



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-  
BRASILEIRA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**ILDO DOMINGOS UFALA**

**PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS  
RADIOLÓGICOS EM DOIS HOSPITAIS DE REFERÊNCIA DA GUINÉ-  
BISSAU**

**REDENÇÃO-CE**

**2022**

ILDO DOMINGOS UFALA

PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS RADIOLÓGICOS  
EM DOIS HOSPITAIS DE REFERÊNCIA DA GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em Física, do  
Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia  
Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção  
do Título de Licenciado em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Cinthia Marques Magalhães  
Paschoal

REDENÇÃO-CE

2022

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Ufala, Ildo Domingos.

U27p

Panorama da utilização dos equipamentos radiológicos em dois hospitais de referência da Guiné-Bissau / Ildo Domingos Ufala. - Redenção, 2022.  
69f: il.

Monografia - Curso de Física, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2022.

Orientador: Profa. Dra. Cinthia Marques Magalhães Paschoal.

1. Radiação ionizante. 2. Radiologia médica. 3. Hospitais - Serviços radiológicos. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 539.72

---

ILDO DOMINGOS UFALA

PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS RADIOLÓGICOS  
EM DOIS HOSPITAIS DE REFERÊNCIA DA GUINÉ-BISSAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em Física, do  
Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia  
Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção  
do Título de Licenciado em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Cinthia Marques Magalhães  
Paschoal

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Cinthia Marques Magalhães Paschoal

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

---

MSc. Marcela Costa Alcântara Estácio

Hospital Universitário de Sergipe/ MCA Gestão em Radioproteção e Radiodiagnóstico

---

Prof. Dr. Elcimar Simão Martins

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

## **Agradecimentos**

O resultado final deste trabalho de conclusão do curso-TCC não teria sido o mesmo sem o apoio e contributo de determinadas pessoas que me ajudaram neste processo todo, contribuindo de cada uma de forma pessoal e única, às quais gostaria de exprimir algumas palavras de agradecimento:

Primeiramente a Deus por ter me concedido a vida e discernimento para realização das minhas escolhas.

Aos meus Familiares que sempre abrem as portas quando bato, e me escutam quando grito.

À minha orientadora Profa. Dra. Cinthia Marques Magalhães Paschoal pela especial atenção e paciência a mim dedicadas. A pessoa a quem devo muitos agradecimentos, e que foi muito especial nos momentos dolorosos da minha vida, no percurso da minha graduação. Agradeço o seu apoio e receptividade, a partilha do seu conhecimento e a sua contribuição para este trabalho. Acima de tudo, muito obrigado por me ter acompanhado nesta jornada académica, foi no grupo de estudo que ela criou que surgiu esta paixão na área das radiações.

Ao Prof. Dr. Elcimar Simão Martins, que ao longo dos dois anos mergulhamos no projeto de iniciação científica, a partir do qual tive oportunidade de fazer parte do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação, Diversidade e Docência – EDDocência. Os conhecimentos aprimorados e trabalhos académicos feitos, durante esta caminhada, foram, sem alguma dúvida, uma mais-valia para este trabalho.

Aos membros da banca, à Física Médica MSc. Marcela Costa Alcântara Estácio e Prof. Dr. Elcimar Simão Martins, por terem aceitado o convite em participar da minha defesa e pelas contribuições dadas para o aprimoramento deste trabalho.

Aos profissionais dos hospitais Simão Mendes e Militar em especial aos técnicos de radiologia, pela paciência e disposição para prestar as informações imprescindíveis para a realização deste trabalho.

À estudante do curso de Farmácia Sindatche Nhangu, minha namorada, pelo apoio e disponibilidade que teve em manter contatos com os técnicos e as direções dos hospitais coletados. E por outro lado agradeço pela compreensão e amor que me sempre dedicou, cujo constante apoio e incentivo foram essenciais para esta caminhada.

Aos meus amigos, colegas das turmas e em especial Midana Baial Sambú, Ivanildo Rui Barbosa e Constantino Francisco Vasconcelos pela parceria e apoio durante o todo o curso.

E a todos que de forma direta ou indireta ajudaram durante o desenvolvimento deste trabalho, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A descoberta dos raios que intervêm no tratamento humano impactou a medicina e o mundo, fazendo surgir técnicas que usam os raios X. No século XX, tornou um método fundamental para diagnóstico médico. Contudo, existem estudos sobre os raios X, que mostram a necessidade de se preocupar com a dose segura para profissionais e pacientes, razões que levou a criação das medidas de segurança no uso do radiodiagnóstico em diversos países. Esse estudo teve como objetivo obter uma visão geral do uso da radiologia em dois hospitais de referência na Guiné-Bissau, com intuito de contribuir com o país nessa área futuramente. Utilizou-se a pesquisa qualitativa como base metodológica deste trabalho, pois se considerou a complexidade do objeto de estudo e o desenvolvimento da investigação, que buscou descrever em detalhes como é a condição de uso das radiações na Guiné-Bissau. Foram aplicados questionários presenciais, impressos do Google Formulários, aos técnicos de radiografia de dois Hospitais de referência em Bissau, trata-se de Hospital Nacional Simão Mendes-HNSM e Hospital Militar-HM. Os equipamentos presentes nos estabelecimentos são raios X fixo, raios X móvel e mamógrafo. No que concerne à situação dos serviços de radiodiagnóstico, os resultados apontam que a Guiné-Bissau não tem norma que regule o funcionamento dos serviços que utilizam radiação ionizante, e nem tão pouco um órgão nacional específico que responda ou fiscalize as questões ou problemas de radiação nos hospitais. No tocante à monitorização, os resultados mostraram que não existe uma proteção radiológica adequada, devido à falta de equipamentos de proteção e de monitorização individual. E por último, conforme os resultados, o controle de qualidade dos equipamentos de raios X nos dois hospitais e cursos de reciclagem dos profissionais precisam ser implementados. Em geral, a visão que se obteve na utilização dos raios X nos referidos hospitais é que não se tem uma radioproteção e nem um uso adequado dos equipamentos. Daí que se recomenda ao governo da Guiné-Bissau uma intervenção emergencial nestes serviços.

**Palavra-chave:** Raios X ionizante. radiodiagnostico médico. Guiné-Bissau. Hospitais de referência.

## ABSTRACT

The discovery of rays that intervene in human treatment impacted medicine and the world, giving rise to techniques that use X-rays. In the 20th century, it became a fundamental method for medical diagnosis. However, there are studies on X-rays, which show the need to be concerned about the safe dose for professionals and patients, reasons that led to the creation of safety measures in the use of radiodiagnosis in several countries. This study aimed to obtain an overview of the use of radiology in two referral hospitals in Guinea-Bissau, in order to contribute to the country in this area in the future. Qualitative research was used as a methodological basis for this work, as the complexity of the object of study and the development of the investigation were considered, which sought to describe in detail the conditions of use of radiation in Guinea-Bissau. Face-to-face questionnaires, printed from Google Forms, were applied to radiography technicians from two referral hospitals in Bissau, namely Hospital Nacional Simão Mendes-HNSM and Hospital Militar-HM. The equipment present in the establishments are fixed X-rays, mobile X-rays and mammography. Regarding the situation of radiodiagnostic services, the results indicate that Guinea-Bissau does not have a norm that regulates the operation of services that use ionizing radiation, nor a specific national body that responds or supervises radiation issues or problems. in hospitals. With regard to monitoring, the results showed that there is no adequate radiological protection, due to the lack of protective equipment and individual monitoring. And finally, according to the results, quality control of X-ray equipment in both hospitals and refresher courses for professionals need to be implemented. In general, the view obtained in the use of X-rays in these hospitals is that there is no radioprotection or adequate use of the equipment. Hence, it is recommended that the government of Guinea-Bissau make an emergency intervention in these services.

**Keywords:** Ionizing X-rays. medical radiodiagnosis. Guinea Bissau. referral hospitals



## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	10
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
2.1 Produção dos Raios X .....	13
2.1.1 Raios X de Freamento .....	14
2.1.2 Raios X característicos .....	14
2.2 Efeitos Biológicos das Radiações .....	15
2.2.1 Efeito estocástico.....	16
2.2.2 Efeito Determinístico .....	16
2.2.3 Etapas da Produção de Efeito Biológico Pela Radiação .....	17
2.2.3.1 Efeitos Físicos .....	17
2.2.3.2 Efeitos Químicos .....	18
2.2.3.3 Efeitos Biológicos .....	18
2.2.3.4 Efeitos orgânicos (Doença) .....	19
2.3 Unidades Radiológicas .....	19
2.4 Proteção Radiológica.....	21
2.4.1 Justificação.....	21
2.4.2 Otimização .....	21
2.4.3 Limite de dose .....	22
2.4.4 Tempo da exposição.....	22
2.4.5 Distância.....	22
2.4.6 Blindagem .....	22
2.4.7 Algumas técnicas de radiodiagnóstico .....	23
2.4.7.1 Raio X convencional: fixo e móvel.....	23
2.4.7.2 Mamografia .....	24
3 METODOLOGIA .....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1 A situação dos serviços de radiodiagnóstico na Guiné-Bissau .....	28
4.2 Monitoração da radiação ionizante nos hospitais .....	30
4.3 Uso e controle de qualidade dos equipamentos de raios X convencional e mamografia .....	32
5. CONCLUSÕES.....	36
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXO.....	40

## 1. INTRODUÇÃO

Os raios X são ondas eletromagnéticas de alta frequência e pequeno comprimento de onda, com energia suficiente para remover elétron dos átomos. Uma das propriedades mais importantes dos raios X é a capacidade que possuem de produzir imagem em superfícies fotossensíveis (TAUHATA *et al.*, 2014).

A descoberta dos raios X impactou a medicina e o mundo. A radiografia, a fluoroscopia, a mamografia e a tomografia computadorizada são algumas das técnicas usadas com frequência para obter informações morfológicas e fisiológicas do paciente com procedimentos não invasivos utilizando radiações ionizantes (MENEZES, 2015).

As pesquisas de Nascimento *et al.* (2020), Menezes (2015), Duarte *et al.* (2014) dentre outras revelam a necessidade de se preocupar com a dose segura para profissionais e pacientes, pois se sabe que o uso indevido das radiações pode causar ações deletérias e que sua utilização exige uma especial atenção. Existem normas internacionais e nacionais relativas ao uso das radiações ionizantes, em termos de radioproteção tanto do paciente quanto do profissional que realiza os exames. No Brasil, a regulamentação do funcionamento dos serviços de radiodiagnóstico, estão especificadas na RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 611 de 9 de março de 2022 (BRASIL, 2022), que revoga a RDC Nº 330 de 20 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019) que atualizava a portaria 453 de 1 de junho de 1998 da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária - Portaria MS 453/98 (BRASIL, 1998). Mais especificamente, a RDC Nº 611 “estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas” (BRASIL, 2022, p. 1)

Falando um pouco sobre a Guiné-Bissau, administrativamente, o país está dividido em oito regiões que são: Bafatá, Biombo, Bolama-Bijagós, Cacheu, Gabu, Oio, Quinara e Tombali. As regiões estão, por sua vez, subdivididas em 36 setores e um Setor Autónomo (*cidade de Bissau*), capital política, econômica e administrativa do país, onde se encontra cerca de 30% da população guineense que vive no País. Em termos sanitários, a divisão é um pouco diferente, pois dadas as características geográficas das regiões administrativas de

Bolama-Bijagós (*essencialmente composta por ilhas*) e de Cacheu que contém alguma parte de Ilhas, e considerando a capacidade logística do Ministério da Saúde em atuar frente às necessidades de respostas de urgência, subdividiram-se essas duas regiões em quatro. Assim, o mapa sanitário apresenta-se com 11 regiões sanitárias, incluindo o Sector Autónomo de Bissau. (Guiné- Bissau/PNDS-II, 2008).

Entre estas 11 regiões sanitárias, o sector autónomo de Bissau tem os hospitais de referência, com as melhores condições em relação a outras regiões, destacam-se os dois que são Hospital Nacional Simão Mendes (HNSM) e Hospital Militar por serem objetos da pesquisa.

É importante recorrer à linha de tempo para se situar da condição em que o país se encontra. A Guiné-Bissau passou por várias instabilidades políticas e por conflitos militares. Como exemplo, em junho de 1998 houve um conflito armado que contribuiu para a deterioração do País em todos os setores, incluindo o setor sanitário. Tais incidências políticas causaram a fragilidade do sistema sanitário, tornando o estado cada vez mais desorganizado e sem controle de sistemas sensíveis, como o sistema de saúde (Guiné- Bissau/PNDS-II, 2008).

Em relação à normatização dos serviços que utilizam radiação ionizantes, o autor desconhece a existência delas. Contudo, a Organização Mundial de Saúde OMS, na sua Avaliação Externa Conjunta das Principais Capacidades do Regulamento Sanitário Internacional feita em 8 de dezembro de 2019 recomenda para a Guiné-Bissau o seguinte:

O desenvolvimento de uma política estratégica nacional sobre riscos radiológicos, detecção e notificação com abordagem multissetorial, implementação de mecanismos, em colaboração com parceiros, para a prevenção e resposta atempada a emergências radiológicas, disponibilização das infra estruturas, equipamentos e EPI (equipamento de proteção individual), entre outros pontos(OMS, 2019).

Levando em conta esta realidade e sabendo da importância de controle de qualidade dos equipamentos emissores de radiação ionizante (como os raios X) e, conseqüentemente, da proteção radiológica, o presente trabalho objetiva investigar a utilização dos equipamentos radiológicos em dois hospitais de referência de Guiné-Bissau.

O trabalho analisa a parte da radiologia médica, incluindo as técnicas de raios X convencional (fixo e móvel), mamografia. Nisso utilizou-se a pesquisa qualitativa como base

metodológica, e utilizou-se o questionário como técnica de investigação. Este trabalho está dividido em cinco capítulos: primeiro é esta Introdução, segundo é a Fundamentação teórica, terceiro é a Apresentação da metodologia, quarto traz os Resultados e a discussão e finalmente quinto capítulo é a Conclusão.

Vale destacar que, como guineense e concluinte do curso de Física, além das paixões que apresento pela área da Física Médica, desejo contribuir com o meu país na área de Física Médica que muito me chama atenção. Nisso tem-se como objetivo geral investigar a utilização dos equipamentos radiológicos em dois hospitais de referência de Guiné-Bissau. E, como objetivos específicos: Avaliar a monitoração da radiação ionizante na Guiné-Bissau; investigar a situação dos serviços de radiodiagnóstico na Guiné-Bissau; analisar o uso e controle de qualidade dos equipamentos de raios X móvel, raios X fixo e mamografia na Guiné-Bissau.

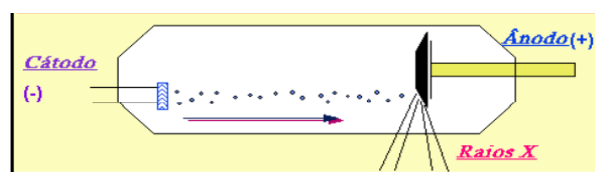
## 2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo serão abordados os conceitos básicos para o entendimento e elaboração desse trabalho, tais como: definição de propriedades físicas dos raios X; interação das radiações com a matéria, efeitos biológicos, fundamentos de proteção radiológica algumas técnicas que usam os raios X e grandezas e suas unidades.

### 2.1 Produção dos Raios X

Num tubo de raios X, um feixe de elétrons é gerado por emissão termiônica num filamento aquecido. A Figura 1 mostra elétrons sendo ejetados do cátodo e sendo acelerados através do tubo evacuado contra um alvo de material pesado (ânodo). Quando os elétrons atingem o alvo (ânodo) produzem os fótons (raios X), como se pode ver na Figura 1. A aceleração dos elétrons acontece devido ao campo elétrico obtido ao se aplicar uma alta voltagem entre os terminais do tubo de raios X, entre o alvo metálico (ânodo) que é polarizado positivamente e o filamento (catodo), polo negativo. Geralmente o material do ânodo é o Tungstênio, Molibdênio ou Ródio, que são materiais com ponto de fusão elevados. A emissão de raios X só ocorre quando o tubo está ligado a alta tensão. Quanto maior a tensão aplicada ao tubo, maior será a energia dos raios X gerados e maior também o seu poder de penetração.

Figura 1: Tubo de produção de Raios X



Fonte: IPEN (2002).

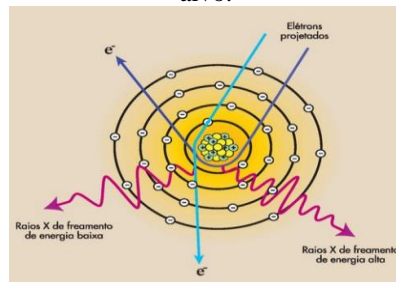
“A interação do feixe de elétrons, cuja energia cinética é da ordem de quilo elétrons-volts, com os átomos alvo do ânodo resultam em dois espectros de raios X: um espectro contínuo (raios X de freamento ou *bremstrahlung*)”, (MENEZES, 2015, pag. 10). E um espectro discreto (raios X característicos), que serão melhor apresentados na próxima sessão.

Uma característica vantajosa é que as máquinas que produzem os raios X artificiais podem ser desligadas, diferentemente das fontes emissoras de radiação beta, alfa e gama que emitem constantemente a radiação e é espontânea (OKUNO & YOSHIMURA, 2010).

### 2.1.1 Raios X de Freamento

Um elétron projetado pode perder qualquer quantidade de sua energia cinética em interação com o núcleo de um átomo-alvo. A radiação X de freamento é a radiação associada a essa perda que pode assumir os valores contínuos de energia (BUSHONG, 2010).

Figura 2: Ilustração de raios X de freamento que resultam da interação entre elétron projetado e um núcleo do alvo.



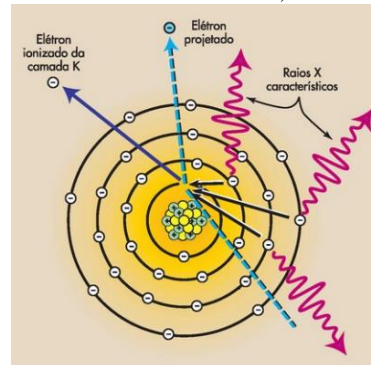
Fonte: BUSHONG, 2010, pág. 314

Quando partículas carregadas, principalmente elétrons, interagem com o campo elétrico de núcleos de número atômico elevado ou com a eletrosfera, elas reduzem a energia cinética, mudam de direção e emitem a diferença de energia sob a forma de ondas eletromagnéticas (TAUHATA et al, 2014), que são os raios X de freamento, como mostra a Figura 02.

