

RADIAÇÃO NÃO DEVE SER TEMIDA, APENAS RESPEITADA

Betania R. Silva

Graduanda em Tecnologia em Radiologia
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Fernando Soares da Silva

Graduando em Tecnologia em Radiologia
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Marcos Vinicius Novaes de Almeida

Graduando em Tecnologia em Radiologia
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

João Borges da Silveira

Físico – UNIFEV/SP; Doutor em Ciências dos Materiais – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Anderson Lúcio Ferreira do Carmo

Biomédico e Tecnólogo em Radiologia – FITL/AEMS;
Esp. em Diagnóstico por Imagem – UNOESTE;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Paulo Roberto Buzo Junior

Fisioterapeuta – FUNEC; Tecnólogo em Radiologia – UNIP;
Esp. em Radiologia Industrial – CETB-RJ;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Os profissionais da saúde e pacientes temem exames radiológicos, seus equipamentos e suas instalações. Algumas palavras como radiação ou nuclear, remetem a um dos mais antigos sentimentos do homem, o medo. É verdade que as radiações ionizantes afetam a estrutura humana, tanto com uma exposição direta como indireta. Mas, como tudo no mundo, existem os prós e os contras, as mesmas possuem seus benefícios se usada adequadamente. Todo e qualquer ambiente que trabalha com radiação é inspecionado seguindo as normas estabelecidas pelos órgãos reguladores, sendo paredes, pisos e tetos adequados (blindagem) e a utilização de equipamentos de proteção obrigatórios para realização de suas atividades. A falta de conhecimento de normas e equipamentos de proteção radiológica intensifica tal medo e privam uma melhor utilização de seus benefícios. A partir desse questionário realizado em três hospitais do interior paulista, buscou-se conhecer alguns desses medos em certas situações no ambiente radiológico com a tentativa de extinguir tais medos.

PALAVRAS-CHAVE: radiação ionizante; radioproteção; radiofobia; raios-X.

1 INTRODUÇÃO

Desde o ano de 1895, quando o engenheiro mecânico Wilhelm Röntgen, em um de seus experimentos produziu pela primeira vez os raios-X, o medo tornou-se parte integrante desse novo mundo recém-descoberto em contrapartida com o

seu uso benéfico à sociedade a ser desbravado pela ciência. Dando como exemplo, seu primeiro uso nos Estados Unidos da América foi para localizar um projétil na perna de um paciente, e o primeiro medo evidenciou-se com a criação de uma lei que proibia o seu uso por homens para observar a intimidade das mulheres (DAMASIO; TAVARES, 2017).

Com o passar dos anos, tais medos aumentaram com o falecimento dos pesquisadores da área, quase sempre por leucemia devido à alta exposição. Houve um salto significativo com a detonação das duas bombas atômicas, no Japão (1940). A visão das nuvens em formato de cogumelo ou palavras como nuclear, atômico, câncer, alteração de DNA impregnaram o subconsciente da população (WATTS, 2018).

Comparando analogicamente, o fogo destrói florestas, logo devemos proibir o seu uso? O mesmo não possui formas de utilização seguras e que beneficiam a população? Em tempo, podemos dizer que a radiação pode ser utilizada de forma que beneficie as pessoas e minimize os seus riscos. Isso foi possível devido aos estudos, avanços tecnológicos e científicos. Atualmente os aparelhos utilizados no radiodiagnóstico emitem o mínimo de radiação para uma imagem de alta qualidade. Técnicas de execução, normas e proteções são utilizadas e desenvolvidas, minimizando a exposição das partes (NAVARRO, 2009).

1.1 Radiação Ionizante

Quando a energia da radiação é suficiente para ionizar um átomo ou molécula, ou seja, deixá-los carregados devido a ganha ou perda de elétrons, vimos como radiações ionizantes. Por outro lado, quando esse processo não ocorre, é chamado de radiação não ionizante. As energias típicas de uma radiação ionizante são maiores que 10 eV (OKUNO, 1988).

Radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas ou partículas que se propagam com alta velocidade e alta energia e que, ao interagirem com átomos neutros podem produzir variados efeitos sobre a matéria. Quando um átomo se encontra instável, ele tende a emitir energia na forma de radiação na tentativa de se estabilizar. Estas radiações podem ser classificadas como alfa, beta e gama. A radiação alfa se caracteriza pela emissão de dois prótons e dois nêutrons, núcleo do átomo de Hélio. As partículas betas são elétrons ejetados do núcleo do átomo quando existe um excesso de prótons ou nêutrons no mesmo. A radiações gama

são ondas eletromagnéticas, ao contrário dos dois tipos anteriores não emite partículas, e produzem energia suficiente para arrancar um elétron de um orbital. (MARQUES, 2006).

As fontes de radiação podem ser naturais, destacando-se os radionuclídeos e a radiação cósmica. Mas também, pode ser produzida artificialmente em reatores nucleares, aceleradores de partículas ou tubos de raios-X. (SOUZA, 2018).

1.2 Proteção Radiológica

Os efeitos benéficos obtidos com a utilização das radiações ionizantes são indiscutíveis, mas, em contrapartida existem os efeitos nocivos causados pela interação com a matéria biológica, portanto, deve-se existir a proteção dos indivíduos expostos a essas radiações em todos os aspectos com a finalidade de que esses efeitos insalubres sejam minimizados tanto quanto o possível envolvendo exposição humana. (ICRP, 2007). Sendo assim, quatro princípios básicos são necessários para a proteção radiológica (Quadro1)

Quadro 1. Princípios básicos de proteção radiológica.

PRINCÍPIOS BÁSICOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA			
Justificação	Otimização	Limitação de dose	Prevenção de acidentes
- justificar onde o benefício supere qualquer malefício à saúde.	- otimização das proteções radiológicas de forma que as doses se mantenham tão baixas quanto o possível.	- obedecer aos limites nacionais baseados em normas internacionais.	- análise dos riscos no projeto das instalações, dos procedimentos e equipamentos, minimizando a probabilidade de ocorrência de acidentes.

Fonte: Extraído de ICRP, 2007.

1.2.1 Classificação das Áreas

As áreas são classificadas em livre, controlada e supervisionada.

A área livre é considerada segura, pois são obedecidos os limites de doses para os indivíduos não ultrapassando o nível de radiação no local, inferiores a 0,5 mSv/ano, sendo uma área isenta de controle especial de proteção radiológica (BRASIL, 1998).

A área controlada tem um limite de dose elevados sendo superiores aos limites para o público. Nesta área é obrigatório e indispensável à presença da supervisão (SPR) tendo o objetivo de controlar a obediência com a limitação de dose. A avaliação radiológica inicial deve estar baseada no valor normal das

exposições tendo a probabilidade da dimensão de exposições acidentais, as áreas devem estar adequadamente demarcadas, devidamente sinalizadas, tendo também um acesso restrito somente a trabalhadores que foram treinados e capacitados. São necessários procedimentos especiais quando existe risco de contaminação, os métodos adotados são para controlar uma incorporação ou acidente que coloque a população em alto risco (SORDI, 2009).

As áreas supervisionadas são consideradas restritas, pois apresentam um índice de radiação maior que 1 mSv/mês. São também subdivididas de 1 e 3 mSv/mês, sendo A e B. Sempre necessária para manter as condições sob custódia, tendo o propósito de determinar o comportamento da área que pode ter sido alterado por um colapso no controle, seja de engenharia ou de procedimento em qualquer área adjacente necessitando total formalidade para adentrar o local. Nessa área é permitido trabalhar com doses controladas de radiação, sendo em pesquisas ou manuseando materiais contendo radionuclídeos naturais (SOUZA; SOARES, 2006).

