

# AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS ERROS NA PRÁTICA DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NO RADIODIAGNÓSTICO

Breno Veríssimo Ferreira<sup>1</sup>

Paula Frassinetti Pereira Carneiro<sup>2</sup>

Radiologia



ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

## RESUMO

A radiação ionizante é utilizada no diagnóstico de patologias como por exemplo o câncer. Os profissionais, que trabalham com radiação, devem utilizar equipamentos de proteção individual EPI's e Equipamentos de Proteção Coletiva EPC's, para se prevenirem dos efeitos causados pela radiação. Em 1998, visando garantir a segurança de pacientes, profissionais e a qualidade dos exames de raio X, o Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 453, estabeleceu diretrizes básicas do radiodiagnóstico médico. Este estudo tem como objetivo identificar os principais erros da utilização da proteção radiológica no radiodiagnóstico, e conscientizar os profissionais. Foi realizada uma pesquisa de campo, com profissionais atuantes no radiodiagnóstico, na região metropolitana do Recife, através de um questionário com 10 perguntas, obtendo informações necessárias para o desenvolvimento do estudo. Evidenciou-se que o não cumprimento das diretrizes básicas do radiodiagnóstico médico e odontológico, portaria 453, esta diretamente relacionado aos principais erros cometidos por profissionais na prática da proteção radiológica.

## PALAVRAS-CHAVE

Radiodiagnóstico, Radiação, Riscos Ocupacionais, Proteção Radiológica.

## ABSTRACT

The ionizing radiation is used in the diagnosis of diseases such as cancer. The professionals, who work with radiation, should use personal protective equipment PPEs and Collective protection equipment CPEs, to prevent the effects caused by radiation. In 1998, aiming to ensure the safety of patients, professionals and the quality of the x-ray examinations, the Ministry of health, through the ministerial order n° 453, established basic guidelines of medical diagnostic radiology. This study aims to identify the key mistakes in the use of radiation protection in diagnostic radiology, and raise the awareness of professionals. A field research was carried out, with professionals working in radiodiagnosis, in the metropolitan region of Recife, through a questionnaire with 10 questions, obtaining information necessary for the development of the study. It was evidenced that the non-compliance with the basic guidelines of the diagnostic radiology medical and dental, n° 453, This directly related to the main mistakes made by professionals in the practice of radiological protection.

## KEYWORDS

Diagnostic Radiology. Radiation. Occupational Hazards. Radiological Protection

## 1 INTRODUÇÃO

O Radiodiagnóstico é a forma menos invasiva de se avaliar as estruturas internas do corpo, possibilitando um conhecimento maior das estruturas ósseas por meio da geração de imagens. Os profissionais, que trabalham com radiação, devem utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), para se prevenirem dos efeitos causados pela radiação ionizante.

Uma radiação é considerada ionizante se for capaz de arrancar um elétron de um átomo ou de uma molécula, ao qual está ligado por força elétrica; caso contrário, é considerada não ionizante. O termo radiação ionizante refere-se a partículas capazes de produzir ionização em um meio (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

Os átomos do corpo estão unidos, formando moléculas, algumas muito pequenas como a molécula da água, e outras muito grandes como a molécula de DNA. A união dos átomos é dada por forças elétricas. Quando uma partícula ionizante arranca um elétron de um dos átomos de uma molécula do nosso corpo, pode causar sua desestabilização que resulta em quebra da molécula (OKUNO; YOSHIMURA, 2010; OKUNO, 1988).

Os efeitos biológicos causados pela radiação são originados quando células do corpo humano são submetidas a um nível elevado de radiação, a qual pode originar efeitos biológicos tais como: estocásticos, determinísticos e agudos (NAVARRO *et al.*, 2008).

Os efeitos radioinduzidos podem receber denominações em função do valor da dose e forma de resposta, em função do tempo de manifestação e do nível orgânico atingido. Assim, em função da dose e forma de resposta, são classificados

em estocásticos e determinísticos; em termos do tempo de manifestação, em imediatos e tardios; em função do nível de dano, em somáticos e genéticos (hereditários) (TAUHATA *et al.*, 2014).

