

# RISCOS OCUPACIONAIS DOS TÉCNICOS DE RAIOS-X EM AMBIENTE HOSPITALAR.

## OCCUPATIONAL RISKS OF X-RAY TECHNIQUES IN HOSPITAL ENVIRONMENT.

Francinei Panaifo Auanario<sup>1</sup>  
Gabriel de Lima Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo medir o nível de conhecimento e os cuidados que cada técnico de radiologia possui sobre a radiação hospitalar, especificamente os Raios-X, averiguando se os profissionais estão cumprindo com as normas e medidas de proteção e se estão seguindo as exigências básicas da Comissão Nacional de Energia Nuclear –(CNEN) em relação às suas funções e cuidados contra a radiação ionizante hospitalar. Também orientá-los mais para o cuidado com a prevenção, a proteção e higienização, alertando-os sobre os danos físicos que cada um pode sofrer com o passar do tempo se não obedecerem e seguirem corretamente as normas de segurança. Para a pesquisa do artigo será realizada um questionário com (12) doze perguntas que serão discutidas e analisadas e que têm como o objetivo constatar através da mesma se os técnicos de radiologia conseguiram atingir a média das exigências e cuidados básicos de proteção contra a radiação e chegar assim a uma conclusão positiva ou negativa em relação aos ofícios destes profissionais.

**Palavra-Chave:** Proteção Radiológica, Raios-X, ALARA, Radiação Eletromagnética.

**Summary:** The present study aims to measure the level of knowledge and care that each radiology technician has on hospital radiation, specifically X-rays, ascertaining whether professionals are complying with standards and protective measures and whether they are following the requirements of the National Nuclear Energy Commission (CNEN) regarding its functions and care against hospital ionizing radiation. Also guide them more towards prevention, protection and hygiene, warning them about the physical damage that each one may suffer over time if they do not obey and follow the safety standards correctly. For the research of the article a questionnaire will be carried out with (12) twelve questions that will be discussed and analyzed and whose objective is to verify through the same one if the technicians of radiology have managed to reach the average of the basic requirements and precautions of protection against the radiation and so to reach a positive or negative conclusion regarding the duties of these professionals.

**Keyword:** Radiation Protection, X-Ray, ALARA, Electromagnetic Radiation.

---

<sup>1</sup>Graduando em Licenciatura em Física, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, [francineiaquia2@gmail.com](mailto:francineiaquia2@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestre em Física, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, [gabriellimajf@gmail.com](mailto:gabriellimajf@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo investigar o grau de conhecimento básico de proteção radiológica entre os profissionais ocupacionais de radiologia do Hospital Regional na cidade de Tefé, uma vez que, a radiação ionizante de maior exposição em termos de dose coletiva encontra-se no ambiente supracitado. Pois, devido à demanda de cliente neste ambiente de trabalho ser bastante elevada, e, portanto, a eventual elevação de exames de Raios-X diariamente, a pesquisa será realizada entre estes profissionais.

Segundo AZEVEDO (2012) embora os desempenhos governamentais em se dedicar para expandir o conhecimento básico sobre a proteção radiológica entre os profissionais de radiologia ainda assim esse conhecimento é de pouco domínio entre os mesmos, ou seja, devido à falta de conhecimento não há muita consideração pelos radiologistas em relação às consequências danosas que a radiação pode provocar quando ultrapassam os limites aceitáveis.

Com fulcro neste comentário e com a base do objetivo do artigo, o trabalho será voltado para os profissionais técnicos do setor dos Raios-X com o intuito como fora anunciado na introdução acima de medir o nível de conhecimento que estes profissionais têm em relação a proteção radiológica.

Para a pesquisa do trabalho foi elaborado um questionário com 12 (doze) perguntas referente às suas qualificações, seus ofícios, ambiente de trabalho e conhecimento prévio sobre os Raios-X.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Radiação Eletromagnética

Para o presente trabalho primeiro vamos definir a radiação eletromagnética que consoante OKUNO (2007) é formada por dois tipos de campos, isto é, campos elétricos e campos magnéticos que se expandem com uma rapidez que não varia permanecendo constante a 300 mil km/s que é a rapidez da luz "c". Que como exemplos podem ser citados as ondas de rádio, as ondas luminosas (luz), raios infravermelhos, raios ultravioletas, Raios-X e raios gamas etc.

Neste caso de acordo com OKUNO (2007) o contato da radiação eletromagnética com um corpo, isto é, a absorção ou emissão de energia é quantizada, ou seja, ela só pode assumir valores discretos que é denominada de quanta ou fótons. Essa energia pode ser definida pela equação  $E = hf$ , ou seja, pela constante de Planck  $h$  onde  $h$  vale  $4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV}$  e  $f$  é a frequência da onda eletromagnética.

Outra característica neste tipo de radiação é que não existe massa  $m$ , ou seja, a massa é nula. Mas podemos usar e relacionar as suas grandezas bem características, isto é, o comprimento de onda  $\lambda$  e a frequência  $f$  que pode ser definido como  $\lambda f = v$  onde  $v$  é a velocidade da propagação da onda e em particular a velocidade da luz no vácuo, ou seja,  $\lambda f = 300 \text{ mil km/s}$ . (OKUNO, 1982, p.2)

Outra característica das ondas eletromagnéticas é que o seu comprimento de onda  $\lambda$  é bem curto, ou seja, suas unidades são bem menores que o metro e que podem ser expresso da seguinte maneira:

$$1 \text{ angstrom } 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ nanometro} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ micrometro} = 10^{-6} \text{ m}$$

E como um exemplo dessa grandeza de medida pode ser citado o comprimento de onda dos Raios-X, ou seja, um comprimento de onda desta natureza é igual a  $0,1 \text{ \AA}$ . Em contrapartida o comprimento da onda de luz é de  $4000 \text{ \AA}$ , ou seja,  $400 \text{ \AA}$  vezes maior que o comprimento dos Raios-X.

### **Raios-X**

Os Raios-X e os Raios Gamas são por definição ondas eletromagnéticas, a única diferença entre elas são as suas origens, ou seja, enquanto os raios gamas são gerados nas excitações dentro dos núcleos, os Raios-X são gerados na desexcitação fora desse núcleo. (OKUNO, 2007, p.16)

Quando esses fótons interagem em um determinado meio ela pode perder toda ou quase toda sua energia, no entanto não se pode prever a sua distância percorrida, mas apenas prever uma distância que tem 50% de chance de interagir e que por definição é denominada de camada semirredutora. Portanto, qualquer material que tem a espessura dessa camada pode reduzir a intensidade dessas radiações pela metade.

Um fóton de Raios-X ou gama pode perder toda ou quase toda a energia em uma única interação e como já foi mencionada a cima, a distância que percorre não pode ser prevista, exceto prever uma distância na qual tem 50% de chance de interagir que é chamado de camada semirredutora. A espessura de um material igual de uma camada semirredutora reduz à intensidade da radiação gama ou X que atravessa esse material a metade. (OKUNO, 2007, p.16)

Enfim, este tipo de radiação tem um alto poder de penetração, assim podendo atravessar o corpo humano por inteiro, mas que pode ser blindado por materiais densos como, por exemplo, o chumbo e etc.

### **Produção dos Raios-X**

De acordo com OKUNO (1982) para a produção dos Raios-X a maioria dos elétrons que incidem contra o alvo devem perder sua energia cinética gradualmente nas inúmeras séries de colisões de forma que essa energia se converta em calor. Por este motivo o alvo deve ser produzido de materiais resistentes a alta temperatura de maneira que não venha derreter, uma vez que, a temperatura atingida pelo alvo é tão alta, assim carecendo de métodos especiais para baixar a mesma.

Conforme OLIVEIRA (2011) nestas condições os elétrons são acelerados a altíssima velocidade atingindo o alvo metálico e como mencionado acima, a energia cinética se transforma em energia térmica, ou seja, em calor e também em radiação eletromagnética ionizante, isto é, em Raios-X.

Os Raios-X na faixa de energia utilizada em radiodiagnostico são produzidos quando elétrons acelerados a altíssimas velocidades atingem um alvo metálico e tem sua energia cinética transformada em radiação eletromagnética ionizante. (OLIVEIRA, 2011, p.5)

Assim, essa pequena fração dos elétrons incidentes se aproxima dos núcleos atômicos do alvo que por sua vez pode perder de uma só vez sua energia cinética, desta forma emitindo um fóton de Raios-X que é produzido quando um elétron sofre uma desaceleração repentina que foi denominando de radiação de frenagem ou bremsstrahlung. (OKUNO, 1982, p.50)

E, consoante OLIVEIRA (2011) o fenômeno de frenagem ou bremsstrahlung acontece quando os elétrons interagem com o campo colombiano de átomos com um número atômico muito elevado que por sua vez reduz a energia cinética dos elétrons e emitem dessa diferença de energia, os Raios-X.

### **Radiação Gama ( $\gamma$ )**

A radiação Gama ( $\gamma$ ) tem a mesma característica dos Raios-X, ou seja, também são ondas eletromagnéticas extremamente penetrantes que difere dos Raios-X apenas em relação a sua origem conforme já foi mencionado acima. Segundo OKUNO (1982) a radiação gama pode interagir de três maneiras, ou seja, pelo efeito fotoelétrico, pelo efeito Compton ou pela produção de pares.

