

**EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE DA EQUIPE
MULTIPROFISSIONAL QUE ATUA NO CENTRO CIRÚRGICO DO
HOSPITAL DE EMERGÊNCIA DA CIDADE DE MACAPÁ ESTADO DO
AMAPÁ**

EXPOSURE TO IONIZING RADIATION OF THE MULTIPROFESSIONAL TEAM
WORKING IN THE SURGICAL CENTER OF THE EMERGENCY HOSPITAL OF
THE CITY OF MACAPÁ STATE OF AMAPÁ

Petille Santos de Souza¹
Itatiane Maia Pantoja²
Julie Katy Pontes Carvalho³
Edilson Leal da Cunha⁴

RESUMO: Com a descoberta do Raio X por Wilhelm Conrad Röntgen, em novembro de 1895, o exame radiológico passou a ser usado como excelente método auxiliar de diagnóstico, no entanto, ao exercer esta prática, é importante por parte dos operadores ter o conhecimento dos danos que podem advir devido à exposição constante à esse tipo de radiação ionizante, em decorrência disso, surgiu mundialmente a necessidade da proteção radiológica. O objetivo deste estudo é verificar se os trabalhadores do centro cirúrgico, do hospital de emergência de Macapá-Amapá ficam expostos aos riscos das radiações ionizantes, durante sua jornada de trabalho. A metodologia utilizada nesta pesquisa consistiu da coleta de dados através de entrevistas com a equipe multiprofissional atuante no centro cirúrgico e que aceitaram participar da pesquisa. Constatou-se por meio das informações obtidas, que o setor em foco, expõe os trabalhadores, aos riscos físicos da radiação ionizante, pois as condições de trabalho obedecem de forma parcial às normas de proteção radiológica, não fazendo uso de monitoração individual (dosímetro) e a exposição aos Raios-x não tem, por parte dos administradores e colaboradores a importância merecida. A presente pesquisa permitiu avaliar os riscos associados à exposição radiológica no ambiente laboral, em conformidade com a portaria 453/98 que regulamenta o uso das radiações ionizantes nas práticas médicas, para resolver esse problema, seria de extrema necessidade que a instituição contratasse um físico médico para formular um plano de proteção radiológica, afim de evitar que os colaboradores continuem expostos aos efeitos cumulativos da radiação ionizante.

Palavras-chave: Riscos Ocupacionais. Radiação Ionizante. Exposição radiológica.

ABSTRACT: With the discovery of the can arise due to constant exposure to this type of ionizing radiation, as a result of which the need for radiological protection has emerged worldwide. The objective of this study is to verify whether workers in the surgical center at the Macapá-Amapá emergency hospital are exposed to the risks of ionizing radiation during their workday. The methodology used in this research consisted of data collection through interviews with the multidisciplinary team working in the surgical

¹ Acadêmica do Curso de Tecnólogo em Radiologia da Faculdade de Tecnologia de Macapá – META; E-mail:petillesouza@hotmail.com

² Acadêmica do Curso de Tecnólogo em Radiologia da Faculdade de Tecnologia de Macapá – META; E-mail:itamaia@bol.com.br

³ Acadêmica do Curso de Tecnólogo em Radiologia da Faculdade de Tecnologia de Macapá – META; E-mail:norteplacas.7@gmail.com

⁴ Professor Orientador; E-mail:edilsomlcunha@ig.com.br

center and who agreed to participate in the research. It was found through the information obtained that the sector in focus exposes workers to the physical risks of ionizing radiation, as working conditions partially comply with radiological protection standards, not using individual monitoring (dosimeter) and exposure to x-rays does not receive the importance it deserves from administrators and employees. This research made it possible to evaluate the risks associated with radiological exposure in the workplace, in accordance with ordinance 453/98 which regulates the use of ionizing radiation in medical practices. To resolve this problem, it would be extremely necessary for the institution to hire a medical physicist to formulate a radiological protection plan, in order to prevent employees from continuing to be exposed to the cumulative effects of ionizing radiation.

