

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares –
Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

EBSERH-UFU

Técnico em Radiologia

NB017-N9

Todos os direitos autorais desta obra são protegidos pela Lei nº 9.610, de 19/12/1998.
Proibida a reprodução, total ou parcialmente, sem autorização prévia expressa por escrito da editora e do autor. Se você conhece algum caso de "pirataria" de nossos materiais, denuncie pelo sac@novaconcursos.com.br.

OBRA

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

Técnico em Radiologia

EDITAL Nº 03 – EBSEH – ÁREA ASSISTENCIAL, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2019

AUTORES

Língua Portuguesa - Profª Zenaide Auxiliadora Pachegas Branco
Raciocínio Lógico - Profº Bruno Chieregatti e João de Sá Brasil
Legislação Aplicada à EBSEH - Profª Marcela Almendros e Bruna Pinotti
Legislação Aplicada ao SUS - Profª Marcela Almendros
Conhecimentos Específicos - Profª Silvana Guimarães e Patrícia Prudêncio

PRODUÇÃO EDITORIAL/REVISÃO

Elaine Cristina
Leandro Filho

DIAGRAMAÇÃO

Thais Regis
Renato Vilela

CAPA

Joel Ferreira dos Santos



www.novaconcursos.com.br

sac@novaconcursos.com.br

APRESENTAÇÃO

PARABÉNS! ESTE É O PASSAPORTE PARA SUA APROVAÇÃO.

A Nova Concursos tem um único propósito: mudar a vida das pessoas.

Vamos ajudar você a alcançar o tão desejado cargo público.

Nossos livros são elaborados por professores que atuam na área de Concursos Públicos. Assim a matéria é organizada de forma que otimize o tempo do candidato. Afinal corremos contra o tempo, por isso a preparação é muito importante.

Aproveitando, convidamos você para conhecer nossa linha de produtos "Cursos online", conteúdos preparatórios e por edital, ministrados pelos melhores professores do mercado.

Estar à frente é nosso objetivo, sempre.

Contamos com índice de aprovação de 87%*.

O que nos motiva é a busca da excelência. Aumentar este índice é nossa meta.

Acesse **www.novaconcursos.com.br** e conheça todos os nossos produtos.

Oferecemos uma solução completa com foco na sua aprovação, como: apostilas, livros, cursos online, questões comentadas e treinamentos com simulados online.

Desejamos-lhe muito sucesso nesta nova etapa da sua vida!

Obrigado e bons estudos!

*Índice de aprovação baseado em ferramentas internas de medição.

CURSO ONLINE



PASSO 1

Acesse:

www.novaconcursos.com.br/passaporte



PASSO 2

Digite o código do produto no campo indicado no site.

O código encontra-se no verso da capa da apostila.

*Utilize sempre os 8 primeiros dígitos.

Ex: JN001-19



PASSO 3

Pronto!

Você já pode acessar os conteúdos online.

SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA

| | |
|--|----|
| Leitura e interpretação de diversos tipos de textos (literários e não literários)..... | 01 |
| Sinônimos e antônimos..... | 10 |
| Sentido próprio e figurado das palavras..... | 10 |
| Pontuação..... | 13 |
| Classes de palavras: substantivo, adjetivo, numeral, artigo, pronome, verbo, advérbio, preposição e conjunção: emprego e sentido que imprimem às relações que estabelecem..... | 17 |
| Concordância verbal e nominal..... | 55 |
| Regência verbal e nominal..... | 62 |
| Colocação pronominal..... | 68 |
| Crase..... | 68 |

RACIOCÍNIO LÓGICO

| | |
|---|----|
| Estruturas lógicas, lógicas de argumentação, diagramas lógicos, sequências..... | 01 |
|---|----|

LEGISLAÇÃO APLICADA À EBSEERH

| | |
|---|----|
| Lei Federal nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011..... | 01 |
| Estatuto da EBSEERH..... | 04 |
| Código de Ética e Conduta da Ebserh - Princípios Éticos e Compromissos de Conduta - 1ª edição – 2017..... | 09 |