No efeito fotoelétrico o fóton incidente é totalmente absorvido transferindo sua energia a um elétron orbital das camadas mais internas, ejetando-o. (OKUNO, 2007, p.16)

No efeito Compton o fóton não é absorvido, mas sim desviado por um elétron das camadas mais externas, transferindo a esse elétron parte de sua energia e assim continua interagindo com outros elétrons. (OKUNO, 2007, p.15)

Já na produção de pares elétron-pósitron acontece quando a energia do fóton é maior que a soma das massas de repouso dessas partículas mencionadas acima, isto é, maior que 1,02 MeV. (OKUNO, 2007, p.15).

Outra característica destas ondas é que além de perder toda ou quase toda sua energia em uma única interação não podemos prever a sua distância percorrida antes de interagir, assim de acordo com (OKUNO, 1982, p.9) tudo que podemos prever é a distância em que ele tem 50% de chance para interagir como mencionada na citação acima.

### **Radiação Corpuscular**

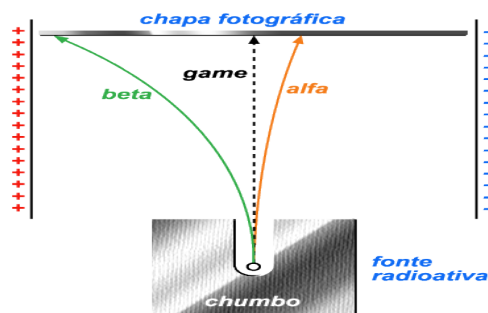
Como sendo dois grupos de radiação vamos primeiro entender o que seria a radiação corpuscular que por definição é formada de um feixe de partículas elementares, ou núcleos atômicos, tais como: elétrons, prótons, nêutrons, mésons  $\pi$ , múons, dêuterons, partícula alfa etc. (OKUNO, 1982, p.2)

### **Radiação Alfa ( $\alpha$ )**

Agora vamos particularizar cada uma das radiações corpusculares a primeira delas é a radiação alfa ( $\alpha$ ) que podemos definir conforme OKUNO (1982) como núcleos do átomo de hélio, constituídos de dois prótons e dois nêutrons. Como foi mencionado acima esse tipo de partícula são emitidos espontaneamente especialmente de elementos pesados de núcleos atômicos como, por exemplo, Urânio, Tório, Polônio e Rádio através da desintegração nuclear.

Outra característica destas partículas é que na interação com átomos do ar, que de acordo com OKUNO (1982) essa partícula pode perder em média 33 eV de energia por ionização, então se uma partícula alfa com uma energia de 4,8 MeV dividida pela energia média perdida de 33 eV, logo podemos estimar que essa partícula pode produzir aproximadamente 145,000 (cento e quarenta e cinco mil) ionizações antes de parar, lembrando que esse fenômeno acontece no ar.

E, devido à partícula alfa ser mais pesada que um elétron, as suas trajetórias são quase sempre em retilíneas.



**Figura 1:** Trajetória Alfa, Beta e Gama

Fonte: e-Física, 2007.

E, a distância que ela percorre é denominada de alcance. Desta maneira, podemos constatar que aumentando a sua energia, aumenta o seu poder de alcance. Em contrapartida fixando a energia, o alcance diminui, e isso se a densidade do meio for maior.

Como os alcances das partículas alfas são muito pequenos então, uma partícula com uma energia de 3 MeV alcança respectivamente, de 1,67 cm,  $1,00 \cdot 10^{-2}$  cm e  $0,98 \cdot 10^{-3}$  cm no ar, no tecido humano e no alumínio. (OKUNO, 2007, p.14)

E, isto implica dizer que as partículas podem ser blindadas facilmente basta uma folha de papel de alumínio de 21  $\mu$ m para barrar completamente um feixe de partículas alfa de 5 MeV. (OKUNO, 1982, p.8)

Portanto, mesmo sem blindagem essas partículas não conseguem atravessar o corpo humano, pois a mesma tem um pequeno poder de penetração conseguindo apenas atingir a superfície da pele humana, porém se alguém ingerir uma fonte desta partícula isso pode provocar danos bem sérios.

### **Radiação Beta ( $\beta$ )**

Outra radiação importante a destacar é a radiação beta ( $\beta$ ) que segundo OKUNO (1982) são constituídos com os elétrons ( $e^-$ ) e pósitrons ( $e^+$ , partículas idênticas ao elétron, exceto no sinal de carga).

Este tipo de radiação é mais penetrante que as partículas alfas, desta maneira produzem uma densidade de ionização menor em comparação com a partícula alfa.

Em contrapartida, a partícula beta tem um poder de alcance maior que a da partícula alfa com mesma energia, por exemplo, o alcance da partícula beta de 3 MeV conforme OKUNO (2007) pode ter um alcance respectivamente de 1.260 cm, 1,5 cm, e 0,56 cm” e devido a sua massa ser bem menor que a massa da partícula alfa a sua trajetória é tortuosa de acordo com a figura 1.

Também esta partícula perde energia ionizando os átomos no seu caminho. Para que a partícula beta ( $\beta$ ) possa ser blindada basta usar plástico ou alumínio de poucos milímetros de espessuras, uma vez que, segundo OKUNO (2007) a partícula beta emitida pelo potássio-40, estrôncio-90 e césio-137 podem penetrar somente cerca de 0,5 cm no tecido humano, assim sendo facilmente blindado.

## **Nêutrons (n)**

Outra partícula que não podemos deixar de mencionar são os nêutrons que são partículas que não provocam ionizações diretamente, mas indiretamente. (OKUNO, 1982, p.9)

Esta partícula tem longo alcance e isso significa dizer que tem um grande poder de penetração, mas que podem ser blindados de acordo com OKUNO (1982) por materiais ricos em hidrogênio como a parafina e a água.

## **Radiação e suas Características**

Conhecendo agora as definições dos dois grupos de radiação, isto é, a radiação corpuscular e eletromagnética. Podemos definir conforme OKUNO (1982) que qualquer tipo de radiação quando adquire energia, ambas penetram na matéria, ionizando-a, ou seja, removendo elétrons dos átomos e das moléculas assim alterando e modificando a estrutura física e química da mesma.

De acordo com OKUNO (1982) da consequência química, podem ocorrer mutações genéticas e modificação das células vivas. Em contrapartida estas modificações causam ações destrutivas das células que podem ser usadas em tratamento de câncer ou tumores malignos.

## **Radiações na Natureza**

Sabendo dos conceitos básicos das radiações mais importantes e familiares para o homem, podemos agora analisar e destacar que todo o planeta Terra, ou seja, toda vida no planeta está exposta as radiações cósmica que são partículas com grandes energias provenientes do espaço sideral e da radiação da crosta Terrestre provenientes de elementos naturais radioativos como o Potássio, cézio etc.

Cerca de 30% a 40% dessa radiação se deve a raios cósmicos. Alguns materiais radioativos – com o potássio-40, carbono-14, urânio, tório etc. – estão presentes em quantidades variáveis nos alimentos. Uma quantidade razoável de radiação vem do solo e de materiais de construção. (OKUNO, 1982, p.9)

Estudos mostram que as intensidades dessas radiações têm se mantido constante por milhares de anos. E que podem ser classificados como radiação natural ou radiação de fundo que provém de muitas fontes.

Desta maneira podemos destacar e constatar que a radiação faz parte do cotidiano do homem desde que o mundo é mundo e dependendo do tipo da radiação a mesma pode ser benéfica ou maléfica, ou seja, ela pode trazer benefícios ao homem e ao mesmo tempo dependendo da fonte pode causar danos à saúde do mesmo.

## **PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

Conforme TOLEDO (2012) a radiação corpuscular ou eletromagnética não é percebida pelos sentidos do ser humano e desta forma se ela não for utilizada corretamente em vez de ser benéfica para o homem, ela pode se tornar uma arma maléfica invisível, uma vez que, ninguém vê fisicamente e tão pouco alguém percebe quando está sendo atingido.

No início da descoberta dos Raios-X e sabendo das suas importâncias e benefícios alguns médicos tiveram contato direto com a radiação tirando radiografia

de seus próprios crânios por mera curiosidade, mas sem saber dos danos que seriam provocados com este contato direto, que mais tarde resultou na queda de cabelos que foi atribuído devido à radiação. Ainda de acordo com o autor no final de 1896, já havia notícias de queimadura também devido aos Raios-X e pouco mais 30 a 40 anos atrás os próprios médicos dentistas seguravam os filmes de Raios-X de seus clientes descrentes dos danos provocado pela radiação. (OKUNO, 2007, P.27)

Então, diante destes acontecimentos e fatos até então desconhecido pelo homem sobre os danos causados pelos Raios-X. Logo houve uma grande desconfiança em relação à nova descoberta, pois parecia ser contraditório, ou seja, ao mesmo tempo em os Raios-X traziam benefícios também causava danos à saúde do homem.

Assim para esclarecer e tirar as dúvidas com relação aos danos provocadas pelos Raios-X no final do ano de 1896, Elihu Thomson realizou uma experiência consigo mesmo expondo o seu próprio dedo mínimo com este tipo de radiação a cada meia hora por dia e durante uma semana ele começou a sentir dores e percebeu inflamação e bolhas no local irradiado. Então, Thomson concluiu que a radiação além de certo limite podia causar danos à saúde. Foi então que os cientistas começaram a se preocupar com os danos reais causados pelos Raios-X invisíveis e assim buscar normas e medidas de proteção contra esses efeitos danosos. (OKUNO, 2007, P.27),

Então devido a estes fatos foi agendado o Primeiro Congresso Internacional em Londres em 1925 que trouxe como a principal pauta a serem tratadas as unidades e normas de trabalho com os Raios-X e onde também foi criada a Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiologia (ICRU). Já no ano de 1928 em Estocolmo foi realizado o segundo congresso onde foi fundado a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) que tem a função de fornecer guias gerais em relação à radiação e estabelecer limites permissíveis para os trabalhadores e clientes em geral. (OKUNO, 2007, P.27)

Desde estes encontros começou a preocupação com as medidas de proteção contra a emissão da radiação onde várias mudanças e atualizações ocorreram aos longos dos anos.