### 2.1.2 Raios X característicos

Os raios X característicos são produzidos quando ocorre a retirada de elétrons da eletrosfera do átomo. A vacância originada pelo elétron é imediatamente preenchida por algum elétron de camada externa. Ao passar de um estado menos ligado para outro mais ligado (por estar mais interno na estrutura eletrônica), o excesso de energia do elétron é liberado por meio de uma radiação eletromagnética (Raios X característico), cuja energia é igual à diferença de energia entre o estado inicial e o final, conforme ilustrado na Figura 03.

Figura 3: Ilustração dos raios X característicos produzidos após a ionização de um elétron K. Quando um elétron mais externo preenche a vacância da camada K, um fóton de raios X é emitido.



Fonte: BUSHONG, 2010, pág. 311

As energias de emissão dos raios X característicos variam de alguns eV a dezenas de keV, pois a emissão de raios X característicos é um fenômeno que ocorre com energia da ordem da energia de ligação dos diversos níveis da eletrosfera (TAUHATA et al, 2014).

Segundo Tauhata *et al.* (2014 pag. 32), “a denominação “característico” se deve ao fato dos fótons emitidos, por transição, serem monoenergéticos e revelarem detalhes da estrutura eletrônica do elemento químico e, assim, sua energia e intensidade relativa permitem a identificação do elemento de origem”. Esses raios X são dependentes dos níveis de energia da eletrosfera, e dessa forma, seu espectro de distribuição em energia é discreto.

## 2.2 Efeitos Biológicos das Radiações

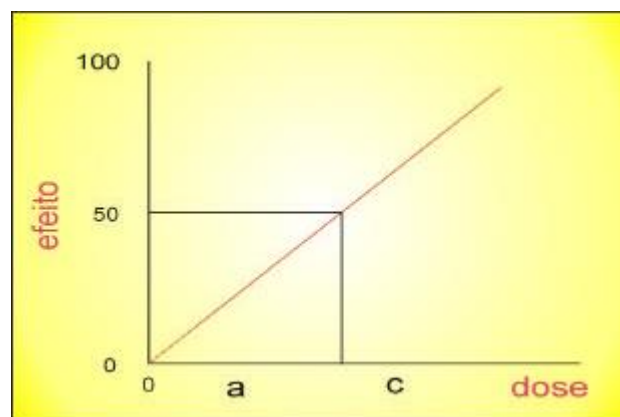
Segundo Okuno (2013 pág. 185): “Qualquer tipo de radiação interage com corpos, inclusive o humano, depositando neles energia. A forma de interação depende do tipo e da energia da radiação e do meio absorvedor”. Muitos experimentos conduzidos com animais, após exposições crônicas e agudas, mostram que os animais irradiados morrem jovens (BUSHONG, 2010). Quando a célula como um todo fica afetada, várias possibilidades de resposta são possíveis. A célula pode perder sua habilidade em se dividir, ou pode morrer em função das lesões (DAFRED, 2013). Os efeitos da radiação podem receber o nome em função da quantidade da dose e forma de resposta, em função do tempo de manifestação e do nível orgânico atingido. Em função da dose e forma de resposta, por sua vez, são classificados em estocásticos e determinísticos; em termos do tempo de manifestação, classificam-se em imediatos e tardios; em função do nível de dano, classificam-se em somáticos e genéticos (hereditários) (TAUHATA, 2014).

Tauhata (2014 pág. 131) descreve que, “os primeiros efeitos biológicos causados pela radiação, que ocorrem num período de poucas horas até algumas semanas após a exposição, são denominados de efeitos imediatos, como por exemplo, a radiodermite” (lesão na pele). As reações teciduais tardias surgem vários meses ou mesmo alguns anos pode até chegar a 10 anos, após a exposição à radiação ionizante. Em alguns tecidos diferentes, surgem com diferentes tempos de latência. (OKUNO & YOSHIMURA, 2010). Os efeitos somáticos não são transmitidos hereditariamente, já os genéticos podem ser transmitidos hereditariamente. A próxima sessão abordará sobre os efeitos estocásticos e determinísticos.

### 2.2.1 Efeito estocástico

Os efeitos estocásticos são aqueles para os quais a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose recebida, não apresentando dose limiar, como é representado na Figura 4. Quer dizer, as pequenas doses ou as doses abaixo dos limites estabelecidos por normas e recomendações de proteção radiológica podem induzir estes efeitos como, por exemplo, o câncer e os efeitos hereditários (IPEN, 2002).

Figura 4: Gráfico do efeito estocástico.



Fonte: IPEN (2002).

Em outras palavras, são consequências de pequenas doses absorvidas durante grandes períodos de tempo e ocasionam mutações genéticas.

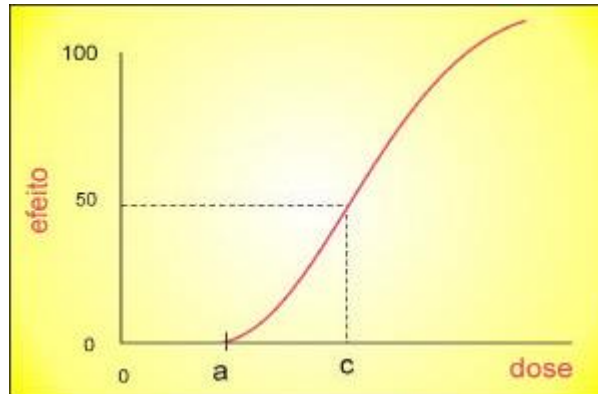
### 2.2.2 Efeito Determinístico

Os efeitos determinísticos são causados por irradiação total ou localizada de um tecido, causando um grau de morte celular não compensado pela reposição ou reparo, com



prejuízos detectados no funcionamento do tecido ou órgão. Neste efeito existe um limiar de dose, isto é, abaixo deste limite de dose a perda de células é insuficiente para prejudicar o tecido ou órgão de um modo detectável (TAUHATA, 2014).

Figura 5: Gráfico do efeito determinístico.



Fonte: IPEN (2002).

Em outras palavras, os efeitos determinísticos são produzidos por doses elevadas, acima do limiar, de modo que a severidade ou gravidade do dano aumenta com a dose aplicada, como representado no gráfico da figura 5. Respeitando esse limite a probabilidade de ocorrer é quase inexistente (nulo) (TAUHATA, 2014).

### 2.2.3 Etapas da Produção de Efeito Biológico Pela Radiação

As etapas da produção de efeitos biológicos pela radiação seguem a sequência da Figura 6: Efeitos Físicos, Efeitos Químicos, Efeitos Biológicos e Efeitos Orgânicos (TAUHATA, 2014).

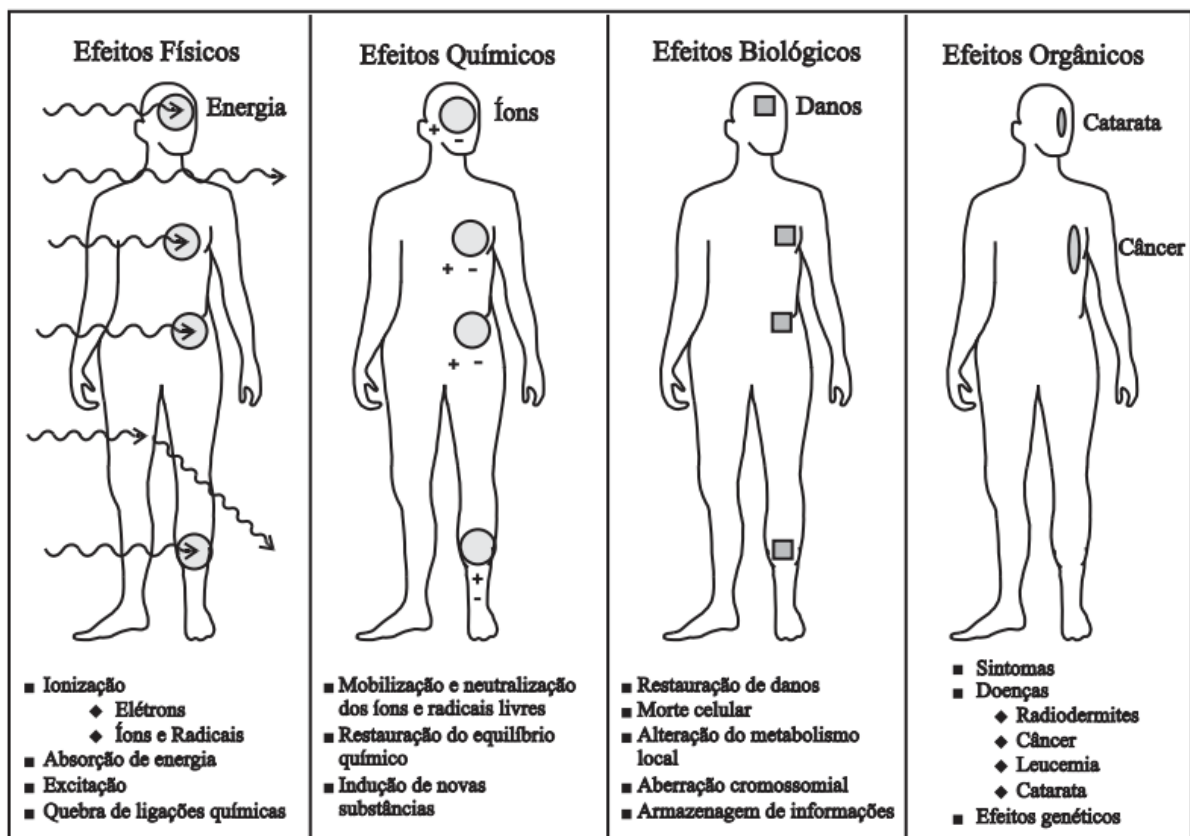
#### 2.2.3.1 Efeitos Físicos

Quando uma pessoa é exposta à radiação ionizante, nos locais atingidos aparecem muitos elétrons, íons livres e radicais produzidos na quebra das ligações químicas e estes adquirem energia cinética decorrente da transferência de energia da radiação ao material do tecido, por colisão. Os efeitos físicos podem ser diferentes dependendo do tipo de radiação. Para radiações do tipo raios X e gama, estes efeitos ocorrem de uma maneira mais distribuída devido ao seu grande poder de penetração e modo de interação. Esta fase física tem uma duração da ordem de  $10^{-13}$  segundos (TAUHATA, 2014).

### 2.2.3.2 Efeitos Químicos

E para os efeitos Químicos, os átomos e moléculas atingidos pela radiação estão dentro de células, que possuem um metabolismo e uma grande variedade de substâncias. A tendência seria a neutralização gradual dos íons e radicais, no decorrer do tempo, ou seja, a busca do equilíbrio químico. E nesta busca, os radicais livres, íons e os agentes oxidantes podem atacar moléculas importantes da célula, inclusive as substâncias que compõem o cromossomo. Este processo dura apenas  $10^{-10}$  segundos (TAUHATA, 2014).

Figura 6: Etapas de produção de Efeito Biológico pela Radiação.



Fonte: TAUHATA (2014).

### 2.2.3.3 Efeitos Biológicos

Os efeitos biológicos podem variar de dezenas de minutos até dezenas de anos. As alterações químicas provocadas pela radiação podem afetar uma célula de várias maneiras, resultando em: morte prematura, impedimento ou retardo de divisão celular ou modificação permanente que é passada para as células de gerações posteriores (TAUHATA, 2014).

### 2.2.3.4 Efeitos orgânicos (Doença)

Os efeitos orgânicos ou doença acontecem quando a quantidade ou a frequência de efeitos biológicos produzidos pela radiação começa a desequilibrar o organismo humano, ocasionando o surgimento de sintomas clínicos, isto é, quando as células não conseguem se recuperar de tais danos (TAUHATA, 2014).

## 2.3 Unidades Radiológicas

Existem instituições internacionais que cuidam da definição das grandezas, das relações entre elas e suas respectivas unidades. A Comissão Internacional de Proteção Radiológica (*International Commission on Radiological Protection - ICRP*), fundada em 1928, promove o desenvolvimento da proteção radiológica e faz recomendações voltadas para as grandezas limitantes, (TAUHATA, 2014). No ano de 1985, a Comissão Internacional de Unidades e Medições de Radiação (*International Commission on Radiation Units and Measurements - ICRU*) apresentou um conceito de grandezas operacionais especiais para monitoração de área e individual para medição de qualquer fonte de radiação (fótons, nêutrons e partículas) externa ao corpo humano, em unidades do SI (RAMOS, *et al* 2011).

Na área de Radiodiagnóstico Médico, Odontológico e Radioproteção, a grandeza fundamental na qual os padrões nacionais (Brasil) são calibrados é o *Kerma no ar*. A partir do *Kerma no ar* podem-se determinar todas as demais grandezas de uso prático. As medições de radiação, nesta área, são fundamentais para o funcionamento normal dos programas de controle de qualidade dos equipamentos de raios X e para medir ou estimar a dosimetria do paciente, (RAMOS, *et al.* 2011).

A grandeza Kerma no ar é definida como: o quociente de  $dE_{tr}$  por  $dm$ , onde  $dE_{tr}$  é a soma de todas as energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas liberadas por partículas neutras ou fótons, incidentes em um material de massa  $dm$  (RAMOS, *et al* 2011), como mostra a equação 1.

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm} \quad \left( J/Kg \right) \quad (1)$$

Exposição (X) é definida como o quociente entre  $dQ$  por  $dm$ , onde  $dQ$  é o valor absoluto da carga total de íons de um dado sinal, produzidos no ar, quando todos os elétrons (negativos e positivos) liberados pelos fótons no ar, em uma massa  $dm$ , são completamente freados no ar (RAMOS, *et al* 2011), conforme equação 2.

$$X = \frac{dQ}{dm} \quad (C/Kg) \quad (2)$$

A exposição é medida em Coulomb por quilograma (C/kg).

A grandeza dose absorvida (D) mede a energia de radiação absorvida, como resultado da exposição à radiação, sendo usada para quantificar a irradiação dos pacientes (BUSHONG, 2010). Definida como o quociente de  $d\bar{\epsilon}$  por  $dm$ , onde  $d\bar{\epsilon}$  é a energia média depositada pela radiação ionizante na matéria de massa  $dm$ , num ponto de interesse (RAMOS, *et al* 2011), como mostra a equação 3.

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm} \quad (J/Kg) \quad (3)$$

A dose absorvida é medida no SI em Joule por quilograma, que recebe o nome de gray (Gy).

A grandeza equivalente de Dose (H) é o produto da dose absorvida D num ponto no tecido, pelo fator de qualidade Q da radiação, sendo calculada pela equação 4:

$$H = D \cdot Q \quad (4)$$

onde D é a dose absorvida num ponto de interesse do tecido ou órgão humano e Q é o fator de qualidade da radiação no ponto de interesse. A dose equivalente foi originalmente expressa em rem sendo atualmente utilizada a unidade do Sistema Internacional, Sievert, Sv, sendo que:  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem} = 1 \text{ J/kg}$  (XAVIER & HEILBRON, 2014).

Dose equivalente efetiva ( $H_E$ ) identifica a eficácia biológica da energia de radiação absorvida. Esta grandeza é aplicada às pessoas ocupacionalmente expostas e à exposição do público. A unidade Sv é preferível porque todos os regulamentos (Brasil) são expressos em sievert (BUSHONG, 2010).

Obtido pela relação 5:

$$E = H_E = \sum W_T H_T \quad (J/Kg) \quad (5)$$

onde  $W_T$  é o fator de peso do tecido ou órgão T relevante e  $H_T$  é o equivalente de dose no tecido ou órgão T (ICRP 26, CNEN (1998)).

É importante destacar que o limite da dose recomendada para os indivíduos ocupacionalmente expostos é de 50 mSv/ano. A experiência tem mostrado que, rotineiramente, as exposições são consideravelmente menores que este limite. A exposição ocupacional do pessoal envolvido nas atividades da radiologia, em geral, não deve exceder 1 mSv/ano ( BUSHONG, 2010).

## **2.4 Proteção Radiológica**

A proteção radiológica está preocupada com a proteção ocupacional e com a minimização da dose de radiação para o público (BUSHONG, 2010). O uso da radiação assim como outros serviços precisam de cuidados que são regras a serem cumpridas para manter o melhor funcionando e eficácia do mesmo serviço. Tal como Santana (2014 pág. 41) afirma que “toda prática médica que utiliza radiação ionizante deve seguir os princípios de proteção radiológica: otimização, justificativa e limitação da dose individual. O princípio primário da proteção radiológica é fornecer um padrão apropriado de proteção sem limitar os benefícios da prática”.

### **2.4.1 Justificação**

Segundo Tauhata (2014), os objetivos da proteção contra as radiações são a prevenção ou a diminuição dos seus efeitos somáticos e a redução da deterioração genética dos povos, de modo que o problema das exposições crônicas adquira importância fundamental (TAUHATA, 2014). Por esta razão, a exposição do homem deve ser justificada e recomenda-se aos médicos e dentistas que tenham o máximo cuidado no uso dos raios X e demais radiações ionizantes, para evitar exposições desnecessárias (IPEN, 2002).

### **2.4.2 Otimização**

Xavier *et al.* (2014, pág. 51) afirma que “com exceção de práticas terapêuticas em medicina, quaisquer outras exposições à radiação devem ser otimizadas, ou seja, devem ser tão baixas quanto razoavelmente exequível, levando-se em consideração fatores sociais e econômicos”. As exposições médicas de pacientes devem ser otimizadas ao valor mínimo necessário para obtenção de objetivo radiológico, compatível com os padrões aceitáveis de

qualidade de imagens (OKUNO & YOSHIMURA, 2010).

### 2.4.3 Limite de dose

Limites de dose representam um valor máximo de dose, abaixo do qual os riscos decorrentes da exposição à radiação são considerados aceitáveis. No caso das radiações ionizantes, são estabelecidos limites de dose anuais máximos admissíveis (IPEN, 2002).

Por outro lado, Bushong, (2010) define que os três princípios fundamentais da proteção radiológica desenvolvidos para atividades nucleares são tempo, distância e blindagem. Tais princípios encontram aplicação igualmente útil nesta área.

### 2.4.4 Tempo da exposição

“A dose recebida por um indivíduo está diretamente relacionada à duração da exposição. Se o tempo durante o qual um indivíduo é exposto à radiação é dobrado, a dose será dobrada, como mostra a equação” (BUSHONG, 2010, pág. 1141):

Exposição = Taxa de exposição × Tempo de exposição

### 2.4.5 Distância

À medida que a distância entre a fonte de radiação e o indivíduo aumenta, a exposição à radiação diminui rapidamente. Esta diminuição da exposição é calculada usando a lei do inverso do quadrado da distância (BUSHONG, 2010, 1143), como mostra a equação 6:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \quad (6)$$

onde  $I_1$  é a intensidade a uma distância  $d_1$  a partir da fonte, e  $I_2$  é a intensidade a uma distância  $d_2$  da fonte.

