



Atividades na Área de Física Médica e Supervisão de Radioproteção em Ambiente Hospitalar

Rômulo Verdolin de Sousa, D.Sc.

Especialista em Física Médica – ABFM RT-281 / 1200

Supervisor de Radioproteção – CNEN FT-0198 / RA-0001

Mestre e Pós-doutor em Ciências e Técnicas Nucleares

Doutor e Pós-doutor em Físico-química



Sumário

2

- Física Médica
- Proteção Radiológica
- Radioterapia (particularidades)



Física Médica



Física Médica

4

- Ramo da Física que compreende a aplicação dos conceitos, leis, modelos, agentes e métodos físicos para prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças.
- Desempenha importante função na assistência médica, na pesquisa biomédica (bioengenharia e biofísica, por exemplo) e na otimização da proteção radiológica.



Física Médica

5

- Organizações internacionais oficiais consideram o Especialista em Física Médica de primordial importância para as práticas em Medicina. Entre elas se destacam:
 - ❑ WHO (World Health Organization);
 - ❑ PAHO (Pan American Health Organization);
 - ❑ IAEA (International Atomic Energy Agency);
 - ❑ ILO (International Labour Organization).



Física Médica

6

- Áreas de aplicação:
 - Radioterapia / Radiocirurgia;
 - Proteção Radiológica;
 - Radiologia Diagnóstica e Intervencionista;
 - Medicina Nuclear;
 - Radiobiologia Clínica e Epidemiológica;
 - Metrologia das Radiações Ionizantes; e
 - Biomagnetismo.



Física Médica

7

- A **ABFM (Associação Brasileira de Física Médica)** desenvolve a prática da Física em Medicina e ciências correlatas, incentivando a pesquisa e o desenvolvimento, disseminando informação técnico-científica e promovendo o aprimoramento profissional dos Físicos Médicos para que os pacientes sejam atendidos com serviços médicos de alta qualidade.



Física Médica

8

- A ABFM realiza o reconhecimento da qualificação dos Físicos Médicos que atuam em Radioterapia, Radiodiagnóstico e Medicina Nuclear, através de um exame anual. Este exame geralmente é realizado na mesma semana do Congresso Brasileiro de Física Médica.



Física Médica

9

- São requisitos para candidatura:
 - Ser Bacharel, Licenciado, Mestre ou Doutor em Física ou em Física Médica;
 - Ter experiência em Física Médica na área específica, conforme critérios de experiência mínima descritos nas normas da ABFM;
 - Estar exercendo ou ter exercido atividades regulares na área nos últimos dois anos.



Física Médica

10

➤ Prova Geral:

- Física das Radiações;
- Biologia das Radiações;
- Instrumentação Eletrônica Básica;
- Medição da Radiação;
- Detectores de Radiação;



Física Médica

11

- Prova Geral:
 - Técnicas Diagnósticas;
 - Proteção Radiológica.



Física Médica

12

- Prova Específica de Radioterapia:
 - Dosimetria (30%);
 - Planejamento de Tratamento (30%);
 - Braquiterapia (15%);
 - Proteção Radiológica (10%);
 - Radiobiologia (10%);
 - Noções de Medicina (5%).



Física Médica

13

- Prova Específica de Radiodiagnóstico:
 - Radiobiologia Básica (30%);
 - Técnicas Especiais (25%);
 - Proteção Radiológica (20%);
 - Controle de Qualidade (15%);
 - Processamento de Imagens (10%).



Física Médica

14

- Prova Específica de Medicina Nuclear:
 - Processamento de Sinais (35%);
 - Instrumentação (35%);
 - Proteção Radiológica e Dosimetria (30%).



Física Médica

15

➤ Quantidades atuais de físicos:

Área de Atuação	Total de Clínicas	Profissionais cadastrados	Profissionais exigidos pelas normas
Radioterapia	260 (06/2016)	278 (10/2016)	1 a cada 600 pacientes novos/ano
Medicina Nuclear	430 (10/2015)	39 (10/2016)	-
Radiodiagnóstico	Milhares	74 (10/2016)	-



Proteção Radiológica



Proteção Radiológica

17

- A **IAEA (International Atomic Energy Agency)** elabora e difunde padrões de segurança e promove a cooperação entre os Estados-Membros para avaliação de suas necessidades de segurança, reduzindo os riscos e aumentando a segurança tanto nuclear quanto do material radioativo que é utilizado, armazenado ou transportado.



Proteção Radiológica

18

- A IAEA estabelece padrões internacionais de segurança com requisitos e ações necessárias para:
 - controlar a exposição de pessoas à radiação;
 - controlar a liberação de material radioativo para o ambiente;
 - minimizar a probabilidade de eventos que possam levar a uma perda de controle sobre um núcleo de um reator nuclear ou uma fonte de radiação, além de mitigar as consequências de tais eventos se estas ocorrerem.



Proteção Radiológica

19

- A **CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear)** é o órgão que regula e fiscaliza o uso da energia nuclear no Brasil. Ela considera os padrões normativos da IAEA na elaboração das normas nucleares e nas atividades regulatórias em geral.



Proteção Radiológica

20

- Áreas de aplicação:
 - Aplicações industriais;
 - Aplicações médicas;
 - Ciclo do combustível nuclear;
 - Reactores nucleares;
 - Transporte e rejeitos.