1.2.2 Levantamento Radiométrico

O levantamento radiométrico consiste em medições e testes quanto a presença de radiação em áreas adjacentes as salas de raios-X, como também em barreiras ou biombos que protegem os profissionais. A presença de um físico capacitado é exigida para conduzir os procedimentos. Os resultados verificados devem estar de acordo com as restrições estabelecidas pela portaria federal n.453/98 (BRASIL, 1998).

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é identificar alguns dos medos e/ou desconhecimento dos profissionais da saúde e confrontá-los com os elementos que controlam, previnem e justificam o uso das radiações no âmbito do radiodiagnóstico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa procurou-se identificar os medos dos funcionários da área da saúde relativos à prática radiológica, utilizando a técnica de coleta de

informações baseada num questionário com perguntas fechadas, elaborado para este fim e que foi entregue e recolhido pessoalmente. O universo desta pesquisa foram funcionários de três hospitais nas cidades de Andradina, Pereira Barreto e Ilha Solteira, todos localizados no interior do Estado de São Paulo.

Foram feitas 8 perguntas a 45 profissionais. A escolha dos participantes da pesquisa foi feita aleatoriamente, independentemente do sexo, idade ou cargo/função.

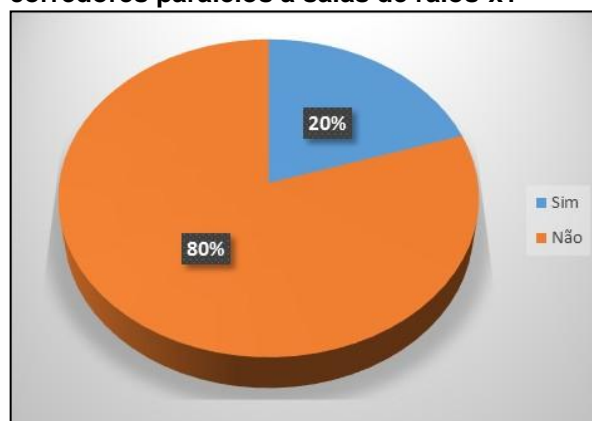
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nosso levantamento fizemos oito perguntas sobre a relação que os profissionais na área da saúde têm com ambiente que possui algum equipamento de radiação ionizante (em especial raios-X), bem como as expectativas que os pacientes relatam para esses profissionais sobre radiação de uma maneira em geral.

O Gráfico 1 traz os resultados referentes ao que pensam os profissionais a respeito das áreas adjacentes às salas de raios-X.

Não é necessário ter medo em transitar por corredores ou sala adjacentes à sala de raios-x, pois as mesmas para funcionar devem estar em conformidade com as normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, e não podem funcionar sem estar devidamente licenciados pela autoridade sanitária local. Tais salas possuem blindagem nas paredes, pisos, tetos e portas que proporcionam proteção radiológica às áreas adjacentes (BRASIL, 1998).

Gráfico 1. Sente algum receio em transitar por corredores paralelos a salas de raios-x?

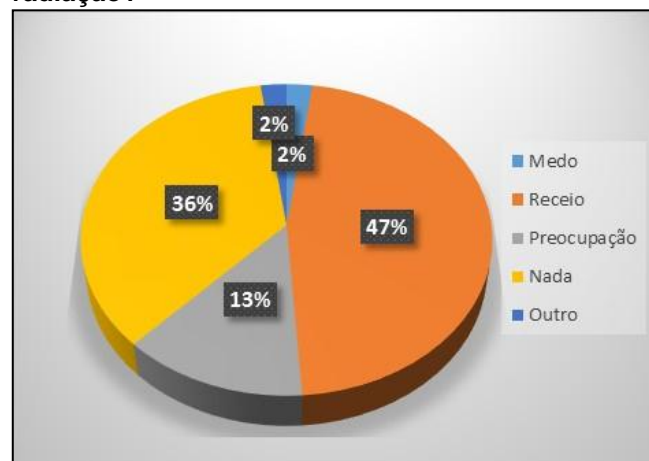


Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos entrevistados, 20% sentem algum tipo de receio ao transitar por corredores paralelos, isso mostra que uma parcela considerável dos profissionais desconhece normas e estruturas de proteção radiológicas as quais tornam tais áreas seguras. Certamente palestras, treinamentos e uma maior difusão de informações referentes à radioproteção diminuíram essa realidade, ao menos as reduzindo ao mínimo possível.

