectos abordados pela literatura da Psicodinâmica^{12,14,15,19}, relacionando-os às seguintes categorias empíricas: traços principais das atividades, motivação para a função, conhecimento prévio das prescrições, mecanismos de defesa individuais, estratégias defensivas coletivas, percepção de risco, estratégias operatórias individuais, saberes-fazer de prudência, repercussões sobre a saúde e ideologias defensivas da profissão.

Os resultados mostraram que a equipe da Medicina Nuclear possuía formação específica para a função, enquanto a equipe de enfermagem tinha realizado apenas um treinamento no próprio local de trabalho para lidar com o ¹³¹I no quarto terapêutico e que, de acordo com os próprios profissionais, era insuficiente.

À exceção da equipe de enfermagem, que foi designada a exercer atividades com fontes radioativas, os demais profissionais puderam optar por trabalhar com estas. A organização do trabalho prescrito envolve também as relações de poder, observados na enfermagem. Seus relatos evidenciam um conflito entre a organização do trabalho prescrito e o funcionamento psíquico, que pode ser gerador de sofrimento.

A falta de conhecimento em relação aos limites dos riscos coloca o trabalhador na posição de simples operador, destituído de subjetividade, de forma análoga ao modelo taylorista. O conteúdo significativo do trabalho como ideia de aperfeiçoamento fica alterado¹⁵.

Dejours afirma que “as pesquisas em psicodinâmica e psicopatologia do trabalho mostram que existem defesas individuais e coletivas contra o sofrimento no trabalho. E essas defesas têm em comum funcionar como atenuadores da consciência desse sofrimento”¹⁹. “Há uma ambivalência afetiva em que a percepção do risco se contrapõe à tentativa de eufemizar a consciência

do sofrimento, através da negação do risco”^{12,19}. Segundo Dejours, suas pesquisas se apóiam em “um modelo do homem e da subjetividade que é tomado da psicanálise”¹².

A instituição recomendava só aferir a pressão de paciente hipertenso em situação de emergência, pois continuaria a usar medicação no quarto. Contrariando as prescrições, mesmo sabendo em linhas gerais dos riscos de exposição, os profissionais de enfermagem relataram verificar a pressão como rotina. Observa-se a ambivalência afetiva pelas ideias contraditórias que se apresentam concomitantemente, como a referência ao medo e a atenuação ou negação do risco, que leva à ultrapassagem de uma prescrição, como uma espécie de analgésico diante do sofrimento.

Na tentativa de abrandar o medo que manifestaram, por meio da negação do risco, houve maior enfrentamento do perigo, tanto individualmente como por estratégias coletivas de defesa, corroborando Dejours. Individualmente, um afirmou aferir sempre a pressão do paciente dentro do quarto, e coletivamente referiram verificá-la pela janela da porta de entrada do quarto.

Uma trabalhadora relatou ter permanecido no setor durante a gravidez, embora “diminuindo” o contato com substâncias radioativas, e nega ter sido exposta. Há divergências entre a legislação vigente²⁰ e as recomendações internacionais¹⁸, mas poderia estar minimizando o risco, numa tentativa de abrandar a consciência do mesmo, comprovando Dejours. Barber et al.²¹ discutem que o trabalho com o ¹³¹I é um problema particular e, baseando-se em pesquisas, conclui que a mulher grávida deva ser excluída das situações onde acidentes podem ocorrer ou onde a fonte ¹³¹I é incontrolável ou imprevisível.

Além de estratégias defensivas, os profissionais da área da Medicina Nuclear foram ainda capazes de elaborar saberes-fazer de prudência^{14,22} a partir da mobilização subjetiva, da coesão da equipe e do conhecimento das normas observados.

Enquanto as estratégias defensivas se referem ao medo, os saberes-fazer de prudência são procedimentos específicos eficazes contra os próprios riscos. São modos operatórios novos, criados e aceitos coletivamente a partir da prática, que depois constituem o acervo de saberes da profissão visando não só ao bom desempenho, mas que se apresentam como verdadeiras normas de segurança no trabalho^{14,22}.

Os seguintes saberes-fazer de prudência foram criados pelos trabalhadores para diminuir a exposição ao ¹³¹I: mudança no processo de trabalho da instituição substituindo o ¹³¹I pelo ^{99m}Tc

para exames; revezamento entre os médicos e o físico para administrar a dose no quarto terapêutico; após orientar o paciente no quarto terapêutico, observação pela janela de vidro da porta externa, ao invés de ficar atrás do biombo de chumbo no quarto.

Os entrevistados revelaram não ser possível a substituição do ^{131}I para terapia. O artigo de Fritsch²³ analisa as incertezas das doses equivalentes depositadas na tireoide após ingestão do ^{125}I , ^{129}I e o ^{131}I , sugerindo a substituição do ^{131}I pelo ^{125}I . Por outro lado, o problema maior seria o custo do tratamento, pois o ^{125}I é mais caro.

