

Normas e recomendações internacionais em radioproteção

Prof. Luciano Santa Rita

www.lucianosantarita.pro.br
tecnologo@lucianosantarita.pro.br

Conteúdo programático

- Exposição as radiações ionizantes e radioproteção
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- Estrutura de normas da CNEN
- Resoluções CNEN: 130, 144, 145, 146 e 148
- Seminários e elaboração de resumos
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- Portaria 453/98 da ANVISA
- Análise de Memorial descritivo

Bibliografia

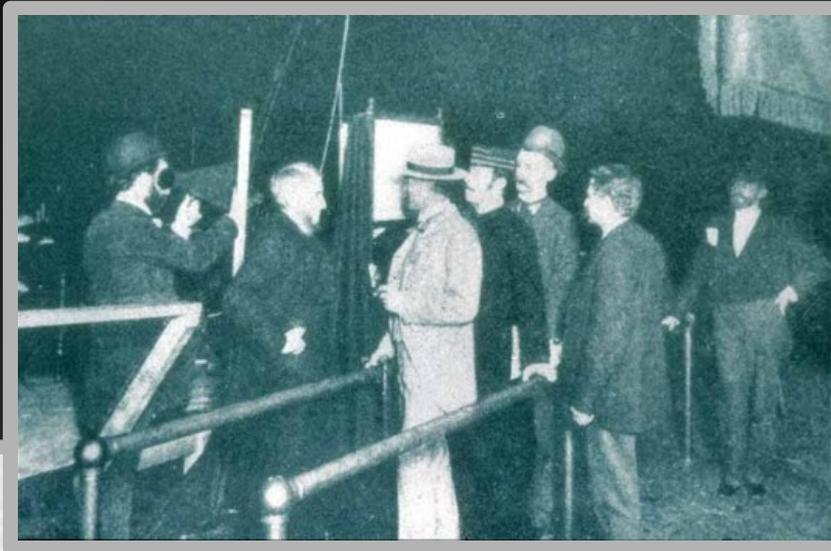
- Fundamentos de energia nuclear – Jucimar Peruzzo
- Segurança nuclear e proteção do meio ambiente – Paulo Fernando Lavalle Heilbron Filho et al
- Radioproteção e dosimetria: Fundamentos – Luiz Tauhata et al
- Normas e resoluções da CNEN e ANVISA
- Notas de aula

Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

- Histórico
- Formas e tipos de radiação
- Etapas de produção dos efeitos biológicos
- Classificação dos efeitos biológicos
- Proteção radiológica: Conceitos

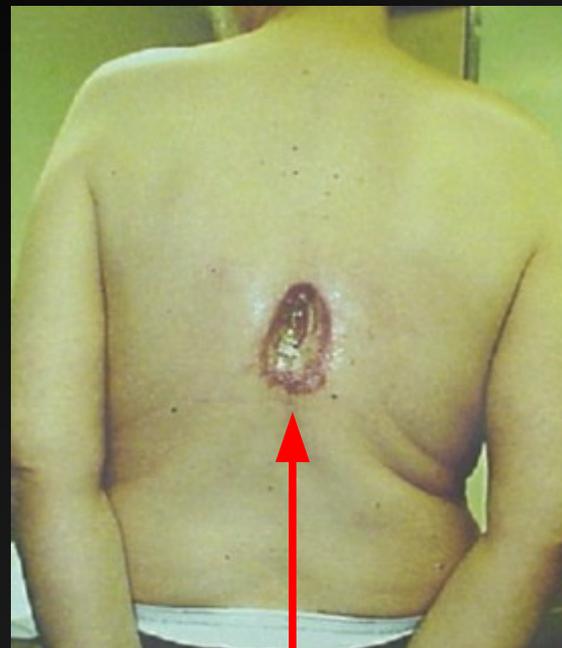
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

▪ Histórico



Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

▪ Histórico



21 meses após o primeiro procedimento de fluoroscopia, a ulceração formada já expõe o processo espinhoso da coluna vertebral.

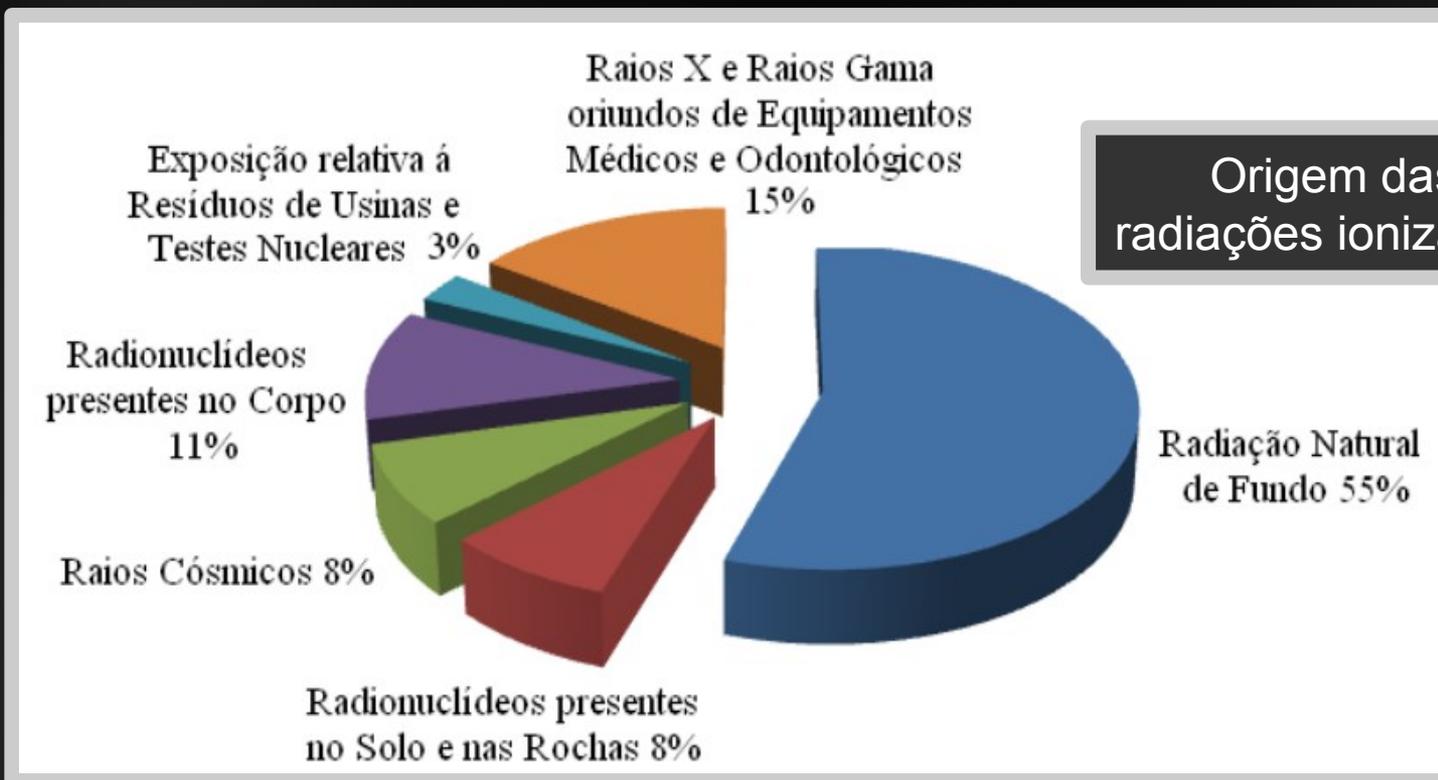
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

- Histórico: ***Nos dias de hoje, isto ainda ocorre?***



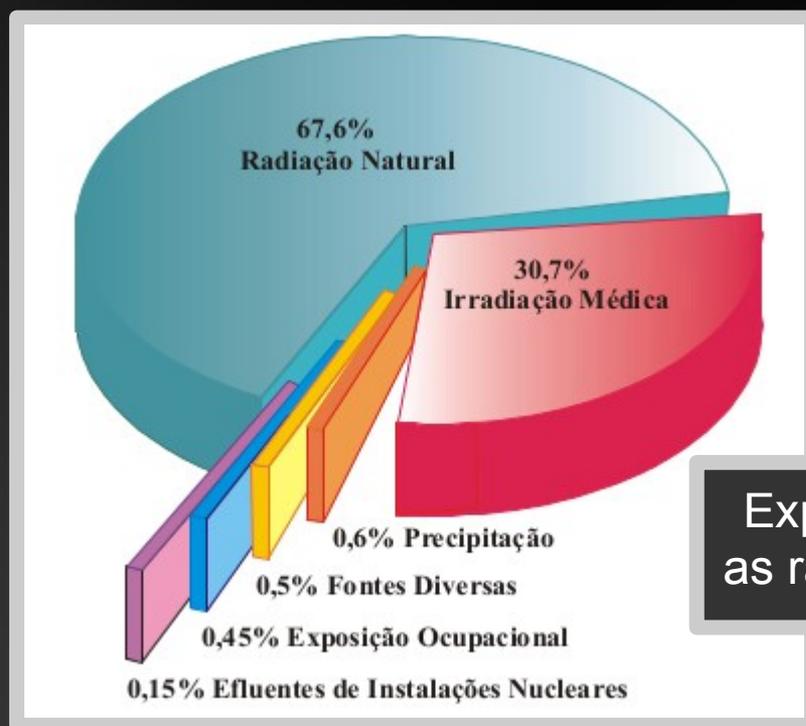
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Formas e tipos de radiação



Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

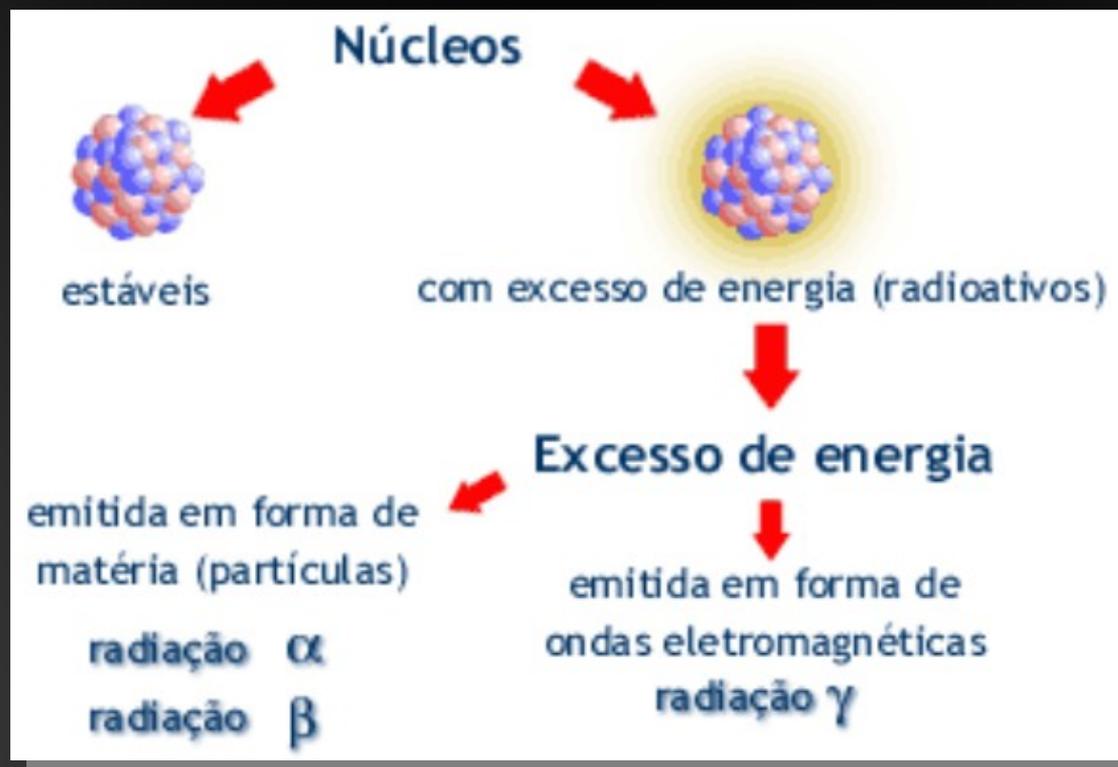
Formas e tipos de radiação



Exposição do homem
as radiações ionizantes

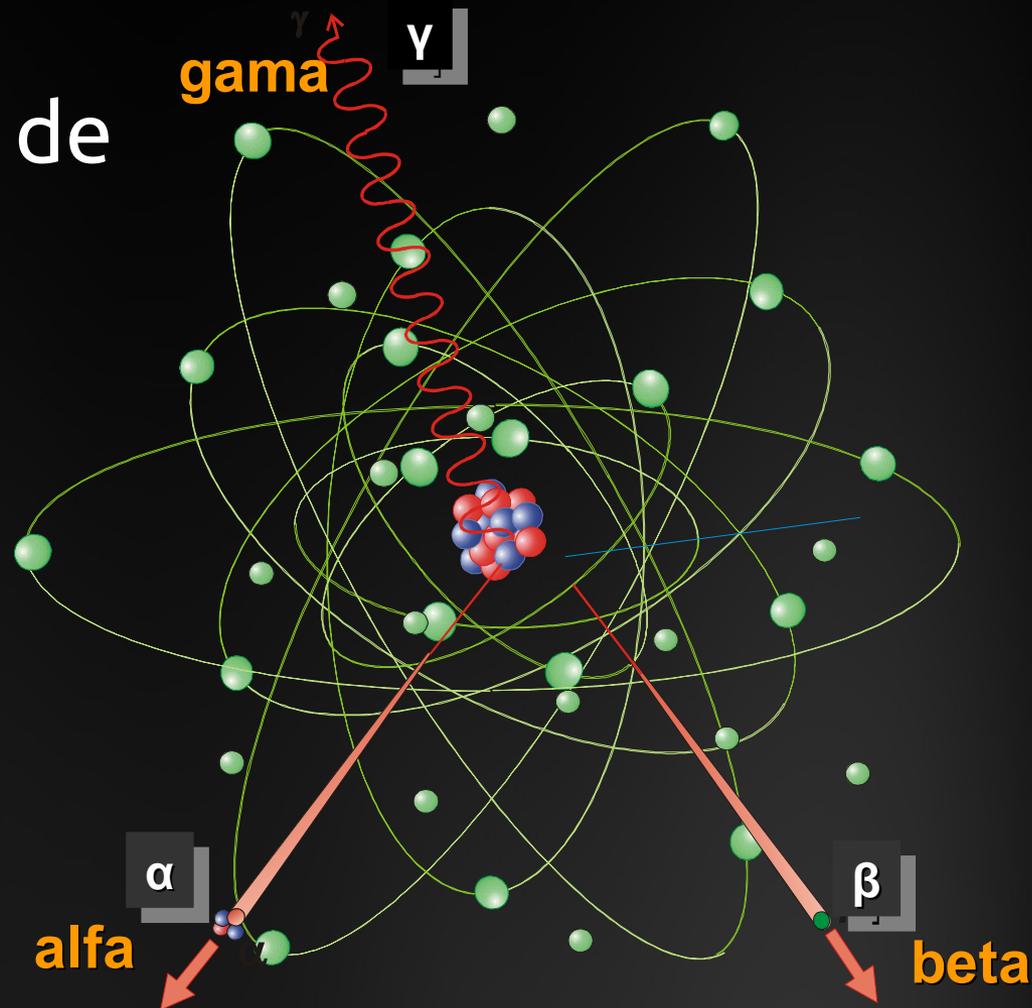
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Formas e tipos de radiação



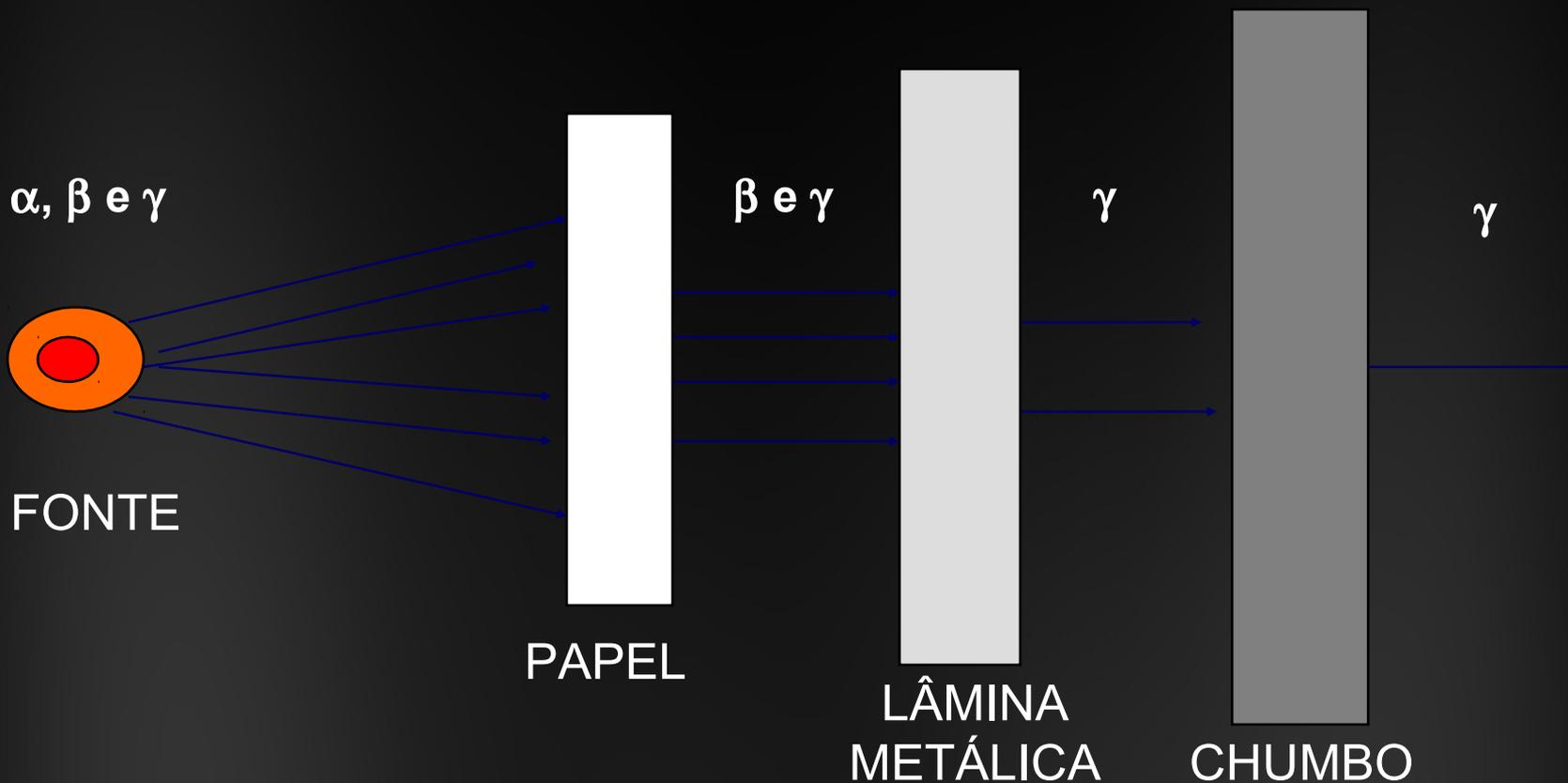
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

- Formas e tipos de radiação



Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Formas e tipos de radiação



Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

- Formas e tipos de radiação
 - Diretamente ionizante
 - X
 - Indiretamente ionizante

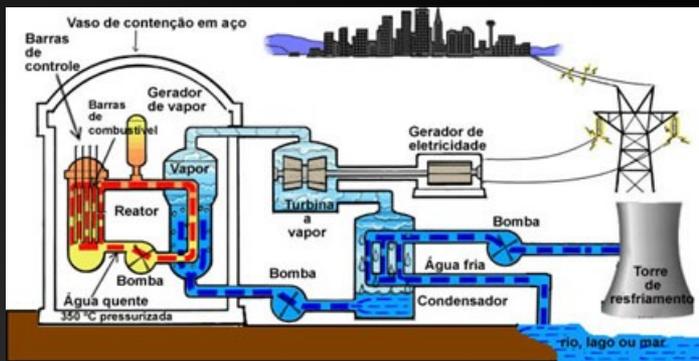


Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

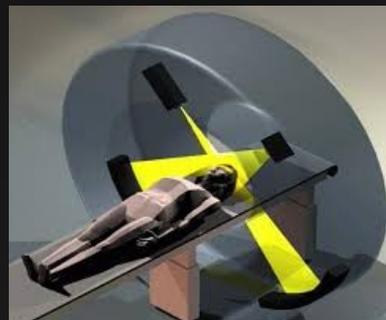
- **Formas e tipos de radiação**
 - **Diretamente ionizante:** radiações que possuem carga elétrica (partículas alfa e beta), atuam principalmente por meio de seu campo elétrico e transferem sua energia para muitos átomos ao mesmo tempo.
 - **Indiretamente ionizante:** radiações que não tem carga elétrica (fótons de raios X e gama), interagem individualmente com elétrons transferindo sua energia e produzindo ionizações.

Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Material Nuclear



Material radiológico



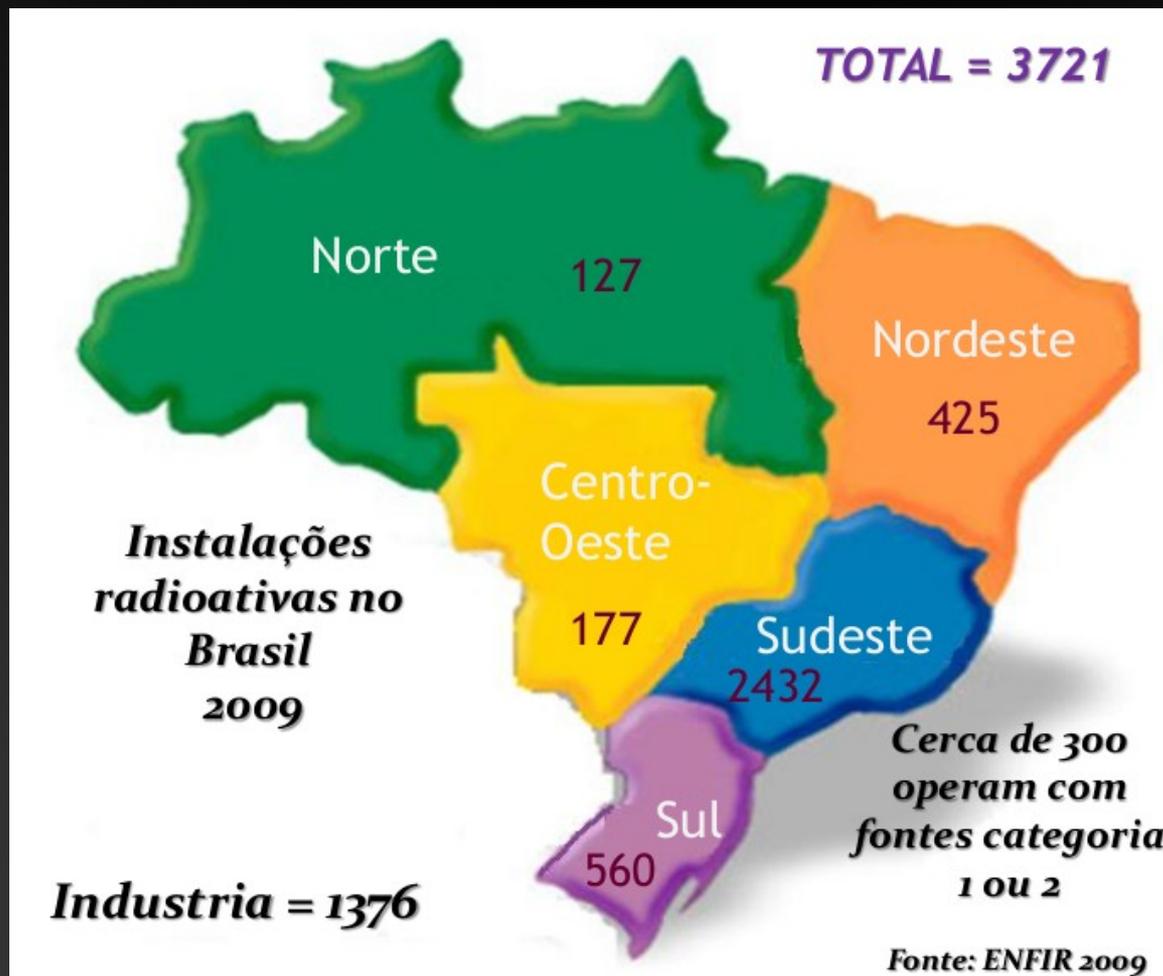
Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

	Fonte	Meia vida (T _{1/2})*		Fonte	Meia vida (T _{1/2})*		Fonte	Meia vida (T _{1/2})*
Médica	^{99m} Tc	6,01 h	Industrial	¹³⁷ Cs	30,05 a	Natural	⁴⁰ K	1,25.10 ⁹ a
	¹³¹ I	8,02 d		⁶⁰ Co	5,27 a		²²⁶ Ra	1,60.10 ³ a
	²⁰¹ Tl	3,04 d		¹⁹² Ir	73,83 d		²³² Th	1,40.10 ¹⁰ a
	¹⁹⁸ Au	2,69 d		⁷⁵ Se	119,78 d		²³⁸ U	4,47.10 ⁹ a
	¹²³ I	13,22 h		²⁵² Cf	2,65 a			
	¹²⁵ I	59,39 d		²⁴¹ Am	432,6 a			

Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Categoria	Fonte	Exemplos
1	Extremamente perigosa	Radioterapia (^{60}Co)
2	Muito perigosa	Gamagrafia (^{60}Co , ^{192}Ir e ^{75}Se), Braquiterapia HDR (^{192}Ir e ^{60}Co)
3	Perigosa	Medidores de nível (^{60}Co e ^{137}Cs)
4	Provavelmente não perigosa	Medidores de espessura (^{85}Kr e ^{90}Sr), Braquiterapia LDR (^{125}I e ^{198}Au)
5	Não perigosa	PET (^{68}Ge) e MN

Exposição as radiações ionizantes e radioproteção



Exposição as radiações ionizantes e radioproteção

Exposição ocupacional

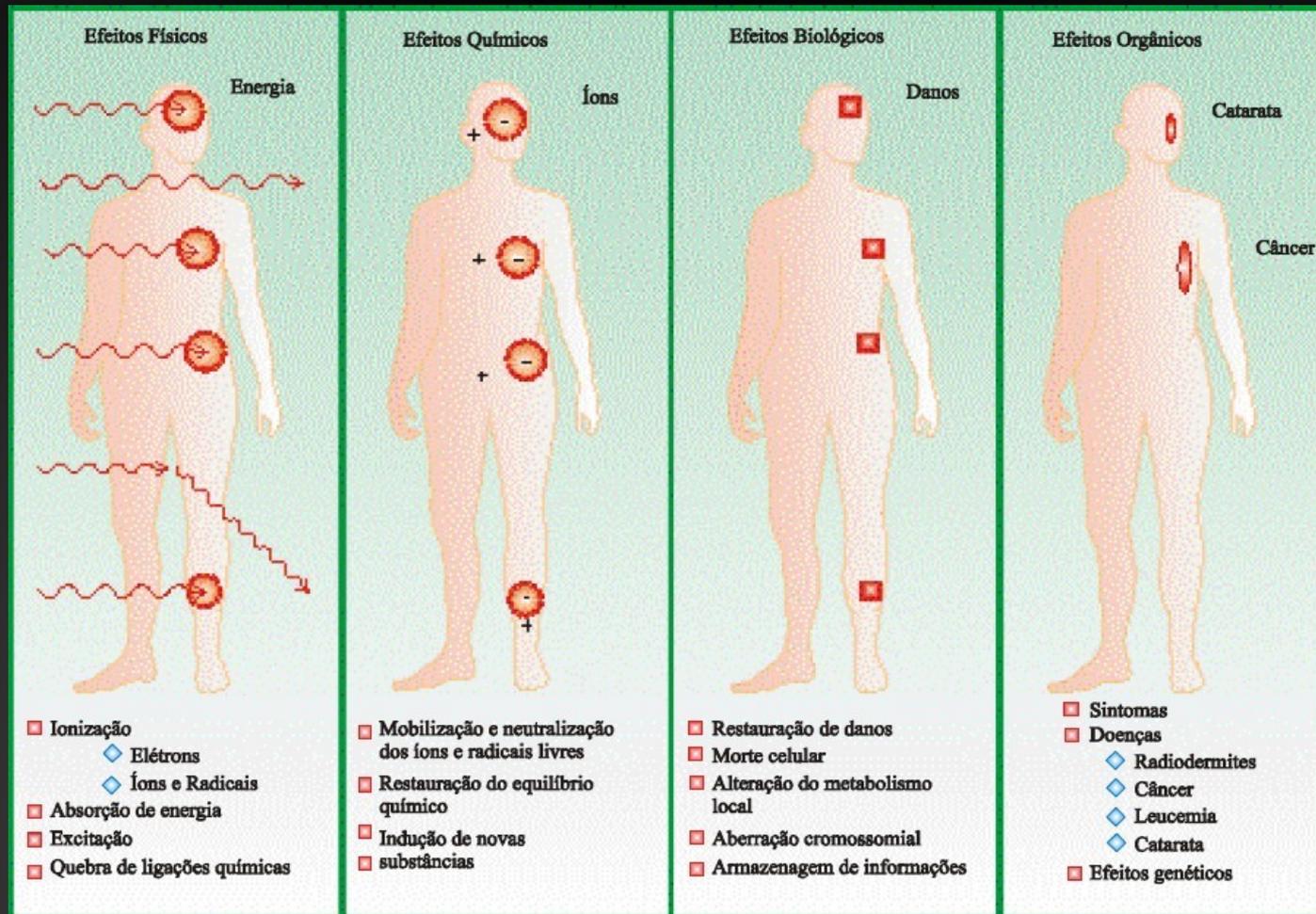
Todas as exposições ocorridas durante a jornada de trabalho



Pode e deve ser mantida sob controle.

IOE

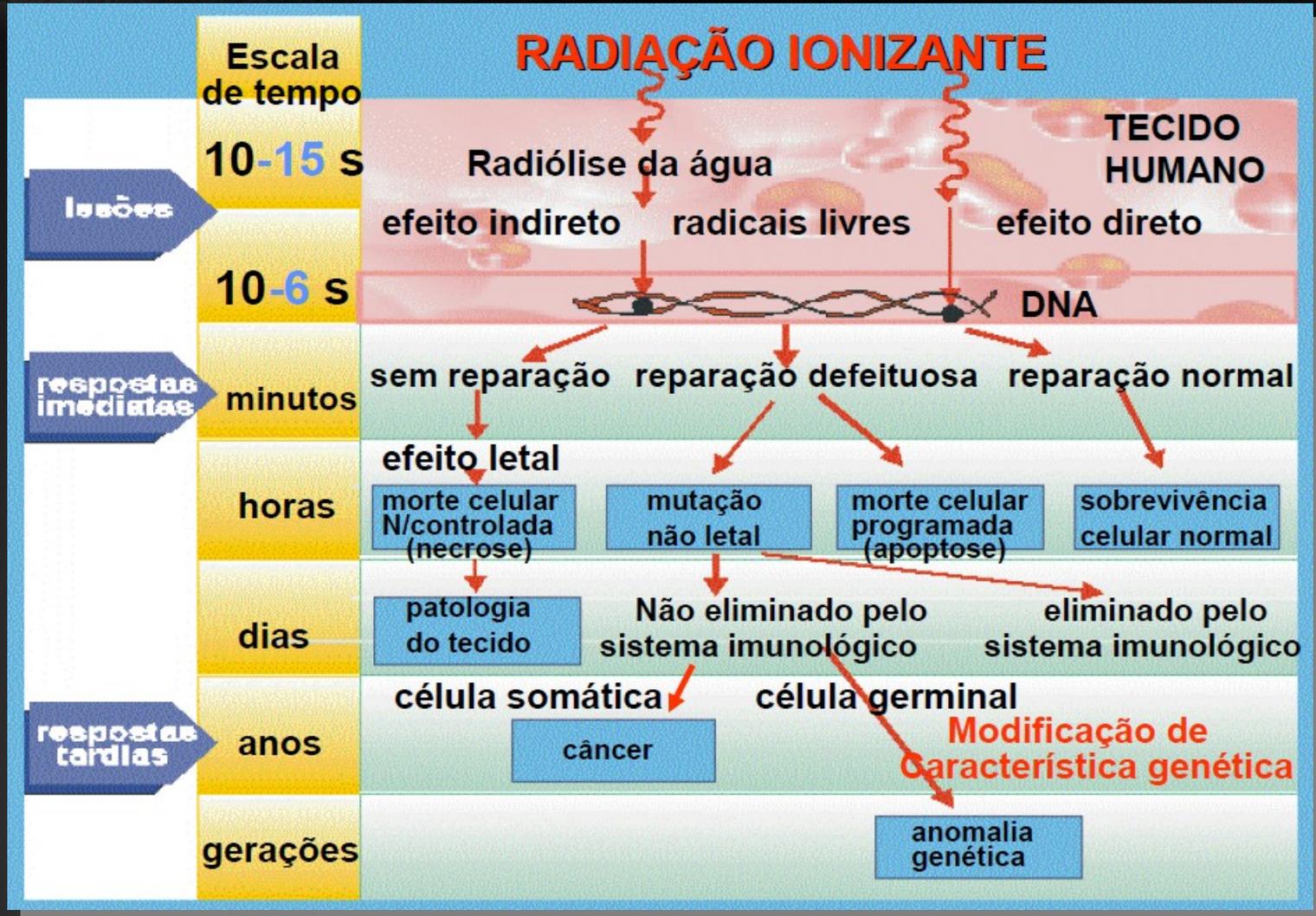
Etapas de produção dos efeitos biológicos