Efeitos Estocásticos são efeitos onde a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose de radiação, sem a existência de limiar. Efeitos Determinísticos são produzidos por doses elevadas, acima do limiar, onde a severidade do dano aumenta com o aumento da dose. Efeitos somáticos são aqueles que se manifestam no próprio indivíduo irradiado. E os efeitos genéticos, ocorrem ou se manifestam nos descendentes do indivíduo irradiado (TAUHATA *et al.*, 2014).

Com a confirmação de que altas doses de radiação ionizante danificam o tecido humano, vinte anos após a descoberta dos raios X, a *Röntgen Society* publicou as primeiras recomendações de proteção radiológica para os trabalhadores. Foi o início da constituição da radioproteção ou proteção radiológica, campo de estudos dos efeitos das radiações ionizantes (HUHN; AMBROSINA, 2016).

Em 1998, visando garantir a segurança de pacientes e técnicos e a qualidade dos exames de raios X, o Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 453, estabeleceu diretrizes específicas, relacionadas aos aspectos de biossegurança e saúde ocupacional. São estas: A Justificação, onde qualquer técnica que faça uso da radiação ionizante tem que ser justificada em relação a outras técnicas de modo a produzir um benefício líquido positivo; Otimização, todas as exposições à radiação ionizante devem ser mantidas "tão baixas quanto razoavelmente exequível". ALARA – do inglês, *As Low as Reasonably Achievable*. Levando-se em consideração fatores econômicos e sociais.

São, também, Limitação de doses individuais, tanto para trabalhadores quanto indivíduos do público devem ser respeitadas, estabelecida uma dose para trabalhadores de 20 mSv ao ano e para o público 1 mSv ao ano. É importante saber que mesmo não existindo um limiar de dose para pacientes, o profissional em exercício, deve ser prudente quanto a utilização da radiação no mesmo. E a Prevenção de acidentes, que desde o projeto e operação de equipamentos e de instalações deve-se minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (BRASIL, 1998).

Além das diretrizes citadas, o auxílio e uso de regras básicas de proteção radiológica, causam um grande efeito positivo nessa prática. São estes: o Tempo, onde a dose acumulada por uma pessoa é diretamente proporcional ao tempo em que esta permanece na área, quanto menor for o tempo exposto menos será o dano causado ao organismo; a Distância, para uma fonte puntiforme de radiação, emitindo em todas as direções a intensidade da radiação diminui com o inverso do quadrado da distância. Quanto maior for a distância menor será a dose de radiação recebida pelo indivíduo.

E a Blindagem, o devido uso de equipamentos de proteção individuais (EPI) e de proteção coletiva (EPC), são de extrema importância para a blindagem, podendo prevenir os efeitos causados pela radiação ionizante (ANDREUCCI, 2016). A milimetragem estabelecida para a blindagem varia de 0,25mmPb à 0,50 mmPb milímetros de chumbo (BRASIL, 1998).

O ministério do trabalho, por meio da norma regulamentadora nº 32, que tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, sinaliza a obrigatoriedade de manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalho o Plano de Proteção Radiológica (PPR), aprovado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e para os serviços de radiodiagnóstico aprovado pela Vigilância Sanitária, é no plano de proteção radiológica que estabelece itens como a sinalização adequada do serviço em conformidade com a legislação em vigor, registro individual de trabalhadores, monitoração individual dos trabalhadores e de área, procedimentos a serem obedecidos em situações de acidentes ou de emergência entre outros (BRASIL, 2011).

Para assegurar que tais medidas estão sendo aplicadas, os treinamentos periódicos no ambiente profissional, estão previstos na portaria 453/98, e devem ser realizados uma vez ao ano, visando a atualização dos conhecimentos dos profissionais, abordando itens como exemplo a proteção radiológica. O estudo tem como objetivo, identificar os principais erros da utilização da proteção radiológica no radiodiagnóstico, e conscientizar os profissionais quanto aos efeitos causados pela radiação ionizante.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 TIPO DE ESTUDO**

Realizou-se uma pesquisa de campo, entre os meses de agosto e outubro de 2017, com 40 profissionais atuantes no radiodiagnóstico, entre técnicos e tecnólogos em radiologia de hospitais públicos e privados da região metropolitana do Recife, por meio de um questionário com 10 perguntas objetivas. O questionário de caráter quantitativo, prezou a não identificação dos entrevistados, viabilizando a veracidade das respostas, obtendo informações necessárias para o desenvolvimento do estudo.