O Gráfico 2 e a Tabela 1 representam os sentimentos dos entrevistados ao se depararem com placas e avisos de ordem radiológica.

Gráfico 2. O que você pensa quando se depara com placas ou avisos que contém o símbolo de radiação?



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1. Relação entre tempo de atuação profissional e pensamento quanto a visualização de placas e avisos que contém o símbolo da radiação.

Tempo de atuação	Medo	Receio	Preocupação	Nada	Outro
Até 5 anos	1 (100%)	6 (28,5%)	2 (33,3%)	5 (31,3%)	1 (100%)
6-10 anos	0 (0%)	9 (43,0%)	2 (33,3%)	4 (25,0%)	0 (0%)
Acima de 11 anos	0 (0%)	6 (28,5%)	2 (33,3%)	7 (43,7%)	0 (0%)
Total	1	21	6	16	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) esclarece que “o símbolo deve ser respeitado e não temido”. Ele serve para alertar as pessoas sobre a possível presença da radiação acima dos níveis naturais. Logo, se as normas forem respeitadas não é necessário ter medo, pois de acordo com a Portaria Federal nº 453, toda sala de raios-X deve possuir sinalização visível na face exterior das portas de acesso, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante acompanhado das inscrições: “raios-X, entrada restrita” ou “raios-x, entrada proibida a pessoas não

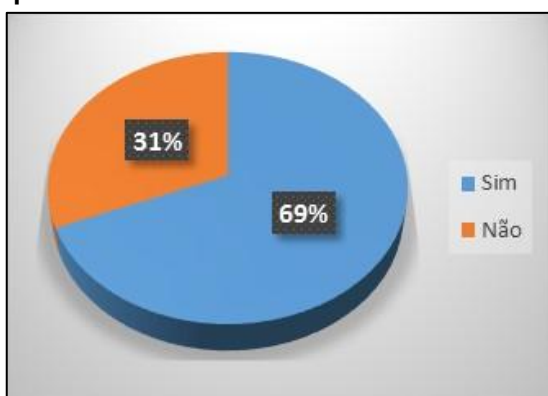
autorizadas”. E ainda sinalização luminosa acima da face externa da porta de acesso, acompanhada do seguinte aviso de advertência: “Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida” (BRASIL, 1998).

Mais da metade dos entrevistados (53%) tem algum sentimento negativo ao visualizar tais placas ou avisos, quando o correto seria se respeitar as áreas controladas. Levando em consideração a experiência adquirida pelo tempo de atuação na área, tais sentimentos pouco se alteram. Logo, concluímos que a mera visão de algo relacionado à radiação, possivelmente as remete ao conhecimento histórico do terrível poder atômico, utilizado em bombas e reatores nucleares, ou ainda aos acidentes ocorridos ao longo da história (por exemplo, Chernobyl ou caso com ¹³⁷Césio, em Goiânia) e não a correta utilização de forma responsável e pacífica destes meios, visando, uma melhor qualidade de vida à população em geral.

O Gráfico 3 nos mostra o trânsito dos profissionais em salas de raios-X e o Gráfico 4 o que sentem ao adentrar nas mesmas.