Etapas de produção dos efeitos biológicos

- **Fase física:** ocorre a deposição de energia pela radiação na forma de ionização e/ou excitação de alguns átomos e moléculas do sistema biológico. Isto geralmente leva cerca de 10-13 segundos;
- **Fase química:** esta fase dura cerca de 10-10 segundos, e nela, os radicais livres, íons e os agentes oxidantes podem atacar moléculas importantes da célula, inclusive as substâncias que compõem o cromossomo;
- **Fase biológica:** esta fase varia de minutos a anos, dependendo dos sintomas. As alterações químicas produzidas podem afetar uma célula de várias maneiras: morte prematura, retardo na divisão celular ou modificação permanente. O surgimento de efeito biológico não significa uma doença e sim a resposta do organismo a um agente agressor;
- **Fase orgânica:** quando os efeitos biológicos desequilibram o organismo humano ou o funcionamento de um órgão, surgem sintomas clínicos da incapacidade de reparar tais danos, as doenças.

Etapas de produção dos efeitos biológicos



Classificação dos efeitos biológicos

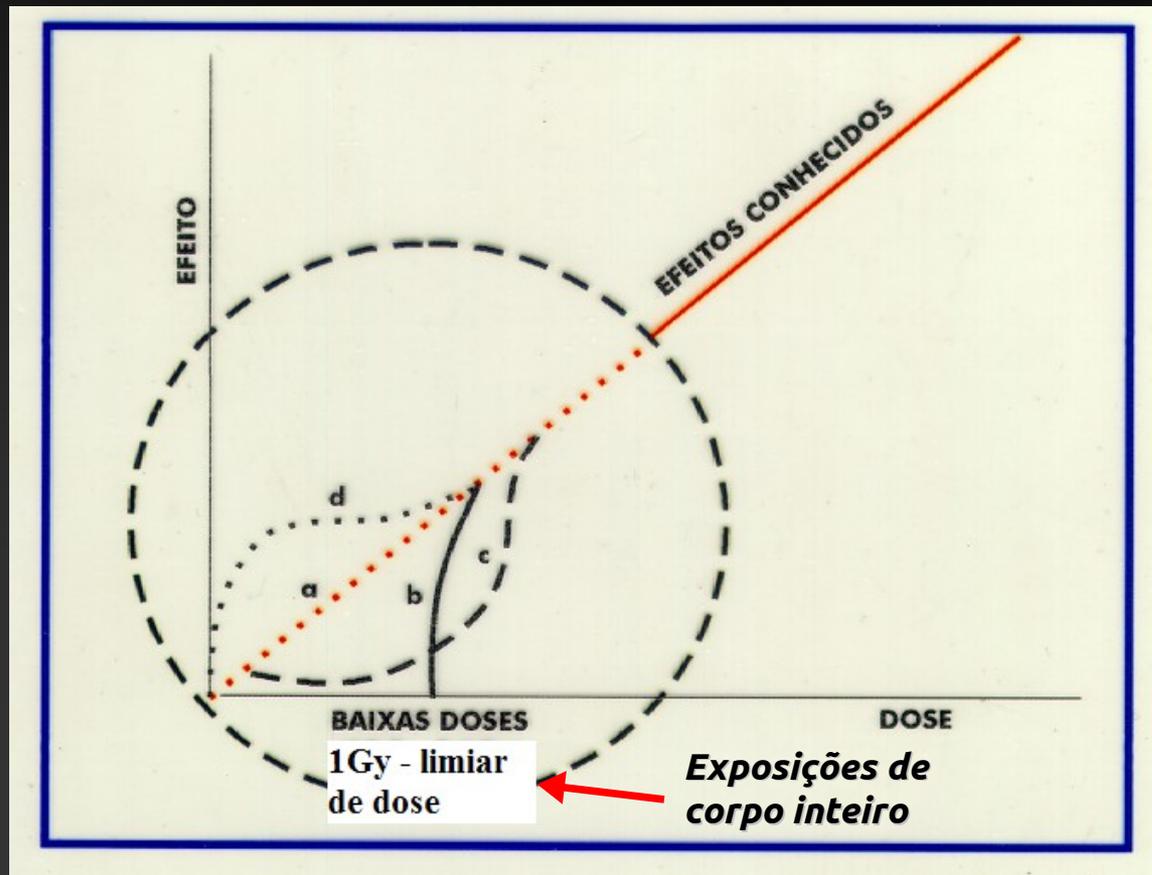
- Os efeitos radioinduzidos podem receber denominações em função :
 - do valor da dose e forma de resposta (*estocástico e determinístico*),
 - em termos de tempo de manifestação (*imediatos e tardios*) e
 - em função do nível de dano (*somáticos e hereditários ou genéticos*).

Classificação dos efeitos biológicos

- Os efeitos radioinduzidos : do valor da dose e forma de resposta (*estocástico e determinístico*)
 - **Estocástico** — a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose de radiação recebida, sem a existência de limiar. Isto significa, que doses pequenas, abaixo dos limites estabelecidos por normas e recomendações de radioproteção, podem induzir tais efeitos. Entre estes efeitos, destaca-se o câncer;
 - **Determinístico** — São efeitos causados por irradiação total ou localizada de um tecido, causando um grau de morte celular não compensado pela reposição ou reparo do DNA (ADN), com prejuízos detectáveis no funcionamento do tecido ou órgão. Existe um limiar de dose (1Gy).

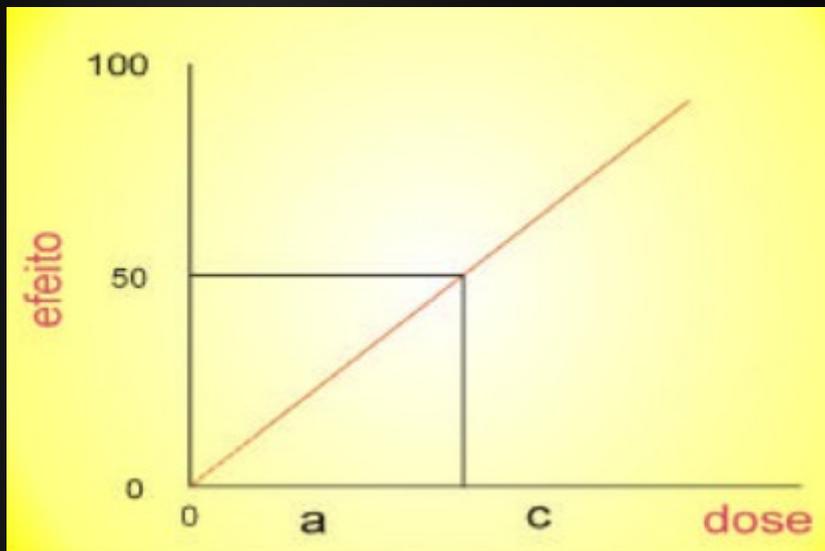
Classificação dos efeitos biológicos

- Os efeitos radioinduzidos : do valor da dose e forma de resposta (*estocástico e determinístico*)

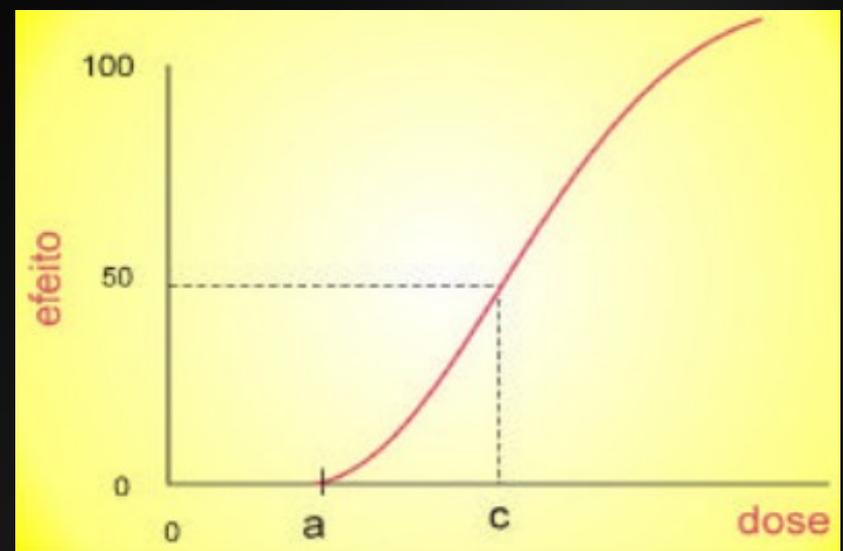


Classificação dos efeitos biológicos

- Os efeitos radioinduzidos : do valor da dose e forma de resposta (*estocástico e determinístico*)



Efeito estocástico



Efeito determinístico

LIMIAR DE DOSE

TECIDO E EFEITO

Dose Equivalente
Total recebida em uma
única exposição

(Sv)

Dose Equivalente
Total recebida em
uma exposição
fracionada
ou prolongada

(Sv)

Taxa de Dose Anual se
recebida em exposições
fracionadas ou
prolongadas por muitos
anos

(Sv)

Gônadas

- esterilidade temporária

- esterilidade

0,15

3,5 - 6,0

ND

ND

0,4

2,0

Ovários

- esterilidade

2,5 - 6,0

6

> 0,2

Cristalino

- opacidade detectável

- catarata

0,5 - 2,0

5,0

5

> 8

> 0,1

> 0,15

Medula óssea

- depressão de hematopoiese

0,5

ND

> 0,4

FORMA	DOSE ABSORVIDA	SINTOMATOLOGIA
Infra-Clínica	< 1 Gy	Ausência de sintomas na maioria dos adultos.
Reações Gerais Leves	1 – 2 Gy	Astenia, náuseas, vômitos.
Hematopoiética Leve	2 – 4 Gy	Função medular atingida: linfopenia, leucopenia, trombopenia, anemia. Recuperação em 6 meses.
Hematopoiética Grave	4 – 6 Gy	Função medular gravemente atingida.
Gastro-Intestinal	6 – 7 Gy	Diarréia, vômitos. Morte em 5-6 dias.
Pulmonar	8 – 9 Gy	Insuficiência respiratória, coma. Morte entre 14-36 horas.
Cerebral	> 10 Gy	Colapso do sistema nervoso central. Morte em poucas horas.