No Brasil os responsáveis pelas leis e normas do uso da radiação é a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Ela é a principal responsável pelas elaborações das normas básicas de proteção radiológicas no país.

No Brasil, a CNEN é a responsável pela legislação e normalização do uso da radiação. Ela elaborou as "Normas Básicas de Proteção Radiológica", que rege o uso da radiação no país, publicada no diário oficial da união em 19 de setembro de 1973. (OKUNO, 2007. P.27)

Os princípios de radioproteção fornecem orientações básicas para os profissionais ocupacionais que trabalham com a radiação ionizante. E um deste princípio é o da justificativa que diz que qualquer elevação a exposição da radiação no corpo humano deve ser justificada para garantir que o benefício dessa aplicação seja mais importante que o risco devido ao aumento da exposição caso contrário não será permitido sem justificção. (TOLEDO, 2012, p.14)

E além da exposição ser justificada ela também deve seguir o princípio da otimização que consoante TOLEDO (2012) a exposição de indivíduos a fontes dever

ser mantida seguindo o princípio da ALARA (as low as reasonably achievable) tão baixo quanto possivelmente exequível.

E o princípio da limitação da dose que também segue o mesmo princípio e conforme TOLEDO (2012) representa um valor máximo de dose que um indivíduo deve estar exposto e que é considerado aceitável sem prejudicar sua saúde em toda sua vida.

Seguindo essa mesma linha dos princípios básicos de proteção para trabalhadores ocupacional outra forma de reduzir a possível exposição dos profissionais ocupacionais segundo TOLEDO (2012) é o Tempo, a Distância e a Blindagem.

Como formas de blindagem contra a exposição da radiação existem os equipamentos de proteção individual da radiologia, ou seja, os EPI's que são obrigatórios no setor dos Raios-X e dos quais não podem faltar no setor.

Os equipamentos de proteção individual - (EPI) são obrigatórios nos serviços de radiologia conforme as normas da Vigilância Sanitária. Dentre eles pode-se citar: óculos plumbífero, protetor de tireóide, dosímetro termoluminescente ou TLD, avental de plumbífero, saiote de plumbífero, e luvas de plumbífero. São constituídos com lâminas de chumbo ou serem flexíveis, quando confeccionados em borracha enriquecida com chumbo. (TOLEDO, 2012, p.16)

Também o setor dos Raios-X, ou seja, a estrutura física deve seguir todos os cuidados e critérios para servir como barreiras de proteção radiológica, isto é, para ser considerado como blindado.

[...] Pisos e tetos em concreto podem ser considerados como blindagens, dependendo da espessura da laje, tipo concreto (vazado ou não), distância da fonte, geometria do feixe e fator de ocupação das áreas acima e abaixo da sala de raios-X. (TOLEDO, 2012, p.16)

Assim hoje com todos os incidentes que ocorreram logo após a descoberta dos Raios-X os cientistas têm avançado e estudado medidas e normas de proteção contra a exposição da emissão da radiação no qual tem se aprimorado cada vez mais assim trazendo mais segurança aos profissionais e aos cidadãos em gerais. Com estes avanços e estudos, o trabalho dos profissionais tem sido facilitado e com mais segurança e com técnicas mais precisas.

## **METODOLOGIA**

Para o presente artigo levou-se em consideração que a pesquisa de campo é um trabalho qualitativo e que tem como objetivo investigar o grau de conhecimento básico de proteção radiológico entre os profissionais de radiologia no Hospital Regional da cidade de Tefé-AM.

Portanto, seguindo esses parâmetros a pesquisa foi direcionada para os profissionais radiológicos do setor dos Raios-X do hospital supracitado acima na cidade de Tefé-AM.

Desta maneira foi elaborado um questionário com (12) doze perguntas que irá tratar de assuntos tais como: os procedimentos e cuidados básicos em relação à proteção contra a radiação ionizante que os profissionais ocupacionais possuem na sala dos Raios-X.



Para a entrega dos questionários, os mesmos foram distribuídos pessoalmente e cada profissional foi advertido que não identificasse seu nome, assim preservando suas identidades, mas que apenas registrassem em seus questionários de repostas uma letra de “A” até “I” que representaria seus nomes e é claro que cada profissional recebeu seu nome fictício pessoalmente no momento da entrega dos formulários.

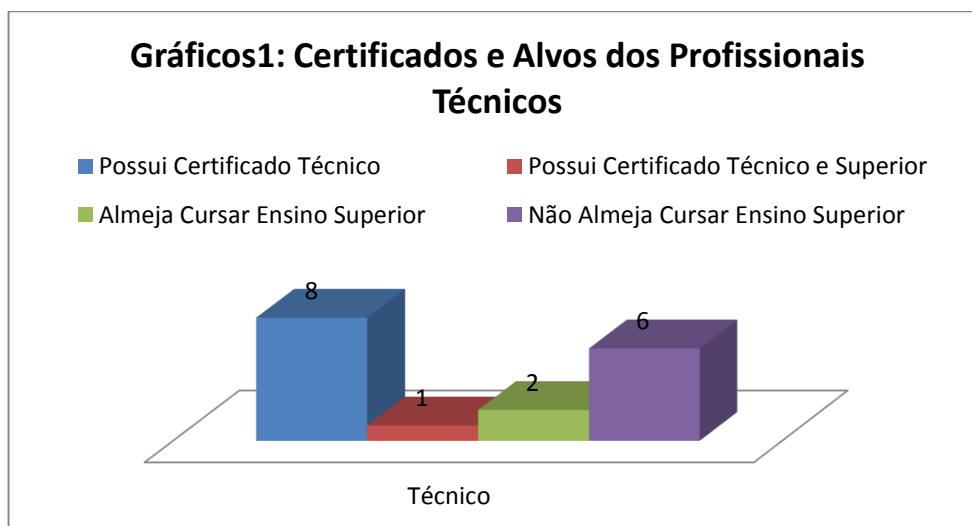
E, para a devolução dos questionários foram orientados que cada profissional devido seus plantões guardassem o mesmo na gaveta da mesa da sala dos Raios-X que sempre permanece fechada com chave, uma vez que, é o mesmo local onde guardam os documentos de serviços.

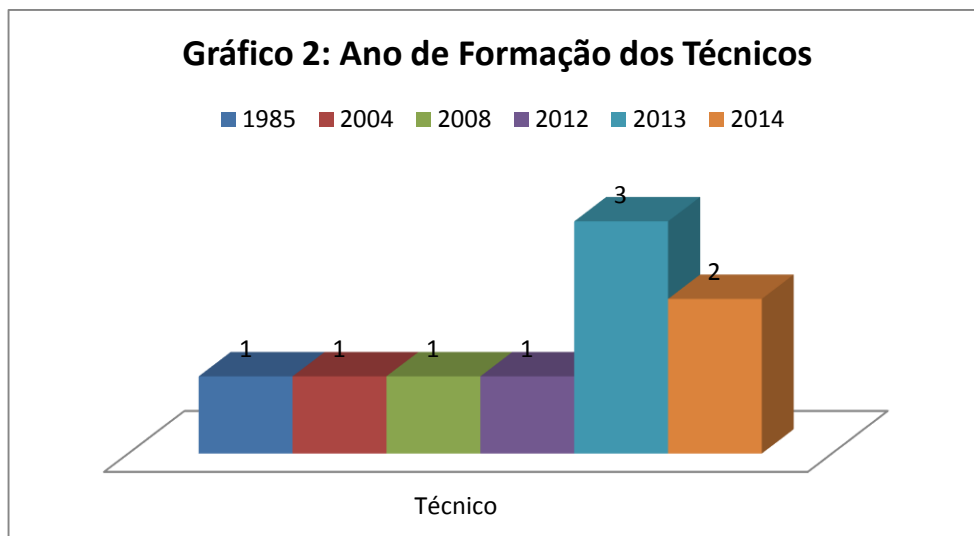
Todos no qual participaram da pesquisa concordaram com a maneira de entrega e desta forma ninguém se sentiria pressionado ou constrangido com as suas repostas na hora da devolução dos questionários.

Tendo em vista que o presente trabalho tem como objetivo medir os conhecimentos básicos contra a radiação hospitalar entre os profissionais radiológicos e, uma vez que, o trabalho será comparado com outros artigos anteriores no mesmo ambiente e local hospitalar, a pesquisa fora realizada em apenas uma etapa.