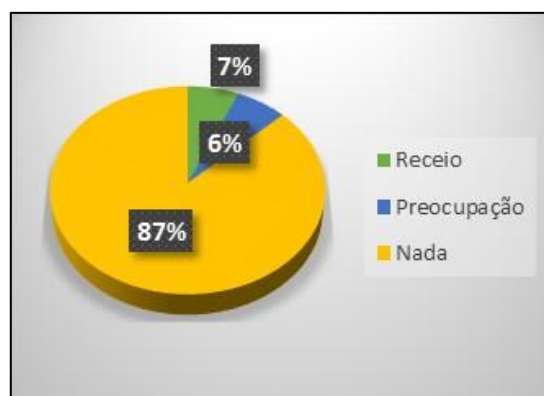
Não existe risco de entrada e/ou permanência de pessoas em uma sala de raios-x quando o aparelho se encontra desligado, pois, o equipamento não possui elementos radioativos. O aparelho emite radiação eletromagnética apenas quando ligado a energia elétrica e acionado através da mesa de comando (SOARES; LOPES, 2015).

Gráfico3. Já entrou em uma sala de raios-x que não estava em uso no momento?



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 4. Se sim, sentiu algo em estar em tal local?



Fonte: Elaborado pelos autores.

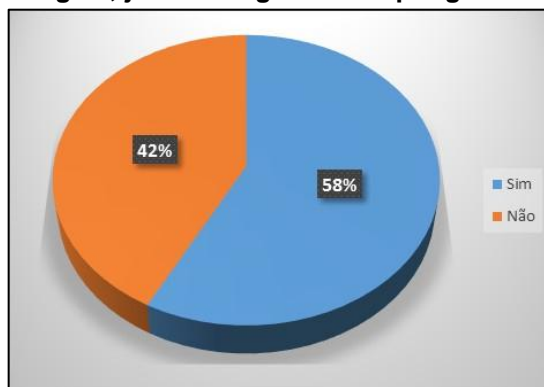
Ao serem questionados se já entraram em uma sala com algum equipamento de raios-X que não estava sendo utilizado no momento, 69% dos entrevistados disseram que sim. Logo pelas informações apuradas, 87% dos funcionários que transitam pelas salas de raios-x não possuem temores por ali

estarem. Levando em consideração a presença de técnicos/tecnólogos em tais áreas, em teoria, os mesmos, devem sanar tais dúvidas.

O Gráfico 5 refere-se aos usuários dos exames radiológicos quanto aos procedimentos e medos dos mesmos.

O medo da radiação é mais perigoso do que a própria radiação. Atualmente, com o avanço tecnológico, o equipamento de imagem médica tem duas prioridades, (i) suprir a equipe médica com a melhor imagem possível para dar suporte no diagnóstico da doença e (ii) emitir a menor quantidade possível de radiação durante a realização do exame. Com estes requisitos não há motivos para temores (SOARES; LOPES, 2015).

Gráfico 5. Algum paciente, amigo ou parente que iria fazer um diagnóstico por imagem, já lhe indagou se era perigoso?



Fonte: Elaborado pelos autores.

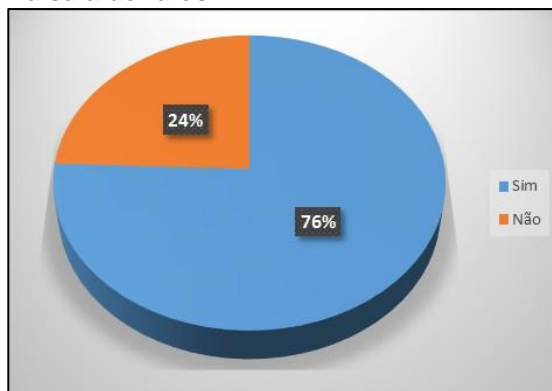
Uma grande parcela da população da amostra da pesquisa (58%) tem temores e dúvidas a respeito da radiação ionizante. Logo, existe uma grande necessidade de informação, de forma clara e objetiva a respeito do uso, proteção e funcionamento do diagnóstico por imagem. Baseados nesses dados, percebemos que as dúvidas com respeito ao procedimento de exames radiológicos advêm do desconhecimento da forma de como o exame é realizado.