Efeitos da radioexposição de corpo inteiro em adultos

Classificação dos efeitos biológicos

- Os efeitos radioinduzidos : em termos de tempo de manifestação (*imediatos e tardios*)
 - **Imediato** — primeiros efeitos biológicos causados pela radiação, que ocorrem num período de poucas horas até algumas semanas após a exposição. Ex. radiodermite;
 - **Tardio** — são efeitos que aparecem depois de anos ou mesmo décadas, como por exemplo o câncer.

Classificação dos efeitos biológicos

- Os efeitos radioinduzidos : em função do nível de dano (*somáticos e hereditários ou genéticos*).
 - **Somáticos** — surgem do dano nas células do corpo e o efeito aparece na própria pessoa irradiada. Dependem da dose absorvida, da taxa de absorção da energia da radiação e da área do corpo irradiada;
 - **Hereditários** ou **genéticos** — são efeitos que surgem no descendente da pessoa irradiada, como resultado do dano produzido pela radiação em células dos órgãos reprodutores, as gônadas. Têm caráter cumulativo e independe da taxa de absorção da dose.

Radioproteção

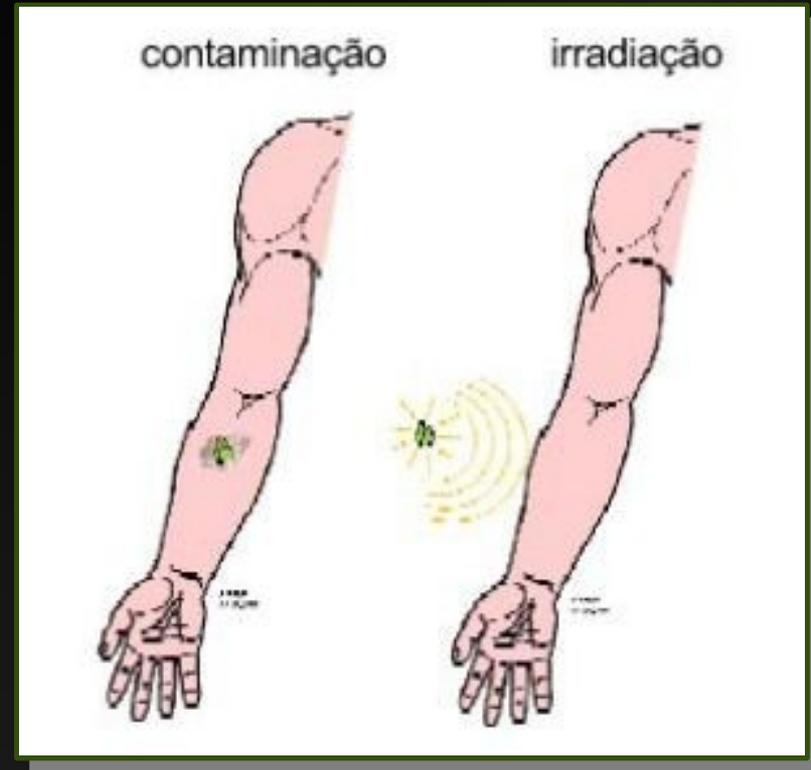
- Princípios

- Justificação da prática radiológica
- Otimização
- Limitação de doses individuais

Radioproteção

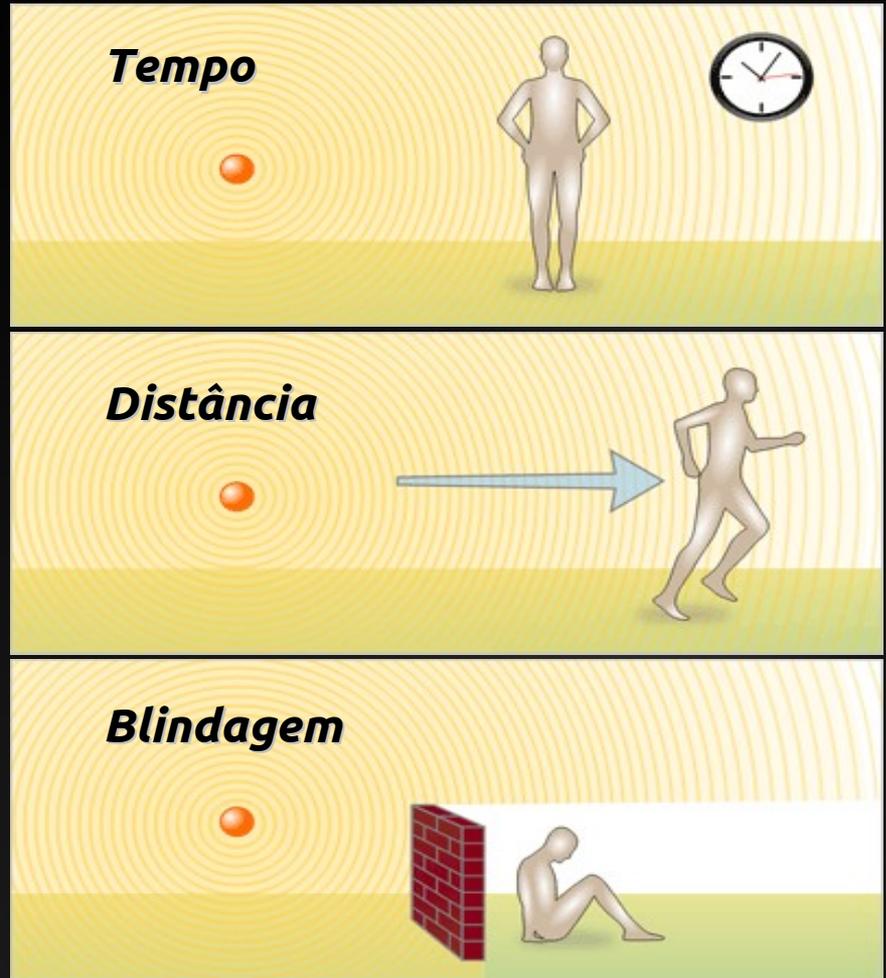
■ Conceitos fundamentais

■ Contaminação x Irradiação



Radioproteção

- Conceitos fundamentais
 - Redução de exposição as radiações



CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

- É uma é uma autarquia federal criada em 10 de outubro de 1956 e vinculada ao MCT.
- Como órgão superior de planejamento, orientação, supervisão e fiscalização, estabelece normas e regulamentos em radioproteção e licenciam, fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil.
- A CNEN desenvolve ainda pesquisas na utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade.

CNEN

The image shows a screenshot of the CNEN website in the Opera browser. The browser's address bar shows 'www.cnen.gov.br'. The website layout includes a left sidebar with a menu, a main content area with news, and a right sidebar with a navigation menu. Red circles and arrows highlight specific elements:

- Left Sidebar:** The item 'Emergência Radiológica' is circled in red. A red arrow points from this item to the label 'Emergência radiológica' at the bottom.
- Main Content Area:** Under the 'Normas' section, the link 'Projeto de Norma "Aprovação do Local para Usinas Nucleoelétricas"' is circled in red. A red arrow points from this link to the label 'Normas' at the bottom.
- Right Sidebar:** The 'Profissionais' section is circled in red. A red arrow points from this section to the label 'Informações para supervisor' at the bottom.
- Right Sidebar:** The 'Histórico de Dose' section is circled in red. A red arrow points from this section to the label 'Histórico de dose' at the bottom.

Emergência radiológica

Normas

Informações para supervisor

Histórico de dose

CNEN

Opera home CNEN- Comissão Naci... x

Web www.cnen.gov.br/acnen/emergencia.asp

Acesso à Informação BRASIL

Principal Segurança Pesquisa Ensino Produtos e Serviços

CNEN
Comissão Nacional de Energia Nuclear
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

Emergência Radiológica

Durante horário comercial (dias de semana, de 08:00 às 17:00h)

- (21) 2173-2939 (DIEME - Divisão de Atendimento a Emergências Radiológicas)
- (21) 2173-2928 (FAX)
- (21) 2173-2701 (Diretoria do IRD- Instituto de Radioproteção e Dosimetria)

Fora do horário comercial, fins de semana e feriados, 24 horas por dia

- (21) 9218-6433 (Plantonista da DIEME)
- (21) 9218-6432 (Plantonista da DIEME)
- (21) 9218-6602 (Chefe da DIEME)
- (21) 9218-6548 (Diretor do IRD)

A CNEN

- Acesso à Informação
- Institucional
- Ações e programas
- Auditorias
- Convênios
- Despesas
- Licitações e contratos
- Servidores
- Perguntas frequentes
- Sobre a Lei de Acesso à Informação
- Serviço de Informação ao Cidadão - SIC
- Atividades
- Emergência Radiológica
- Contatos
- Fale conosco
- Eventos
- Notícias
- Relatórios de Atividades
- Plano Diretor de Tecnologia

CNEN Rápido

- Atendimento
- Fale conosco
- Empresa
- Autorizações e Certificações
- Entidades Autorizadas e Registradas
- Formulários / Recolhimento TLC
- Normas
- Consulta Pública
- Transporte de Material Radioativo
- Registro de Venda de Radiofármaco
- Profissionais
- Certificações
- Profissionais Certificados
- Histórico de Dose
- Solicitação
- Acompanhamento
- Inovação Tecnológica
- Oferta Pública de Tecnologia

Telefones de emergência

CNEN

http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/...