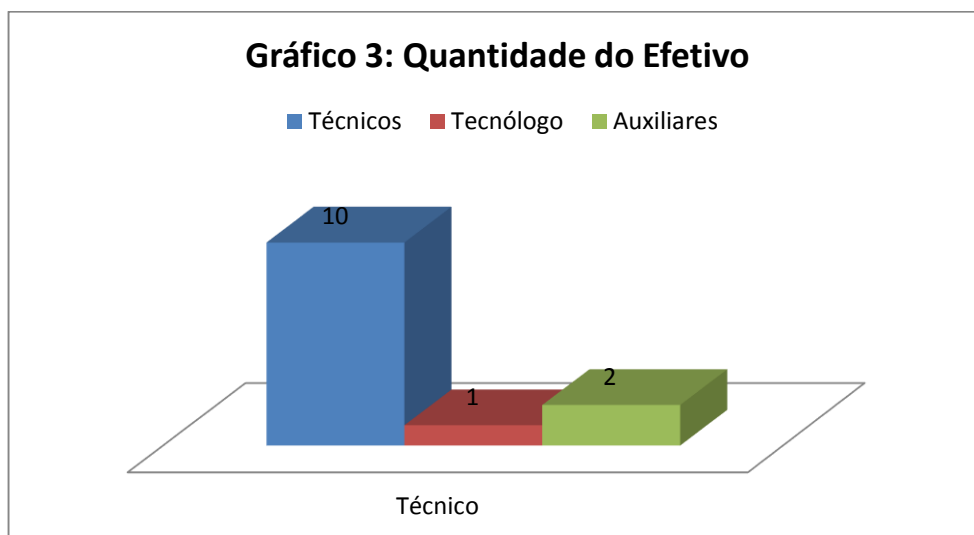
## RESULTADO

Todos os gráficos a seguir mostram os resultados obtidos com o questionário aplicado apenas a (09) nove profissionais ocupacionais técnicos em radiologia do Hospital Regional da cidade de Tefé-AM.



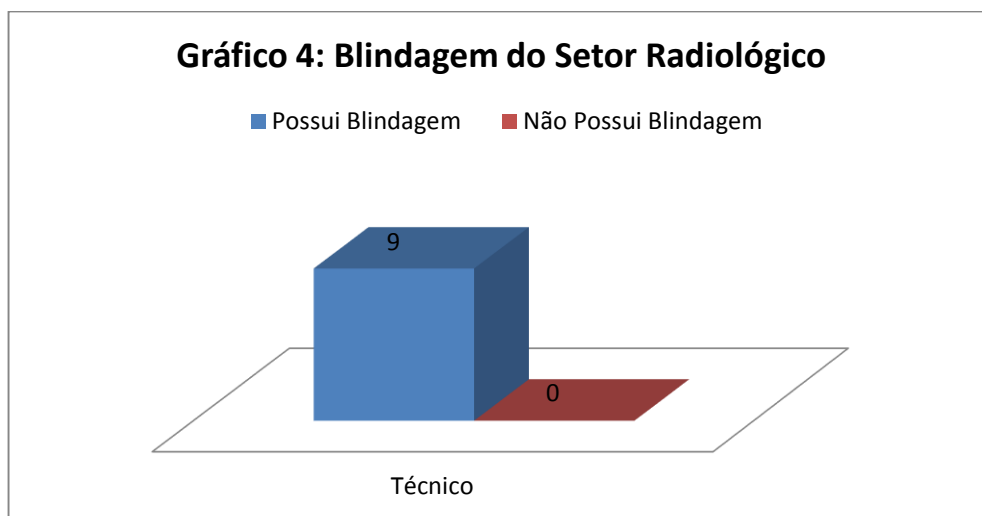


Diante dos resultados dos gráficos acima, podemos constatar que dos (09) nove profissionais radiológicos que participaram das pesquisas todas possuem o certificado do curso Técnico sendo que apenas (01) um destes profissionais possui o curso superior em radiologia, ou seja, tem formação de Tecnólogo. Também ainda através da análise do gráfico 1 podemos verificar que apenas (02) dois profissionais almejam realizar um curso superior na área da radiologia enquanto (06) seis destes técnicos não almejam realizá-lo devido N fatores. O gráfico 2 mostra o ano de formação do curso técnico destes profissionais e podemos verificar que existe (01) um profissional ocupacional que se formou no ano de 1985 que ainda está ativo, (01) um no ano de 2004, (01) um no ano de 2008, (01) um no ano de 2012, (03) três no ano de 2013 e (02) no ano de 2014 os mais recentes segundo o ano de formação.

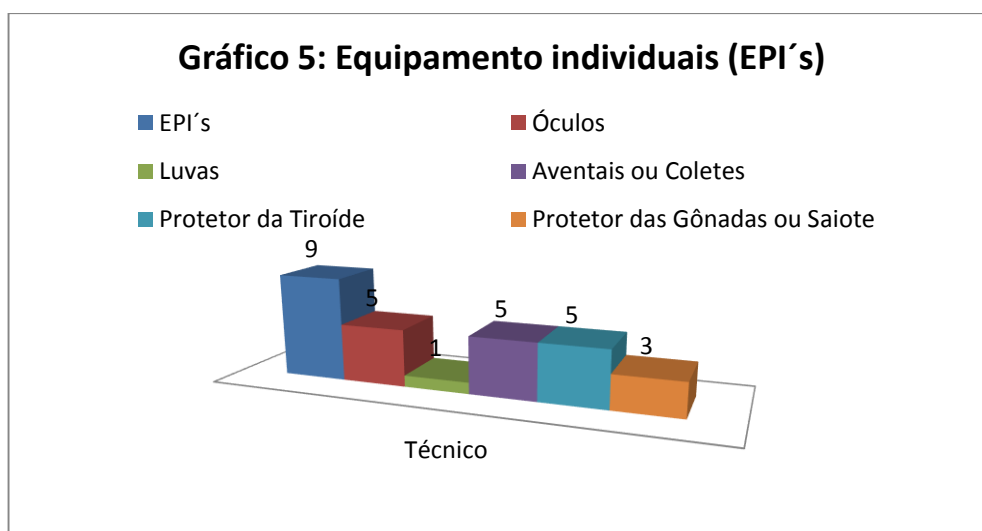


De acordo com os resultados do gráfico 3 acima, todos os profissionais técnicos em radiologia confirmaram segundo mostra o gráfico que existem um total de (10) dez profissionais técnicos ocupacionais atualmente ativos no setor de radiologia e como mencionado nos resultados anteriores apenas (09) nove destes técnicos participaram da pesquisa sendo que destes nove um tem formação de

Tecnólogo e também o gráfico ainda mostra que existe no setor (02) dois auxiliares que não tem contato direto com os Raios-X além dos técnicos.

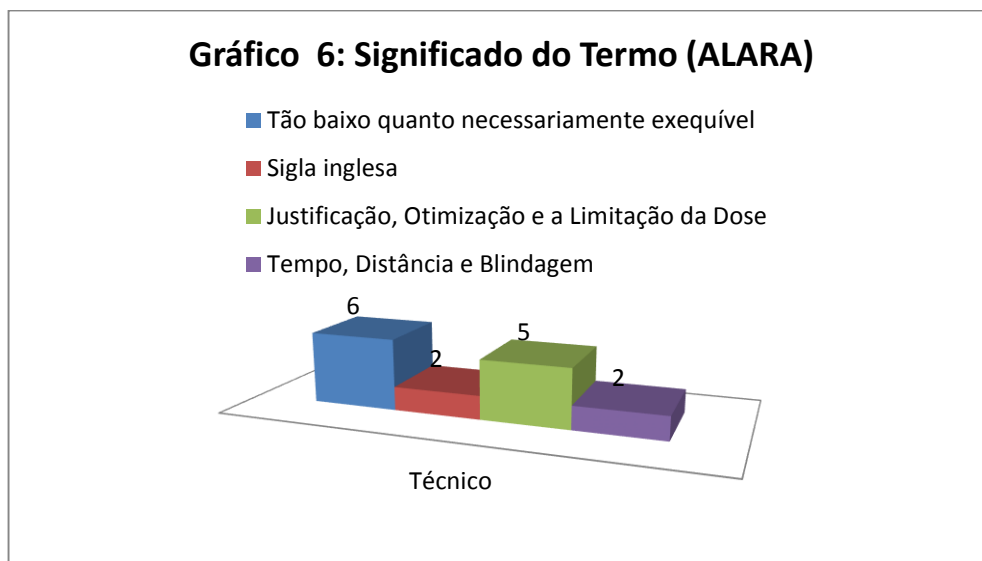


Segundo o resultado do gráfico 4 com relação a blindagem da sala dos Raios-X todos os técnicos foram enfáticos em suas respostas onde podemos verificar e analisar através do gráfico que mesmo sem um comprovante da blindagem em mãos os profissionais têm 100% de certeza de que as salas de Raios-X são blindados assim seguindo todas as normas de segurança.