Proteção Radiológica

21

- São requisitos para candidatura:
 - Possuir diploma de nível superior de graduação (bacharel, licenciado ou tecnólogo), reconhecido pelo MEC, nas áreas de ciências exatas e da terra, ciências biológicas, engenharias, ciências da saúde, ciências agrárias ou ciências radiológicas;
 - Ter formação compatível com a área de atuação pretendida;



Proteção Radiológica

22

- São requisitos para candidatura:
 - Possuir experiência em segurança e proteção radiológica na área de atuação pretendida durante o tempo mínimo previsto em norma;
 - Em instalações onde a monitoração individual é obrigatória, apresentar relatório de dose correspondente ao período de experiência.



Proteção Radiológica

23

- Exames para Classe I (inclui Radioterapia):
 - Prova geral escrita sobre aspectos gerais de proteção radiológica e segurança nuclear e radiológica;
 - Prova específica escrita sobre licenciamento, proteção radiológica e segurança nuclear e radiológica da área de atuação pretendida;



Proteção Radiológica

24

- Exames para Classe I (inclui Radioterapia):
 - Prova de conhecimentos práticos (oral ou escrita), abrangendo assuntos da área de atuação pretendida.



Proteção Radiológica

25

- Exames para Classe II (inclui Medicina Nuclear):
 - Prova geral escrita sobre aspectos gerais de proteção radiológica e segurança nuclear e radiológica;
 - Prova específica escrita sobre licenciamento, proteção radiológica e segurança nuclear e radiológica da área de atuação pretendida.



Proteção Radiológica

26

- Validade e renovação do título:
 - O título é válido por 5 anos;
 - A renovação deve ser feita através da comprovação do exercício da função na área de atuação durante pelo menos metade do período comprovado.



Proteção Radiológica

27

➤ Penalidades:

- No caso de descumprimento de deveres e normas, o supervisor estará sujeito às seguintes sanções:
 - Advertência formal;
 - Suspensão do certificado por até 12 meses;
 - Cancelamento do certificado e impedimento de obtenção de um novo por período de até 5 anos.



Proteção Radiológica

28

- Quantidade atual de supervisores de radioproteção para aplicações médicas cadastrados na CNEN:

Área de Atuação	Total de Clínicas	Profissionais cadastrados	Profissionais exigidos pelas normas
Radioterapia	260 (06/2016)	419 (10/2016)	1 titular e 1 substituto por clínica
Medicina Nuclear	430 (10/2015)	307 (10/2016)	1 para até 4 clínicas (ver C.H.)



Radioterapia



Radioterapia

30

Total de Clínicas	Profissionais cadastrados		Profissionais exigidos pelas normas	Déficit atual
260 (06/2016)	Supervisor de Radioproteção	419 (10/2016)	1 titular e 1 substituto por clínica	101
	Físico Especialista	278 (10/2016)	1 a cada 600 pacientes novos/ano	322*

* Baseado nas estimativas do INCA, 2016 (600.000 novos casos). Do total, 60% têm indicação de radioterapia.



Radioterapia

31

- Principais atividades do físico especialista em radioterapia:
 - Planejar tratamentos e calcular doses em teleterapia (2D, 3D e 4D);
 - Planejar tratamentos e calcular doses em braquiterapia;
 - Especificar equipamentos para compra;
 - Executar testes de aceite e de comissionamento;
 - Medir, analisar e tabular dados para uso clínico;
 - Estabelecer procedimentos para cálculos dosimétricos;



Radioterapia

32

- Elaborar, supervisionar e aplicar Programa de Garantia da Qualidade;
- Efetuar dosimetria e calibração de equipamentos;
- Supervisionar a manutenção de equipamentos;
- Supervisionar o trabalho dos técnicos em radioterapia e dos dosimetristas;
- Promover educação e treinamento em Física Médica dentro da clínica para todos os profissionais;
- Substituir o supervisor de proteção radiológica em suas ausências;
- Planejar e supervisionar construção de salas blindadas.



Radioterapia

33

- Principais atividades do supervisor de radioproteção em radioterapia:
 - Assessorar a direção nos assuntos de segurança e de proteção radiológica;
 - Preparar e fazer cumprir o Plano de Radioproteção da clínica, atualizando-o periodicamente;
 - Avaliar rotineiramente o desempenho da equipe com fontes e equipamentos radioativos;
 - Manter registros radiométricos atualizados;



Radioterapia

34

- Manter equipamentos e fontes radioativas em condições adequadas de funcionamento do ponto de vista da segurança;
- Supervisionar a troca de fontes radioativas e a manutenção de equipamentos;
- Manter os instrumentos de dosimetria em condições adequadas de funcionamento, incluindo calibração periódica;
- Realizar dosimetria dos equipamentos;
- Supervisionar a movimentação de fontes radioativas;
- Elaborar relatórios sobre ocorrências na clínica;



Radioterapia

35

- Acompanhar inspeções da CNEN e notificar a direção sobre não-conformidades encontradas;
- Supervisionar o trabalho dos técnicos em radioterapia e dos dosimetristas;
- Monitorar a dosimetria pessoal de todos os IOE (indivíduos ocupacionalmente expostos) da clínica;
- Promover educação e treinamento em Proteção Radiológica dentro da clínica para todos os profissionais.

Dúvidas



III SENCIR

Semana de Engenharia Nuclear
e Ciências das Radiações

36





Agradecimentos

37

- Ao Departamento de Engenharia Nuclear da UFMG;
- À Comissão Organizadora do III SENCIR;
- À Profa. Dra. Antonella.

Contato: romuloverdolin@yahoo.com.br