Para evitar a contaminação, os saberes-fazer de prudência foram: ao administrar a dose, virar o invólucro de chumbo, contendo o comprimido, de ponta a cabeça, girando levemente a tampa sem abrir; e preparar um recipiente de lixo forrado com saco plástico para uso do paciente, caso regurgite, evitando a contaminação do ambiente e do trabalhador de Medicina Nuclear que faria a limpeza.

Dejours¹² e Cru e Dejours¹⁴ referem-se à ideologia defensiva da profissão, uma operação que consiste num acréscimo do que no primeiro momento é uma defesa, que tem a característica de ser compartilhada por todos os componentes do coletivo de trabalho; é instituída uma qualidade de valor e funciona em seguida como se fosse uma expressão de desejo. “A partir desse ponto, a defesa transforma-se em ideologia e esconde todo o mecanismo intermediário. Confrontar o risco aparece como escolha deliberada”¹², visando inverter a relação com o perigo real do trabalho.

As ideologias defensivas da profissão na área da Medicina Nuclear apresentaram-se como negação da doença¹², evidenciada coletivamente, e rejeição ao uso de máscara, podendo ser necessária especialmente para os que manipulam a radiofarmácia. As ideologias defensivas da profissão induzem o trabalhador ao enfrentamento do risco sem a devida proteção, pois a consciência aguda do risco seria incompatível com a execução da tarefa¹².

A pesquisa de Chrusciewski et al.²⁴ concluiu que o perigo de dose nas mãos pode ser significativo para os radiofarmacêuticos, por exceder o limite anual permitido. O dosímetro de corpo inteiro não é suficiente e não reflete a magnitude da exposição nas mãos, por isso recomendam o uso de dosímetro de extremidade (dosímetro de dedo em forma de anel).

Challeton de Vathaire et al.²⁵ relatam os resultados do monitoramento de trabalhadores ocupacionalmente expostos aos radionuclídeos.

Nos trabalhadores que manipulam o ^{131}I , 11% apresentaram no mínimo um resultado acima do limite, pois tiveram algum tipo de contaminação interna.

Sont et al.²⁶ conduziram um estudo epidemiológico de coorte retrospectivo para investigar a relação entre incidência de câncer e exposição ocupacional à radiação ionizante, a partir de registros de dose extraídos do Registro Nacional de Dose do Canadá (*National Dose Registry of Canada*), de 1951 a 1988, e de dados de incidência de câncer da Base de Dados de Câncer Canadense (*Canadian Cancer Data Base*), de 1969 a 1988. Os resultados revelaram um excesso de risco relativo associado a diversos tipos de câncer. Especialmente, a incidência de câncer de tireoide foi altamente significativa nesta pesquisa, porém os autores indicam a necessidade de uma investigação adicional para avaliar melhor a possibilidade dessa associação, como um estudo de caso-controle.

Considerações Finais

O estudo demonstrou que mesmo em tecnologias que provêm da energia nuclear, para além das normas e planejamentos, o ser humano tornou-se ator de todo o processo produtivo.

Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de informações mais claras a respeito dos riscos e procedimentos de emergência para a área da Enfermagem, que pode ser por treinamento ou cursos especializados.

A participação dos profissionais no gerenciamento de riscos, por meio de diálogo entre os trabalhadores e os especialistas, permite que novas formas de saberes-fazer de prudência possam repercutir sobre a redução da exposição. As normas não são estáticas, assim como o plano de radioproteção, que é revisto periodicamente.

As transformações na organização do trabalho e nos sistemas defensivos podem trazer uma evolução em termos da relação saúde e trabalho, pois a Psicodinâmica vislumbra a possibilidade de mudança, do sofrimento em prazer no trabalho.

Apesar de ser um estudo de caso, poderão ser constatadas semelhanças e diferenças na organização de trabalho de outras instituições e contribuir para o desenvolvimento da área no que se refere à proteção radiológica.

É essencial que se desenvolvam mais pesquisas para a descoberta de novos meios de tratamento que possam substituir o ^{131}I para terapia do câncer e do hipertireoidismo, com menor risco de exposição para os trabalhadores.

Colaboradores

LC Silveira redigiu o artigo que foi extraído de sua pesquisa e dissertação de mestrado “A atividade

dos profissionais de Medicina Nuclear com o Iodo-131: um estudo em Psicodinâmica do Trabalho”. MCR Guilam e SR Oliveira são orientadores do projeto e realizaram a revisão do artigo.