### 2.4.6 Blindagem

As pessoas que trabalham com fontes ou geradores de radiação ionizante devem dispor de procedimentos técnicos bem elaborados de modo que o objetivo da tarefa seja concretizado e sua segurança esteja garantida contra exposições desnecessárias ou acidentais (TAUHATA, 2014).

A escolha do material de blindagem depende do tipo de radiação, atividade da fonte e da taxa de dose que é aceitável fora do material de blindagem. Por exemplo, quando se trata de blindagem de uma instalação, é preciso que no cálculo e construção, leve-se em consideração a localização dos geradores de radiação, as direções possíveis de incidência do feixe, o tempo de ocupação da máquina ou fonte, a carga de trabalho, os locais e áreas circunvizinhas, a planta da instalação. Também se deve considerar a barreira secundária, por conta do espalhamento da radiação nas paredes, os tipos de portas utilizadas, a geometria a fim de otimizar a redução do nível de radiação estabelecido (TAUHATA, 2014).

#### **2.4.7 Algumas técnicas de radiodiagnóstico**

Os primeiros aparelhos sofreram inúmeras modificações com intuito de reduzir a radiação ionizante utilizada nos pacientes. Ao longo desta evolução surgiram então tubos de raios X que serviam como um diafragma para reduzir a radiação secundária, a qual prejudica o paciente e a imagem final do diagnóstico (SOUZA, 2008). A seguir serão apresentadas algumas técnicas de radiodiagnóstico.

##### **2.4.7.1 Raio X convencional: fixo e móvel**

A Figura 7 mostra um equipamento de raios X convencional fixo, que é constituído por: um cabeçote com braço articulado que acondiciona o tubo de raios X; mesa que acomoda o paciente durante a realização do exame; um painel de comando que permite a seleção de parâmetros de controle para a aquisição da imagem; e um *bucky* vertical que permite a realização de alguns procedimentos radiográficos com o paciente em pé como, por exemplo, exames de pulmão e tórax. E é uma das técnicas mais difundidas em radiodiagnóstico. (MENEZES, 2015).

Figura 7: Representação de um equipamento de raios X convencional (a) tubo de raios X e mesa exame; (b) bucky vertical



Fonte: MENEZES (2015).

Além dos equipamentos fixos existem os equipamentos portáteis (móveis) cujos princípios de funcionamento são semelhantes aos citados anteriormente. Em geral, esses equipamentos são destinados para realização de procedimentos em leitos. A capacidade radiográfica é a mesma, porém a qualidade da imagem é inferior, por não se ter a grande ante espalhamento e dificuldades de posicionamento. No fixo é realizado um leque maior de exames, enquanto que o raio X móvel deveria ser utilizado somente para exames de tórax ou visualização de sonda, dos pacientes que não podem ser removidos para a sala de exames.

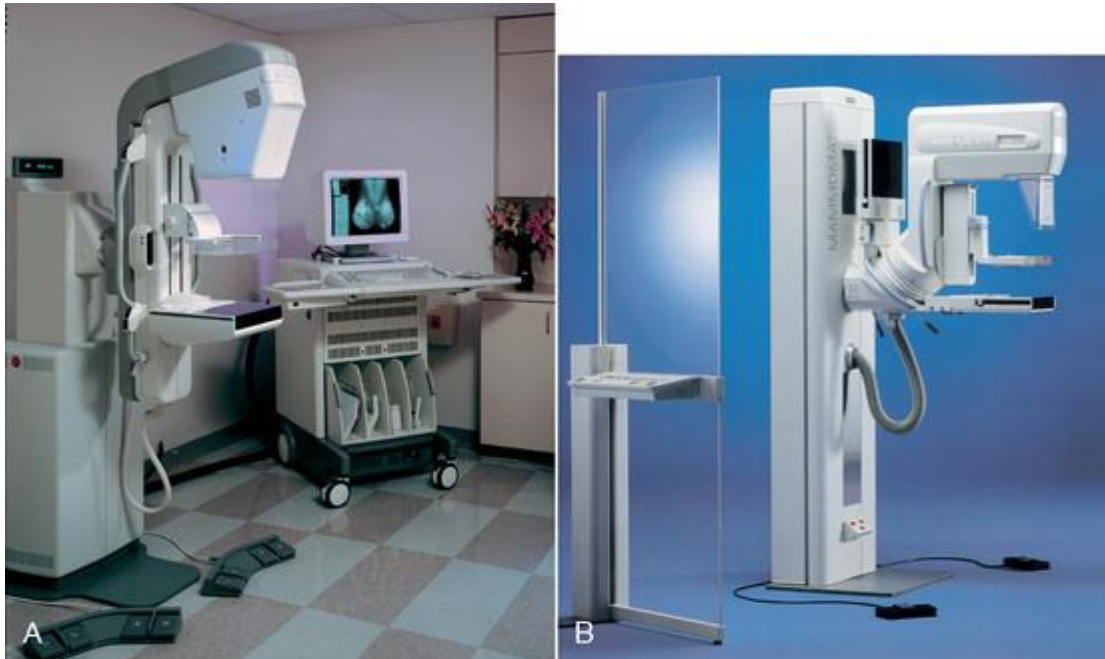
#### 2.4.7.2 Mamografia

A mamografia consiste na utilização de feixe de radiação ionizante para o auxílio na obtenção de imagens radiográficas. Os equipamentos de mamografia possuem sistema de produção de raios X por meio de uma ampola contida em um cabeçote blindado (RODRIGUES, *et al*, 2021). Este cabeçote está fixado em uma das extremidades da torre do equipamento. Na outra extremidade se localiza o “Bucky” que funciona como um suporte para a mama, com um espaço para a inserção do receptor de imagem, como se pode ver na Figura 8. O receptor de imagem armazena o chassi que receberá as informações da mama examinada após a interação com o feixe raios X (BUSHONG, 2010).



O mamógrafo preparado para examinar o tecido mamário, emite radiação em doses recomendadas. A compressão visa distribuir o tecido mamário de modo que a imagem obtida, com menos sobreposições, seja capaz de fornecer os dados que o médico necessita visualizar para realizar um laudo de forma segura. (ANDRADE, 2014).

Figura 8: Imagens de mamógrafos.



Fonte: BUSHONG (2010).

### 3 METODOLOGIA

Para conhecer o panorama do uso das radiações em hospitais de referência na Guiné-Bissau, utilizou-se a pesquisa qualitativa como base metodológica deste trabalho. Considerando a complexidade do objeto de estudo e o desenvolvimento da busca, que procura descrever em pormenores básicos de como é a condição de uso das radiações na Guiné-Bissau, através de dois hospitais de referência no país. Segundo Godoy (1995, p. 62), “a pesquisa qualitativa é descritiva, a palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa abordagem, desempenhando um papel fundamental tanto no processo de obtenção dos dados quanto na disseminação dos resultados”. Os dados obtidos por meio de google formulário, são demonstrados sob forma de transcrição de entrevistas.

Segundo a autora, os postulados de Bogdan e Biklen (1994) apontam que a pesquisa qualitativa favorece o entendimento das coisas a partir dos olhares das pessoas envolvidas na

pesquisa. Gil (2011 pág.140) compreende o “questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento”, o que se alinha com os intentos dessa pesquisa.

Assim, visando refletir sobre a proposta e tendo o apoio de uma estudante do curso de Farmácia-UNILAB que se encontrava em Bissau e auxiliou na ida aos locais, aplicaram-se questionários por meio do Google Formulários impressos aos técnicos de radiografia dos Hospitais de referência em Bissau, trata-se de Hospital Nacional Simão Mendes-HNSM e Hospital Militar-HM, ambos públicos. Em princípio a ideia era incluir um estabelecimento privado que se tratava do Hospital São José de Bôr, mas por não autorização da pesquisa pela gestão do estabelecimento, seguiu-se com os dois hospitais referenciados neste documento.

Vale frisar que, além dos dois hospitais citados, a Guiné-Bissau tem vários outros hospitais regionais, ou seja, cada região sanitária tem pelo menos um hospital e postos sanitários. A verdade é que, os dois deste trabalho foram escolhidos, primeiro, por ter mais condições técnicas e capacidades de atendimento dos casos graves. Segundo acerca de 30% da população que vive no país ocupa a capital Bissau onde estão esses dois hospitais. Em outras palavras, os casos graves de hospitais regionais são evacuados para Hospital Nacional Simão Mendes com muita frequência, ou algumas vezes para Hospital Militar.

O formulário contém 5 secções questionando sobre Radiodiagnóstico, como pode-se encontrar no anexo deste documento, a contar: a primeira seção tratou-se da situação dos serviços de radiodiagnóstico, em seguida a 2ª seção referiu-se ao uso dos equipamentos de raio X convencional fixo: serviço, equipamento e controle de qualidade; a seção 3 trouxe perguntas sobre raios X móvel: serviço, equipamento e controle de qualidade; a seção 4 apresenta questões relacionadas à Mamografia: serviço, equipamento e controle de qualidade; e a seção 5 traz questões relacionadas com a tomografia computadorizada, mas não foi respondida, devido ausência deste equipamentos nestes estabelecimentos hospitalares segundo os respondentes.

Tal como manda à Resolução 510/2016, que coloca normas para as pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, do dever ético do pesquisador em preservar a identidade dos participantes da pesquisa e a confidencialidade das informações prestadas (BRASIL, 2016),

será utilizada nesse texto as seguintes codificações: Respondente do HNSM é codificado como: téc-HNSM e respondente do HM fica codificado como téc-HM.

Mendes, Farias e Nóbrega-Therrien (2011, p. 32) percebem que o método da Pesquisa Documental “busca compreender uma dada realidade não em sua concretização imediata, mas de forma indireta, por meio da análise de documentos produzidos pelo homem a seu respeito”. Embora, os documentos não respondam os problemas de forma direta, mas oferecem os nortes de tais problemas. Ou seja, servem do guião para uma base legal da discussão científica (UFALA & MARTINS, 2022).

Sendo assim, a discussão terá como base a Resolução de Diretoria Colegiada-RCD N° 611, de 9 de março de 2022, que revogou as resoluções: Resolução de diretoria Colegiada RDC n° 330 de 20 de dezembro de 2019 e também a Resolução de Diretoria Colegiada-RDC n° 440 de 18 de novembro de 2020, conforme manda o Art. 85 desta resolução em vigor (BRASIL, RDC-611, 2022). Além disso, discute-se com autores de base teórica, como Menezes, (2015); Tauhata, (2014); Okuno e Yoshimura, (2010); Bushong, (2010) entre outros. Por serem documentos científicos que ajudam a normalizar o funcionamento da radiologia e que por razões de instabilidade, a Guiné não dispõe das leis que normalizem devidamente a radiação nos hospitais, segundo os respondentes.

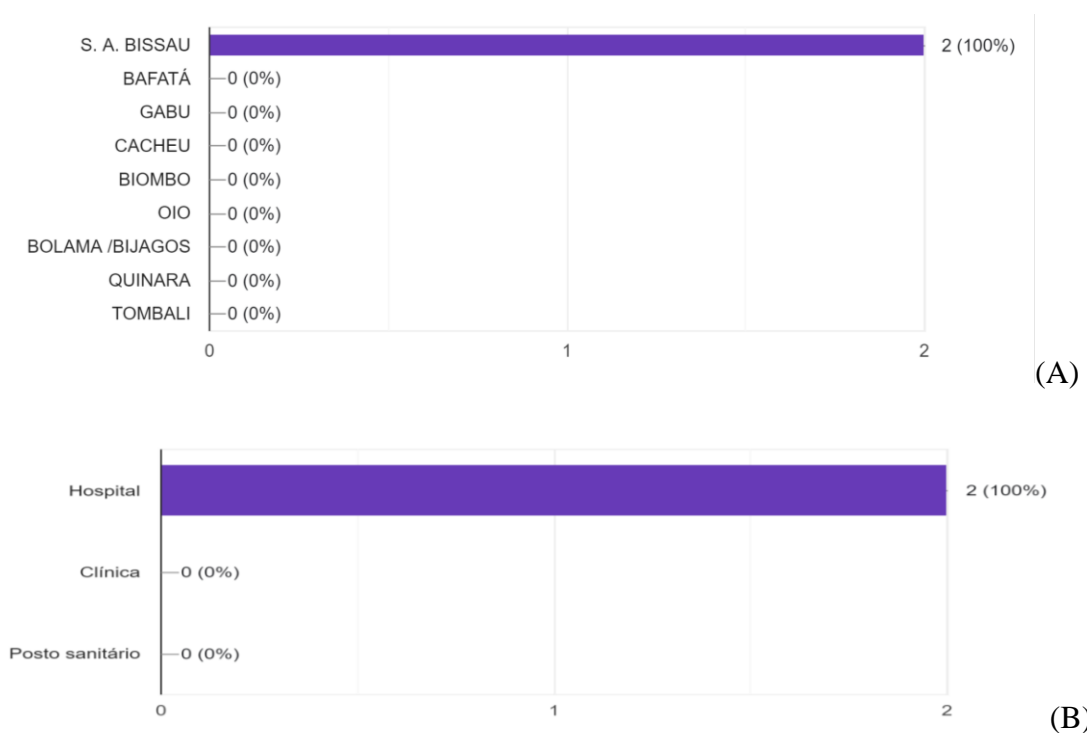
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compreensão desta discussão com base nos resultados e objetivos alvos, a seção divide-se em três pontos, a contar: a situação dos serviços de radiodiagnóstico nos hospitais na Guiné-Bissau, a monitoração da radiação ionizante nos hospitais da Guiné-Bissau e o uso e controle de qualidade dos equipamentos de raios X (fixos e móvel) e mamografia na Guiné-Bissau.

##### 4.1 A situação dos serviços de radiodiagnóstico na Guiné-Bissau

O Gráfico 1 mostra os resultados das duas primeiras perguntas, sobre a localização e qual o tipo de estabelecimento. Como se pode observar, ambos estão localizados na capital de Guiné-Bissau, Bissau, e são hospitais.

Gráfico 01: Resultado da pesquisa sobre a localidade dos serviços pesquisados, que usam raios X. (A) a região sanitária onde foi realizada a pesquisa. (B) Estabelecimento em que foi realizada a pesquisa.

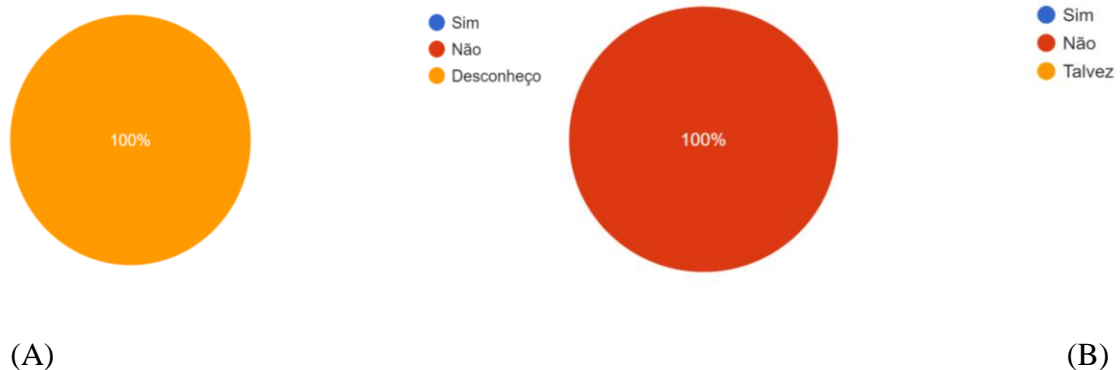


Em relação aos tipos de equipamentos presentes, de acordo com os respondentes, até a data da entrevista, existiam três equipamentos radiológicos tanto para HNSM quanto para HM, que são raios X fixo, raios X móvel e mamografia. Importava-se saber dos equipamentos radiológicos disponíveis para o tratamento médico ou odontológico para conhecer as técnicas

que estão sendo utilizadas para obtenção da imagem que auxiliem o médico ou odontólogo no tratamento dos pacientes. No setor de radiologia exige-se um serviço especializado e extremamente complexo em virtude das atividades desenvolvidas e dos exames realizados. Esses serviços representam um avanço da medicina por trazer maior resolutividade diagnóstica de patologias clínicas e cirúrgicas, assim tornando-se um recurso cada vez mais utilizado. Cada especialidade tem a sua devida utilidade, isso para facilitar intervenção médica no paciente. (PAGANO e CHIOCA, 2018).

Quando foram perguntados se havia alguma redução no tempo de serviço do profissional que trabalha com radiação ionizante para dar entrada na aposentadoria, os técnicos responderam que desconhecem este fato, ou seja, não existe o tempo estabelecido para reforma (aposentadoria) dos técnicos que operam diretamente com radiação ionizante. Foram mais longe em informar que ainda não existem as normas nacionais que regulamentam os trabalhos que envolvem a radiação ionizante na Guiné-Bissau. E nem tão pouco um órgão nacional específico que responde ou fiscaliza as questões ou problemas de radiação no País conforme se pode ver a Figura 9.

Figura 9: Gráficos que mostram a situação da legislação sobre radiação ionizante. (A) Resultado sobre existência do tempo limitado para reforma dos profissionais que envolve radiação ionizante. (B) Resultado sobre eventual existência do órgão específico que responde ou que se responsabiliza com os problemas das radiações ionizantes.



Fonte: Acervo do autor.

Os pesquisadores discutem que:

A exposição por um longo período de tempo pode ocasionar agravos, riscos, lesões e doenças ao trabalhador, e, os custos relacionados a seu tratamento assumidos pela empresa privada ou rede pública. O trabalhador ou o Estado arcarão com as consequências, quando estabelecido à permissividade quanto à exposição a agentes agressivos por 25, 20 e 15 anos, após o que, deverão desenvolver patologias. Com isso, o trabalhador se aposentará com menor tempo de contribuição (15, 20, 25 anos) em função da atividade desenvolvida. (FALCÃO, 2016 pág. 3016).

No Brasil, os agentes nocivos constam no anexo do decreto 3.048/99. Estes são categorizados como: Agentes Físicos; Agentes Químicos; Agentes Biológicos. No caso das radiações, referem-se aos “agentes Físicos” que são as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores” (BRASIL, 1999).