O Gráfico 6 nos mostra a disposição dos profissionais a participar de exames radiológicos diretamente, não foi mencionado o uso de EPI's propositalmente, afim de se saber se os mesmos haviam conhecimento de tais equipamentos de proteção.

Quando há necessidade de apoio no exame radiológico, no caso de crianças ou idosos, o acompanhante ou assistente, enfermeiro/a e/ou auxiliar de enfermagem devem ser equipados com todos os EPIs obrigatórios, os mesmos requisitos

mínimos de proteção radiológica aos pacientes, profissionais e ao público em geral. Logo, este acompanhante/ajudante não precisa temer, pois está protegido dos efeitos da radiação emitida (DIMENSTEIN; HORNOS, 2013).

Gráfico 6. Você acompanharia um paciente na sala de raios-X?

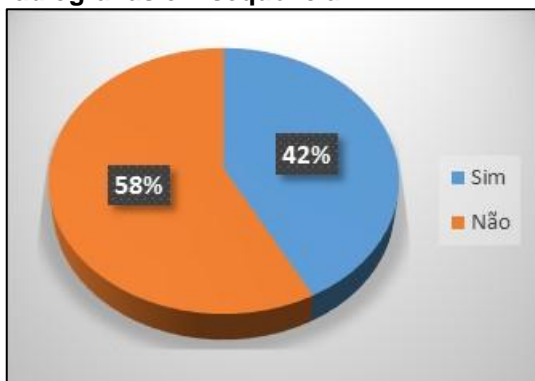


Fonte: Elaborado pelos autores.

O Gráfico 6 mostra que 76%, realmente uma grande parcela, dos profissionais aceitam acompanhar o paciente em um exame por imagem, considerando dois aspectos dos profissionais da saúde, a ética/amor de ajudar o próximo e/ou o simples conhecimento dos EPIs que os protegem. Embora o trabalho de informação e treinamento deva sempre ser continuado para que essa parcela cresça de forma que os profissionais os façam com o conhecimento científico do ato, e não por sentimentos citados acima.

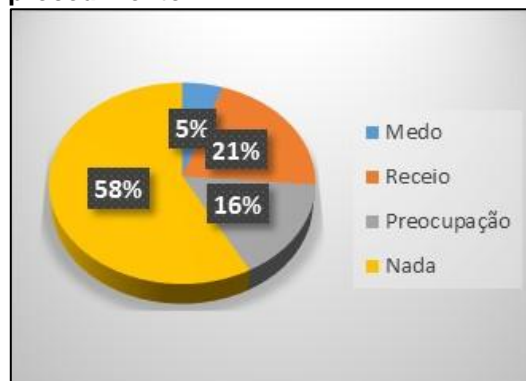
Os Gráficos 7 e 8 referem-se a procedimentos de múltiplos exames e os possíveis medos dos profissionais que se submeteram ao mesmo.

Gráfico 7. Você já tirou múltiplas radiografias em sequência?



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 8. Se sim, sentiu algo quanto a esse procedimento?



Fonte: Elaborado pelos autores.

O paciente pode fazer exames radiográficos sequenciais, sabendo que está

dentro dos padrões de doses recebidas. As radiações ionizantes não podem ser percebidas pelos órgãos sensoriais dos homens. Para sua percepção são necessários aparelhos de medição especiais. Sabendo-se que em exames radiológicos odontológicos são recebidas doses menores de radiação. A recomendação para a exposição ocupacional é um limite de dose efetiva de 20 mSv (miliSieverts) por ano, medidos sobre cinco anos consecutivos, não podendo exceder a 50 mSv em um único ano qualquer (PASLER; VISSER, 2001).

A Tabela 2 apresenta melhor visualização da limitação das doses.