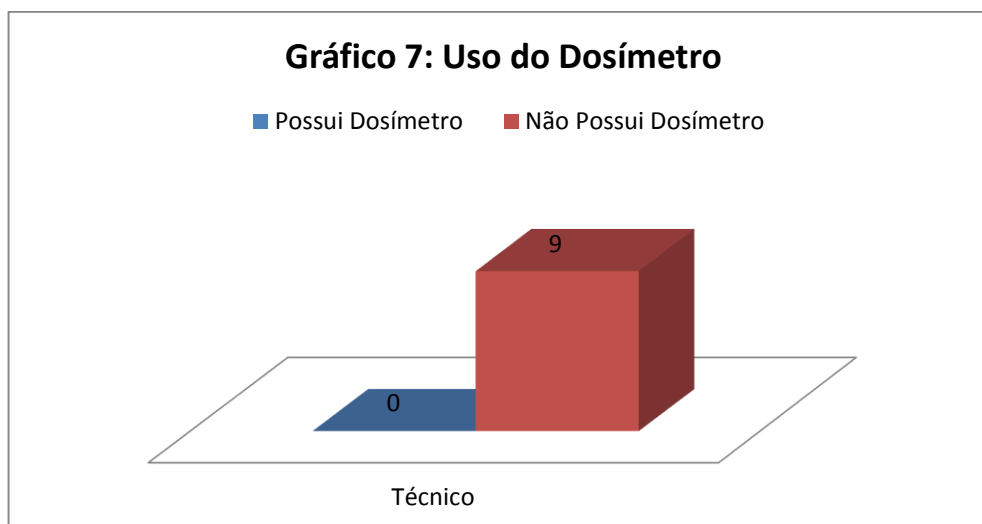


Diante dos resultados do gráfico 5 com relação aos equipamentos de proteção individuais - (EPI's) todos os profissionais foram convictos em suas repostas afirmando que no setor dos Raios-X existem os equipamentos individuais básicos de proteção radiológica, ou seja, 100% dos técnicos que participaram da pesquisa tem essa certeza, ainda (05) cinco destes profissionais, ou seja, 55,55% responderam que não pode faltar no setor dos Raios-X os óculos, (01) um, isto é, 11,11% respondeu que não pode faltar a luva, (05) cinco, ou seja, 55,55% responderam que não pode faltar os aventais ou coletes, (05) cinco, isto

é,55,55% notificaram que não pode faltar o protetor da tireóide e (03) três, ou seja, 33,33% relataram que não pode faltar no setor o protetor das gônadas ou saioite.

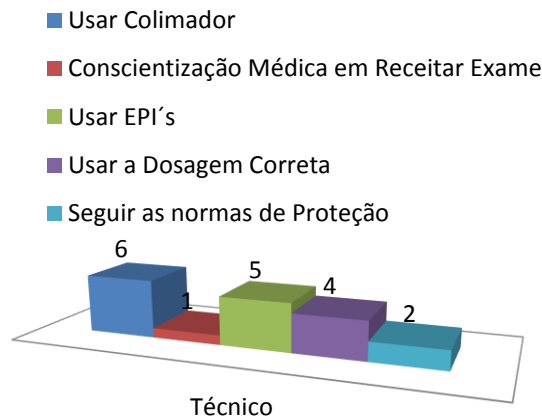


O gráfico 6 mostra os resultados do significado do termo ALARA onde (06) seis, ou seja, 66,66% dos profissionais responderam que o termo significava tão baixo quanto necessariamente exequível, enquanto (2) dois, isto é, 22,22% notificaram que era uma sigla inglesa. Em relação aos princípios básicos deste termo (05) cinco, ou seja, 55,55% destes profissionais responderam que os princípios básicos são a justificativa, a otimização e a limitação da dose, por outro lado apenas (02) dois, isto é, 22,22% destes técnicos relaram que estes princípios são do tempo, da distância e da blindagem.



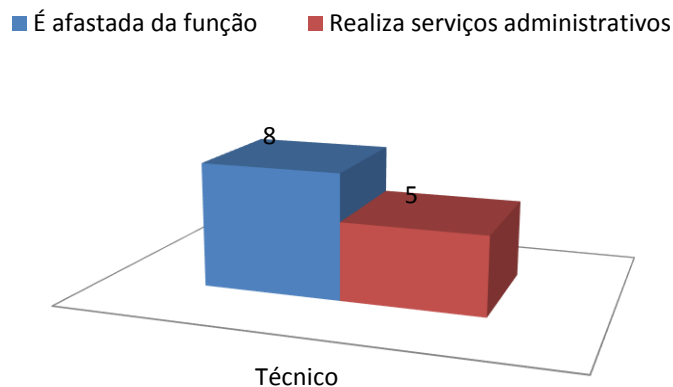
De acordo com o resultado do gráfico acima, com respeito ao uso do Dosímetro, os profissionais de radiologia foram enfáticos nos quais todos os (09) nove técnicos notificaram em seus questionários que nenhum técnico possui o Dosímetro que é obrigatório no setor dos Raios-X, ou seja, 100% dos profissionais afirmaram que não existe este dispositivo para cada profissional.

**Gráfico 8: Minimização contra a Radiação**



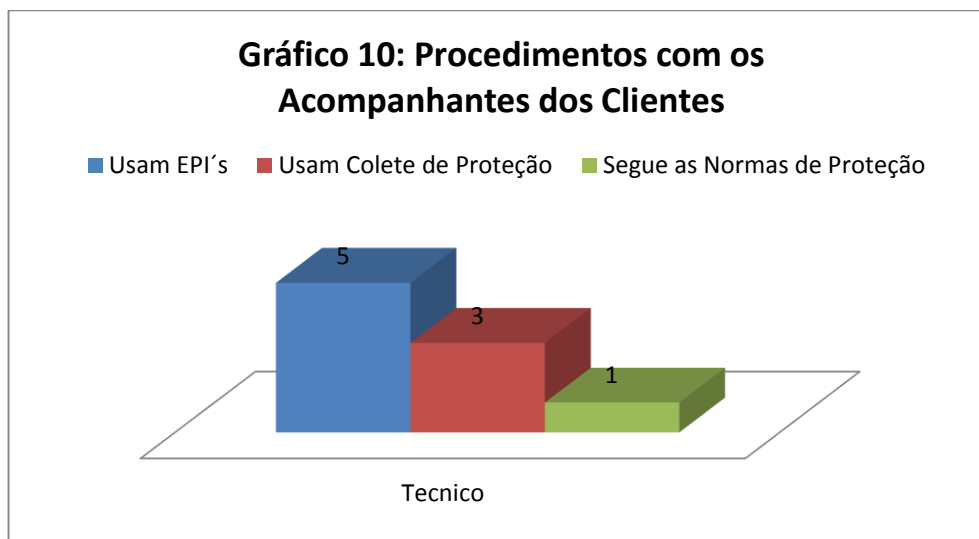
O gráfico 8 mostra o resultado da forma de minimização contra a radiação que cada profissional radiológico possui na sala de Raios-X no qual o gráfico mostra que dos (09) profissionais que participaram da pesquisa (06) seis, ou seja, 66,66% responderam que o colimador é um meio e uma forma de minimizar a radiação, (01) um, isto é, 11,11% relatou que os médicos precisam se conscientizarem mais na hora de receitar o exame dos Raios-X e desta forma isso ajudaria minimizá-la, (05) cinco, ou seja, 55,55% notificaram que usar os equipamentos de proteção individuais - (EPI's) ajudam a minimizar mais a radiação, (04) quatro, isto é, 44,44% responderam que usar a dosagem correta dos Raios-X ajudam a minimizá-la e (02) dois, ou seja, 22,22% responderam que seguir as normas de proteção podem ajudar a minimizar a radiação ionizante.

**Gráfico 9: Procedimento com as Técnicas Grávidas**

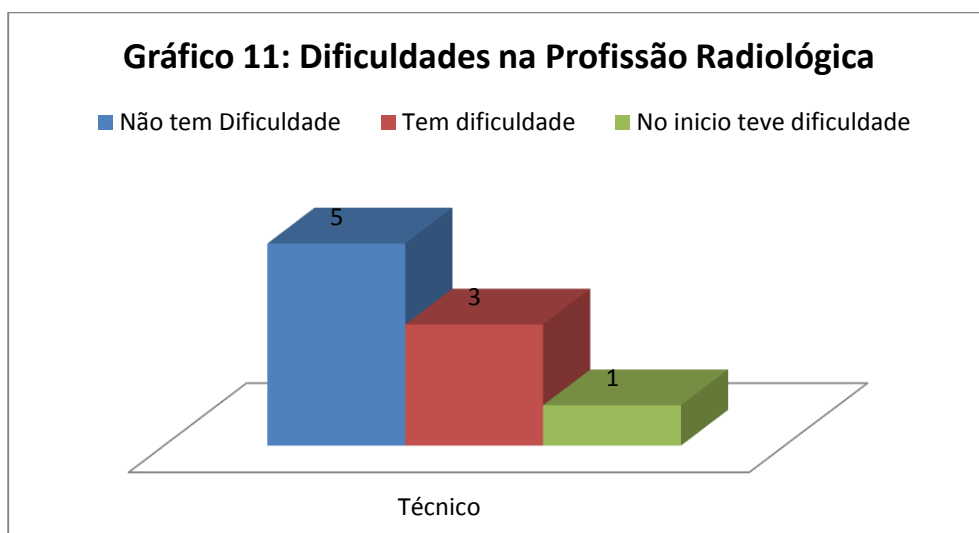


De acordo com resultado do gráfico 9 em se tratando dos procedimentos com as profissionais grávidas podemos constatar e analisar através do gráfico que 88,88% dos técnicos ocupacionais relataram em seus questionários que esta

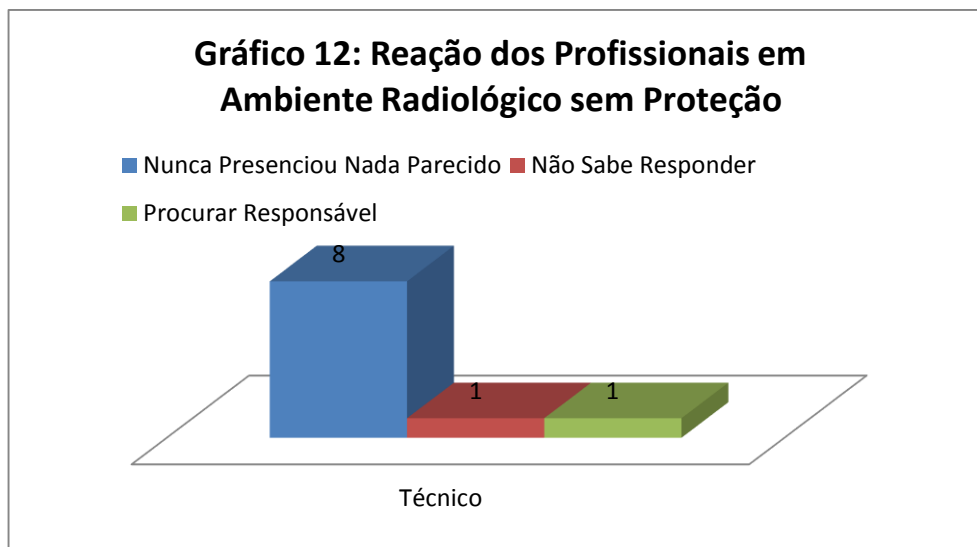
profissional é afastada da sua função quando é certificada grávida, enquanto 55,55% notificaram que mesma é afastada da sua função e assume uma função administrativa.