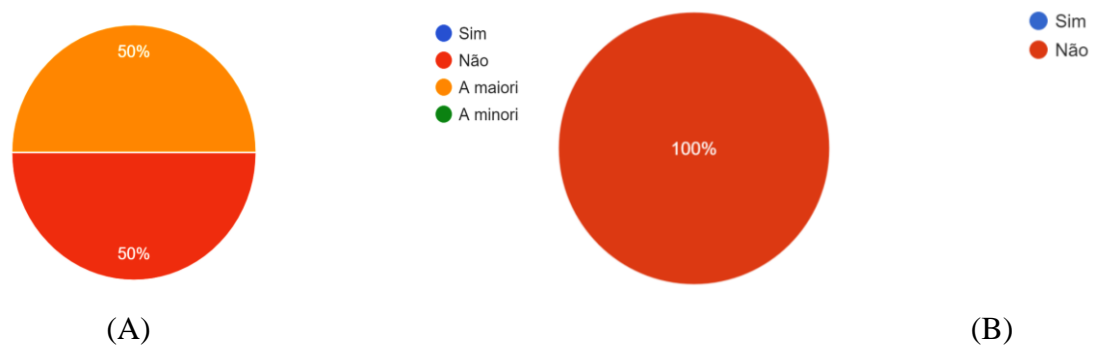
Essa é uma preocupação que a Guiné-Bissau deve encarar, como fundamental para melhoramento dos serviços e segurança dos profissionais envolvidos na exposição das radiações. Pelo o que se entende, o País em estudo não tem mínima condição para proteger os riscos sanitários.

#### 4.2 Monitoração da radiação ionizante nos hospitais

No que concerne à monitorização das radiações, foi observado que não existem uma monitoração e treinamento adequados para profissionais. Na Figura 10A, observa-se que em um dos estabelecimentos a maioria diz ter monitoração e no outro não há monitoração individual das radiações, ou seja, uso de dosímetros. A Figura 10B revela que não há programa de treinamento ou reciclagem em proteção radiológica em nenhum dos dois hospitais.

Vale destacar que a monitoração é de fundamental importância para segurança dos profissionais, especialmente, por estarem diariamente em área de exposição à radiação ionizante, que podem causar danos biológicos.

Figura 10: Resultado sobre a monitorização das radiações nos hospitais. (A) Monitorização das radiações nos profissionais. (B) Existência dos programas de treinamento de proteção radiológica.



Fonte: Acervo do autor.

Atenção especial deve ser dada à disponibilidade de medidas de redução ou controle de dose, pois a segurança e a redução de riscos são componentes críticos da melhoria da qualidade dos cuidados de saúde em todo o mundo, potencializada pelo avanço tecnológico

(ICRP-121, 2013). Por consequência, cresce a importância da promoção de uma cultura de segurança como uma obrigação ética, que envolva os profissionais de saúde e a organização. Nesse contexto, a segurança surge como um importante indicador da qualidade dos serviços (ANASTÁCIO, 2021).

Ainda nesta preocupação de segurança de todos utentes do serviço incluindo profissionais que ficam em áreas de exposição à radiação com maior frequência. Por estas razões, os respondentes foram questionados sobre manejo de dosímetro individual assim como a presença do dosímetro padrão. Pelo menos um serviço manifestou que não existe dosímetro individual para profissional. A dosimetria é um instrumento indispensável para o controle de radiação no corpo do profissional. Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) e os equipamentos de proteção individual (EPI) devem ser utilizados por todos os trabalhadores, para garantir a máxima monitorização e a proteção radiológica de todos os utentes da radiação. As instituições devem garantir os equipamentos necessários para a segurança dos profissionais (SAMPAIO, 2019). Por exemplo, no Brasil a lei manda no seu Art. 55. Resolução da Diretoria Colegiada-RCD Nº 611, de 9 de março de 2022 que: as medidas de controle em proteção radiológica devem contemplar, o uso dos equipamentos de proteção individuais e coletivos ainda no seu Art. 58. Reforça que, a quantidade de equipamentos de proteção individual disponível deve ser suficiente para prover proteção adequada a todos os profissionais e eventuais acompanhantes, quando do uso simultâneo de todas as salas de procedimentos radiológicos (BRASIL, 2022).

Em relação à capacitação, o Art 15 da Resolução RDC nº 611, de março de 2022, garante que, “o serviço de radiologia diagnóstica ou intervencionista deve implementar Programa de Educação Permanente para toda a equipe, em conformidade com o disposto nesta Resolução e nas demais normativas aplicáveis” (BRASIL, 2022 pág. 04). Ou seja, devem acontecer as capacitações e treinamentos teóricos e práticos, baseados em abordagem de riscos, sempre que novos processos, técnicas ou tecnologias forem implementados ou antes de novas pessoas integrarem os processos.

O mínimo que se podia fazer na Guiné é organizar a base jurídica para esse setor. O serviço de radiologia assim como outros serviços precisam de cuidados, e esses cuidados só podem ser observados quando existir uma norma, no caso dos equipamentos radiológicos deve existir um caminho explícito de utilização de raios X. Além das normas internacionais que são importantes, pois são normas derivadas de grandes pesquisas, as normas nacionais também são fundamentais, pois observam condições locais.

### **4.3 Uso e controle de qualidade dos equipamentos de raios X convencional e mamografia**

A ICRP publica sobre a necessidade de segurança e proteção para utentes dos equipamentos radiológicos. Segundo os respondentes os equipamentos referidos (raios X fixo, móvel e mamografia) não possuem reveladores digitais. Também prestaram informações de que o técnico colima a radiação somente na zona de interesse, para evitar irradiação desnecessária, visto que pode causar danos no corpo humano, efeitos estocásticos. O conjunto dessas declarações revelou a real situação do uso dos serviços da radiologia nos dois hospitais, quais sejam: equipamentos não muito modernos (sem revelação digital), mas cuidado dos técnicos em reduzir a radiação à zona de interesse.

Uma das atualizações que a tecnologia trouxe nos exames de radiografia foi o câmbio dos equipamentos convencionais para digitais, visto que diminui o tempo da exposição e, principalmente, por evitar repetência dos exames, pois possibilita controlar o contraste e manter a imagem nítida, reduzindo a exposição do paciente.

A pesquisa de Rosa *et al.* (2011) confirma que os equipamentos do sistema digitais constituem vantagens como redução de 70% da dose de exposição, sem alterar a qualidade da imagem obtida, diminuição do tempo clínico com a eliminação da revelação e fixação dos filmes radiográficos; garantia da qualidade das imagens obtidas mesmo com o passar do tempo, já que serão armazenadas em computador. Embora tenha as suas desvantagens nomeadamente no custo que acarreta, por se tratar da gestão de um estado, o custo não justifica, muito menos quando se trata do bem estar e a conservação da saúde da população.

Em relação à proteção radiológica e sinalização, os dois técnicos respondentes, téc-HNSM e téc-HM, confirmaram o cumprimento de algumas regras básicas internacionais e fundamentais para segurança e proteção radiológica nos serviços de raios X convencional fixo ou móvel e mamografia, que são: avisos de advertência para mulheres grávidas, avisos de proteção radiológica no interior das salas de RX indicando que somente um paciente pode entrar por vez e sinalização vermelha de advertência acima das portas de acesso às salas de RX. Isso demonstra a responsabilidade que os profissionais têm perante a matéria da segurança e proteção radiológica

No que trata da ocorrência do sinal luminoso no momento de realização dos exames, a responsabilidade é exclusivamente do técnico, como manda as leis nacionais de vários países



e recomendações internacionais, como ICRP entre outras organizações. Estas e demais fatores reais podem ser fulcrais para a exigência de uma formação continuada dos profissionais.

Segundo o Art. 52. da Resolução de Diretoria Colegiada-RCD N° 611, de 9 de março de 2022, a sinalização luminosa vermelha deve ser acionada durante os procedimentos radiológicos, indicando que pode haver exposição à radiação, devendo ainda: ser visível e estar acima da face externa da(s) porta(s) de acesso; e a sinalização luminosa estar acompanhada do símbolo internacional da radiação ionizante conforme mostra a figura 11 e das seguintes inscrições na(s) porta(s): a) "Raios X, entrada restrita" ou "Raios X, entrada proibida a pessoas não autorizadas"; e b) "Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida" (BRASIL, 2022). A Figura 11 mostra alguns exemplos de sinalizações.

Figura 11: Exemplos de imagens de sinalização nas salas.



Fonte: MOURA (2019).

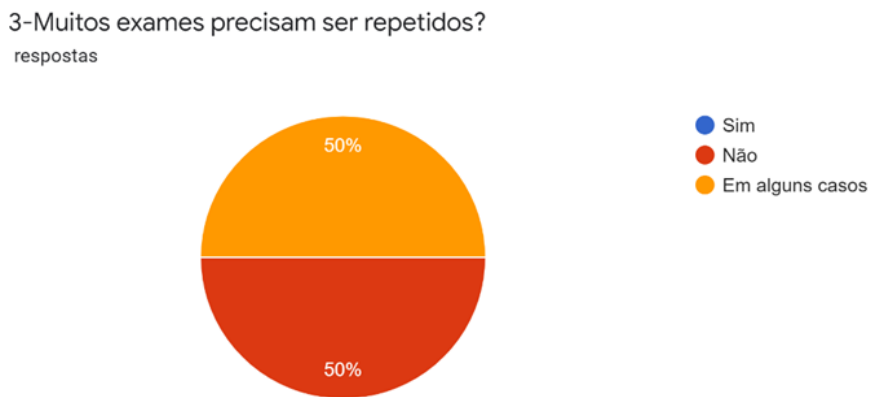
Em relação à questão que trata do controle de qualidade dos equipamentos, a resposta dos dois entrevistados foi que tanto os equipamentos de raios X fixos ou móveis quanto a mamografia, todos eles, não passam por testes de qualidade periódicos.

A monitorização dos equipamentos é uma forma de controle de qualidade e, conseqüentemente, manutenção da segurança e proteção radiológica nos serviços. Por inerência do funcionamento dos equipamentos radiológicos, a atualização é uma questão da obrigatoriedade. Na mesma resolução da lei Brasileira no seu artigo, o Art. 77. garante que “o serviço de saúde deve adotar mecanismos para garantir que os fabricantes, importadores,

distribuidores, as empresas prestadoras de serviço de manutenção, assistência técnica de equipamentos, controle de qualidade ou de proteção radiológica” (BRASIL, 2022, pág. 14).

Sobre a repetição dos exames, um dos técnicos disse que em alguns casos precisam ser repetidos, e o outro respondeu que não há necessidade de repetição, como mostra a Figura 12. O que foi um resultado razoável, já que nenhum respondeu que é necessário repetir os exames com frequência por falta de qualidade.

Figura 12: Resultado sobre repetição da realização dos exames em caso de falta de qualidade.



Fonte: Acervo do autor.

Já sobre os aspectos da construção das salas em que ficam os aparelhos, os respondentes, téc- HNSM e téc-HM, prestaram as seguintes informações: as paredes das salas são blindadas ou baritadas e a sala do comando é separada da sala onde está o equipamento emissor do feixe de raios X, as portas possuem chumbos e permitem adequado fechamento. A sala de comando ou biombo possui visor plumbífero e permite observação direta do paciente e da porta de acesso da sala de raios X e as portas são mantidas fechadas durante a realização dos exames. Todos esses itens são elementos fundamentais. Os mesmos confirmaram que o tubo de raios X está direcionado para uma área de pouca circulação. Isto para evitar qualquer ocorrência da radiação indesejada em área de grande circulação, como sala de espera.

Os aspectos da construção da sala são elementos importantes na proteção radiológica, porque se leva em consideração a radiação espalhada que pode causar algum dano (ÊNFASE, 2021).

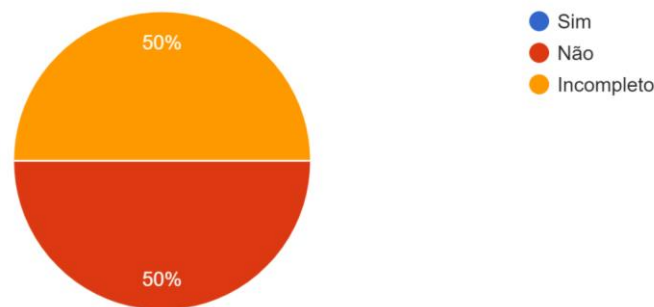
Quando foram perguntados sobre a existência das vestimentas de proteção individual ou VPI's para as três técnicas, raios X convencional fixo, móvel e mamografia, os entrevistados responderam que os VPI's estão incompletos, como podem conferir na Figura

13, e, em pergunta subjetiva, disseram que há apenas saiotê e avental no HM e avental de chumbo no HNSM.

Figura 13: Resultado sobre a presença de vestimenta de Proteção Individual (VPI's) nas salas.

13-Estão disponíveis na sala todas as VPI's (Vestimentas de Proteção Individual) necessárias (protetor de tireóide, saiotê e avental)?

2 respostas



Fonte: Acervo do autor.

Portanto, com essas informações, pode-se deduzir que não se protege os órgãos mais radiosensíveis, como a tireoide, quando se trata dos casos em que esses órgãos se encontram diretamente no feixe de radiação ou recebendo radiação espalhada. Isso porque os respondentes confirmaram que não existem alguns VPI's como protetor de tireoide, protetor de gônadas ou óculos plumbíferos, por exemplo. No caso de os pacientes precisarem do apoio dos acompanhantes, de acordo com as informações prestadas, os acompanhantes do HM são protegidos adequadamente e no HNSM os acompanhantes não são devidamente protegidos.

São coisas básicas que pelo menos o estado deve garantir através do Ministério de Saúde. Estão sendo referidos estabelecimentos hospitalares considerados de referência no país. É importante frisar sobre a legislação para que haja regulamentação/controle do funcionamento dos serviços, pois quando se trata de estabelecimentos privados, tem-se a plena certeza de que vai funcionar para gerar lucro e não vai se preocupar muito com irregularidades que venham existir. Portanto deve haver uma atenção especial para este setor. Não adianta instalar aparelho de raios X ou mamografia ou tomografia entre outros, sem que se tome as devidas providências da proteção radiológica, porque o risco pode ser maior.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados apontam que os hospitais de referência na Guiné-Bissau não têm um programa de proteção radiológica adequado para os serviços que usam raios X. Programa esse que envolveria todo o sistema de proteção radiológica, começando a partir de programa de formação continuada para profissionais, controle de qualidade periódico dos equipamentos, calibração ou manutenção dos equipamentos e fiscalização dos serviços a nível nacional. Os dois serviços não têm elementos primários para proteção radiológica, quais sejam dosímetro padrão e individual, vestimentas completas de proteção individual e coletiva.

Outra coisa fundamental é a legislação, o país não tem nenhuma lei que regulamenta a parte da radiação ionizante nos hospitais. A grande pergunta que fica como reflexão é: como funcionam os serviços nos hospitais particulares ou a licitação foi dada com base em que lei? Talvez esta questão instigue os leitores a pensar o quão é necessário estabelecer uma norma como forma de proteger-se dos danos que os raios X colocam ao profissional e aos pacientes.

À semelhança com outros países, é necessário estabelecer lei para aposentadoria especial dos profissionais que trabalham com radiações ionizantes, considerando-as agentes nocivos. Promover a formação dos recursos humanos como forma de dar resposta às reais demandas do setor das radiações. A partir de uma regulamentação, todos são beneficiados tanto os profissionais como o paciente e a população em geral. Vale frisar que a radiação deve ser respeitada e não temida, a regulamentação é a chave para compreensão da melhor forma de utilizá-la, o que promove conhecimento e estabelecimento de limites.

Este trabalho foi importante para mim, para conhecer a situação do meu País, o que fez aumentar o meu desejo de ser instrumento de transformação da realidade que está posta, contribuindo significativamente em proteção radiológica e controle de qualidade.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTÁCIO, João Paulo Rodrigues C. Registo e monitorização das exposições médicas a radiação ionizante: o caso da Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo. 2021. Tese de Doutoramento. Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.

AVALIAÇÃO EXTERNA CONJUNTA DAS PRINCIPAIS CAPACIDADES do RSI da Guiné-Bissau. Geneva: World Health Organization; 2019 (WHO/WHE/CPI/2019.17).  
Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

BIASOLI, Junior Antônio. Técnicas radiográficas: princípios físicos, anatomia básica, posicionamento, radiologia digital, tomografia computadorizada. 2 ed. rev. e ampl. -Rio de Janeiro: Rubio, 2016. 592p.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares-IPEN, Noções Básicas de Proteção Radiológica, 2002.

BRASIL. Decreto FEDERAL 3.048/99, Legislação de Proteção Radiológica Trabalhista e Sanitária. Diário Oficial da União. 1999.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Resolução RDC No 611 De Março De 2022 .ed 51, p. 107 Diário Oficial da União.

BRASIL. Resolução 510/2016. Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde,2016.

BUSHONG, Stewart Carlyle. Ciência radiológica para tecnólogos : física, biologia e proteção / Stewart Carlyle Bushong ; [tradução Sandro Martins Dolghi... et al.]. – Rio de Janeiro : Elsevier, 2010.

CARDOSO, Eliezer de Moura. A Energia Nuclear e suas aplicações. - 3.ed.- Rio de Janeiro: CNEN, 2012. (Apostila educativa) 52 p.

DAFRED, Alcir Luiz. Efeitos biológicos da radiação / Alcir Luiz Dafre, Angelica Francesca Maris. - 1ª ed. e 2ª reimp. - Florianópolis : Biologia/EAD/UFSC, 2013. 88p. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-61485-00-9.

DE ANDRADE, Simone Aparecida Fernandes. A IMPORTÂNCIA DO EXAME DE MAMOGRAFIA. UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 11, n. 23, p. 114-117, 2014.

DUARTE, Ana Flora; FIGUEIRÔA, Julieta; FRASSINETTI, Paula. Conhecimento E Atitudes Dos Odontólogos Sobre Proteção Radiológica Em Relação À Portaria 453 Do Ministério Da Saúde. Cadernos de Graduação Ciências biológicas e da saúde, Recife, v. 1, n.3, p. 75-84, Julho 2014, periodicos.set.edu.br.

ÊNFASE, Emfdorco. BLINDAGEM EM RADIODIAGNÓSTICO: Um Estudo De Caso Para Sala De Tomografia Computadorizada. 2021.

FALCÃO, Antônio Fernando Pereira. Aposentadoria Especial para Profissionais de Saúde. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 15, n. 3, p. 315-316, 2016.anitário.  
SAÚDEDEBATE | RIO DE JANEIRO, V. 42, N. 118, P. 549-565, JUL-SET 2018.

GUERREIRO, C. S, HARTZ P. F. Z. Avaliação em saúde na República da Guiné-Bissau: uma meta-avaliação do Plano Nacional de Desenvolvimento S, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

Guiné-Bissau. Ministério da Saúde Pública. Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 1008-2017. Guiné-Bissau: Ministério da Saúde Pública; 2008.