Keywords: Occupational Risks. Ionizing radiation. Radiological exposure

1 INTRODUÇÃO

O exame radiológico é um excelente método auxiliar de diagnóstico, descoberto por Wilhelm Conrad Röntgen, em novembro de 1895, usado em diversas unidades hospitalares, especialmente no Centro Cirúrgico (CC), pois os mesmos são necessários nas neurocirurgias, intervenções ortopédicas e cirurgias cardíacas. Sendo utilizado em qualquer manobra clínica pré, trans. ou pós-operatória. Entretanto ao exercer esta prática nas atividades laborais é importante ter o conhecimento dos detrimientos causados pelo seu uso.

Para estabelecer padrões de proteção radiológica no mundo, surgiu em 1928 em Estocolmo o comitê internacional de Raios X e Radioproteção, fruto das sugestões do segundo congresso internacional de Radiologia no ano de 1950, que se transformou na atual comissão internacional de proteção Radiológica (ICRP), sendo um guia para o uso das radiações ionizantes e criou limites de doses aceitáveis para os trabalhadores e público em geral que nos dias atuais trabalha em conjunto com a comissão internacional de unidades e medidas de Radiação (ICRU) que defini grandezas e unidades internacionalmente. Desde então mantém contato com várias instituições internacionais entre elas a organização mundial de saúde (OMS) (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

Em 1968 (ICRU) sofreu alterações passando a definir somente grandezas radiológicas; com o passar do tempo novas alterações surgiram em 1971 e 1973 com conceitos rigorosos em aspecto matemático, incorporaram duas novas grandezas, dose absorvida e dose equivalente (OKUNO; YOSHIMURA, 2010). No Brasil a portaria 453 de 1 de julho de 1998 é a responsável por estabelecer as diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, fornecendo diretrizes básicas para as

atividades operacionais que envolvam o uso da radiação ionizante. Os princípios básicos são a justificação, otimização e limitação de dose, considerando o princípio ALARA. A radioproteção deve prevenir a ocorrência dos feitos determinísticos e reduzir os efeitos estocásticos (BRASIL, 1998).

Efeitos determinísticos ocorrem quando a severidade tem uma relação direta com a dose de radiação absorvida, tem um limite de dose e está ligado a danos imediatos, a mensuração desses efeitos varia de um indivíduo para outro, no entanto sua frequência ocorre quando ultrapassa um limiar (doses elevadas) que depende do órgão que fora irradiado e dos demais efeitos clínicos registrados como catarata e esterilidade, eritemas, alopecia (CRISTOVÃO; MACHADO, 2013).

Efeito estocástico é a diferenciação probabilística sem o limiar de dose e efeito, que se caracteriza como alterações que surgem nas células normais; o coeficiente de gravidade independe da dose absorvida, podendo ocorrer por um longo período de latência podendo se diferenciar em anos ou décadas tardios e hereditários; se difere daqueles que surge fluente como leucemia e alguns tumores malignos (CRISTOVÃO; MACHADO, 2013).

Este estudo epidemiológico servirá de indicador das condições de trabalho da equipe multiprofissional do centro cirúrgico do hospital de Emergência Oswaldo Cruz. A sensibilização através do conhecimento é uma das melhores maneiras para o cidadão conhecer, identificar, educar e se prevenir das doenças que causam danos ao homem. Projetos relacionados à radioproteção buscam incentivar a equipe laboral a adquirir hábitos de proteção.

O objetivo deste estudo é saber se há riscos ocupacionais as radiações ionizantes a equipe multiprofissional do centro cirúrgico do hospital de emergência de Macapá-Amapá. Com intuito de minimizar os detrimientos causados pelo uso das radiações ionizantes e otimizar o uso das práticas, surgiu a necessidade desta pesquisa a fim de montar estratégia de intervenção sanitária e educativa, na tentativa de frustrar eventuais danos causados pelas radiações ionizantes e levar melhores condições de vida aos trabalhadores.