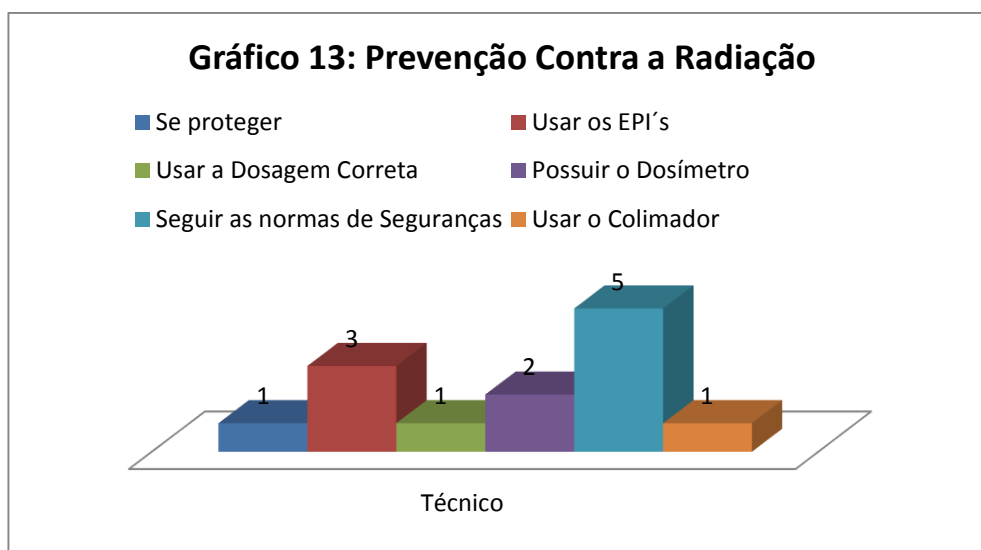
Conforma mostra o resultado do gráfico 10 acima em relação com os procedimentos com os acompanhantes dos clientes o gráfico mostra que 55,55% dos profissionais técnicos notificaram que usam os equipamentos de proteção individuais – (EPI's) com os acompanhantes, 33,33% relataram que usam colete de proteção, 11,11% alega que segue as normas de Proteção.



Diante do resultado do gráfico 11 acima com respeito às dificuldades a profissão radiológica, o gráfico mostra que 55,55% dos profissionais técnicos notificaram que não existe nenhum tipo de dificuldade na função de seus ofícios, ou seja, na sala dos Raios-X, enquanto 33,33% destes técnicos relataram que ainda tem dificuldade e apenas 11,11% alegou que somente teve dificuldade no início do seu ofício.



O gráfico 12 mostra o resultado da reação dos profissionais com relação ao se depararem com um ambiente radiológico sem proteção. Podemos verificar através do gráfico que 88,88% dos profissionais relataram que nunca viram nada parecido, ou seja, nunca se depararam com um ambiente sem proteção, enquanto 11,11% destes profissionais não souberam responder e 11,11% notificou que caso se deparasse relataria aos responsáveis.



Diante do resultado do gráfico 13 acima em relação aos procedimentos que estes profissionais possuem no setor dos Raios-X para se prevenir contra a radiação, o gráfico mostra que (01) um destes profissionais relatou que um dos procedimentos é se protegendo, enquanto (03) três relataram que é usar os equipamentos de proteção individuais – (EPI's) é um meio, (01) um profissional notificou que usar a dosagem correta é um dos procedimentos de se prevenir, (02) dois responderam que usar o Dosímetro ajuda na prevenção, (05) cinco notificaram que seguir as normas de segurança contribuirá para a prevenção do profissional e (01) um respondeu que um dos procedimentos é saber usar o colimador.

## DISCUSSÃO

Os resultados feitos através dos gráficos apontam que todos os profissionais de radiologia do Hospital Regional da cidade de Tefé têm a plena consciência e convicção dos danos que a radiação ionizante pode provocar na saúde do homem se não houver todos os cuidados e procedimentos de proteção adequados e corretos contra os Raios-X hospitalares. O que ficou evidenciado nesta pesquisa foi que todos os profissionais ocupacionais técnicos estão habilitados e capacitados para atuar no setor de seus ofícios radiológicos.

Um fator importante que se pode destacar através das respostas dos questionários em comparação com LIMA (2013) e BATALHA (2012) são que todos os profissionais que atuam na sala de Raios-X com exceção dos auxiliares, são certificados com o curso técnico em radiologia conforme exige a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) essa observação foi constatada nas pesquisas dos autores citados acima que mostra que apenas profissionais habilitados com certificados reconhecidos pelo CNEN podem atuar na sala dos Raios-X. E, atualmente o quadro do efetivo dos técnicos aumentou, ou seja, hoje são (10) dez profissionais ocupacionais atuante, enquanto anteriormente eram apenas (08) oito técnicos ativos conforme pesquisa citada pelos autores acima.

Outro fator a se destacar nas respostas através dos questionários destes radiologistas é a convicção da existência dos equipamentos de proteção individuais – (EPI's) ou materiais e acessórios de segurança na sala dos Raios-X, enquanto nas pesquisas de LIMA, (2013) e BATALHA (2012) não existia essa convicção, pelo contrário havia dúvidas em relação à existência desses materiais.

Em relação à sala dos Raios-X serem blindados, atualmente não houve sombra de dúvidas quanto a sua blindagem e segurança a todos os indivíduos em gerais. Hoje o ambiente de trabalho está mais adequado com os acessórios básicos de proteção, enquanto anteriormente foi observado por LIMA (2013) e BATALHA (2012) que era o contrário, ou seja, o setor da sala dos Raios-X não estava com um ambiente apropriado onde faltavam até os equipamentos básicos de proteção como exige a CNEN.

Outro fator interessante a destacar foi o uso do Dosímetro. Todos os profissionais hoje relataram que não existe esse material individual para cada profissional ocupacional, analisando as pesquisas anteriores segundo LIMA (2013) e BATALHA (2012) esses materiais até existiam, mas apenas para alguns técnicos enquanto outros ficavam sem o utensílio, porém atualmente o setor de radiologia tem negligenciado e faltado com este material que é essencial no controle da dose da radiação.

No mais o que se pode observar no período da pesquisa e de acordo com relatos de alguns profissionais que confessaram que apesar do setor obter os equipamentos individuais e coletivos básicos e hoje o ambiente ser apropriado para a realização das suas funções, ainda assim existe a negligência na hora de usar os equipamentos de proteção individuais – (EPI's), pois segundo alguns técnicos “usar esses materiais por vários minutos é muito desconfortável” por esse motivo a maioria dos profissionais não a utiliza ficando protegidos apenas por uma barreira de concreto em uma sala secundária do setor.



## CONCLUSÃO

Diante da pesquisa realizada através dos questionários pode-se constatar que todos os profissionais de radiologia do Hospital Regional da cidade de Tefé são certificados com o curso técnico de radiologia reconhecido pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e conseqüentemente todos estão aptos para exercerem suas funções no setor da sala dos Raios-X.

Em relação à estrutura física, a sala dos Raios-X é feita de concretos e chumbos onde é dividida em mais (02) duas salas internas onde (01) uma está inativa enquanto a outra os profissionais ocupacionais disparam a máquina dos Raios-X e desta forma ficam protegidos pelas barreiras de concretos contra a emissão da radiação ionizante. Dentro da sala dos Raios-X pode-se constatar que existem os equipamentos de proteção individuais básicos, ou seja, os equipamentos de proteção individuais – (EPI's) que os profissionais confirmaram 100% de certeza da existência da mesma neste setor.

Outro fator interessante destacar através da pesquisa foi que apesar dos profissionais adquirirem os certificados dos cursos técnicos de radiologia, ainda assim pode-se perceber através das respostas de alguns, dificuldades em responder cada questão e notou-se que somente devido à prática do dia a dia em seus ofícios, alguns conseguiram realizar a atividade da pesquisa.

Em se tratando do Dosímetro que é um material que não pode faltar neste ambiente de trabalho há uma reclamação por partes dos profissionais, pois este objeto foi distribuído por algum tempo entre alguns profissionais, mas que atualmente está em falta e sem previsão de aquisição para o setor.

A falta deste material já faz um bom período de tempo que os próprios profissionais técnicos já nem sentem mais falta e isso já se tornou normal no setor. Como se sabe o Dosímetro faz parte do equipamento individual dos profissionais radiológicos e a falta deste equipamento na sala dos Raios-X é bem séria, pois o mesmo tem a função de realizar a avaliação da dose de radiação pelo corpo humano, ou seja, este material consegue dizer o quanto um pessoal foi submetido à exposição da radiação, sem ela nada podemos saber.