LEGISLAÇÃO APLICADA AO SUS

| | |
|--|----|
| Evolução histórica da organização do sistema de saúde no Brasil e a construção do Sistema Único de Saúde (SUS) – princípios, diretrizes e arcabouço legal..... | 01 |
| Controle social no SUS..... | 04 |
| Resolução nº 453/2012 do Conselho Nacional da Saúde..... | 09 |
| Constituição Federal de 1988, artigos de 194 a 200..... | 16 |
| Lei Orgânica da Saúde - Lei nº 8.080/1990, Lei nº 8.142/1990 e Decreto Presidencial nº 7.508, de 28 de junho de 2011... | 22 |
| Determinantes sociais da saúde..... | 28 |
| Sistemas de informação em saúde..... | 30 |

SUMÁRIO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

| | |
|---|----|
| Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde nº 453, de 1 de junho de 1998..... | 01 |
| Normas de radioproteção..... | 02 |
| Fundamentos de dosimetria e radiobiologia..... | 05 |
| Efeitos biológicos das radiações..... | 08 |
| Operação de equipamentos em radiologia..... | 11 |
| Câmara escura – manipulação de filmes, chassis, écrans reveladores e fixadores, processadora de filmes..... | 14 |
| Câmara clara – seleção de exames, identificação, exames gerais e especializados em radiologia..... | 16 |
| Técnicas radiográficas em tomografia computadorizada..... | 23 |
| Bases físicas e tecnológicas aplicadas a ressonância magnética..... | 25 |
| Protocolos de exames em tomografia computadorizada e ressonância magnética..... | 28 |
| Bases físicas e tecnológicas aplicadas a medicina nuclear..... | 31 |
| Protocolos de exames de medicina nuclear..... | 32 |
| Normas de radioproteção aplicadas à medicina nuclear..... | 34 |
| Contaminação radioativa. Fontes, prevenção e controle..... | 35 |
| Processamento de imagens digitais..... | 36 |
| Informática aplicada ao diagnóstico por imagem..... | 36 |
| Processamento digital de imagens: ajustes para a qualidade das imagens..... | 36 |
| Equipamentos utilizados no processamento de imagens digitais..... | 36 |
| Técnicas de trabalho na produção de imagens digitais..... | 36 |
| Protocolos de operação de equipamentos de aquisição de imagem..... | 36 |
| Conduta ética dos profissionais da área de saúde..... | 59 |
| Princípios gerais de segurança no trabalho..... | 60 |
| Prevenção e causas dos acidentes do trabalho..... | 60 |
| Princípios de ergonomia no trabalho..... | 60 |
| Códigos e símbolos específicos de Saúde e Segurança no Trabalho..... | 60 |

ÍNDICE

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – TÉCNICO EM RADIOLOGIA

| | |
|---|----|
| Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde nº 453, de 1 de junho de 1998..... | 01 |
| Normas de radioproteção..... | 02 |
| Fundamentos de dosimetria e radiobiologia..... | 05 |
| Efeitos biológicos das radiações..... | 08 |
| Operação de equipamentos em radiologia..... | 11 |
| Câmara escura – manipulação de filmes, chassis, écrans reveladores e fixadores, processadora de filmes..... | 14 |
| Câmara clara – seleção de exames, identificação, exames gerais e especializados em radiologia..... | 16 |
| Técnicas radiográficas em tomografia computadorizada..... | 23 |
| Bases físicas e tecnológicas aplicadas a ressonância magnética..... | 25 |
| Protocolos de exames em tomografia computadorizada e ressonância magnética..... | 28 |
| Bases físicas e tecnológicas aplicadas a medicina nuclear..... | 31 |
| Protocolos de exames de medicina nuclear..... | 32 |
| Normas de radioproteção aplicadas à medicina nuclear..... | 34 |
| Contaminação radioativa. Fontes, prevenção e controle..... | 35 |
| Processamento de imagens digitais..... | 36 |
| Informática aplicada ao diagnóstico por imagem..... | 36 |
| Processamento digital de imagens: ajustes para a qualidade das imagens..... | 36 |
| Equipamentos utilizados no processamento de imagens digitais..... | 36 |
| Técnicas de trabalho na produção de imagens digitais..... | 36 |
| Protocolos de operação de equipamentos de aquisição de imagem..... | 36 |
| Conduta ética dos profissionais da área de saúde..... | 59 |
| Princípios gerais de segurança no trabalho..... | 60 |
| Prevenção e causas dos acidentes do trabalho..... | 60 |
| Princípios de ergonomia no trabalho..... | 60 |
| Códigos e símbolos específicos de Saúde e Segurança no Trabalho..... | 60 |

**PORTARIA DA SECRETARIA DE VIGILÂNCIA
SANITÁRIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE Nº
453/1998.**

**PORTARIA/MS/SVS Nº 453, DE 1º DE JUNHO DE
1998**

No ano de 1998 a Portaria do Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde de número 453 aprovou o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico e que também dispõe sobre o uso dos raios X diagnósticos em todo território nacional.