ICRP, 2013. Proteção radiológica em diagnóstico pediátrico e radiologia intervencionista. Publicação ICRP 121. Ann. ICRP 42(2).

MENEZES, Francisca Lima, Análise Da Radioproteção Em Radiodiagnóstico Na Cidade De Sobral, Monografia apresentada ao Curso de Física, da Universidade Estadual Vale do Acaraú. SOBRAL – CE 2015.

MENDES, Emanoela Therezinha Bessa; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; NÓBREGA-THERRIEN, Silvia Maria. Trabalhando com materiais diversos e exercitando a leitura: a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. In: NÓBREGA-THERRIEN, Silvia Maria; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; NUNES, João Batista Carvalho (Orgs.). Pesquisa científica para iniciantes: caminhando no labirinto. Métodos de Pesquisa. Fortaleza: EDUECE, 2011, p.25-42 (vol. II).

MOURA, Márcio Ferreira de. Estudo sobre a proteção radiológica de uma sala de radiologia intervencionista em um hospital em Uberlândia. 2019.

NASCIMENTO, Elias Teixeira. SOUSA, Carlos. PEIXOTO, José Guilherme. FILHO Lucas Gomes Padilha. Radioproteção Veterinária: requisitos sanitários para o funcionamento do serviço de radiologia veterinária diagnóstica. Congresso Brasileiro de Metrologia das Radiações ionizantes 2020. disponível em: [Radioproteção Veterinária: requisitos básicos para o funcionamento do serviço de radiologia veterinária diagnóstica \(cbmri.org.br\)](https://www.cbmri.org.br/pt-br/publicacoes/2020/03/radioprotecao-veterinaria-requisitos-basicos-para-o-funcionamento-do-servico-de-radiologia-veterinaria-diagnostica) acessado no dia 25 de março de 2022.

OKUNO Emico, YOSHIMURA Elisabeth Mateus. Física das Radiações. São Paulo: oficina de textos;2010.

OKUNO Emico. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Acidente radiológico de Goiânia. Rv- estudos avançados 27 (77), 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/xzD9Dgv8GPFtHkxkfbQsn4f/?lang=pt&format=pdf> Acessado em: 25 de Abril de 2022.

PACHECO, José Geraldo; SANTOS, Marcelo Benício; NETO, José Tavares. Avaliação Dos Serviços De Radiodiagnóstico Convencional De Dois Hospitais Da Rede Pública Estadual De Rio Branco, Acre. Radiol Bras 2007; 40(1):39-44.

PAGANO, Amanda Larocca; CHIOCA, Lea Rosa. Os desafios encontrados pelos profissionais da área de radiologia na implementação do tratamento humanizado. Fac. Sant'Ana em Revista, Ponta Grossa, v. 3, p. 31-40, 2018.

RAMOS, Manoel Mattos Oliveira; TAUHATA, Luiz; DI PRINZIO, Maria Antonieta RR. Grandezas e Unidades para Radiação Ionizante. 2011.

RODRIGUES, D., Patrocínio, L. A. B. SAWADA, M. I. B. SANTOS, R. A. S. *Mamografia*. Editora Senac São Paulo, 2021.

ROSA, Patrícia Campos Ferreira Da FERREIRA, Nádia de Souza; GOMES, Isabela da Silva; TEIXEIRA, Flávia Figueiredo Chaves OLIVEIRA, Simone Helena Gonçalves De. Precisão de métodos radiográficos digitais para odontometria. *Brazilian Dental Science*, v. 14, n. 1/2, p. 22-26, 2011.

SAMPAIO, Carla Sofia de Araújo Rodrigues de Oliveira. Percepção referente ao risco de exposição à radiação ionizante: Análise efetuada nos exames transportáveis realizados pelos técnicos de radiologia. 2019. Tese de Doutorado.

SANTANA, Priscila do Carmo. Doses e risco da radiação em pacientes submetidos a exames de corpo inteiro de 18 F-FDG PET-CT para diagnóstico oncológico [manuscrito] / Priscila do Carmo Santana. – 2014. 117 f., enc.: il.

SOUZA, Juliana Facchini de. Controle de qualidade em raios-x convencional / Juliana Facchini de Souza. - Botucatu [s.n], 2008.

TAUHATA, Luis; SALATI, Ivan; DI PRINZIO, Renato; DI PRINZIO, Antonieta Renato. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos - 10ª revisão abril/2014 - Rio de Janeiro - IRD/CNEN. 344p. ISBN: 978-85-67870-02-1

UFALA, Ildo Domingos; MARTINS, Elcimar Simão. Programa institucional de bolsa de iniciação à docência: a experiência da UNILAB no contexto da pandemia do Covid-19. *Ensino em Perspectivas*, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2022.

XAVIER, Ana Maria; GAIDANO, Elena; MORO, José Tullio; HEILBRON, Paulo Fernando. Princípios Básicos de Proteção Radiológica. ed. 4 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Comissão Nacional de Energia Nuclear JULHO -2014.

**ANEXO**



# FORMULARIO PARA PESQUISA TCC- IIdo

2 respostas

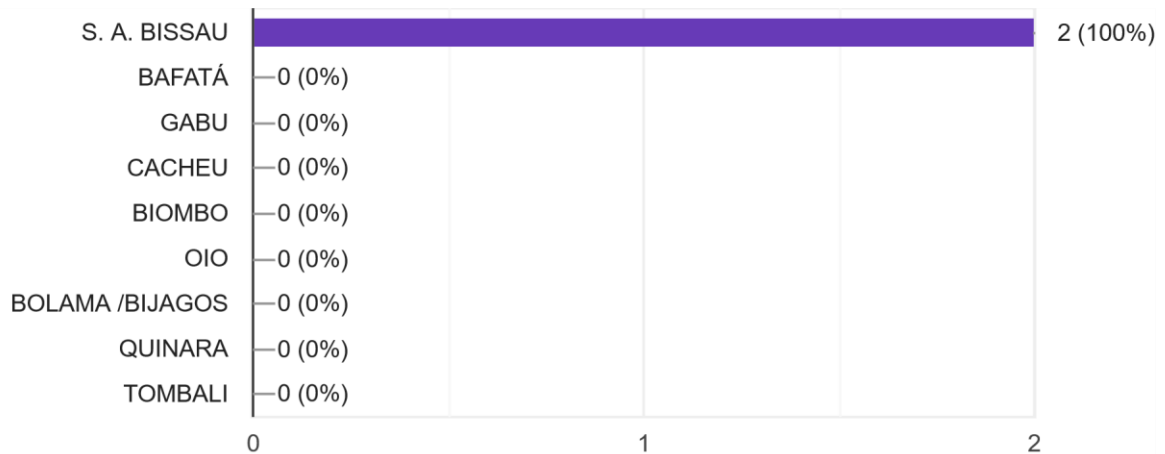
[Publicar estatísticas](#)

## QUESTIONÁRIO - RADIODIAGNÓSTICO

1- Selecione a região onde você trabalha

[Copiar](#)

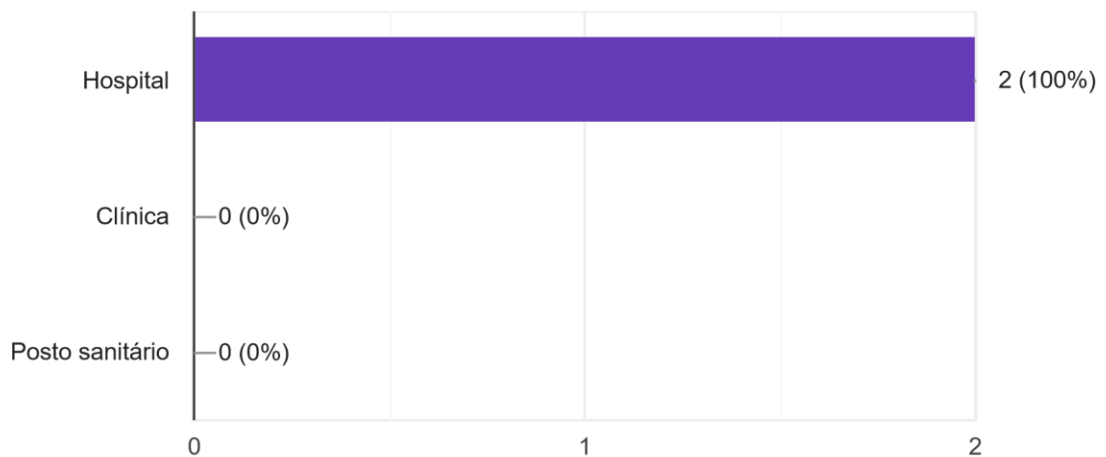
2 respostas



2- Em que estabelecimento você trabalha?

[Copiar](#)

2 respostas



2.1- Informe o nome do estabelecimento que voce trabalha.

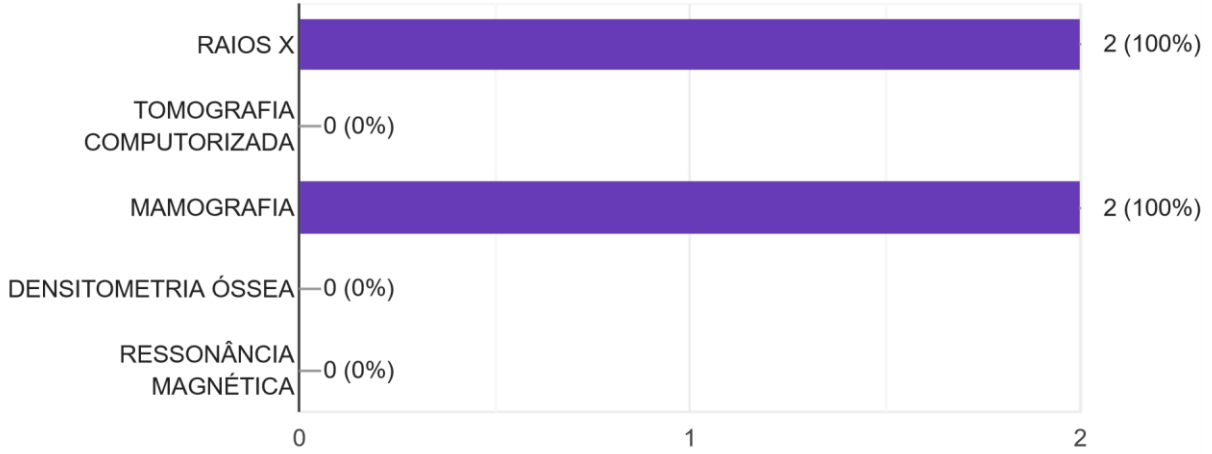
1 resposta

Hospital Nacional Simão Mendes

3- Com quais equipamentos você opera neste estabelecimento?

 Copiar

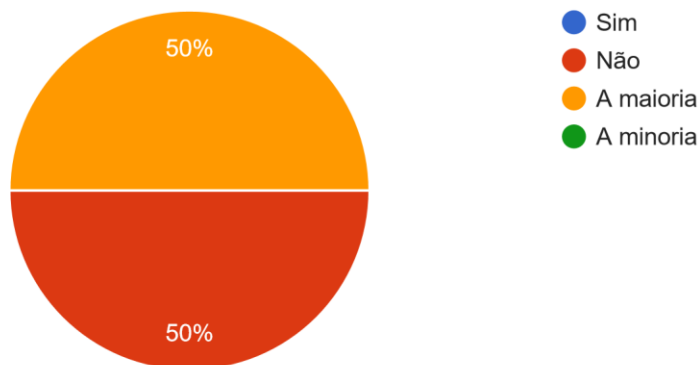
2 respostas



4- Todas as pessoas que trabalham com radiação, incluindo você, são monitoradas?

 Copiar

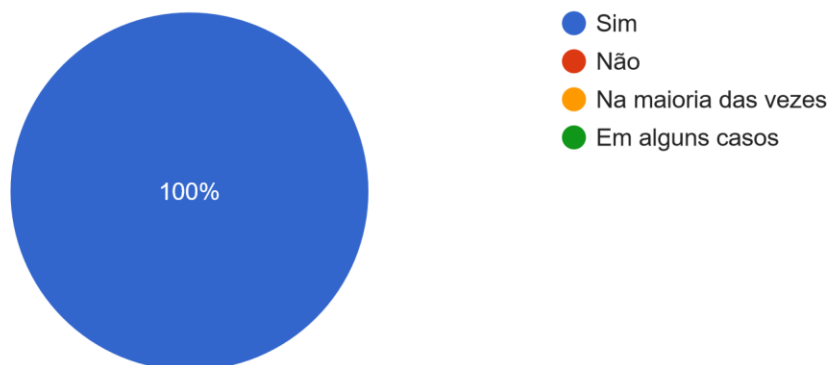
2 respostas



5- O dosímetro individual fica colocado na parte mais exposta do corpo?

 Copiar

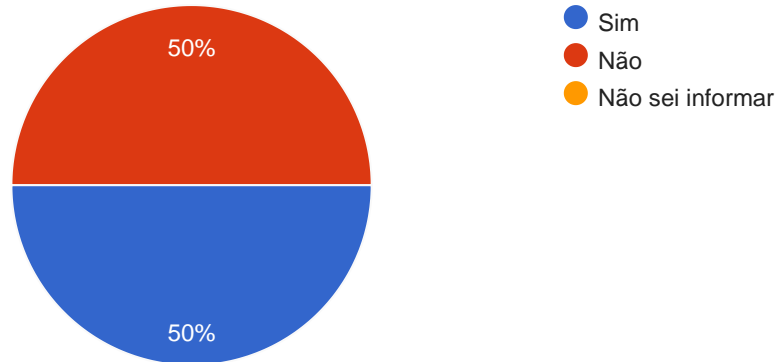
2 respostas



6 - O quadro de dosímetros fica em local protegido e livre de radiações?

 Copiar

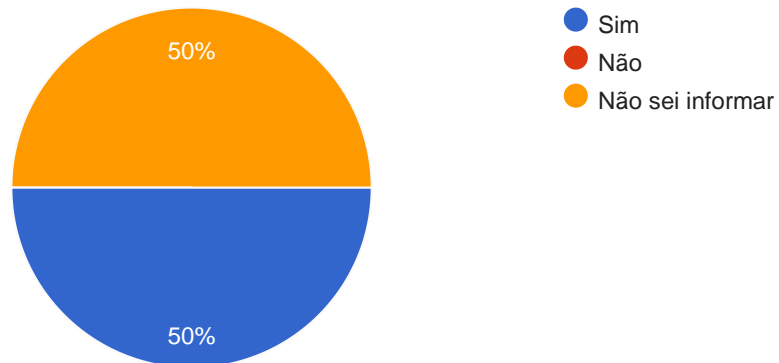
2 respostas



7- O dosímetro padrão fica junto ao quadro com os dosímetros individuais que não estão em uso?

 Copiar

2 respostas



8- Já houve ocorrência de excesso de doses em algum serviço que você trabalha?

 Copiar

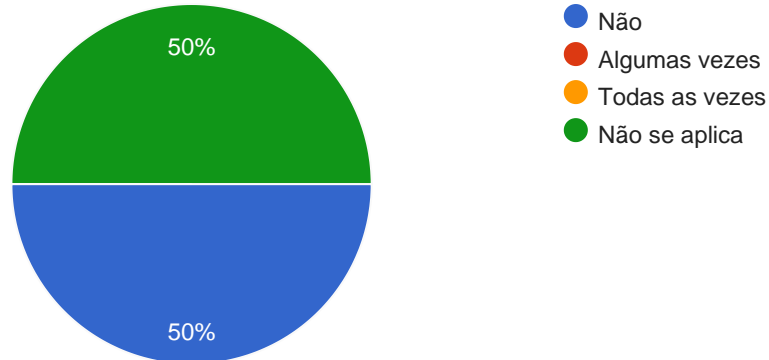
2 respostas



9- Alguma providência foi tomada?

 Copiar

2 respostas



10- Para essa questão de excesso de dose, vocês seguem algum valor específico de dose? Se sim, qual?

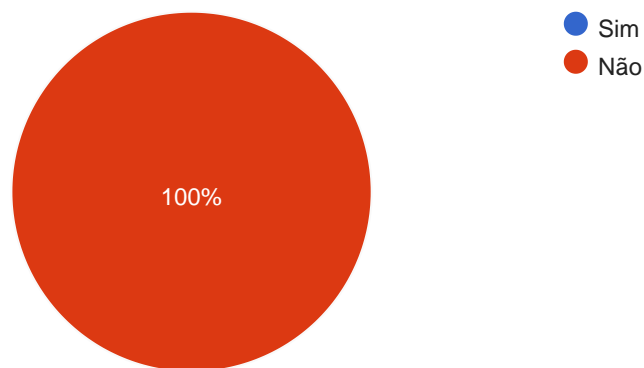
1 resposta

Não

11- Existe um programa de treinamento de proteção radiológica?

 Copiar

2 respostas



12- Em caso afirmativo, qual a regularidade desse treinamento?

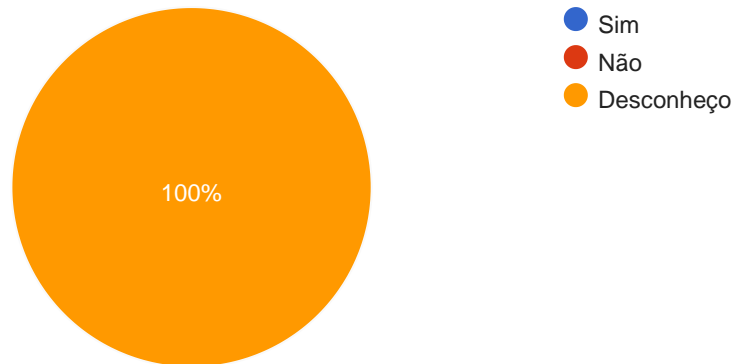
1 resposta

não há

13- O tempo de serviço para dar entrada na aposentadoria (reforma) é menor, devido a exposição à radiação?



2 respostas



13.1 Qual é o tempo estabelecido para reforma dos tecnicos da radiação?

1 resposta

na guine Bissau não há

14- Existe alguma regulamentação do trabalho com radiação ionizante? Se sim, qual?