Referências

- Porto MF. *Uma ecologia política dos riscos*: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. 20ª Edição. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2007.
- Freitas CM, Minayo-Gomes C. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *Hist. cienc. saude - Manguinhos* 1997; 3(3):485-504.
- Merçon F, Quadrat SV. A radioatividade e a história do tempo presente. *QNEsc* 2004; 19:27-30.
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing radiation. *2008 Report, Volume I, Annex A, New York* 2010. [serial on the internet]. 2013 [cited 2013 Sep 10]. Available from: http://www.unscear.org/docs/reports/2008/09-86753_Report_2008_Annex_A.pdf3
- Bitelli T. *Física e Dosimetria das Radiações*. 2ª Edição. S. Paulo: Atheneu; 2006.
- Araújo F, Melo RC, Rebelo AM, Dantas BM, Dantas AL, Lucena EA. Proposta de metodologia para tratamento individualizado com Iodo-131 em pacientes portadores de hipertireoidismo da doença de Graves. *Radiol Bras* 2007; 40(6):389-395.
- Brasil. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Dispõe sobre as normas para proteção radiológica. *Diário Oficial da União* 1996; 19 abr.
- Sprawls P. *Physical principles of medical imaging*. 2ª Edição. Madison: Medical Physics Publishing; 1995.
- Sherer MA, Visconti PJ, Ritenour ER. *Radiation protection in medical radiography*. 4th Edition. St. Louis: Mosby; 2002.
- Falzon P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia. Elementos de uma análise cognitiva da prática. In: Falzon P, organizador. *Ergonomia*. São Paulo: Blucher; 2007. p. 3-19.
- Daniellou F, Béguin P. Metodologia da ação ergonômica: abordagens do trabalho real. In: Falzon P, organizador. *Ergonomia*. São Paulo: Blucher; 2007. p. 281-301.
- Dejours C. *Da psicopatologia à psicodinâmica do trabalho*. 2ª Edição. In: Lancman S, Szelwar LI, organizadores. Rio de Janeiro, Brasília: Fiocruz, Paralelo 15; 2004.
- Sá MC, Azevedo CS. Subjetividade e gestão: explorando as articulações psicossociais no trabalho gerencial e no trabalho em saúde. *Cien Saude Colet* 2010; 15(5):2345-2354.
- Cru D, Dejours C. Les savoir-faire de prudence dans les métiers du bâtiment. *Les Cahiers Médico-Sociaux* 1983; 3:239-247.
- Dejours C. *A loucura do trabalho*: estudo de psicopatologia do trabalho. 5ª Edição ampliada. São Paulo: Cortez-Oboré; 1992.
- Bardin L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70; 2011.
- Oliveira ERA, Garcia AL, Gomes MJ, Bittar TO, Pereira AC. Gênero e qualidade de vida percebida: estudo com professores da área de saúde. *Cien Saude Colet* 2012; 17(3):741-747.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). Provide international safety principles and requirements for ionizing radiation protection. *Safety Standards 115, Vienna* 1996. [serial on the internet]. 2013 [cited 2013 Sep 09]. Available from: <http://www-ns.iaea.org/standards/default.asp?s=11&l=90>
- Dejours C. *O fator humano*. 5ª Edição. Rio de Janeiro: FGV; 2005.
- Brasil. Norma Regulamentadora nº 32. Dispõe sobre a segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. *Diário Oficial da União* 2011; 31 set.
- Barber RW, Parkin A, Goldstone KE. Is it safe to work with iodine-131 if you are pregnant? A risk assessment for nuclear medicine staff involved with cleaning and decontamination. *Nucl Med Commun* 2003; 24(5):571-574.
- Dejours C, Abdoucheli E. Itinerário teórico em psicopatologia do trabalho. *Prévenir* 1990; 20:219-245.
- Fritsch P. Uncertainties in committed equivalent doses to the thyroid after ingestion or inhalation of different chemical forms of ¹²⁵⁻¹²⁹⁻¹³¹ I. *Radiat Prot Dosimetry* 2008; 127(1-4):548-552.
- Chrusciewski W, Olszewski J, Jankowski J, Cygan M. Hand exposure in nuclear medicine workers. *Radiat Prot Dosimetry* 2002; 101(1-4):229-232.
- Challeton de Vathaire C, Crescini D, Remenieras J, Biau A, Dubuquoy E, Cassagnou H, Bourguignon M, Masse R. Monitoring of workers occupationally exposed to radionuclides in France: results from February to August 1997 in the non-nuclear energy field. *Radiat Prot Dosimetry* 1998; 79(1-4):145-148.
- Sont WN, Zielinski JM, Ashmore JP, Jiang H, Krewski D, Fair ME, Band PR, Létourneau EG. First analysis of cancer incidence and occupational radiation exposure based on the National Dose Registry of Canada. *Am J Epidemiol* 2001; 153(4):309-318.

Artigo apresentado em 30/11/2012

Aprovado em 09/05/2013

Versão final apresentada em 19/05/2013