Tabela 2. Limite de doses individuais.

Grandeza	Órgão	Indivíduo exposto de forma ocupacional	Indivíduo do público
Dose efetiva	Corpo inteiro	20 mSv*	1 mSv**
Dose equivalente	Cristalino	20 mSv*	15 mSv
	Pele***	500 mSv	50 mSv
	Mãos e pés	500 mSv	---

*Média aritmética em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano.

**Em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de *dose efetiva* de até 5 mSv em um ano, desde que a *dose efetiva* média em um período de 5 anos consecutivos, não exceda a 1 mSv por ano.

***Valor médio em 1 cm² de área, na região mais irradiada.

Fonte: Extraído de CNEN Norma NN-3.01.

Se com a realização de uma única radiografia, o medo se evidencia nos usuários, o que dizer quando múltiplas e sequenciais são necessárias para o diagnóstico. Isso nos foi mostrado quando 42%, dos que já fizeram o procedimento, responderam que sentem algo negativo a respeito do procedimento em questão, o evidencia total desconhecimento dos princípios radiológicos utilizados nos mesmos. Possivelmente esse alto índice está relacionado com o tempo em que é exposto ou o tempo de espera na sala de raios-X.

5 CONCLUSÕES

Foi observado que uma grande parcela dos profissionais ainda associa os termos raios-x, nuclear, radiação ao câncer e bombas atômicas, e em tais situações, a ocorrência de medo, fobia ou estresse nos mesmos.

De maneira geral, concluímos que boa parte dos entrevistados não reage bem a símbolos e sinalizações de radiação, bem como a sessões múltiplas de raios-X.

Concluímos que com o aumento do uso das radiações ionizantes em

variadas áreas, torna-se indispensável investir e fomentar, tanto aos profissionais da saúde como a população em geral, sobre os principais aspectos da radiação, seu uso, riscos, proteções e aos benefícios associados, através de palestras, cursos, literatura, etc., para uma aproximação da população em geral das instituições que empregam a tecnologia da radiação em suas atividades, para uma maior disseminação do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria/MS/SVS nº 453, de 01 de junho de 1998. Estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Brasília, DF.

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. Norma NN-3.01, de 06 de janeiro de 2005. Diretrizes básicas de proteção radiológica. Brasília, DF.

DAMASIO, F.; TAVARES, A. Perdendo o medo da radioatividade: Pelo menos o medo de entendê-la. Campinas: Autores Associados, 2017.

DIMENSTEIN, R.; HORNOS, Y. M. M. Manual de Proteção Radiológica Aplicada ao Radiodiagnóstico. 4. Ed. São Paulo: Senac, 2013.

ICRP Publication 103. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. 2007. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4>. Acesso em: 12 jun. 2018.

MARQUES, D. M. As investigações de Ernest Rutherford sobre a estrutura da matéria: contribuições para o ensino de química. 2006. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação Para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

NAVARRO, M.V.T. Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária. Salvador: EDUFBA, 2009.

PASLER, F. A.; VISSER, H. Radiologia Odontológica - Procedimentos ilustrados 2. Ed. Rev. e ampl. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOARES, F. A.; LOPES, H. B. Equipamento Radiográfico e Processamento de Filme. 1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SORDI, G. M. A. A. Evolução dos paradigmas de proteção radiológica. Revista

Brasileira de Física Médica, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 35-41, 2009.

SOUZA, E.; SOARES, J. P. Correlações técnicas e ocupacionais da radiologia intervencionista. *Jornal Vascular Brasileiro*, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 341-350, dez. 2006.

SOUZA, L. A. Radioatividade natural e artificial. *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/radioatividade-natural-artificial.htm>>. Acesso em 09 de jun. de 2018.

WATTS, G. Is your fear of radiation irrational?. Disponível em: <<https://mosaicscience.com/story/your-fear-radiation-irrational/>>. Acesso em 11 ago. 2018.