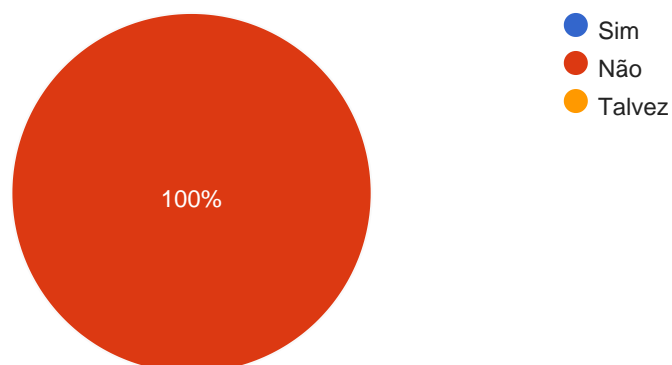
1 resposta

não

15- Existe um Órgão nacional específico que responde ou que fiscalize as questões/os problemas de radiação?



2 respostas



15.1 No caso de "sim" informe o nome desse Órgão.

1 resposta

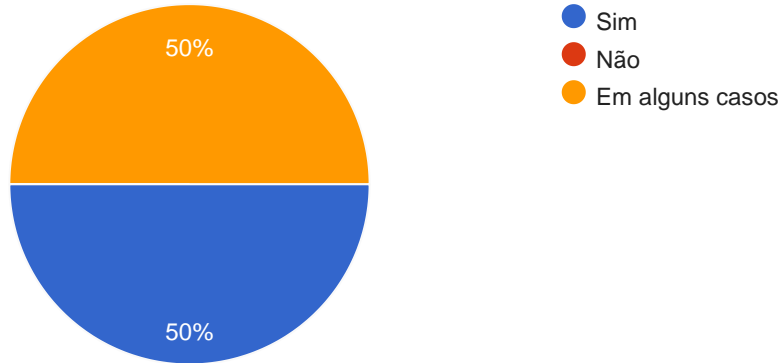
não há

### RAIOS X CONVENCIONAL: SERVIÇO, EQUIPAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE

1- Existe apenas um equipamento de RX por sala?

 Copiar

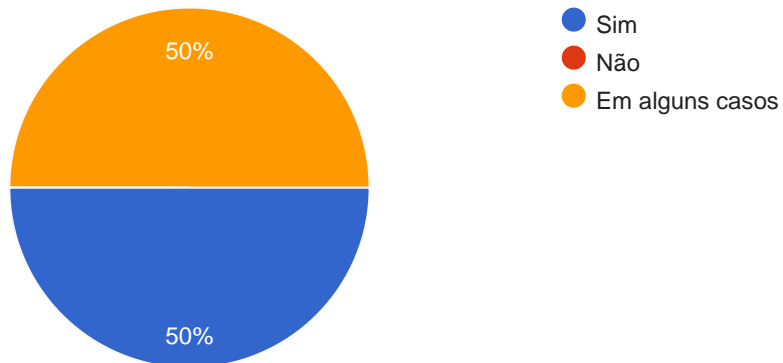
2 respostas



2- Ocorre sinal sonoro ou luminoso quando o feixe de RX é emitido?

 Copiar

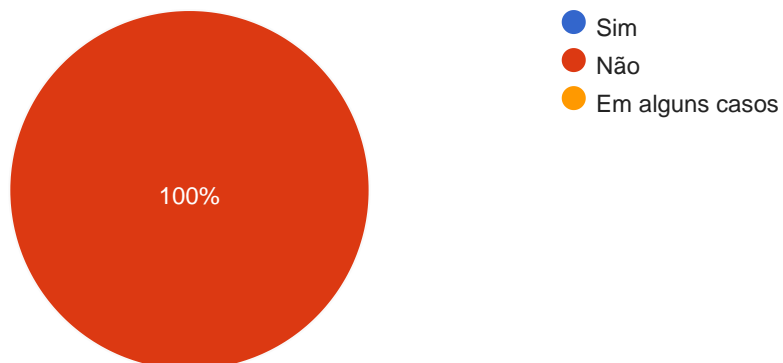
2 respostas



3- A revelação é digital?

 Copiar

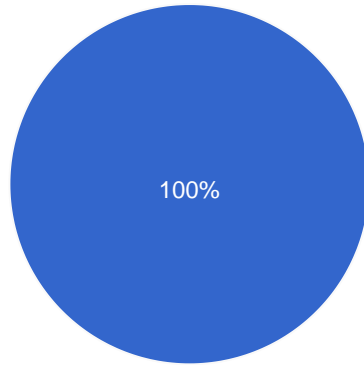
2 respostas



4-O técnico colima a radiação somente na zona de interesse?

 Copiar

2 respostas

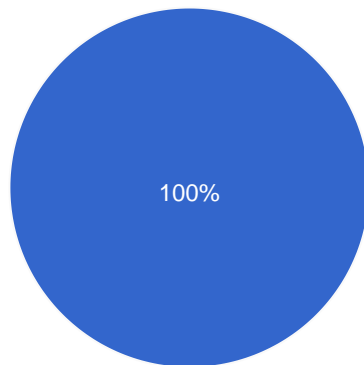


- Sim
- Não
- Em alguns casos

5- O tubo de RX está direcionado para uma área de pouca circulação?

 Copiar

2 respostas

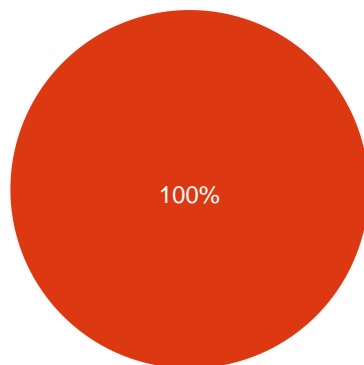


- Sim
- Não
- Em alguns casos

6- O controle de qualidade do equipamento de RX convencional está atualizado?

 Copiar

2 respostas



- Sim
- Não
- Desconheço

7- Você saberia informar qual a periodicidade dos testes de controle de qualidade do equipamento de RX convencional?

2 respostas

Três em três meses

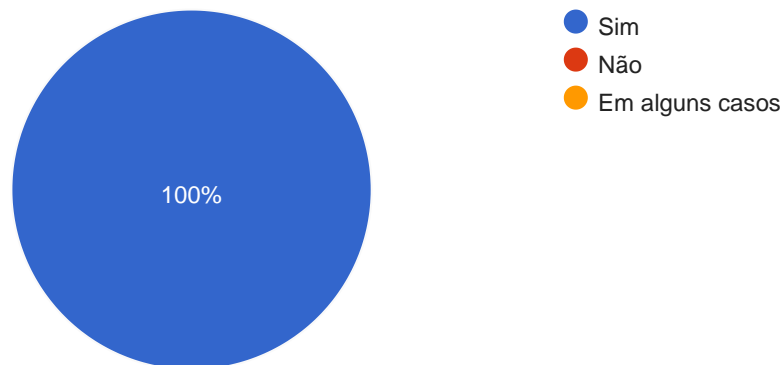
não

### RAIOS-X CONVENCIONAL

8-Há avisos de proteção radiológica no interior das salas de RX indicando que somente um paciente pode entrar por vez?

 Copiar

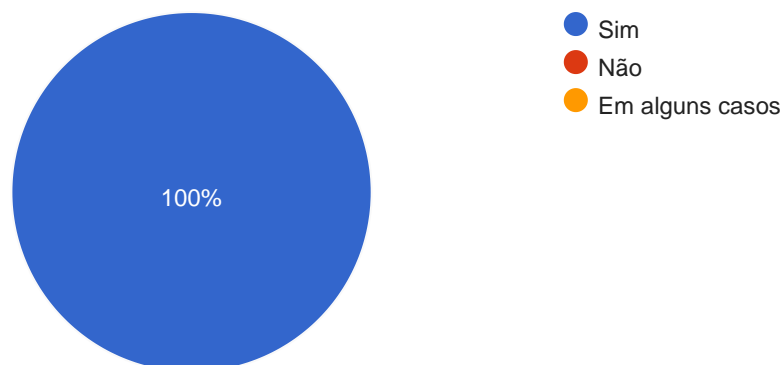
2 respostas



9-Há avisos de advertência para mulheres grávidas?

 Copiar

2 respostas

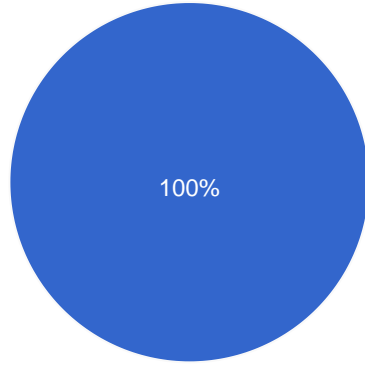




10- A sala de comando ou biombo possui visor plumbífero?

 Copiar

2 respostas

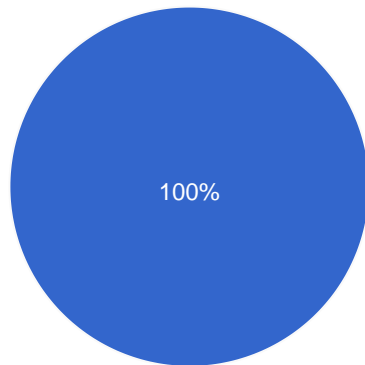


- Sim
- Não
- Em alguns casos

11- O visor plumbífero permite observação direta do paciente e da porta de acesso da sala de RX?

 Copiar

2 respostas

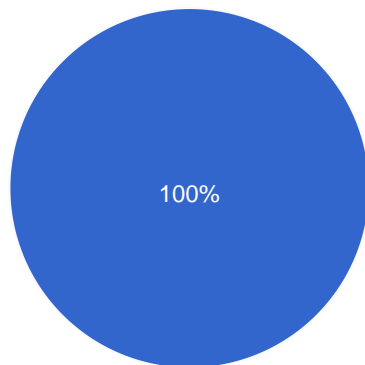


- Sim
- Não
- Só permite visualizar o paciente
- Só permite visualizar a porta de acesso à sala

12-Existe sinalização vermelha de advertência acima das portas de acesso às salas de RX?

 Copiar

2 respostas

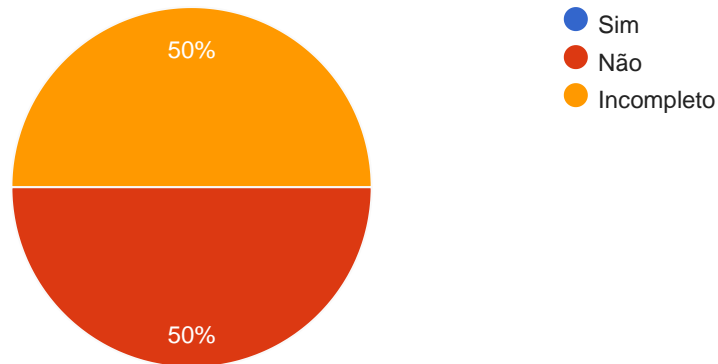


- Sim
- Não
- Em alguns casos

13-Estão disponíveis na sala todas as VPI's (Vestimentas de Proteção Individual) necessárias (protetor de tireóide, saiote e avental)?



2 respostas



13.1 - No caso de VPIs incompleto, quais são os que existem?

2 respostas

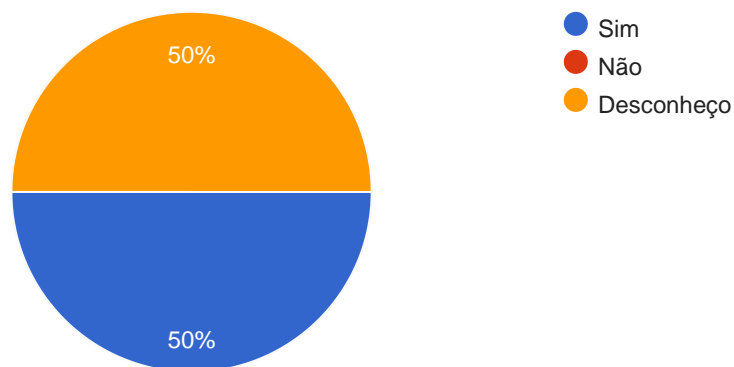
Avental de chumbo

Saiote e avental

14-O estado de conservação é apropriado?



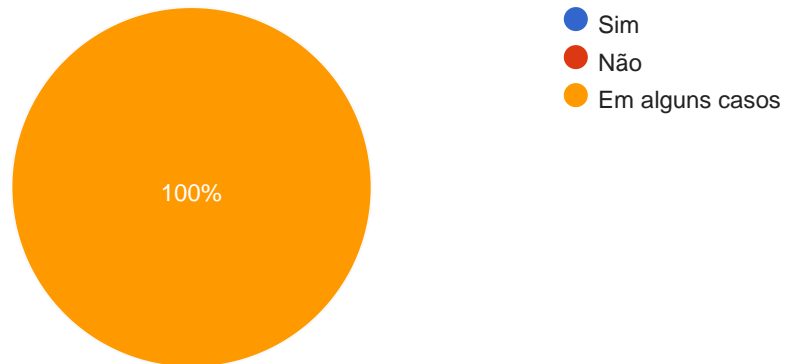
2 respostas



15-Quando os órgãos mais sensíveis encontram-se diretamente no feixe de radiação, eles são devidamente protegidos?

 Copiar

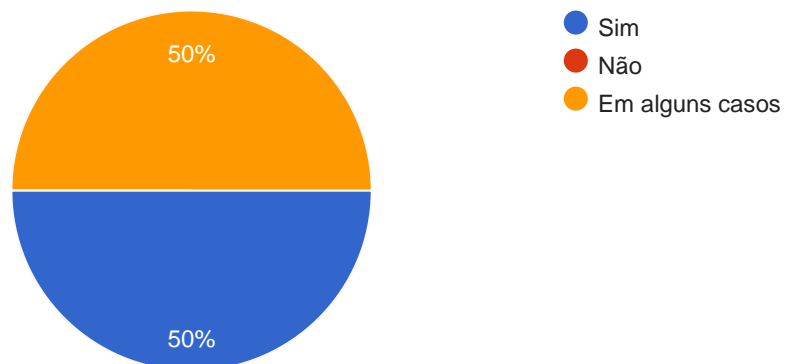
2 respostas



16-Quando necessário, quem segura o paciente é o acompanhante?

 Copiar

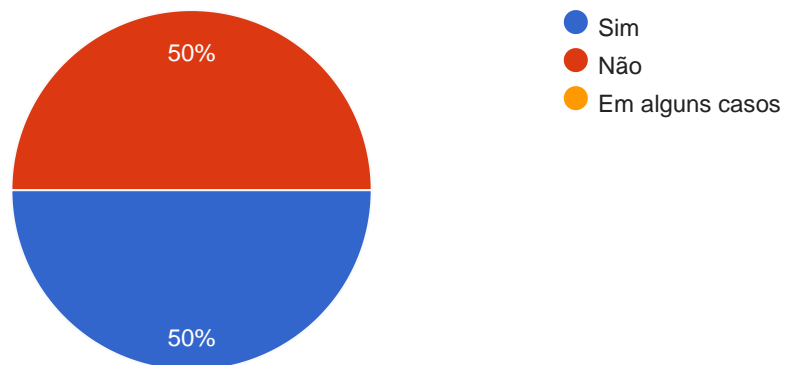
2 respostas



17-Os acompanhantes que seguram o paciente são devidamente protegidos e orientados?

 Copiar

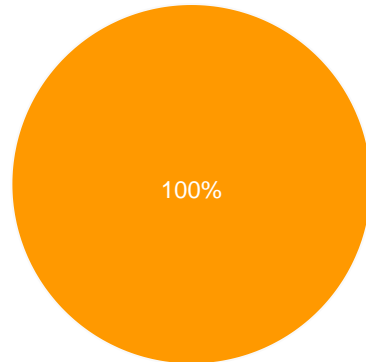
2 respostas



18-Muitos exames precisam ser repetidos?

 Copiar

2 respostas



- Sim
- Não
- Em alguns casos

19-Tem alguma observação?

2 respostas

Quando não sair bem o resultado do exame

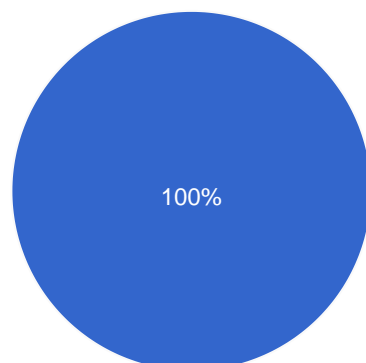
não

**RAIOS-X CONVENCIONAL**

20-As paredes são blindadas/baritadas?

 Copiar

2 respostas

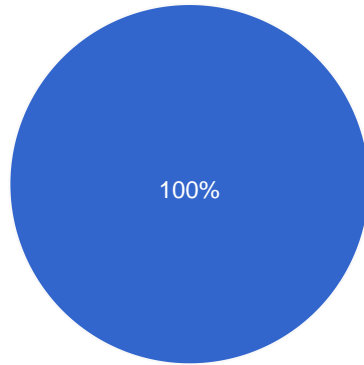


- Sim
- Não
- Algumas
- Desconheço

21- A sala de comando é separada?

 Copiar

2 respostas

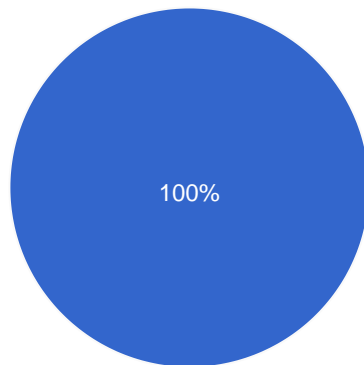


- Sim
- Não
- Em alguns casos

22-As portas possuem chumbo?

 Copiar

2 respostas

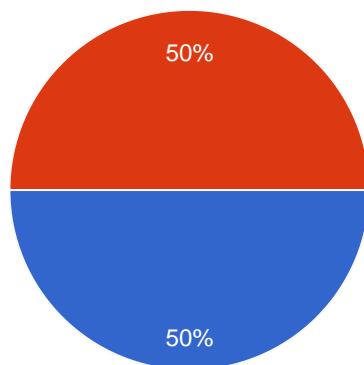


- Sim
- Não
- Algumas
- Desconheço

23-As portas permitem adequado fechamento e abertura?

 Copiar

2 respostas

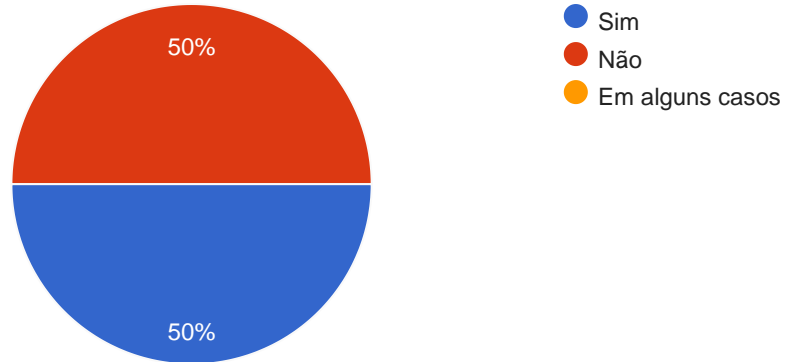


- Sim
- Não
- Algumas

24-As portas são mantidas fechadas durante a realização dos exames?