2 METODOLOGIA

O estudo é de caráter descritivo, tendo como público alvo os trabalhadores lotados no centro cirúrgico do hospital de emergência da cidade de Macapá-AP, que assinaram um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (TCLE), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Como critério de inclusão foi considerado o pessoal que realiza assistência direta aos pacientes de cirurgia ortopédica, foram excluídos os trabalhadores que estavam em licença, férias e as colaboradoras gestantes. O estudo foi autorizado pela Direção do Hospital e pelo Comitê de Ética em Pesquisa e desenvolvido no período de abril e maio de 2016.

Para coletar os dados foi utilizado um roteiro estruturado, constituído de perguntas fechadas, subdividido em três partes: Dados de identificação do entrevistado, dados referentes aos riscos ocupacionais e dados referentes ao uso de EPI'S.

Após consentimento e aprovação da instituição foram iniciadas as atividades programadas com o público alvo do estudo. Quanto ao local de estudo, foi realizado no Centro cirúrgico operatório do hospital de emergência da cidade de Macapá-Amapá, localizado na Rua Hamilton Silva; Bairro Santa Rita, sem número. Zona Sul. O Hospital de Emergência é a unidade de referência da Urgência/Emergência dos serviços de Saúde para todos os Municípios do Estado do Amapá, e de vários Municípios do estado do Pará.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 RADIAÇÕES IONIZANTES NO CENTRO CIRÚRGICO

O uso do arco cirúrgico, equipamento de raios-x no qual é possível produzir imagens em tempo real através de geração de imagens digitais durante os procedimentos em cirurgias as tornam menos invasivas e benéficas aos usuários, por aumentar a precisão do tratamento, diminuir o tempo de cirurgia e os riscos cirúrgicos. Os trabalhadores de saúde envolvidos no centro cirúrgico em procedimentos intervencionistas, comumente

são: médicos cirurgiões, médicos residentes, médicos anestesistas, enfermeiros, instrumentadores cirúrgicos e circulantes de sala (QUERIDO; POVEDO, 2015).

Porém esses trabalhadores cumprem uma carga horária bastante expressiva, deixando esses profissionais por horas em sala de cirurgia, podendo resultar em altos níveis de exposição à radiação e induzir sérios danos à saúde dos profissionais envolvidos nessa prática (THEOCHAROPOULOS, 2003). As consequências destas exposições resultam em efeitos biológicos, que são classificados em efeitos estocásticos e determinísticos. De modo que um princípio da radioproteção deve ser preconizado o ALARA (otimização) qualidade de imagem e dose.

Com referência a NR 32 em seu item 32.4.3.o profissional que realiza atividades em setores onde existam fontes artificiais de radiações ionizantes é obrigado conhecer os riscos associados ao seu trabalho e estar submetido à monitoração individual em casos de risco ocupacional. Norteados pela CNEN 3.01 aspectos de normas complementares de diretrizes de proteção radiológica tem como objetivo área de atuação bem como pré-requisitos básicos de proteção radiológica, às exposições como: radiações ionizantes, sua aplicabilidade, exposições ocupacionais, médicas e do público em casos normais ou exposições potenciais.

Com ênfase aos trabalhadores ocupacionalmente expostos ao uso das radiações ionizantes em (centro cirúrgico) de um hospital utilizando um aparelho transportável (móvel), a radioproteção é essencial para minimizar os danos ocasionados por possíveis exposições a radiação. De acordo com a portaria 453 uma atenção específica necessita conter na sua área com relação aos aparelhos móveis; que todos devem possuir colimador luminoso e um cabo disparador com um comprimento mínimo de 2m (BRASIL, 1998).

As características da proteção radiológica são as medidas de radioproteção, tempo, distância e blindagens (vestimentas individuais), que são dispositivos indispensáveis tanto ao operador, quanto ao paciente e acompanhante, tendo como finalidade de proteção, durante a realização de exames radiográficos. Dentre eles temos: os aventais plumbíferos, protetores de tireoide, protetores de gônadas, luvas plumbíferas e óculos plumbíferos (com lente de vidro plumbífero) (OKUNO, 1998).