#FicaDica

Atualmente a Portaria 453 é a legislação básica que orienta os operadores de equipamentos que utilizam radiações ionizantes para diferentes práticas no radiodiagnóstico.

A regulamentação é dividida em cinco capítulos que abordam diferentes aspectos:

- O primeiro capítulo aborda as disposições gerais, definições, campos de aplicação, autoridade, inspeções e infrações;
- O segundo capítulo define os princípios básicos de proteção radiológica (princípio da Justificação, Otimização e Limitação de doses), assim como a prevenção de acidentes.
- No terceiro capítulo temos a definição dos requisitos operacionais, como as obrigações básicas, registro e licenciamento do equipamento, a organização estrutural e as responsabilidades técnicas, controle ocupacional e de pacientes vítimas de exposições a radiações ionizantes.
- No quarto capítulo abordam-se os requisitos específicos para radiodiagnóstico médico com relação ao ambiente, ao equipamento, aos procedimentos de trabalho, assim como o controle de qualidade.
- O quinto capítulo tem a mesma abordagem do quarto capítulo, porém voltado para a radiologia odontológica.

Os aspectos essenciais para a prática de proteção radiológica são definidos no terceiro capítulo, tais como:

- Regras de licenciamento de equipamentos e instalações;
- Requisitos para elaborar o Memorial Descritivo de Proteção Radiológica de cada instalação;
- As responsabilidades do responsável técnico (RT), do supervisor de proteção radiológica (SPR), assim como os demais membros da equipe técnica;
- Treinamentos, controle e definição das áreas de trabalho, assentamentos e características gerais dos aparelhos.



FIQUE ATENTO!

Os tópicos abordados no capítulo III da Portaria 453/98 costumam ser os principais cobrados em concursos, principalmente o item 3.47 que discute a respeito da monitorização individual. Não deixe de ler a Portaria 453/98 que está anexada no final deste material.

O sistema de limitação de doses não prevê limites para os pacientes expostos, e com isso a regulamentação define importantes aspectos dirigidos para proteção e seguridade dos mesmos durante a prática no radiodiagnóstico, tais como:

- Estabelecimento de níveis de referência de doses para diferentes tipos de exames;
 - Adoção de programas de garantia de qualidade em proteção radiológica e das imagens adquiridas.
- *Anexar a Portaria 453



EXERCÍCIOS COMENTADOS

1. (EBSERH – TÉCNICO EM RADIOLOGIA – CESPE – 2018) Com relação à segurança e aos procedimentos de trabalho do técnico em radiologia, julgue o item a seguir, de acordo com a Portaria/MS/SVS n.º 453/1998.

O uso de vestimenta de proteção individual — avental plumbífero — nos pacientes é obrigatório e visa proteger, durante as exposições, regiões como a tireoide, o tronco e as gônadas, desde que essas regiões estejam fora do campo de irradiação.

() CERTO () ERRADO

Resposta: Certo. É de direito do paciente a utilização de proteção plumbífera quando a mesma não interferir na área a ser radiografada.

2. (EBSERH – TÉCNICO EM RADIOLOGIA – CESPE – 2018) A qualidade das imagens radiográficas depende não só da habilidade do executor, mas também do equipamento radiográfico. Assim, a adoção da cultura da garantia da qualidade dos equipamentos e do treinamento de pessoal deve ser sempre priorizada. Para que a qualidade dos equipamentos seja mantida, deve-se realizar uma série de testes periódicos.

Tendo como referência inicial as informações do texto precedente e de acordo com a Portaria/MS/SVS n.º 453/1998, julgue o item a seguir.

Cabe ao técnico em radiologia implantar o programa de garantia da qualidade.

() CERTO () ERRADO

Resposta: Errado. Cabe ao serviço de radiologia a implementação de programas de garantia da qualidade, o técnico deve apenas realizar a execução do programa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA - Portaria 453/98 – Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. DOU 1/6/1998.