2 respostas



25-Tem alguma observação?

1 resposta

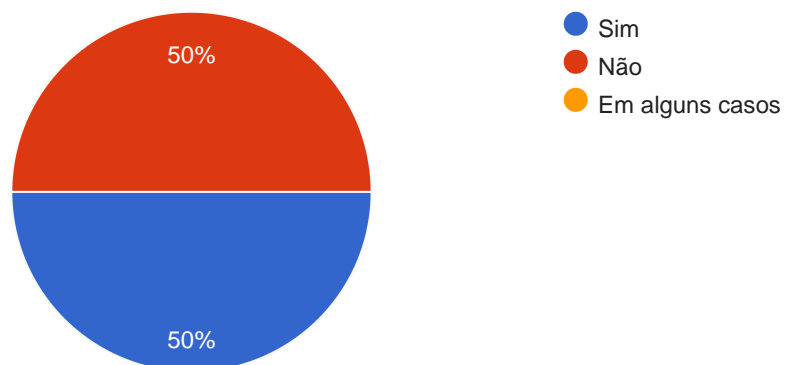
Na guine Bissau as coisas são muitos diferentes.

#### Raios-X Móvel

1- O serviço dispõe de barreira protetora para proteger os pacientes vizinhos ao que será exposto aos raios X?



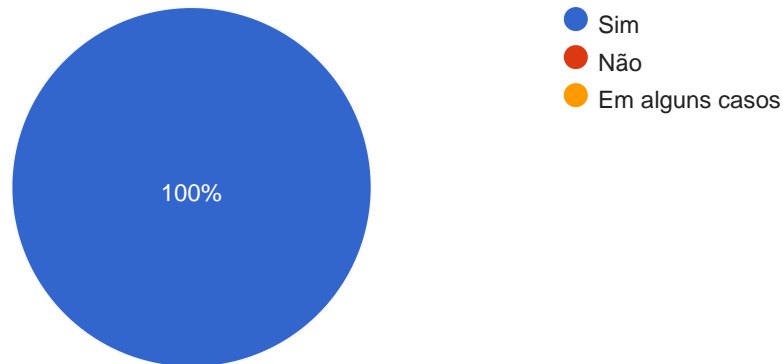
2 respostas



2- O equipamento possui diafragma regulável com iluminação para colimação em condições operacionais (simetria)?



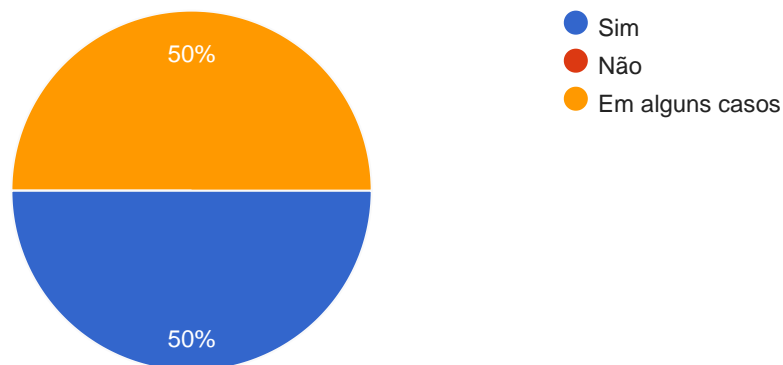
2 respostas



3- Os exames radiológicos com equipamentos móveis em leitos hospitalares ou ambientes coletivos são restritos aos pacientes que não podem ser transferidos para uma instalação com equipamento fixo?



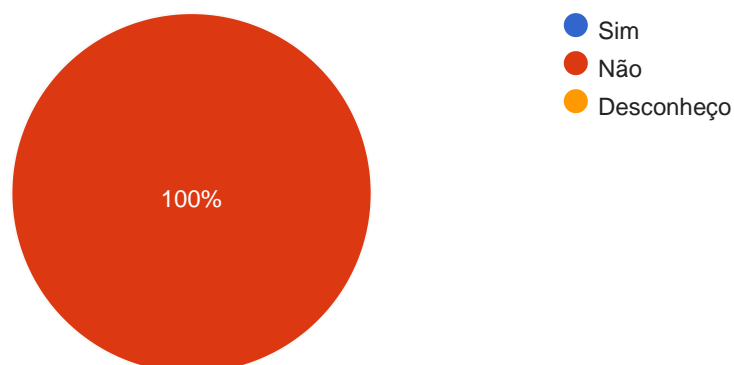
2 respostas



4- O controle de qualidade do RX móvel está atualizado?



2 respostas



4.1 Se "sim" qual é o período de atualização?

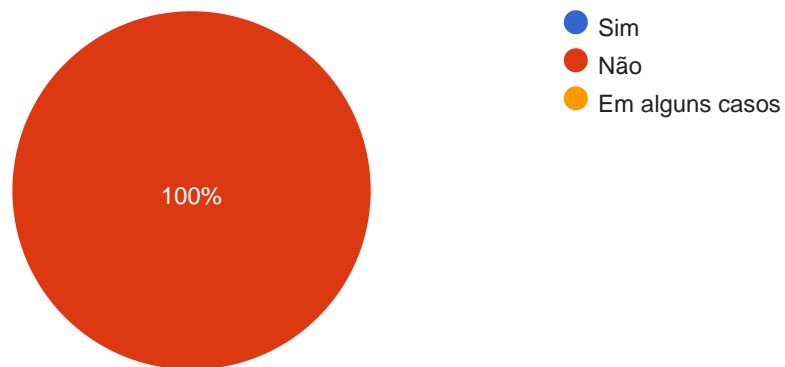
1 resposta

## Raios X Móvel

5-Estão disponíveis todas as VPI's (Vestimentas de Proteção Individual) necessárias para os equipamentos de RX móvel (protetor de tireóide, saio e avental)?



2 respostas



5.1-No caso de VPIs incompleto, quais são os que existem?

2 respostas

Nenhuma

saiote e avental

6-Observações:

0 respostas

Ainda não existem respostas a esta pergunta.

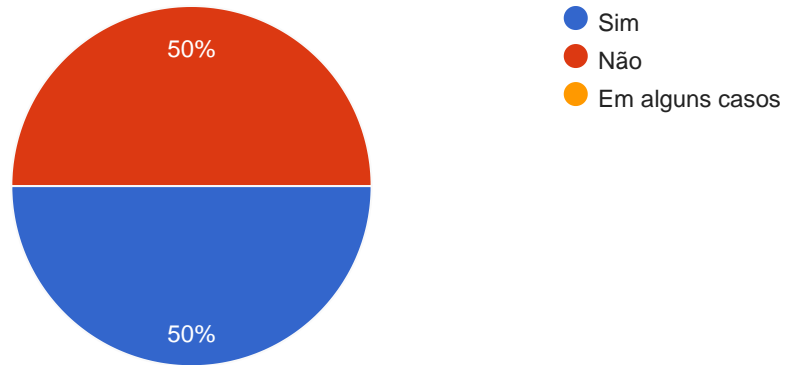
Mamografia



1- O serviço dispõe de processadora específica para mamografia?

 Copiar

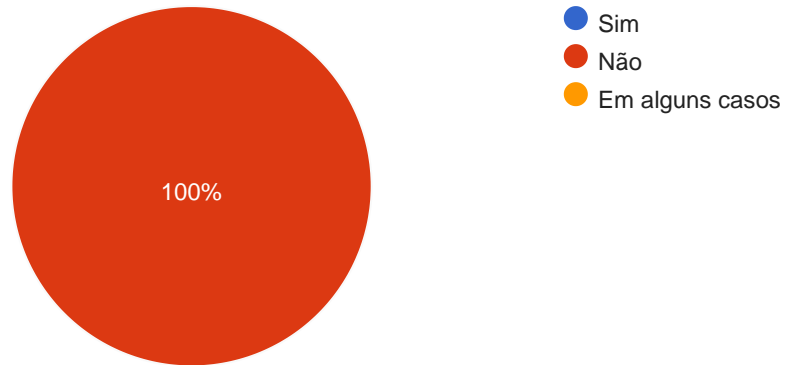
2 respostas



2- A revelação é digital?

 Copiar

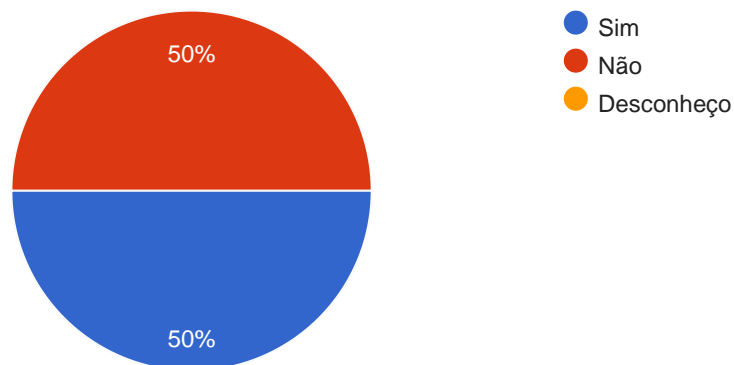
2 respostas



3-Serviço dispõe de simulador (fantoma) de mama para teste de qualidade da imagem?

 Copiar

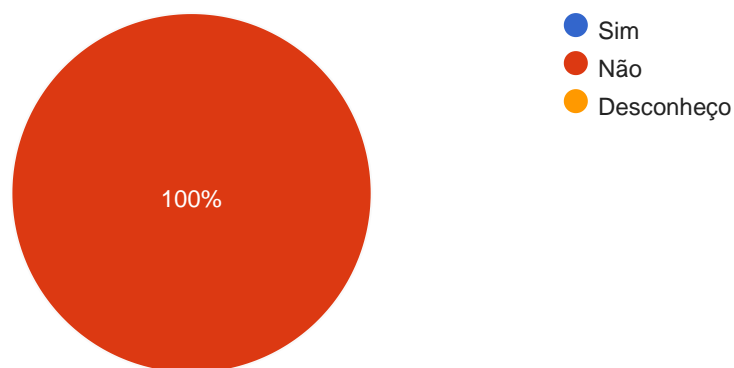
2 respostas



4-O controle de qualidade da mamografia está atualizado?

 Copiar

2 respostas



4.1 Se "sim" qual é o período de atualização?

2 respostas

Em fase de execução

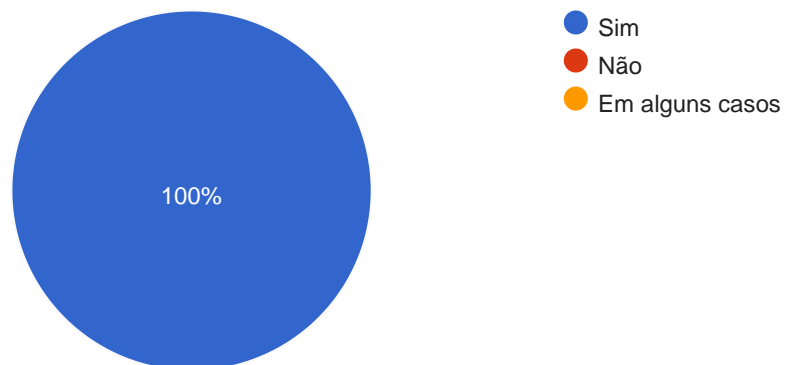
não se atualizam

Mamografia

5- Há avisos de proteção radiológica no interior das salas de RX indicando que somente um paciente pode entrar por vez?

 Copiar

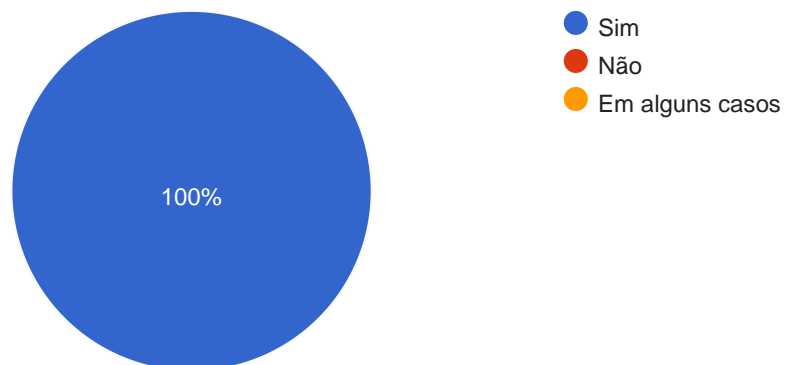
2 respostas



6- Há avisos de advertência para mulheres grávidas?

 Copiar

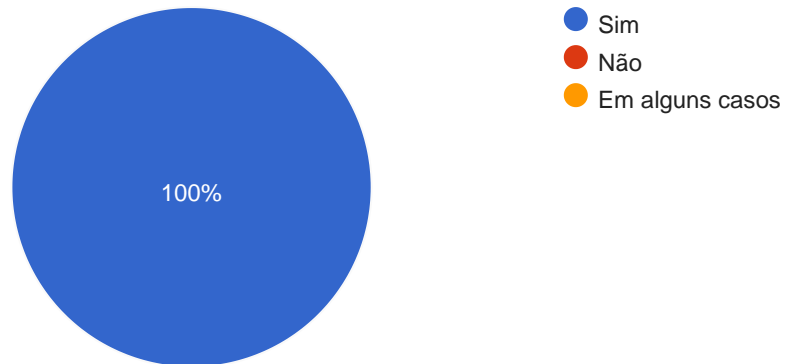
2 respostas



7- Existe sinalização vermelha de advertência acima das portas de acesso às salas de RX?



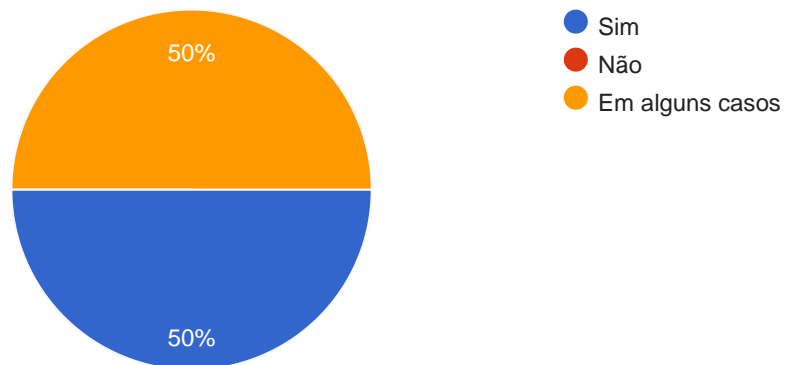
2 respostas



8- Estão disponíveis na sala todas as VPI's (Vestimentas de Proteção Individual) necessárias (protetor de tireóide, saiote e avental)?



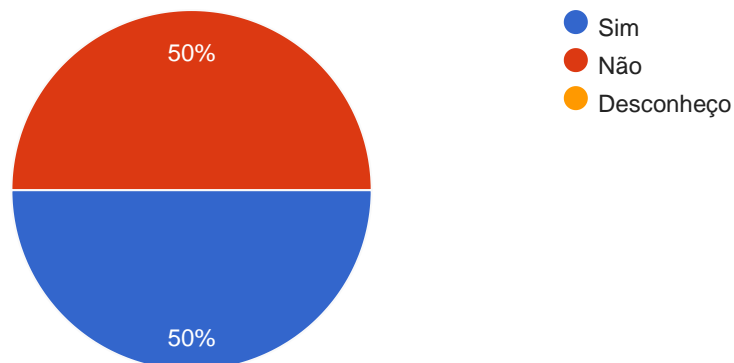
2 respostas



9- O estado de conservação das VPI's é apropriado?



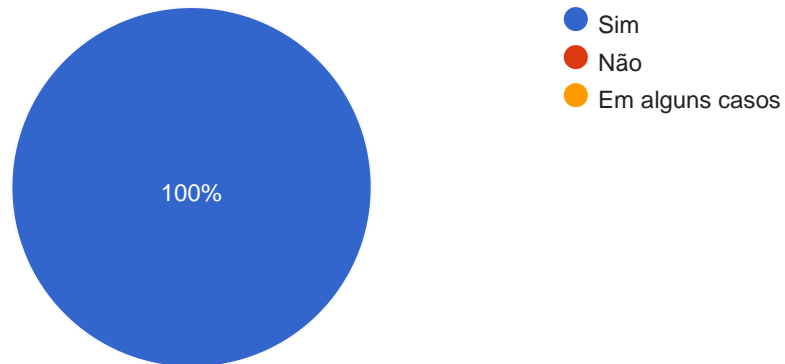
2 respostas



10-Quando os órgãos mais sensíveis encontram-se diretamente no feixe de radiação, eles são devidamente protegidos?



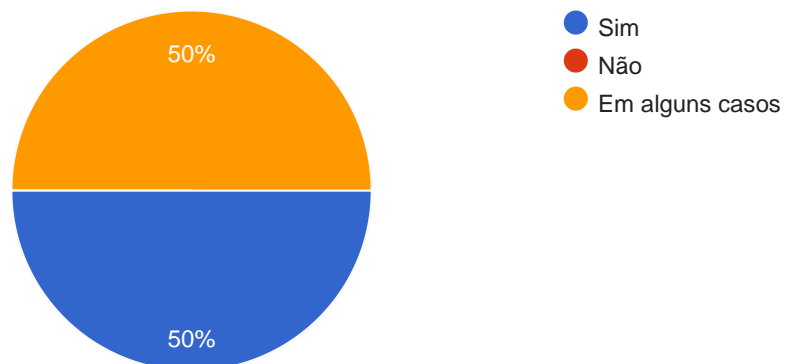
2 respostas



11-Quando necessário, quem segura o paciente? É o acompanhante?



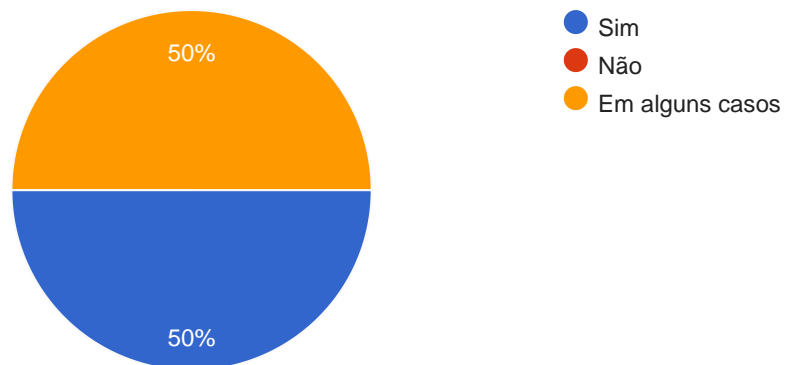
2 respostas



12-Os acompanhantes que seguram o paciente são devidamente protegidos e orientados?