De acordo com as medidas de radioproteção a distância está diretamente ligada com uma regra básica, intensidade da radiação, sendo proporcional ao inverso do quadrado da distância, isto é quanto maior for a distância da fonte de raios x mais seguro o indivíduo estará. Em contrapartida o tempo se torna o período em que o indivíduo fica próximo da fonte, menos tempo exposto, melhor para sua integridade física (NOBREGA, 2007).

Visto que as exposições ocupacionais em acordo com (ICRP) descritos na portaria 453. No item 2.13 em que as exposições ocupacionais de qualquer indivíduo, decorrentes de todas as práticas necessitam ser controladas de modo que os valores dos limites não sejam excedidos. Sendo o controle realizado da seguinte forma: a dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano. (ii) a dose equivalente anual não deve exceder 500mSv para extremidades e 20 mSv para o cristalino.

Seguindo este princípio, essas práticas radiológicas devem ser seguidas no decurso de realização de imagens com aparelhos transportáveis; por toda equipe multiprofissional do centro cirúrgico; e cabe ao tecnólogo informar o momento exato do disparo de raio-X, entregar a todos aventais plumbíferos, protetores de tireóide, e atentar para minimizar exposições, colimando somente a área de interesse, para assim evitar o aumento da radiação espalhada, minimizar a distância entre objeto e o receptor de imagem (COSTA, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta pesquisa foram entrevistados 45, destes 06 são enfermeiros, 19 são técnicos em enfermagem, 11 são profissionais da radiologia e 09 médicos (Tabela 1). O hospital conta com três salas de cirurgia, mas é somente em uma sala, denominada sala 01 (um), que são realizadas as cirurgias ortopédicas de urgência e emergência na qual fica o aparelho de raio-X transportável.

Os dados da tabela 1 estão de acordo com o que foi observado por Melo et al (2015) que associa a invisibilidade da radiação ionizante no processo de trabalho, presente

em atividades que são realizadas de forma coletiva, pelos profissionais da enfermagem, médicos e profissionais das técnicas radiológicas; há tendência de se transferir a responsabilidade por esse instrumento de trabalho de um profissional para o outro, independentemente de sua formação.

Tabela 1 – Quantitativo de Profissionais que exercem suas funções no setor em estudo

Equipe Multiprofissional	n	%
Enfermeiro	06	13,3
Técnico de Enfermagem	19	42,2
Médico: Ortopedista/ Anestesista/ Residentes	09	20,0
Tecnólogo em radiologia/ Técnico em radiologia	11	24,4
Total de entrevistados	45	100

Fonte: Instrumento de Coleta de dados

As escalas são variadas de acordo com as profissões, entre os 45 entrevistados, 06,6% cumprem carga horária semanal de 04h nas cirurgias ortopédicas, 33,3% afirmam cumprir 12h por semana e 04,4% trabalham 06h semanais (Tabela 2). Pode-se notar pela carga horária que há um empenho por parte do responsável técnico (RT), da enfermagem, em manter o rodízio de funcionários na sala que mantém a fonte de Raios-x.

Os dados da tabela 2 mostram que mesmo com as dificuldades de um hospital de emergência é possível manter a carga horária semanal de acordo com as recomendações da portaria 453/98 que estipula um limite semanal de horas a serem cumpridas em serviços de diagnóstico por imagem. Observa-se que não ultrapassam o limite de 24h por semana (BRASIL, 1998).

Tabela 2 - Características quanto ao tempo de serviço e carga horária de Trabalho

Características de Carga horária	n	%
Carga horária semanal de trabalho com equipamento de arco cirúrgico		
4 horas	03	06,6
6 horas	02	04,4
12 horas	15	33,3
24 horas	25	55,5
Total de entrevistados	45	100

Fonte: Instrumento de Coleta de dados

Na (Tabela 3) constatou-se que 42,2% dos profissionais reconhece que a instituição fornece equipamentos de proteção individual parcialmente, oferecendo protetor de tireoide, avental de chumbo, e quantidades insuficientes de óculos

pumblíferos, faltando fornecer as luvas pumbelíferas, para estar em conformidade com a portaria 453 e a NR32.