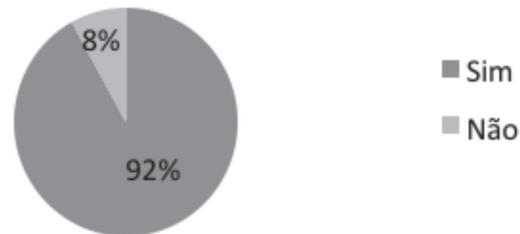
### **2.2 ANÁLISE DOS DADOS**

Após a análise dos dados coletados em pesquisa, gráficos foram elaborados para melhor compreensão dos resultados obtidos, utilizando-se o programa do Microsoft Office.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os seguintes Gráficos apresentam os resultados adquiridos em pesquisa, baseados nas perguntas realizadas aos profissionais.

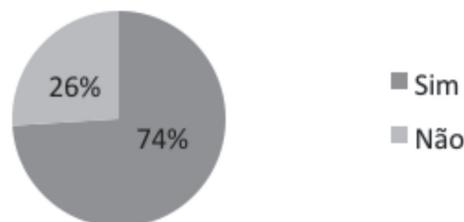
Gráfico 1- Profissionais que conhecem a portaria 453/98

**Conhece a portaria 453/98?**

Fonte: Dados da pesquisa.

Cerca de 92% dos entrevistados afirmam que conhecem a portaria n° 453 e 8% dizem que não conhecem. Vale salientar que conhecer, não quer dizer que algo é praticado. É de extrema importância que todos os profissionais das técnicas radiológicas conheçam e sigam a esta portaria, pois nesta é estabelecida diretrizes básicas de proteção radiológica, visando o bem-estar da saúde de pacientes de indivíduo ocupacionalmente exposto (IOE) e indivíduos do público envolvidos.

Gráfico 2 – Profissionais que compreendem os efeitos biológicos causados pela radiação

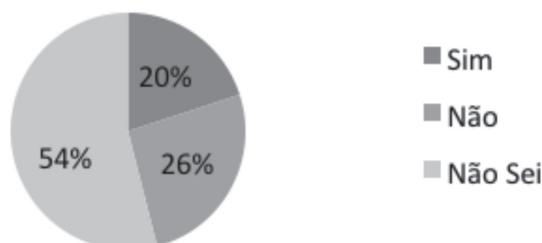
**Tem conhecimento dos efeitos biológicos da radiação?**

Fonte: Dados da pesquisa.

Como já foi discutido, os efeitos da radiação ionizante, podem vir a se manifestar a curto e longo prazo, danificando nossas células e tecidos, ter este conhecimento é imprescindível, principalmente a profissionais das técnicas radiológicas. 74% dos entrevistados afirmam conhecer estes efeitos e 26% dizem não conhecer. É sim um dado alarmante, onde o profissional que não tem se quer um conhecimento básico destes efeitos, provavelmente não se preocupa com a proteção radiológica no seu dia a dia, aumentando a probabilidade de manifestação de patologias relacionadas a estes efeitos.

Gráfico 3 – Sobre o conhecimento da existência de um plano escrito de proteção radiológica no setor

**Existe algum plano escrito de proteção radiológica no setor disponível ?**



Fonte: Dados da pesquisa

O Plano Proteção Radiológica é um documento requisitado pela Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 453, onde deve conter, não só a descrição do estabelecimento e de suas instalações, mas também o Programa de Garantia de prevenção de acidentes. É muito importante que todos os profissionais do serviço de radiodiagnóstico tenham o conhecimento da existência deste documento. O gráfico mostra que 54% ou seja, mais da metade dos entrevistados não sabem da existência do Plano de Proteção Radiológica (PPR), 26% afirmam que não existe o plano de proteção escrito no setor e apenas 20% confirmam a disposição do plano de proteção radiológica.