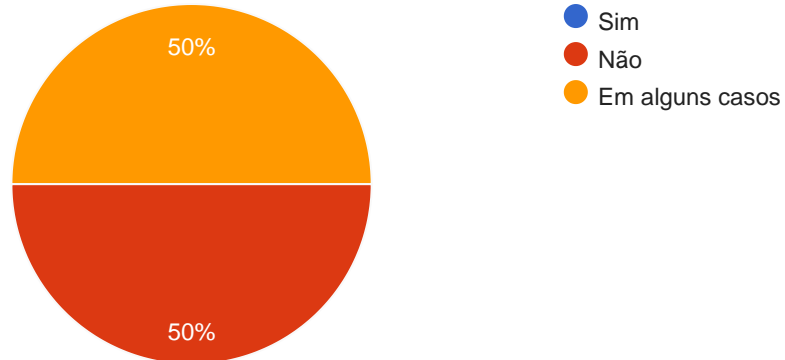
2 respostas



13-Muitos exames precisam ser repetidos?

 Copiar

2 respostas



14-Tem alguma observação?

1 resposta

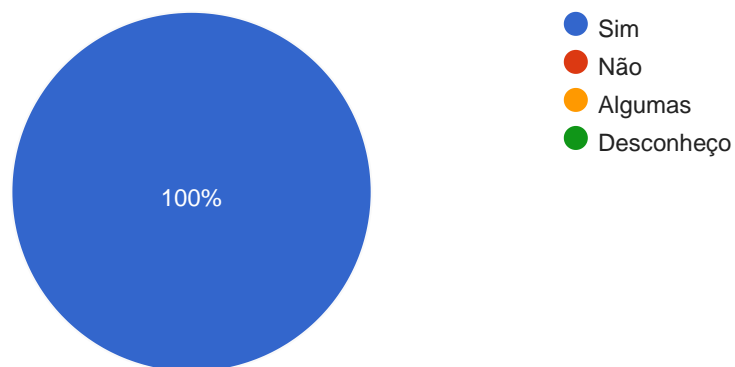
não

## ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DA SALA

15-As paredes são blindadas/baritadas?

 Copiar

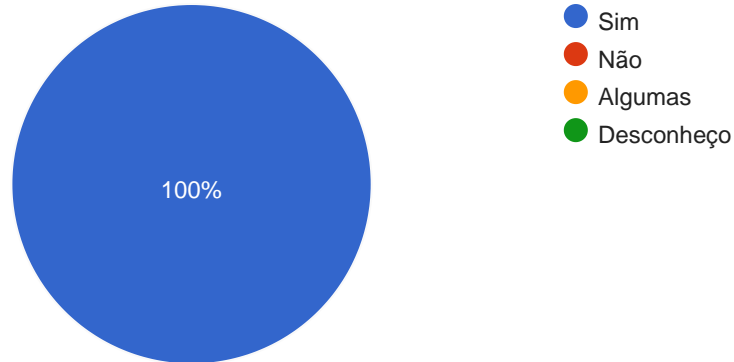
2 respostas



16-As portas possuem chumbo?

 Copiar

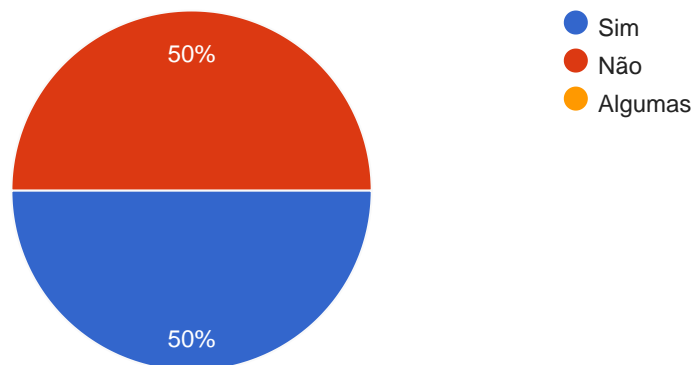
1 resposta



17-As portas permitem adequado fechamento e abertura?

 Copiar

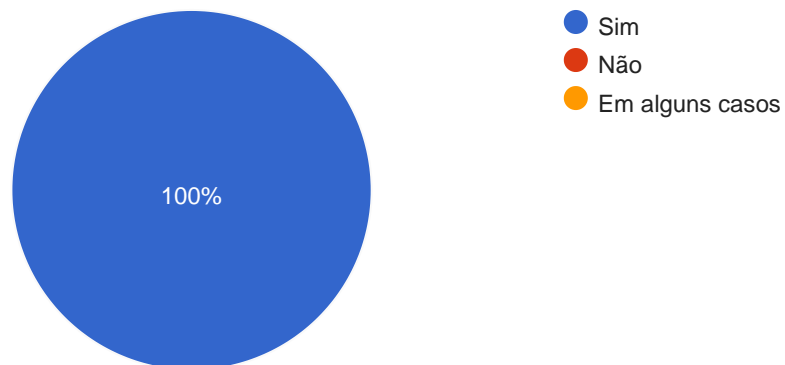
2 respostas



18-As portas são mantidas fechadas durante a realização dos exames?

 Copiar

2 respostas



19- Observações :

0 respostas

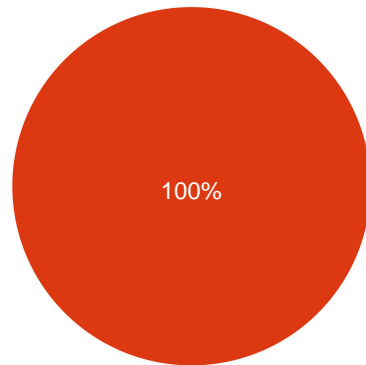
Ainda não existem respostas a esta pergunta.

1- O serviço dispõe de simuladores para ajuste/calibração rotineira (CT, Ruído, Uniformidade da imagem)?



Copiar

2 respostas



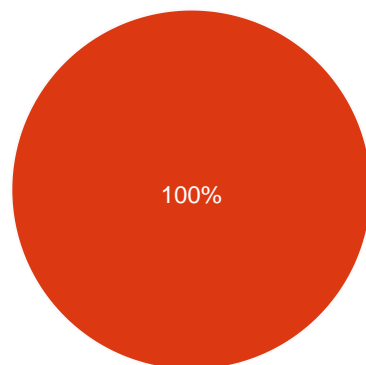
- Sim
- Não
- Em alguns casos

2-O controle de qualidade da tomografia está atualizado?



Copiar

2 respostas



- Sim
- Não
- Desconheço

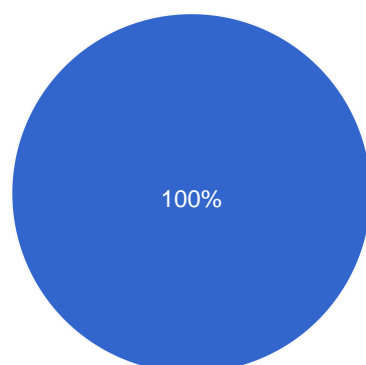
## TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

3-Há avisos de proteção radiológica no interior das salas de RX indicando que somente um paciente pode entrar por vez?



Copiar

2 respostas



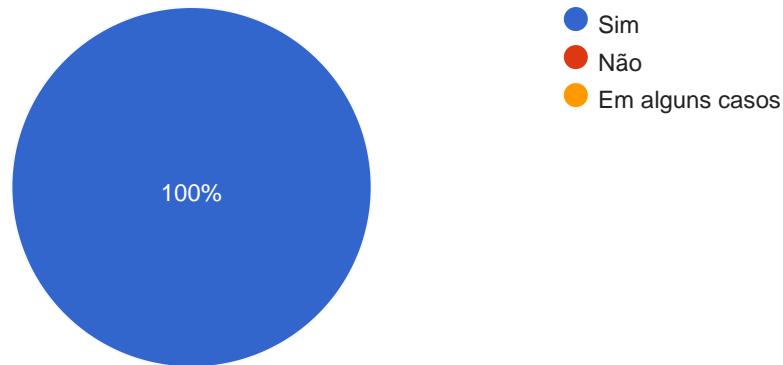
- Sim
- Não
- Em alguns casos



4-Há avisos de advertência para mulheres grávidas?

 Copiar

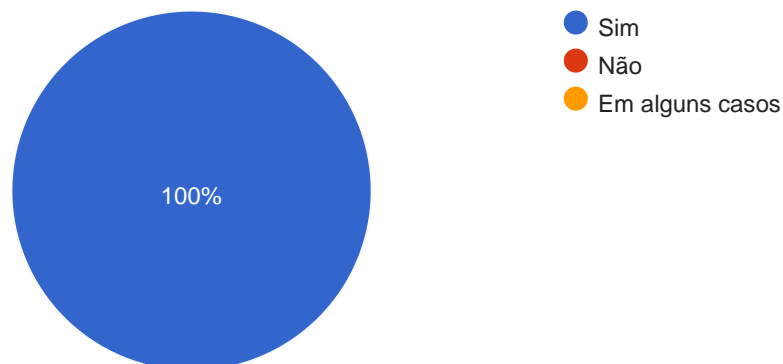
2 respostas



5-Existe sinalização vermelha de advertência acima das portas de acesso às salas de RX?

 Copiar

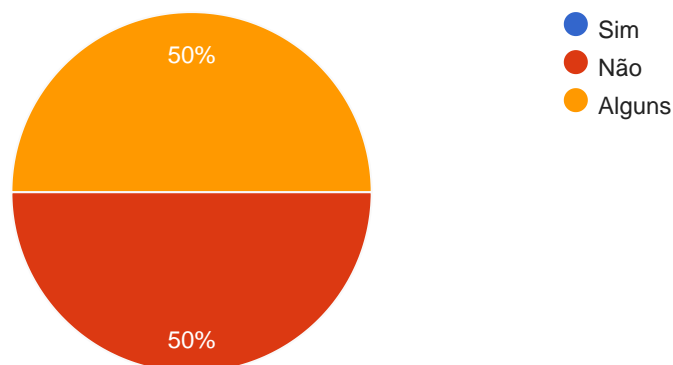
2 respostas



6-Estão disponíveis na sala todas as VPI's (Vestimentas de Proteção Individual) necessárias (protetor de tireóide, saiote e avental)?

 Copiar

2 respostas



6.1 No caso de "alguns", quais são as VPI's que possuem?

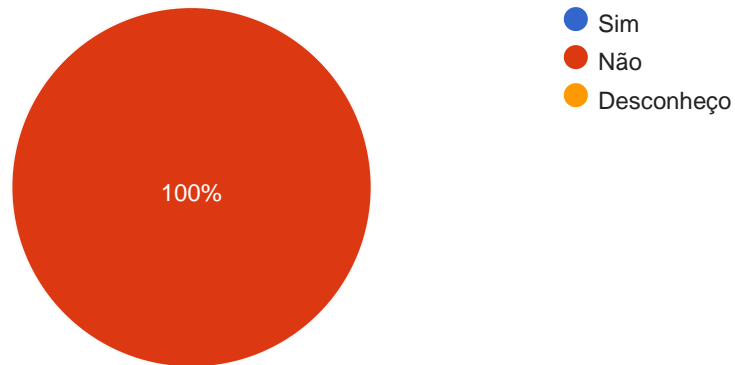
1 resposta

Em fase de construção para montagem de aparelhos.

7-O estado de conservação é apropriado?

 Copiar

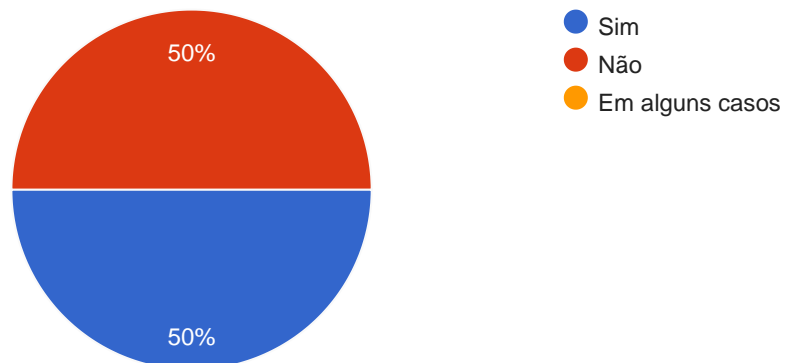
2 respostas



8-Quando os órgãos mais sensíveis estão próximos da área de interesse, eles são devidamente protegidos?

 Copiar

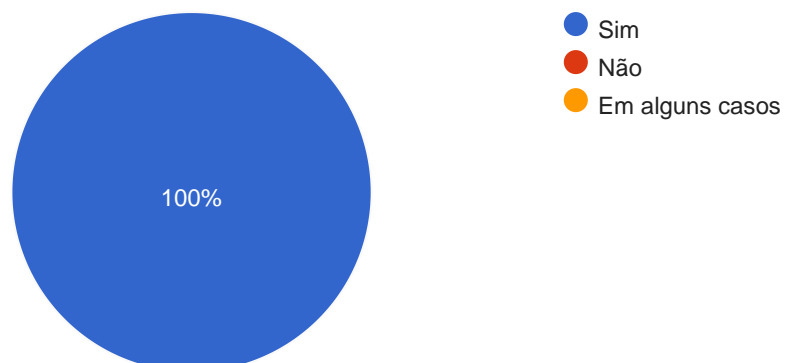
2 respostas



9-Quando necessário, quem segura o paciente é o acompanhante?

 Copiar

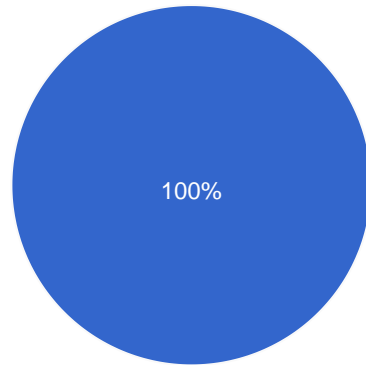
1 resposta



10-Os acompanhantes que seguram o paciente são devidamente protegidos e orientados?

 Copiar

1 resposta

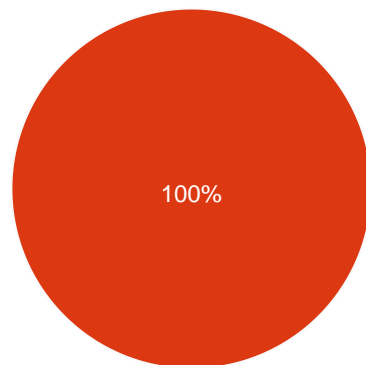


- Sim
- Não
- Em alguns casos

11-Muitos exames precisam ser repetidos?

 Copiar

1 resposta



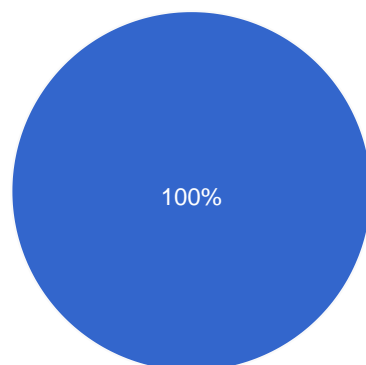
- Sim
- Não
- Em alguns casos

## TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

12-As paredes são blindadas/baritadas?

 Copiar

1 resposta

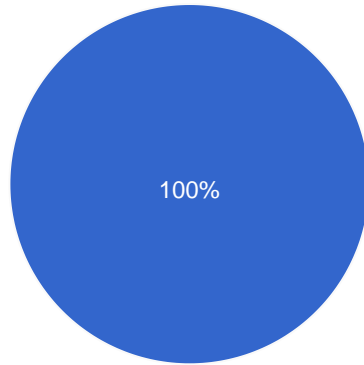





- Sim
- Não
- Algumas
- Desconheço

13- A sala de comando é separada?

 Copiar

1 resposta

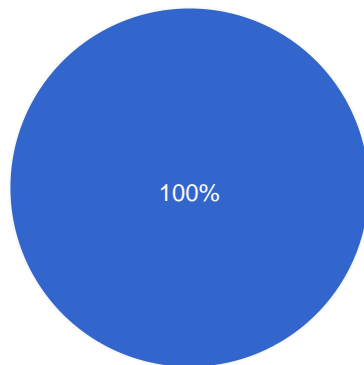






-  Sim
-  Não
-  Em alguns casos

14- As portas possuem chumbo?

 Copiar

1 resposta

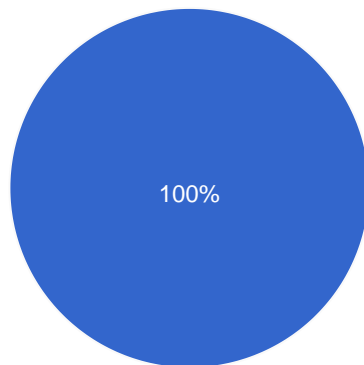





-  Sim
-  Não
-  Algumas
-  Desconheço

15-As portas permitem adequado fechamento e abertura?

 Copiar

1 resposta

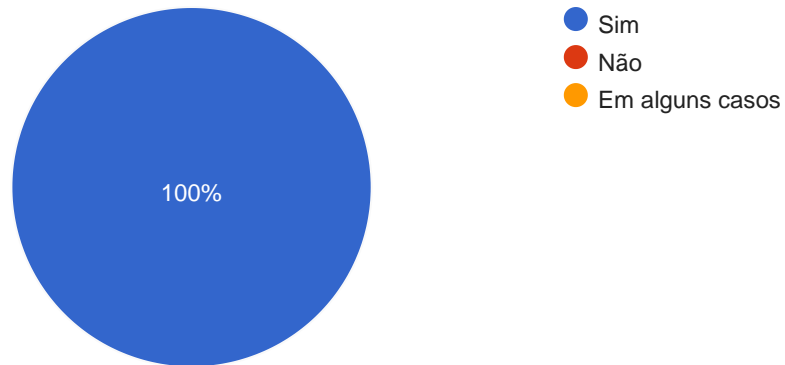


-  Sim
-  Não
-  Em alguns casos

16-As portas são mantidas fechadas durante a realização dos exames?



1 resposta



17-Observações

2 respostas

Ainda não dispomos do aparelho está a ser providenciada assim que tiver vamos levar em consideração todas medidas necessárias de proteção.

em guine Bissau sistema radiológica é difícil.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Política de privacidade](#)

Google Formulários