Com a grande demanda de pacientes de trauma com fraturas ósseas e o constante uso do arco cirúrgico, a equipe de enfermagem faz rodizio de salas evitando ficar muito tempo na sala 1. O circulante e o anestesista têm maior liberdade para sair da sala no momento dos disparos dos raios X, porém, nem sempre é possível afastar-se da fonte radioativa nos procedimentos cirúrgicos, isso não diminui o efeito cumulativo da exposição à radiação ao longo dos anos.

Habitualmente uma parcela de 62,2% dos profissionais entrevistados fazem uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela instituição e 13,3% sinalizaram não fazer uso do EPI, pelo fato de serem pesados e desconfortáveis. Destes 17,7% afirmam não conhecer os equipamentos de radioproteção, enquanto que 73,3% conhecem todos os equipamentos necessários. Todos os entrevistados relatam que a instituição não fornece monitoração individual, por este motivo não usam o dosímetro durante sua jornada de trabalho e nem acompanham a leitura (Tabela 3).

Os médicos ortopedistas, os residentes em ortopedia e o instrumentador ficam próximos da fonte de radiação no momento do disparo, e embora na maioria das vezes estejam usando o avental de chumbo e o protetor de tireoide, as extremidades e os cristalinos ficam expostos à radiação ionizante, o ideal seria a monitoração e leitura da radiação recebida por meio de dosímetro, para quantificar a dose recebida que de acordo com a portaria 453/98 não deve ultrapassar o limite de 20msv por ano.

Um estudo realizado por Lee et al (2012), simulando a situação de um cirurgião, durante um procedimento cirúrgico, mediu a radiação emitida pelo aparelho de arco cirúrgico e recebida por um manequim em posições convencionalmente utilizadas em procedimentos cirúrgicos, os resultados demonstraram que as radiações são sempre maiores nas mãos dos cirurgiões, quando comparadas aos demais órgãos avaliados.

Tabela 3 - Descrição das características Laborais dos indivíduos atendidos no projeto

Características Laborais	N	%
A instituição oferece equipamentos de proteção individual para radioproteção?		
Sim	25	55,5
Não	01	02,2
Parcial	19	42,2

Faz uso de equipamentos de radioproteção durante sua jornada de trabalho?		
Sim	28	62,2
Não	06	13,3
As vezes	11	24,4
A instituição fornece serviço de monitoração individual dosímetro?		
Sim	00	00
Não	45	100
Faz uso de dosímetro durante sua jornada de trabalho?		
Sim	00	00
Não	45	100
Acompanha a leitura do seu dosímetro sempre que julga necessário?		
Sim	00	00
Não	45	100
Conhece os equipamentos necessários de radioproteção?		
Sim	33	73,3
Não	08	17,7
Parcial	04	08,8

Fonte: Instrumento de Coleta de dados

Outro questionamento que foi abordado na entrevista com ênfase conclusiva para a pesquisa foi quanto ao treinamento de proteção radiológica, 100% dos entrevistados revelaram nunca ter feito qualquer tipo de treinamento ofertado pelo hospital, 86,6% deseja conhecer mais sobre proteção radiológica. Quando questionados sobre os padrões de proteção radiológica que o hospital fornece 73,3% discorda dos padrões que a instituição oferece.

Para estar em consonância com a portaria 453/98 no item 3.25, letra F. É obrigatório garantir o treinamento apropriado e atualização periódica da equipe sobre técnicas e procedimentos radiológicos, incluindo aspectos de proteção radiológica. Somente 08,8% realizam exames semestralmente hematopoiéticos e outros 91% questiona-se por que não realizam exames periódicos (Tabela 4).

Tabela 4 - Descrição das características dos indivíduos sobre conhecimento Radiológico

Conhecimento Radiológico dos Profissionais	N	%
Já participou de algum treinamento sobre proteção radiológica?		
Sim	00	00
Não	45	100
Deseja conhecer mais sobre proteção radiológica?		
Sim	39	86,6
Não	06	13,3
Concorda com os padrões de radioproteção da instituição?		
Sim	07	15,5
Não	33	73,3
Parcial	05	11,1
Conhece os princípios básicos de proteção radiológica?		