E, assim como casos de lesões anteriores por profissionais que tiveram contato com a radiação no passado e que no futuro foram vítimas da mesma, assim estes profissionais estão correndo sérios riscos de se tornarem as próximas vítimas senão atentarem para a obtenção deste dispositivo que é de suma importância nesta profissão ressaltando as vítimas no início da descoberta dos Raios-X.

Enfim, apesar de todas as estruturas estarem em condições de trabalho, apesar de haver os equipamentos básicos de proteção radiológicos, apesar de todos os técnicos saberem dos danos que a radiação pode provocar à saúde do homem, ainda assim, o que se notou no período da pesquisa foi o descaso e a falta de consideração com os danos que os Raios-X podem causar na saúde dos mesmos.

Pois, apesar de todos os profissionais responderem teoricamente todas as perguntas baseados nas normas e medidas de proteção e segurança, mesmo instintivamente devido o dia a dia do trabalho, o que se percebeu de fato por parte de alguns técnicos além do descaso com o uso dos equipamentos de proteção

individuais foi com a falta de instrução com um dispositivo importantíssimo na sala dos Raios-X, o Dosímetro, que não pode ser ignorado neste ambiente de trabalho.

Podemos concluir através da pesquisa que apesar dos conhecimentos básicos de proteção radiológica que estes profissionais adquiriram com seus cursos técnicos e com a prática do cotidiano, ainda assim, existe negligência por parte dos mesmos com os cuidados com a radiação hospitalar. Desta forma, confirmando a falta de conhecimento da proteção radiológica e em consequência o descaso com os danos que pode ser provocado devido à radiação.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Ana Cecília Pedrosa de. **Radioproteção em Serviços de Saúde**– Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: **Informação e documentação** - referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- BRASIL. **Ministério da Saúde. Portaria nº 453 de 1º de junho de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos Raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2 de junho de 1998. Disponível em: [http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/portaria\\_453.pdf](http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/portaria_453.pdf). Acesso em 2018.
- BATALHA, Reneik Amorim. **Radiação Hospitalar: Raios – X no Hospital Regional de Tefé-Am** – Tefé, 2012.
- BRASIL. **Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Resolução**. CNEN 27/2004 (Aprovação da Norma) Publicação D.O.U. em 06/01/2005 . Resolução CNEN 48/2005 (Alteração dos itens 1.2.5, 2.2 e 7). Publicação D.O.U. em 14/11/2005. Portaria CNEN 07/2005 (Alteração dos itens 2.2 e 5.4.3.4). Publicação D.O.U. em 18/01/2006. Resolução CNEN 114/2011 (Alteração do item 5.4.2.1). Publicação D.O.U. em 01.09.2011.
- CNEN - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. NE – 3.01 de 01 de janeiro.
- Física para ciências biológicas e biométricas**/Emico Okuno, Iberê Luiz Caldas, Cecil Chow. – São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982.
- LIMA, Maria Rosilma França de. **+Aspectos do Funcionamento e dos Meios de Trabalho na sala de Radiografia do Hospital Regional de Tefé-Am** – Tefé, 2013.
- Ministério da Saúde (BR). Portaria 453. **Diretrizes de proteção radiológica e radiodiagnóstico médico e odontológico**. Brasília: Secretaria de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde; 1998.
- OKUNO, E. Radiação: **efeitos, riscos e benefícios**. São Paulo: Harbara, 1988.
- OLIVEIRA, Luciano Santa Rita. Dissertação (mestrado) – Instituto de Radioproteção e Dosimetria – Rio de Janeiro, 2011.
- Radiação: **efeitos riscos e benefícios** / Emico Okuno, -- São Paulo: HARBRA, 2007.
- TOLEDO, L. O. **Apostila de proteção e higienização das radiações**. Juiz de Fora: CEFORTEC-SAÚDE, 2012.

## APÊNDICE 01

- 1) Em que ano você realizou o seu “Curso Técnico em Radiologia”? Até a presente data, você já realizou ou está realizando ou almeja realizar um curso superior voltado para área em que você trabalha?

**Respostas:** Dos 10 (dez) Técnicos em Radiologia apenas 09 (nove) participaram da pesquisa.

| Ano da formação (técnico) |      | Ano da formação (superior) |      | Almeja cursar ensino Superior? |                   |
|---------------------------|------|----------------------------|------|--------------------------------|-------------------|
| Técnico em Radiologia     | Ano  | Superior em Radiologia     | Ano  | Almeja cursar Ensino Superior  | Não almeja Cursar |
| 01 (técnico)              | 1985 | -                          | -    | -                              | 01 (não)          |
| 01 (técnico)              | 2004 | -                          | -    | -                              | 01 (não)          |
| 01 (técnico)              | 2008 | -                          | -    | 01 (sim)                       | -                 |
| 03 (técnico)              | 2013 | -                          | -    | 01 (sim)                       | 02 (não)          |
| 02 (técnico)              | 2014 | -                          | -    | -                              | 02 (não)          |
| -                         | -    | 01 (tecnólogo)             | 2012 | -                              | -                 |

- 2) Quantos profissionais de radiologia existem e atuam no setor onde você trabalha exceto os que estão de férias ou de licenças?

| Quantos profissionais de radiologia existem e atuam no setor onde você trabalha? |                 |          |          |
|--|-----------------|----------|----------|
| Técnico em Radiologia  | Ano da Formação | Técnicos | Auxiliar |
| 01 (técnico)   | 1985            | 10       | 02       |
| 01 (técnico)   | 2004            | 10       | -        |
| 01 (técnico)   | 2008            | 10       | -        |
| 02 (técnico)   | 2013            | 10       | -        |
| 01 (técnico)   | 2013            | 10       | 02       |
| 02 (técnico)   | 2014            | 10       | 02       |

| Quantos profissionais de radiologia existem e atuam no setor onde você trabalha? |                 |          |          |
|--|-----------------|----------|----------|
| Superior em Radiologia   | Ano da Formação | Técnicos | Auxiliar |
| 01 (tecnólogo)   | 2012            | 10       | -        |

- 3) A estrutura do setor onde você trabalha está de acordo com as normas de proteção de blindagem contra a emissão da radiação?

| A estrutura do setor está de acordo com as normas de proteção de blindagem? |                 |          |              |
|---|-----------------|----------|--------------|
| Técnico em Radiologia   | Ano da Formação | Blindado | Não blindado |
| 01 (técnico)  | 1985            | 01 (Sim) | -            |
| 01 (técnico)  | 2004            | 01 (Sim) | -            |
| 01 (técnico)  | 2008            | 01 (Sim) | -            |
| 03 (técnico)  | 2013            | 03 (Sim) | -            |
| 02 (técnico)  | 2014            | 02 (Sim) | -            |

| Superior em Radiologia | Ano da Formação | Blindado | Não blindado |
|------------------------|-----------------|----------|--------------|
| 01 (tecnólogo)         | 2012            | 01 (Sim) | -            |

- 4) A unidade hospitalar onde você trabalha fornece os EPI's de proteção básica? Cite aquelas que não pode faltar num ambiente radiológico?

| O hospital fornece EPI's? |                 |       | O que não pode faltar num ambiente radiológico? |       |                                |                      |                                 |
|---------------------------|-----------------|-------|---|-------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Técnico em Radiologia     | Ano da Formação | EPI's | Óculos  | Luvas | Aventais plumbífero ou Coletes | Protetor da Tireóide | Protetor das Gônadas ou Saiotes |
| 01 (técnico)              | 1985            | Sim   | Não   | -     | Não                            | -                    | -                               |
| 01 (técnico)              | 2004            | Sim   | Não   | -     | Não                            | Não                  | Não                             |
| 01 (técnico)              | 2008            | Sim   | Não   | Não   | -                              | Não                  | -                               |
| 01 (técnico)              | 2013            | Sim   | -   | -     | -                              | -                    | -                               |
| 01 (técnico)              | 2013            | Sim   | -   | -     | Não                            | Não                  | Não                             |
| 01 (técnico)              | 2013            | Sim   | -   | -     | -                              | -                    | -                               |
| 01 (técnico)              | 2014            | Sim   | Não   | -     | Não                            | Não                  | Não                             |
| 01 (técnico)              | 2014            | Sim   | Não   | -     | Não                            | Não                  | -                               |

| O hospital fornece EPI's? |                 |       | O que não pode faltar num ambiente radiológico? |       |          |                      |                      |
|---------------------------|-----------------|-------|---|-------|----------|----------------------|----------------------|
| Superior em Radiologia    | Ano da Formação | EPI's | Óculos  | Luvas | Aventais | Protetor da Tireóide | Protetor das Gônadas |
| 01 (tecnólogo)            | 2012            | Sim   | -   | -     | -        | -                    | -                    |

- 5) Qual o significa do termo ALARA? Quais são os 03 (três) princípios básicos de diretrizes que esse termo defende?