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Stricto Sensu IRD Como adicionar o botão '... Fantasy-RO, Entre nessa a... Portal do Aluno - Bem-vi... Oi Mail globo.com - Absolutame... Luciano Santa Rita Google Sites Sugeridos

Acesso à Informação BRASIL

Principal **Segurança** Pesquisa Ensino Produtos e Serviços

CNEN Comissão Nacional de Energia Nuclear

Segurança

- Licenciamento, Fiscalização e Controle
- Metrologia das Radiações Ionizantes
- Normas
- Consulta Pública
- Proteção Radiológica
- Rejeitos Radioativos
- Salvaguardas Nucleares

Certificação

- Supervisores de Radioproteção RIA e Operadores

Cadastro

- Entidades Autorizadas e Registradas
- Profissionais Certificados

Veja também

- TLC - Lei 9.765 de 17/12/1998

Normas

Normas em vigor

- Grupo 1 - Instalações Nucleares
- Grupo 2 - Controle de Materiais Nucleares, Proteção Física e Proteção contra Incêndio
- Grupo 3 - Proteção Radiológica
- Grupo 4 - Materiais, Minérios e Minerais Nucleares
- Grupo 5 - Transporte de Materiais Radioativos
- Grupo 6 - Instalações Radiativas
- Grupo 7 - Certificação e Registro de Pessoas
- Grupo 8 - Rejeitos Radioativos

Resumo das Normas (Português, Espanhol e Inglês)

Glossário de Segurança Nuclear (Português, Espanhol, Inglês)

Resoluções CNEN aprovadas em 2011

Normas em elaboração / revisão

Consulta Pública

CNEN Rápido

- Atendimento**
- Fale conosco**
- Empresa**
 - Autorizações e Certificações
 - Entidades Autorizadas e Registradas
 - Formulários / Recolhimento TLC
 - Normas
 - Consulta Pública
 - Transporte de Material Radioativo
 - Registro de Venda de Radiofármaco
- Profissionais**
 - Certificações
 - Profissionais Certificados
- Histórico de Dose**
 - Solicitação
 - Acompanhamento
- Inovação Tecnológica**

Normas

CNEN*

Grupo	Área ^A	Normas	Resoluções
1	Instalações nucleares	21	02
2	Controle de materiais nucleares, proteção física e proteção contra incêndio	04	--
3	Proteção radiológica	04	01
4	Materiais, minérios e minerais nucleares	01	07 ^B
5	Transporte de materiais radioativos	04	--
6	Instalações radiativas	05	01
7	Certificação e registro de pessoas	05	01
8	Rejeitos radioativos	03	01
9	Descomissionamento	--	01

A: Algumas normas apresentam uma ou mais posições regulatórias

B: Portarias também estão contabilizadas

**** Dados de fevereiro de 2014***

CNEN

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

www.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/certificacoes.asp?ano=2014

Acesso à Informação BRASIL

Principal Segurança Pesquisa Ensino Produtos

Segurança

Licenciamento, Fiscalização e Controle

Autorizações, Certificações e Registro

Ensino e Pesquisa

Indústria

Matérias Primas e Minerais

Medicina

Requerimentos

Transporte de Material Radioativo

Registro de Venda de Radiofármaco

Metrologia das Radiações Ionizantes

Normas

Consulta Pública

Proteção Radiológica

Rejeitos Radioativos

Salvaguardas Nucleares

Certificação

Supervisores de Radioproteção

RIA e Operadores

Cadastro

Entidades Autorizadas

Processos de Certificação de 2014

CNEN Res 146/13 - SUPERVISORES DE RADIOPROTEÇÃO

- Exames para Certificação da Qualificação: Aplicações Industriais, Aplicações Médicas, Reatores Nucleares, Ciclo do Combustível Nuclear, Transporte e Rejeitos.

Revalidação

O supervisor de proteção radiológica deve solicitar revalidação de sua certificação junto à CNEN a cada 5 anos, como dispõe a NN 7.01. O supervisor cujo certificado emitido pela CNEN esteja vencido não pode exercer a função de supervisor de proteção radiológica até que o certificado seja renovado pela CNEN.

Antes da postagem o interessado deve:

- Imprimir, preencher e assinar o formulário **RCQ para revalidação**
- Anexar os documentos indicados no formulário

Outros Anos

- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014

CNEN Rápido

Atendimento

Fale conosco

Profissionais

Certificações

Profissionais Certificados

Empresa

Autorizações e Certificações

Entidades Autorizadas

Formulários / Recolhimento TLC

Normas

Consulta Pública

Transporte de Material Radioativo

Registro de Venda de Radiofármaco

Histórico de Dose

Solicitação

Acompanhamento

Inovação Tecnológica

Oferta Pública de Tecnologia

Informações Nucleares

Portal do Conhecimento Nuclear

Biblioteca Digital Memória da CNEN

LivRe!

Informações para certificação

CNEN

http://www.cnen.gov.br/produtos/gdose/histor

CNEN- Comissão Nacional ...

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Stricto Sensu IRD Como adicionar o botão '... Fantasy-RO, Entre nessa a... Portal do Aluno - Bem-vi... Oi Mail globo.com - Absolutame... Luciano Santa Rita Google Sites Sugeridos

Principal Segurança Pesquisa Ensino Produtos Serviços

CNEN
Comissão Nacional de Energia Nuclear
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

Produtos / Serviços

- Informações Técnico-Científicas
- Produtos Tecnológicos
- Serviços Técnicos

Dose Ocupacional

- Histórico de Dose
 - Solicitação
 - Acompanhamento
- Número de Identificação de Instituição
 - Solicitação
 - Acompanhamento
- Lotes de Dose e Dados Cadastrais
 - Cadastramento do Lote
 - Envio dos Dados
 - Consulta
 - Tabelas do GDOSE

Solicitação de Histórico de Dose

CPF:

Digite os caracteres existentes na imagem:

7360660

Se você não conseguir visualizar a imagem [clique aqui](#).

Observação:
Essa informação ajuda a CNEN a evitar que programas automáticos, dificultem a utilização deste serviço.

CNEN Rápido

- Atendimento**
- Fale conosco**
- Empresa**
 - Autorizações e Certificações
 - Entidades Autorizadas e Registradas
 - Formulários / Recolhimento TLC
 - Normas
 - Consulta Pública
 - Transporte de Material Radioativo
 - Registro de Venda de Radiofármaco
- Profissionais**
 - Certificações
 - Profissionais Certificados
 - Histórico de Dose**
 - Solicitação
 - Acompanhamento
- Inovação Tecnológica**
 - Oferta Pública de Tecnologia

Informações de CPF

CNEN

www.cnen.gov.br/seguranca/cons-ent-prof/entidades-aut-cert.asp

Acesso à Informação BRASIL

CNEN
Comissão Nacional de Energia Nuclear

Principal Segurança Pesquisa Ensino Produtos

Segurança
Licenciamento, Fiscalização e Controle
Autorizações, Certificações e Registro
Ensino e Pesquisa
Indústria
Matérias Primas e Minerais
Medicina
Requerimentos
Tranporte de Material Radioativo
Registro de Venda de Radiofármaco
Metrologia das Radiações Ionizantes
Normas
Consulta Pública
Proteção Radiológica
Rejeitos Radioativos
Salvaguardas Nucleares

Certificação
Supervisores de Radioproteção
RIA e Operadores

Cadastro
Entidades Autorizadas
Profissionais Certificados

Entidades Autorizadas

Áreas

- Irradiadores de Grande Porte (29)
- Medicina Nuclear (432)
- Medidores nucleares - Controle de processos (398)
- Medidores nucleares - Sistemas portáteis (22)
- Pesquisa (226)
- Prospecção de Petróleo (16)
- Radiografia Industrial (87)
- Radioimunoensaio (20)
- Radioterapia (221)
- Serviços - Manutenção de Equipamentos (19)
- Técnicas Analíticas (49)

CNEN Rápido
Atendimento
Fale conosco
Profissionais
Certificações
Profissionais Certificados
Empresa
Autorizações e Certificações
Entidades Autorizadas
Formulários e Atendimento TLC
Normas
Consulta Pública
Transporte de Material Radioativo
Registro de Venda de Radiofármaco
Histórico de Dose
Solicitação
Acompanhamento
Inovação Tecnológica
Oferta Pública de Tecnologia
Informações Nucleares
Portal do Conhecimento Nuclear
Biblioteca Digital Memória da CNEN
LivRe!
Informações Técnicas Científicas

Total de entidades autorizadas (fev/2014): 1519

CNEN



Principal

Segurança

Pesquisa

Ensino

Produtos

Medidores Nucleares _ Controle de Processos Posição em 09/02/2014

Os serviços autorizados que não constarem da relação abaixo deverão solicitar a renovação de suas respectivas autorizações através do formulário SCRA e TLC.

Matrícula	Instituição	Cidade	UF	Autorização
10013	ALBANY INTERNACIONAL TECIDOS TECNICOS LTDA	INDAIAL	SC	30/11/2015
10018	NOVELIS DO BRASIL LTDA	SANTO ANDRE	SP	30/06/2015
10019	ALCOA ALUMINIO S/A	ITAPISSUMA	PE	30/06/2014
10079	INTERNATIONAL PAPER DO BRASIL LTDA	MOGI-GUACU	SP	30/01/2016
10090	CBA - CIA BRASILEIRA DE ALUMINIO	ALUMINIO	SP	30/12/2014
10094	COCELPA - CIA DE CELULOSE E PAPEL DO PARANA	ARAUCARIA	PR	30/05/2016
10104	PIRELLI PNEUS S/A - UNIDADE FEIRA DE SANTANA	FEIRA DE SANTANA	BA	31/01/2016
10110	SCHWEITZER-MAUDUIT DO BRASIL S/A	PIRAI	RJ	01/08/2014
10131	CIA SIDERURGICA NACIONAL - CSN	VOLTA REDONDA	RJ	23/03/2015
10145	CIPATEX IMPREGNADORA DE PAPEIS E TECIDOS LTDA	CERQUILHO	SP	30/12/2014
10271	ARJO WIGGINS LTDA	SALTO	SP	30/07/2014
10277	FIBRIA CELULOSE S/A	JACAREI	SP	28/02/2015
10287	AHLSTROM LOUVEIRA LTDA (UNIDADE LOUVEIRA)	LOUVEIRA	SP	30/11/2016
10323	V & M DO BRASIL S/A	BELO HORIZONTE	MG	30/08/2015
10329	MD PAPEIS LTDA	CAIEIRAS	SP	30/07/2015
10387	PETROBRAS/ABAST-REF/SIX	SAO MATEUS DO SUL	PR	30/11/2016
10389	PETROBRAS - RPBC	CUBATAO	SP	31/03/2015
10402	PIRELLI PNEUS S/A	GRAVATAI	RS	01/03/2016
10403	PIRELLI PNEUS S/A	CAMPINAS	SP	30/08/2017
10419	PRIMO SCHINCARIOL IND DE CERVEJAS E REFRIG S/A - ITU	ITU	SP	30/09/2016
10442	RHODIA POLIAMIDA E ESPECIALIDADES LTDA	PAULINIA	SP	30/03/2017
10443	MILLENNIUM INORGANIC CHEMICALS DO BRASIL S/A	MATARACA	PB	30/08/2014

CNEN Rápido

Atendimento

Fale conosco

Profissionais

Certificações

Profissionais Certificados

Empresa

Autorizações e Certificações

Entidades Autorizadas

Formulários / Recolhimento TLC

Normas

Consulta Pública

Transporte de Material Radioativo

Registro de Venda de Radiofármaco

Histórico de Dose

Solicitação

Acompanhamento

Inovação Tecnológica

Oferta Pública de Tecnologia

Informações Nucleares

Portal do Conhecimento Nuclear

Biblioteca Digital Memória da CNEN

LivRe!