Gráfico 4 – Rotina de uso de equipamentos de proteção individual (EPI), dos profissionais

**Costuma usar equipamentos de proteção individual (EPI)?**

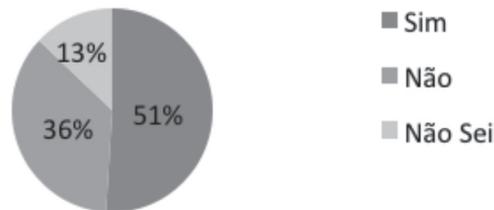


Fonte: Dados da pesquisa

O uso de equipamentos de proteção individual é indispensável durante a rotina do profissional exposto a radiação ionizante, o gráfico mostra que 69% dos entrevistados fazem o uso e ainda uma grande parcela, cerca de 31% não utilizam os equipamentos de proteção individual. É necessário que todos os profissionais façam o uso devido e que tenha a disponibilidade destes equipamentos em todos os serviços de diagnóstico por imagem.

Gráfico 5 – A existência de treinamentos periódicos nos serviços de radiodiagnóstico

**Existe programa de treinamento periódico e atualização de toda a equipe?**

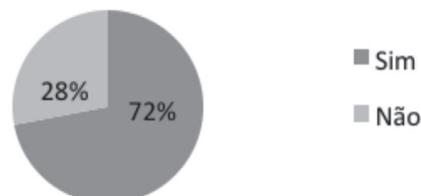


Fonte: Dados da pesquisa.

Cerca de 51% dos profissionais disseram que sim, os treinamentos previstos na legislação vigente eram realizados. 36% afirmam que não existe forma alguma de treinamento e atualização profissional em seu ambiente de trabalho e 13% alegam não saber se existe ou não estes treinamentos. O treinamento periódico este já citado, é exigido segundo a portaria nº 453/98 e deve ser realizado no mínimo a cada 12 meses.

Gráfico 6 – Cuidados com a proteção radiológica de acompanhantes e pacientes

**Quando necessário oferece avental para os acompanhantes/ pacientes, no ato da realização dos exames?**

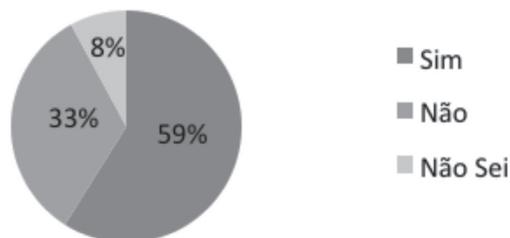


Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do Gráfico mostra que 72% dos profissionais, oferecem o avental plumbífero a pacientes e acompanhantes, um índice considerado razoável, porém nada satisfatório onde 28% não oferecem o avental, ocasionando a exposição desnecessária de pacientes e acompanhantes nos exames de diagnóstico por imagem.

Gráfico 7 – Sinalização do ambiente de trabalho

**Você acha que a sinalização no setor é adequada?**

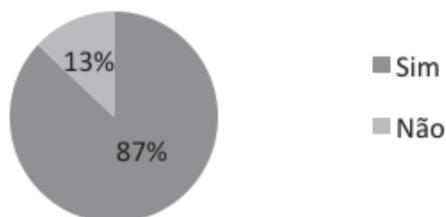


Fonte: Dados da pesquisa.

59% dos entrevistados afirmam que a sinalização no setor em que trabalham é correta, 33% dizem que a sinalização não é devida e 8% dizem não saber se a sinalização é correta ou não. A sinalização seja ela luminosa, por meio de placas dentre outras, devem estar visíveis e de fácil acesso a todos, contendo informações importantes como “raios-x, entrada restrita”, “raios-x, entrada proibida a pessoas não autorizadas” e “Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez: favor informarem ao médico ou ao técnico antes do exame” (BRASIL, 1998).

Gráfico 8 – O tempo de exposição e a dose de radiação na realização de exames

**Com relação a dose e ao tempo de exposição do paciente, utiliza a técnica necessária para realização do exame?**

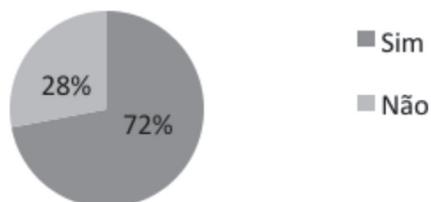


Fonte: Dados da pesquisa.