NORMAS DE RADIOPROTEÇÃO

Proteção radiológica segundo a norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) é o conjunto de medidas que visam proteger o homem, seus descendentes e seu meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados por radiação ionizante proveniente de fontes produzidas pelo homem e de fontes naturais modificadas tecnologicamente.

| RECURSOS MAIS UTILIZADOS PARA REDUÇÃO DA DOSE DE RADIAÇÃO AO IOE |
|--|
| ↑ da distância ou a introdução de material de blindagem entre o indivíduo e a fonte de radiação. |
| ↓ o tempo de exposição - ↓ os efeitos causados pela radiação. |
| Otimização da habilidade do trabalhador. |

Tabela 1 – Recursos utilizados para redução de dose ao IOE

Três conceitos foram definidos e representam o tripé de sustentação filosófica da proteção radiológica. Estes conceitos foram denominados Princípios Básicos de Proteção Radiológica.



1. Princípio da Justificação

Este princípio preconiza que toda utilização da radiação deva ser justificada. Ou seja, deve haver um motivo que justifique tal exposição e evitar exposições desnecessárias, pois todo uso da radiação ionizante está associado a riscos, e os benefícios da sua utilização devem superar os malefícios. Na prática significa que o benefício da utilização da radiação deve ser maior que os riscos envolvidos.

2. Princípio da Otimização

Segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) o princípio da otimização é compreendido da seguinte forma:

Em relação às exposições causadas por uma determinada fonte associada a uma prática, salvo no caso das exposições médicas, a proteção radiológica deve ser otimizada de forma que a magnitude das doses individuais, o número de pessoas expostas e a probabilidade de ocorrência de exposições mantenham-se tão baixas quanto possa ser razoavelmente exequível, tendo em conta os fatores econômicos e sociais. Nesse processo de otimização, deve ser observado que as doses nos indivíduos decorrentes de exposição à fonte devem estar sujeitas às restrições de dose relacionadas a essa fonte.



#FicaDica

O princípio da otimização também é conhecido internacionalmente como o princípio ALARA, sigla da frase "As Low Reasonably Achievable", a qual significa tão baixo quanto razoavelmente exequível.

Este princípio busca otimizar o benefício em relação ao malefício da utilização das radiações ionizantes. Assumindo que determinada prática seja justificável, já foi assumido que o benefício supera os riscos, a otimização atua no sentido de minimizar o malefício, dentro dos limites de qualidade.

3. Princípio da Limitação de Doses

Um dos objetivos da proteção radiológica é manter os níveis de exposição a radiação dentro abaixo dos limites de segurança, tanto para os indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) quanto para os indivíduos do público.

| CATEGORIA | LIMITE ANUAL DE DOSE |
|-----------|----------------------|
| IOE | 20 mSv/ano (a) |
| Público | 1 mSv/ano |

Tabela 2 – Limites anuais de dose. (a) 20 mSv/ano em qualquer período de 5 anos consecutivos, não excedendo 50 mSv em ano algum.

As exposições normais de indivíduos do público decorrentes de todas as práticas devem ser restringidas de modo que a dose efetiva anual não exceda 1mSv.

Em caso de gestação em IOE alguns requisitos devem ser adicionados, com o objetivo de proteger o embrião ou feto, tais como:

- a gravidez deve ser notificada ao titular do serviço tão logo seja constatada;
- as condições de trabalho devem ser revistas para garantir que a dose na superfície do abdômen não exceda 2mSv durante todo o período restante da gravidez, tornando pouco provável que a dose adicional no embrião ou feto exceda cerca de 1 mSv neste período.

Pessoas com idade inferior a 18 anos não podem trabalhar com raios X diagnósticos, exceto em treinamentos. A exposição ocupacional de menores de 16 anos é proibida. Em casos de estágio de treinamento profissional, em estudantes com idade entre 16 e 18 anos, as exposições devem ser controladas de modo que os seguintes valores não sejam excedidos:

- dose efetiva anual de 6mSv;
- dose equivalente anual de 150 mSv para extremidades e 50 mSv para o cristalino.

4. Prevenções de Acidentes

Tanto no projeto quanto na operacionalização de equipamentos radiológicos e nas instalações deve sempre ser minimizada a probabilidade de ocorrência de acidentes (exposições). Ações devem ser implementadas para minimizar erros humanos e a ocorrência de exposições acidentais.

FATORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Alguns fatores de ordem prática, quando corretamente utilizados, permitem direcionar as ações para reduzir os níveis de exposição a radiação, são eles:

- Tempo de exposição;
- Distância da fonte de radiação;
- Blindagem.

1. Tempo de Exposição

Quanto menor for o tempo de exposição à radiação ionizante menor será a dose recebida pelo indivíduo. A prevenção de acúmulo desnecessário de dose se dá de maneira direta pela redução do tempo de permanência nas proximidades de fontes de radiação.

2. Distância

Quando aumentamos a distância em relação a uma fonte de radiação reduzimos a dose recebida pelo organismo. Existem dois fatores que promovem essa redução.

Quando a distância em relação a uma fonte de radiação é aumentada estamos propiciando também um aumento na quantidade de ar entre o indivíduo e a fonte emissora. Ou seja, o ar age como uma barreira contra a radiação. Em alguns tipos de radiação, como a radiação gama e os raios X, o ar pode ser pouco eficiente, mas com partículas alfa ou beta têm maior eficiência.

Ao nos distanciarmos de uma fonte de radiação, apenas parte dos feixes de radiação irão atingir o organismo, pois como a fonte de radiação possui um feixe divergente, poucos feixes irão atingir o indivíduo exposto. Esta relação é conhecida como "lei do inverso do quadrado da distância". Quando a distância de um indivíduo a fonte dobra, a dose é reduzida a $\frac{1}{4}$ do seu valor inicial.

3. Blindagem

Em determinadas situações, principalmente quando se operam fontes intensas ou com elevados níveis de exposição deve se introduzir um importante fator de segurança, a blindagem.

A escolha do material de blindagem depende:

- Tipo de radiação utilizada;
- Atividade da fonte;
- Taxa de dose.

Alguns exemplos de matérias utilizados como blindagem conforme o tipo de radiação:

- Radiação gama ou raios X: chumbo e também há outros materiais como concreto (radioterapia) e argamassa baritada (salas de raios X diagnóstico);
- Radiação beta: matérias com baixo número atômico, tais como acrílico, plástico, madeira e água.
- Radiação alfa: folha de papel e alguns centímetros de ar.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Os EPI's utilizados em radiologia são aqueles confeccionados com chumbo (Pb) e possuem o objetivo de atuar como blindagens contra as radiações ionizantes. Alguns exemplos comuns de EPI's utilizados são:

- Avental ou colete plumbífero;
- Luvas plumbíferas;
- Protetor de tireoide plumbífero;

- Óculos plumbífero;
- Protetor gonadal plumbífero.



Figura 1 – EPI's plumbíferos. Disponível em: <<https://proteg.net.br/epi-radiologia-conheca-os-principais-e-quipamentos-de-protecao-radiologica/>>.

RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

- Utilizar o dosímetro TLD individual durante a jornada de trabalho;
- Imobilização de pacientes através de acessório de contenção adequado;
- Quando for necessário segurar o paciente, o técnico deverá verificar a possibilidade do acompanhante, devidamente protegido com os acessórios para Radioproteção, realizar essa tarefa;
- Quando a permanência do profissional junto ao paciente for necessária no momento da exposição, o técnico sempre deve utilizar o EPI's para radioproteção;
- Em todas as outras exposições, que não requerem a presença do técnico próximo ao paciente, o profissional deve se abrigar em um biombo revestido com material de blindagem;
- As portas das salas de exames com radiação ionizante sempre devem permanecer fechadas durante a realização dos exames;
- Orientar o paciente quanto a imobilização, realização do exame, utilização de proteção, etc;
- SEMPRE verificar a possibilidade de gestação em caso de pacientes mulheres;
- Toda profissional com gestação confirmada deve ser afastada das atividades que envolvam radiações ionizantes, sendo a mesma remanejada para outros setores compatíveis com seu nível de formação;
- Qualquer alteração observada no funcionamento/desempenho do equipamento deve ser informada ao supervisor para análise e manutenção.



FIQUE ATENTO!

Os assuntos referentes a proteção radiológica, principalmente os princípios básicos (Justificação, Otimização e Limitação de Doses) tanto podem ser abordados nos tópicos de proteção radiológica quanto nos tópicos referentes a Portaria 453.