Sim	23	51,1
Não	20	44,4
Parcial	02	04,4
Faz exames hematopoiéticos semestralmente?		
Sim	04	08,8
Não	41	91,1

Fonte: Instrumento de Coleta de dados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante análise da pesquisa, observou-se que há falhas nos procedimentos que preconizam a prevenção do risco ocupacional que envolve a radiação ionizante. Notam-se várias condições inadequadas da não conformidade do sistema de proteção radiológica por parte da administração da instituição e até mesmo por parte de alguns colaboradores.

Por essa razão, é preciso refletir sobre o mecanismo técnico que possa contribuir para o desenvolvimento de ações práticas e eficazes para melhorar as condições de trabalho. Recomenda-se que a instituição inclua um físico medico para fazer parte da equipe multiprofissional, o qual ficará responsável em elaborar um plano de proteção radiológica.

É evidente a ausência de um plano de radioproteção no ambiente hospitalar tanto de ordem técnica como administrativa. Na análise deste estudo constatou-se que existe grande desconhecimento na maioria dos profissionais sobre os aspectos legislatórios pertinentes às práticas adequadas para tomada de precauções aos riscos aos quais ficam expostos sem os devidos cuidados necessários e monitoração individual.

A direção do hospital deve considerar a necessidade de promover programas de capacitação e divulgação do conhecimento desses princípios, uso obrigatória do dosímetro, realização de exames periódicos, identificar e preconizar as diretrizes de radioproteção, executar suas atividades em consonância ao plano de proteção radiológica, nos diversos setores hospitalares que façam uso das radiações ionizantes e com ações de fiscalização.

Deste modo os resultados desta pesquisa devem convergir para soluções que possam resolver os problemas detectados junto à população estudada. Os resultados bem como os levantamentos sobre os riscos ocupacionais serão utilizados em melhoria das

condições de saúde da população envolvida e posteriormente submetidos a publicação em revistas ou periódicos científicos.

REFERÊNCIAS

BIRAL, A. R. **Radiações ionizantes para médicos, físicos e leigos**. Florianópolis: Insular, 2002

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico medicam e odontológico. Portaria n 453**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1998.

COMISSAO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica**. Posição regulatória 3.01/002:2011. Disponível em <http://www.cnen.gov.br/seguranças/normas/pdf301-02.Pdf>.

COSTA, R, F. Avaliação das condições e das práticas de proteção radiológica dos técnicos em radiologia, segundo a portaria 453. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLOGICA,9. 2013. Anais Of THE BRAZILIAN RADIATION PROTECTION SOCIETY,2013, Rio de janeiro.

CRISTOVÃO, A.; MACHADO, C. **Manual de física e proteção radiológica** - São Caetano do sul, SP: Difusão, 2013.

FLOR, R.C. Kirchhof, A.L.C. **exposição ocupacional a Radiação Ionizante em Ambiente Hospitalar**. Florianópolis, 2005.

LEE K et al. measurements of surgeons' exposure to ionizing radiation dose during intraoperative use of c-arm fluoroscopy. **Spine**. 2012;37(14):1240-4.

MELO et al., processo de trabalho na enfermagem radiológica: a invisibilidade da radiação ionizante. Florianópolis, 2015.

NOBREGA ALMIR INACIO. **Tecnologia radiológica e diagnóstico por imagem** – São Caetano do Sul, SP, Difusão editora, 2012.

NORMA REGULAMENTADORA 32 - NR 32. SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇO DE SAÚDE. das radiações ionizantes.pdf 32.4

OKUNO EMICO; YOSHIMURA ELIZABETE. **Física das Radiações** - São Paulo oficina textos, 2010.

OKUNO, E. **Radiações: efeitos, riscos e benefícios**- São Paulo: Harbra,1998.

QUERIDO, F.M.POVEDO V.B **Exposição da equipe de enfermagem à radiação em centro cirúrgico: Um estudo descritivo**. Rev. SOBECC, São Paulo. jan./mar. 2015.

RODRIGUES, GUILHERME OBERTO **avaliação das doses de radiação em radiografias do tórax**, Porto Alegre, 2011.