É importante lembrar que mesmo não existindo limiar de dose para pacientes, todos os profissionais devem fazer o uso com prudência da radiação, tendo a consciência dos efeitos que são causados ao nosso organismo. Cerca de 87% dos entrevistados afirmam que usam as técnicas cabíveis na realização dos exames e 13% afirmam o contrário, não aplicam as técnicas necessárias para a exposição de pacientes no radiodiagnóstico.

Gráfico 9 – Conhecimento técnico básico da blindagem de EPI

**Com relação aos (EPI's) utilizados, tem conhecimento da milimetragem de chumbo utilizada na blindagem dos mesmos?**

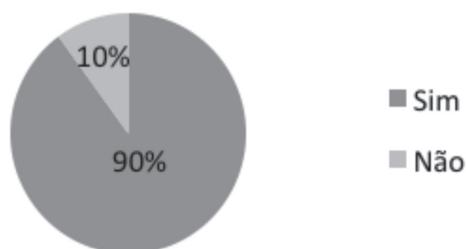


Fonte: Dados da pesquisa.

A portaria n° 453/98, cita um fator mínimo de blindagem de equipamentos de EPI e EPC, cerca de 0,25mmPb (milímetro de chumbo). Como já discutido a blindagem é uma das principais formas de prevenção dos efeitos causados pela radiação ionizante. 72% dizem que tem o conhecimento da milimetragem de chumbo (Pb), dos equipamentos de proteção e 28% afirmam desconhecer esta informação.

Gráfico 10 – Profissionais que conhecem e seguem, princípios e regras de proteção radiológica

**Conhece e segue os princípios e regras da proteção Radiológica?**



Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio dos princípios e regras de proteção radiológica que pode-se prevenir e evitar danos causados pela radiação ionizante. É de suma importância que todos os envolvidos e principalmente todos os profissionais das técnicas radiológicas sigam essas orientações. 90% dos entrevistados, dizem que conhecem e seguem os princípios e regras e uma minoria cerca de 10% não conhecem e consequentemente não seguem os princípios e regras de proteção radiológica.

## 4 CONCLUSÃO

Evidenciou-se que os principais erros dos profissionais na prática da proteção radiológica, estão relacionados ao não cumprimento das diretrizes básicas do radiodiagnóstico médico e odontológico, portaria nº 453. A falta de conhecimentos básicos sobre os efeitos biológicos da radiação ionizante e danos causados ao organismo, o tempo de exposição de pacientes, que embora não exista uma limitação de dose aplicável ao mesmo, cabe ao profissional a utilização com prudência, uso incorreto de equipamentos de proteção radiológica (EPI e EPC) e falta de conhecimentos técnicos básicos sobre a blindagem. Ainda, falta de treinamentos focados na qualidade e segurança de profissionais e de pacientes, são fatores evidentes de erros na prática da proteção radiológica dos profissionais.

## REFERÊNCIAS

ANDREUCCI, R. **Proteção radiológica, aspectos industriais**. Jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no 453/SVS** - Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1998.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 32 Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde**. 2011. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

HUHN, A.; AMBROSINA, M. Plano de proteção radiológica e responsabilidade ética. **Brazilian Journal of Radiation sciences**, v.4, n.1A, 2016.

NAVARRO, M.V.T. *et al.* Controle de riscos à saúde em radiodiagnóstico: uma perspectiva histórica. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.15, n.4, dez. 2008.

OKUNO, E. **Radiação: efeitos, riscos e benefícios**. São Paulo: Harbra, 1988.

OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

TAUHATA, L. *et al.* **Radioproteção e dosimetria: fundamentos**. 10.ed. Rio de Janeiro, 2014.

---

**Data do recebimento:** 7 de Março de 2017

**Data da avaliação:** 26 de Junho 2017

**Data de aceite:** 30 de Junho de 2017

---

---

1 Graduando do Curso de Radiologia, Faculdade Integrada de Pernambuco – FACIPE.

E-mail: bvf.2083@gmail.com

2 Doutora em Tecnologias Energéticas e Nucleares; Docente do Curso de Radiologia, Faculdade Integrada de Pernambuco – FACIPE. E-mail: paulafrassinettipereira@hotmail.com