| Qual o significa do termo ALARA? |                 |  | Quais são os 03 (três) princípios básicos?     |
|----------------------------------|-----------------|--|--|
| Técnico em Radiologia            | Ano da Formação | ALARA  | Princípios Básicos                             |
| 01 (técnico)                     | 1985            | Tão baixo quanto necessariamente possivelmente | Justificação, otimização e a limitação da dose |
| 01 (técnico)                     | 2004            | -  | -  |
| 01 (técnico)                     | 2008            | Tão baixo quanto possivelmente exequível       | Justificação, otimização e a limitação da dose |
| 02 (técnico)                     | 2013            | Tão baixo quanto possível                      | Justificação, otimização e a limitação da dose |
| 01 (técnico)                     | 2013            | Sigla inglesa                                  | Tempo, distância e blindagem                   |
| 01 (técnico)                     | 2014            | Sigla inglesa                                  | Tempo, distância e blindagem                   |
| 01 (técnico)                     | 2014            | Tão baixo quanto possivelmente exequível       | Justificação, otimização e a limitação da dose |

| Qual o significa do termo ALARA em português? |                 |  | Quais são os 03 (três) princípios básicos?     |
|---|-----------------|--|--|
| Superior em Radiologia                        | Ano da Formação | ALARA  | Princípios Básicos                             |
| 01 (tecnólogo)                                | 2012            | Tão baixo quanto necessariamente possivelmente | Justificação, otimização e a limitação da dose |

- 6) Segundo a norma de proteção, o Dosímetro é obrigatório na sala de Raios-X para a medição da dose da emissão da radiação e é exclusivo para cada profissional. Todos os profissionais de radiologia no setor onde você atua têm o seu particular?

| <b>Todos os profissionais radiológicos possuem seu Dosímetro particular?</b> |                        |                         |                             |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Técnico em Radiologia</b>   | <b>Ano da Formação</b> | <b>Possui Dosímetro</b> | <b>Não possui Dosímetro</b> |
| 01 (técnico)   | 1985                   | -                       | 01 (Não)                    |
| 01 (técnico)   | 2004                   | -                       | 01 (Não)                    |
| 01 (técnico)   | 2008                   | -                       | 01 (Não)                    |
| 03 (técnico)   | 2013                   | -                       | 03 (Não)                    |
| 02 (técnico)   | 2014                   | -                       | 02 (Não)                    |

| <b>Todos os profissionais radiológicos possuem seu Dosímetro particular?</b> |                        |                         |                             |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Superior em Radiologia</b>  | <b>Ano da Formação</b> | <b>Possui Dosímetro</b> | <b>Não possui Dosímetro</b> |
| 01 (tecnólogo)   | 2012                   | -                       | 01 (Não)                    |

- 7) Quais são os procedimentos básicos que um profissional radiológico deve fazer para minimizar a emissão da radiação?

| <b>Quais são os procedimentos básicos devem ser feitos para minimizar a emissão da radiação?</b> |                        |  |
|--|------------------------|--|
| <b>Técnico em Radiologia</b>   | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>  |
| 01 (técnico)   | 1985                   | Usar o colimador e a consciência média em receitar exame radiológico.  |
| 01 (técnico)   | 2004                   | Regularizar o colimador  |
| 01 (técnico)   | 2008                   | Usar os equipamentos de proteção individuais - EPI's e regular o feixe do colimador.   |
| 01 (técnico)   | 2013                   | Usar técnicas não muito elevada, e passar mais tempo nasala de contenção depois de disparar o raio X.  |
| 01 (técnico)   | 2013                   | Usar os equipamentos de proteção individuais - EPI's no paciente evitando máxima dose de radiação.   |
| 01 (técnico)   | 2013                   | Colimação da área desejada, equipamentos de proteção individuais - EPI's, para o paciente e dosagem correta entre kV mais de acordo com a parte anatômica. |
| 01 (técnico)   | 2014                   | Usar os equipamentos de proteção individuais - EPI's, sempre seguir as normas de proteção e evitar ficar na área de radiação.                              |
| 01 (técnico)   | 2014                   | Colimar, centralizar, utilizar uma técnica para cada tipo de pessoa.   |

| <b>Quais são os procedimentos básicos devem ser feitos para minimizar a emissão da radiação?</b> |                        |   |
|--|------------------------|---|
| <b>Técnico em Radiologia</b>   | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>   |
| 01 (tecnólogo)   | 2012                   | Dominar os comandos da energia necessária, manuseio correto dos equipamentos, disponibilização de proteção para o paciente. |

- 8) Segundo a norma de proteção, quando uma profissional de radiologia é certificada grávida ela não pode receber a emissão dos Raios-X para não afetar o feto. Qual é o procedimento que o setor de radiologia tem com esta profissional?

| Qual é o procedimento que o setor de radiologia tem com esta profissional? |                 |  |
|--|-----------------|--|
| Técnico em Radiologia  | Ano da Formação | Resposta   |
| 01 (técnico)   | 1985            | É afastada da função e faz serviço de administração. |
| 01 (técnico)   | 2004            | É afastada por um período da atividade.              |
| 01 (técnico)   | 2008            | É afastada da sua função                             |
| 01 (técnico)   | 2013            | É afastada da função e faz serviço de administração. |
| 01 (técnico)   | 2013            | É afastada da sua função                             |
| 01 (técnico)   | 2013            | É afastada da função e faz serviço de administração. |
| 01 (técnico)   | 2014            | É afastada da função e faz serviço de administração. |
| 01 (técnico)   | 2014            | Faz serviço de administração                         |

| Qual é o procedimento que o setor de radiologia tem com esta profissional? |                 |                      |
|--|-----------------|----------------------|
| Técnico em Radiologia  | Ano da Formação | Resposta             |
| 01 (tecnólogo)   | 2012            | É afastada da função |

- 9) Quais são os procedimentos de proteção que um profissional de radiologia deve ter com os clientes, especialmente quando estão acompanhados?

| Técnico em Radiologia | Ano da Formação | Resposta                                |
|-----------------------|-----------------|---|
| 01 (técnico)          | 1985            | Caso precise entrar usa os EPI's        |
| 01 (técnico)          | 2004            | Usam os EPI's                           |
| 01 (técnico)          | 2008            | Usam o colete de proteção               |
| 01 (técnico)          | 2013            | Usam os EPI's, ou o colete de proteção  |
| 01 (técnico)          | 2013            | Usam os EPI's                           |
| 01 (técnico)          | 2013            | Usam os EPI's                           |
| 01 (técnico)          | 2014            | Usam os EPI's                           |
| 01 (técnico)          | 2014            | Segue as normas de proteção radiológica |

| Técnico em Radiologia | Ano da Formação | Resposta                  |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| 01 (tecnólogo)        | 2012            | Usam o colete de proteção |

- 10) Quais são os pontos de dificuldades que um profissional de radiologia pode enfrentar na sala de Raios-X?

| Técnico em Radiologia | Ano da Formação | Resposta   |
|-----------------------|-----------------|--|
| 01 (técnico)          | 1985            | Não tem  |
| 01 (técnico)          | 2004            | Nenhuma  |
| 01 (técnico)          | 2008            | Ainda não houve nenhuma                            |
| 01 (técnico)          | 2013            | Somente no início com as técnicas                  |
| 01 (técnico)          | 2013            | Realizar o exame em paciente acamado ou acidentado |

|              |      |   |
|--------------|------|---|
| 01 (técnico) | 2013 | Falta na manutenção do aparelho e nos bucks normal e mesa |
| 01 (técnico) | 2014 | A falta de energia que dá problema na máquina             |
| 01 (técnico) | 2014 | Ainda não passei por nada parecido                        |

| <b>Técnico em Radiologia</b> | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>       |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 01 (tecnólogo)               | 2012                   | No momento não existe |

**11) Qual é a sua reação quando você encontra um ambiente sem proteção radiológica?**

| <b>Técnico em Radiologia</b> | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>  |
|------------------------------|------------------------|--|
| 01 (técnico)                 | 1985                   | Não presenciei nada parecido   |
| 01 (técnico)                 | 2004                   | Ainda não houve nenhuma instituição que não houvesse os equipamentos de proteção individuais - EPI's |
| 01 (técnico)                 | 2008                   | Nunca me deparei com essa situação   |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Ainda não me presenciei nenhum local assim   |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Nunca entrei numa sala sem proteção  |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Não sabe responder   |
| 01 (técnico)                 | 2014                   | Até o presente momento não encontrei nenhum local sem os equipamentos de proteção                    |
| 01 (técnico)                 | 2014                   | Ainda não presenciei nada parecido   |

| <b>Técnico em Radiologia</b> | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 01 (tecnólogo)               | 2012                   | Procurar os responsáveis |

**12) Na sua concepção como profissional, qual é o melhor meio de se prevenir contra a radiação?**

| <b>Técnico em Radiologia</b> | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>   |
|------------------------------|------------------------|---|
| 01 (técnico)                 | 1985                   | Se proteger, seguir as normas   |
| 01 (técnico)                 | 2004                   | Usar os equipamentos de proteção, utilizar as técnicas de voltagem corretas, colimação adequada |
| 01 (técnico)                 | 2008                   | Usar os equipamentos de proteção de radiológico e obedecer todas as normas de segurança         |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Usar os EPI's, e tendo o uso de Dosímetro   |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Usar sempre os EPI's  |
| 01 (técnico)                 | 2013                   | Usar sempre os EPI's e monitorar com o Dosímetro  |
| 01 (técnico)                 | 2014                   | Usar os EPI's e sempre seguindo as normas de proteção   |
| 01 (técnico)                 | 2014                   | É seguir as normas de proteção de segurança de cada ambiente de trabalho                        |

| <b>Técnico em Radiologia</b> | <b>Ano da Formação</b> | <b>Resposta</b>                            |
|------------------------------|------------------------|--|
| 01 (tecnólogo)               | 2012                   | Tomar conhecimento sempre na área em geral |