Entidades autorizadas: 398

CNEN

CNEN - Comissão Nacio x CNEN - Listagem de Prc x
www.cnen.gov.br/seguranca/cons-ent-prof/lst-entidades-aut-cert.asp?p_ent=radin
home Itaú Uniclass UNE... globo.com O Dia Online Google NUCLÉIDE-LARA Kies air SINFA-R... PayPal Banco Santander BRT... Amazon.com.br
Acesso à Informação BRASIL



Principal **Segurança** Pesquisa Ensino Produtos

Radiografia Industrial Posição em 09/02/2014

retornar

Os serviços autorizados que não constarem da relação abaixo deverão solicitar a renovação de suas respectivas autorizações através do formulário SCRA e TLC.

Matrícula	Instituição	Cidade	UF	Autorização
10036	AALBORG INDUSTRIES S/A	PETROPOLIS	RJ	23/05/2015
10038	AVIBRAS - IND AEROESPACIAL SA	JACAREI	SP	30/09/2014
10055	BRASITEST LTDA.	SAO PAULO	SP	31/10/2014
10068	CBC INDÚSTRIAS PESADAS SA	JUNDIAI	SP	30/07/2015
10077	CENTRO TECNOLOGICO MECANICA DE PRECISAO - SENAI/RS	SAO LEOPOLDO	RS	31/01/2015
10085	MICHELIN IND E COMERCIO	RIO DE JANEIRO	RJ	05/01/2016
10108	GOODYEAR DO BRASIL PRODUTOS DE BORRACHA LTDA	AMERICANA	SP	30/12/2016
10154	CONFAB INDUSTRIAL S/A - EQUIPAMENTOS	PINDAMONHANGABA	SP	31/03/2015
10156	CONFAB INDUSTRIAL S/A	PINDAMONHANGABA	SP	30/12/2014
10210	INDUSTRIA DE MATERIAL BELICO DO BRASIL - IMBEL FAB 2	JUIZ DE FORA	MG	19/02/2015
10211	ENGINHA INSPECAO E PESQUISA APLICADA IND. LTDA	PINHAIS	PR	31/03/2014
10226	FIAT AUTOMOVEIS SA	BETIM	MG	31/12/2015
10290	BRIDGESTONE/FIRESTONE DO BRASIL IND. E COM. LTDA	SANTO ANDRE	SP	31/01/2015
10318	MAGAL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	MONTE MOR	SP	31/03/2015
10334	METALTEC NAO DESTRUTIVOS SC LTDA	SAO PAULO	SP	31/05/2014
10373	INB/NUCLEP NUCLEBRAS EQUIPAMENTOS PESADOS S/A	ITAGUAI	RJ	30/10/2015
10380	PARQUE DE MATERIAL AERONAUTICO SAO PAULO	SAO PAULO	SP	20/02/2015
10429	QUALITEC - ENGENHARIA DA QUALIDADE LTDA	IBIRITE	MG	30/06/2014
10450	ALUJET INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.	VINHEDO	SP	31/08/2014
10512	USIMINAS MECANICAS SA - USIMEC	IPATINGA	MG	30/03/2014
10609	HAYES LEMMERZ INDUSTRIA DE RODAS LTDA	SANTO ANDRE	SP	30/11/2015
10627	BASE AERO NAVAL S PEDRO DA ALDEIA	SAO PEDRO DA ALDEIA	RJ	31/03/2014

CNEN Rápido

Atendimento

Fale conosco

Profissionais

Certificações

Profissionais Certificados

Empresa

Autorizações e Certificações

Entidades Autorizadas

Formulários / Recolhimento TLC

Normas

Consulta Pública

Transporte de Material Radioativo

Registro de Venda de Radiofármaco

Histórico de Dose

Solicitação

Acompanhamento

Inovação Tecnológica

Oferta Pública de Tecnologia

Informações Nucleares

Portal do Conhecimento Nuclear

Biblioteca Digital Memória da CNEN

LivRe!

Informações Técnicas Classificadas

Entidades autorizadas: 87

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- Dispõe sobre os requisitos necessários ao registro na CNEN de operadores de radiografia industrial, para fins de segurança e proteção radiológica.
 - Art. 1º Estabelecer os requisitos necessários ao registro na CNEN de operadores de radiografia industrial, para fins de segurança e proteção radiológica.
 - Art. 2º O interessado, pessoa física, em obter o registro como *Operador de Radiografia Industrial I ou II* deverá enviar à CNEN: requerimento próprio, conforme modelo anexo; cópia do diploma de ensino médio reconhecido pelo Ministério da Educação; e comprovação de experiência e treinamento, na forma estabelecida nesta resolução.

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- Art. 3º O candidato a *Operador de Radiografia Industrial I* deve atender aos seguintes requisitos:
 - possuir *experiência operacional*, com acompanhamento de, no mínimo, *50 (cinquenta) operações em radiografia industrial* utilizando equipamentos emissores de radiação gama ou raios-X, *comprovada por meio de formulário assinado pelo Supervisor de Proteção Radiológica da instalação radiativa*, na qual deve constar o nome da frente de trabalho, endereço, data, modelo e número de série do equipamento emissor de radiação utilizado; e
 - estar em perfeitas condições física e psicológica para atividades em campo.

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- Art. 4º O candidato a *Operador de Radiografia Industrial II* deve comprovar experiência de, pelo menos, 06 (seis) meses como Operador I registrado na CNEN.
- Art. 5º O registro dos Operadores de Radiografia Industrial I e II será fornecido aos candidatos que atenderem aos requisitos estabelecidos no Capítulo I e terá validade de 3 (três) anos.
- Art. 6º A relação dos Operadores de Radiografia Industrial I e II registrados é publicada no portal da CNEN na internet.

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- *Art. 9º Os deveres do Operador de Radiografia Industrial I são:*
 - *operar com segurança os irradiadores de gamagrafia e aparelhos de raios X para fins de radiografia industrial;*
 - *zelar pela segurança e proteção física das fontes e dos irradiadores de gamagrafia e aparelhos de raios X para fins de radiografia industrial;*
 - *utilizar monitores individuais e medidores de radiação de área durante o trabalho com radiação;*

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- *Art. 9º Os deveres do Operador de Radiografia Industrial I são:*
 - *cumprir os requisitos das resoluções da CNEN e do Plano de Proteção Radiológica da instalação em que estiver trabalhando;*
e
 - *levar imediatamente ao conhecimento do Operador de Radiografia Industrial II ou do Supervisor de Proteção Radiológica quaisquer deficiências observadas nos dispositivos de segurança e de monitoração, bem como quaisquer condições de perigo de que venha a tomar conhecimento.*

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- Art. 10 Os *deveres do Operador de Radiografia Industrial II* são:
 - *ser o responsável pela segurança e proteção radiológica das operações de radiografia industrial nas frentes de trabalho;*
 - *operar com segurança os irradiadores de gamagrafia e aparelhos de raios X para fins de radiografia industrial;*
 - *zelar pela segurança e proteção física das fontes e dos irradiadores de gamagrafia e aparelhos de raios X para fins de radiografia industrial;*
 - *utilizar monitores individuais e medidores de radiação de área durante o trabalho com radiação;*

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- *Art. 10 Os deveres do Operador de Radiografia Industrial II são:*
 - *assumir o controle inicial e aplicar as ações previstas nos procedimentos de situações de emergência;*
 - *cumprir os requisitos das Resoluções da CNEN e do Plano de Proteção Radiológica da instalação em que estiver trabalhando e;*
 - *levar imediatamente ao conhecimento do Supervisor de Proteção Radiológica quaisquer deficiências observadas nos dispositivos de segurança e de monitoração, bem como quaisquer condições de perigo de que venha a tomar conhecimento.*

Resolução CNEN 144/2013 (NN-7.02)

- *Art. 17 A partir da data da publicação desta resolução, os profissionais qualificados pela CNEN como RIA (Responsável pela Instalação Aberta) passam automaticamente a ser registrados como Operador de Radiografia Industrial II.*
- Art. 18 A partir da data da publicação desta resolução, os profissionais qualificados pela CNEN como Operador de Radiografia Industrial passam automaticamente a ser registrados como Operador de Radiografia Industrial I.
- *Art. 19 Esta resolução não altera a validade das certificações da qualificação de RIA (Responsável pela Instalação Aberta) e de Operador de Radiografia Industrial concedidas anteriormente à sua entrada em vigor.*

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

- Dispõe sobre a certificação da qualificação de supervisores de proteção radiológica.
 - Art. 1º Estabelecer os requisitos necessários à certificação da qualificação de supervisores de proteção radiológica.
 - Art. 2º As áreas de atuação para as quais a CNEN certifica supervisores de proteção radiológica são agrupadas por classes I ou II. A relação das classes e suas respectivas áreas de atuação encontram-se no Anexo I desta Resolução.
 - § 1º Os supervisores de proteção radiológica atuando em uma determinada instalação também são responsáveis por ações de proteção radiológica nos depósitos iniciais de rejeitos dessa instalação, caso existam.
 - § 2º Não é vedada a acumulação de responsabilidades dos supervisores de proteção radiológica atuando em uma determinada instalação com as ações de proteção radiológica no transporte de materiais radioativos realizado por essa instalação.

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

Classe I	
Sigla	Área de Atuação
I-UN	Usina nucleoeletrica
I-RP	Reator nuclear de pesquisa e unidades criticas e subcriticas
I-MM	Mineraçao e usina de beneficiamento fisico e quimico de uranio e torio
I-PH	Usina de produçao de UF ₄ e UF ₆
I-EI	Usina de enriquecimento isotopico
I-FC	Usina de fabricaçao de elemento combustivel
I-FQ	Instalaçao para processamento fisico e quimico de materiais irradiados
I-GP	Irradiador industrial
I-IR	Gamagrafia industrial e radiografia industrial com equipamentos geradores de raios X (V > 600 kV)
I-AC	Acelerador de particulas
I-FT	Radioterapia
I-RF	Radiofarmacia industrial
I-GR	Gerencia de rejeitos radioativos em deposito intermediario ou final
I-MI	Mineraçao e beneficiamento fisico, quimico e metalurgico de minérios com U ou Th associados

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

Classe II

Sigla	Área de Atuação
II-PP	Perfilagem de poços de petróleo
II-RI	Radiografia industrial com equipamentos geradores de raios X ($V \leq 600$ kV)
II-CE	Serviço de calibração de equipamentos com fontes radioativas ou equipamentos geradores de radiação ionizante
II-MN	Medidor nuclear fixo ou móvel
II-FM	Medicina nuclear
II-IS	Irradiador autoblandado intrinsecamente seguro
II-TC	Traçador radioativo industrial
II-TR	Serviço de transporte de material radioativo

Resolução CENEN 146/2013 (NN-7.01)

- Capítulo II: Dos requisitos para a certificação
 - Art. 4º O candidato deve possuir diploma de curso de nível superior de graduação (Bacharel, **Tecnólogo** ou Licenciado) reconhecido pelo Ministério da Educação, nas áreas biomédica, científica ou tecnológica.
 - § 1º A formação acadêmica do candidato deve ser compatível com a área de atuação pretendida.
 - § 2º Diplomas de graduação em nível superior expedidos por universidades estrangeiras devem ser revalidados por uma universidade pública brasileira que tenha curso do mesmo nível e área equivalente (vide §2º do artigo 48 da Lei 9394, de 10/12/1996).

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

■ Capítulo II: Dos requisitos para a certificação

- Art. 5º O candidato deve possuir experiência operacional na área de atuação pretendida, abrangendo a familiaridade com atividades de proteção radiológica durante a operação da instalação.
 - § 1º O *tempo mínimo de experiência operacional* do candidato a supervisor de proteção radiológica é:
 - classe I: 400 horas;
 - Classe II: 300 horas.
 - § 2º A experiência operacional deve ter *sido adquirida nos últimos cinco anos anteriores à data de solicitação da certificação*.
 - § 3º O *tempo de experiência operacional deve ser comprovado* mediante declaração do supervisor de proteção radiológica da instalação na qual a experiência operacional foi adquirida, do titular da instalação ou do chefe do serviço de proteção radiológica.

Resolução CENEN 146/2013 (NN-7.01)

- Capítulo II: Dos requisitos para a certificação
 - Art. 6º O *candidato deve ser aprovado em exame de certificação, mediante provas*, cujas datas e locais de realização são divulgados, com antecedência mínima de noventa dias de sua realização, no Manual do Candidato, publicado no Diário Oficial da União e disponível no portal da CENEN na internet: www.cnen.gov.br .
 - § 1º As *provas têm caráter eliminatório* e seus programas são apresentados no Manual do Candidato.

Resolução CENEN 146/2013 (NN-7.01)

- Capítulo II: Dos requisitos para a certificação
 - Art. 7º São considerados *aprovados* no exame de certificação os candidatos que obtiverem, numa escala de 0 (zero) a 10 (dez), *nota igual ou superior a 7,0 (sete) em cada uma das provas* mencionadas no art. 6º.

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

- Capítulo III: A emissão e da validade da certificação
 - Art. 11º O certificado de qualificação de supervisor de proteção radiológica é fornecido aos candidatos que atenderem aos requisitos estabelecidos no capítulo II e *tem a validade de cinco anos.*
 - Art. 12º *A relação dos supervisores de proteção radiológica certificados, a cada exame de certificação, é publicada no Diário Oficial da União e colocada no portal da CNEN na internet: www.cnen.gov.br .*

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

■ Capítulo V: Deveres

- Art. 16º Os deveres dos supervisores de proteção radiológica são:
 - *manter sob controle, em conformidade com requisitos de normas específicas e condições autorizadas pela CNEN: as fontes de radiação; os rejeitos e efluentes radioativos; as condições de proteção radiológica dos indivíduos ocupacionalmente expostos e do público, as áreas supervisionadas e controladas e os equipamentos de proteção radiológica e monitoração da radiação;*
 - *comunicar, por escrito, imediatamente, ao titular da instalação, a ocorrência de irregularidades constatadas com fontes de radiação e as ações necessárias para garantir a proteção radiológica da instalação, em cumprimento às normas da CNEN;*

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

▪ Capítulo V: Deveres

- Art. 16º Os deveres dos supervisores de proteção radiológica são:
 - *treinar, orientar e avaliar* o desempenho dos indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE), sob o ponto de vista de proteção radiológica;
 - *atuar em situações de emergência radiológica*, de acordo com o previsto no plano de emergência, investigando e implementando as ações corretivas e preventivas aplicáveis;
 - *comunicar à CNEN, no prazo de trinta dias, seu desligamento* de qualquer *instalação* na qual atue como supervisor de proteção radiológica;

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

■ Capítulo V: Deveres

- Art. 16º Os deveres dos supervisores de proteção radiológica são:
 - estabelecer por escrito, *manter atualizado* e verificar a aplicação do *plano de proteção radiológica da instalação*, bem como dos procedimentos para o uso, manuseio, acondicionamento, transporte e armazenamento de fontes de radiação;
 - estabelecer, avaliar e manter atualizados e disponíveis para verificação, em decorrência da competência regulatória da CNEN, os registros e indicadores referentes ao serviço de proteção radiológica da instalação; e
 - *manter-se atualizado sobre conceitos e tecnologias relacionados à segurança nuclear e à proteção radiológica*, assim como sobre as normas e regulamentos aplicáveis.

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

▪ Capítulo VI: Sanções

▪ Art. 17º A CNEN pode aplicar ao supervisor de proteção radiológica, pelo descumprimento de seus deveres e das normas da CNEN, as seguintes sanções:

- advertência formal, em caso de descumprimento dos incisos VI, VII ou VIII do Art. 16;
- suspensão do certificado de supervisor de proteção radiológica por um período de até doze meses, em caso de descumprimento dos incisos II, III, IV ou V do Art. 16 ou em caso de reincidência do descumprimento de qualquer dos incisos VI, VII ou VIII do Art. 16;
- cancelamento do certificado e impedimento de obtenção de novo certificado por período de até cinco anos, em caso de descumprimento do inciso I do Art. 16.

Resolução CNEN 146/2013 (NN-7.01)

■ Capítulo VI: Sanções

- Art. 18 *Verificada a infração, a CNEN notifica o supervisor para que apresente sua defesa no prazo de dez dias.*
- Art. 19 Analisado o processo e verificado que a infração enseja a aplicação das penalidades tratadas nos incisos II e III do art. 17, será o mesmo encaminhado ao exame e pronunciamento do Comitê de Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica, previamente à aplicação da penalidade.
- Art. 21 Notificado o interessado do *resultado do processo* de infração, tem o mesmo *dez dias* para, se o desejar, *apresentar recurso* dirigido ao diretor da Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN, para decisão final.

Resolução CNEN 145/2013 (NN-6.04)

- Art. 2º As instalações de radiografia industrial caracterizam-se como:
 - instalações para armazenamento de fontes radioativas, assim discriminadas:
 - **armazenamento tipo I** : sede ou escritório da empresa proprietária da fonte de radiografia gama, cuja área de armazenamento está localizada em recintos fechados, com blindagem permanente especialmente projetada para atender à capacidade instalada de fontes radioativas, com autorização para construção emitida pela CNEN;
 - **armazenamento tipo II** : instalação cuja área de armazenamento está localizada em dependências de terceiros, onde é armazenada temporariamente a quantidade máxima de 4 (quatro) equipamentos de radiografia gama por local de armazenamento, conforme especificado nesta resolução;

Resolução CNEN 145/2013 (NN-6.04)

- Art. 2º As instalações de radiografia industrial caracterizam-se como:
 - instalações para operação com fontes de radiação, assim discriminadas:
 - **operação tipo III** : instalação cuja área de operação está localizada em espaço isolado ou cercado, com proteção específica para cada eventual situação, sem a necessidade de projeto aprovado pela CNEN ; e
 - **operação tipo IV** : instalação cuja área de operação está localizada em espaço isolado ou cercado de áreas habitadas ou vias públicas, em zonas urbanas, suburbanas ou rurais, com proteção específica para cada eventual situação, com a necessidade de procedimentos específicos de proteção radiológica, devendo possuir autorização específica da CNEN.
 - Parágrafo único. As instalações de radiografia industrial devem ser licenciadas de acordo com as diferentes instalações de operação e armazenamento que fazem parte de suas atividades.

Resolução CNEN 145/2013 (NN-6.04)

- Art. 3º As fontes de radiografia industrial caracterizam-se como:
 - gamagrafia industrial: fontes seladas emissoras de radiação gama incorporadas a irradiadores; e
 - raios X industrial: equipamentos de raios X portáteis e os fixos que operam no interior de cabines blindadas.

- Art. 4º Uma instalação de radiografia industrial deve possuir:
 - Supervisores de Proteção Radiológica (SPR) em Radiografia Industrial;
 - Operadores de Radiografia Industrial.
 - §1º Esses profissionais deverão estar distribuídos de acordo com o tipo de instalação ou fonte, conforme prescrito na tabela do Anexo I.
 - §2º Os SPR deverão ser certificados pela CNEN, conforme Resolução CNEN 111/11 – “Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica”; e
 - §3º Os Operadores de Radiografia Industrial deverão obter registro conforme resolução específica sobre registro de operadores de radiografia industrial em proteção radiológica.

Atividade campo AV1

- Seminário e elaboração de resumo
 - Temas:
 - Norma NE – 1.06: Tópicos 1 a 7
 - Norma NN – 3.01: Tópico 5 e PR 3.01/004
 - Norma NN – 3.01: tópicos 4 e 6, PR 3.01/007
 - Norma NN – 5.01: Tópico 7 e PR 5.01/001
 - Norma NN – 6.05: Tópicos 1 a 7

Atividade campo AV1

- Seminário e elaboração de resumo
 - Estrutura de apresentação:
 - 5 slides
 - 1º slide: Nome da universidade, disciplina, objetivo da norma, tópico analisado e componentes do grupo
 - 5º slide: Considerações finais
 - 2º, 3º e 4º slide: Desenvolvimento
 - Resumo: Desenvolvimento de 10 a 15 linhas, distribuídas em no máximo 2 parágrafos.

Resolução CNEN 148/2013 (NN-5.04)

- Dispõe sobre o rastreamento de veículos de transporte de materiais radioativos
 - Art. 1º Instituir **obrigatoriedade** de instalação de sistema de rastreamento de sinais de posicionamento em veículos utilizados para o transporte de produtos perigosos Classe 7 (materiais radioativos) .
 - Art. 2º Fica estabelecido o período de seis meses, a partir da data de publicação desta resolução, para que as empresas responsáveis pelo transporte de materiais radioativos se adéquem ao disposto nesta resolução.

Resolução CNEN 148/2013 (NN-5.04)

- Dispõe sobre os requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia.
 - Art. 2º Qualquer ação envolvendo a prática de radioterapia somente pode ser realizada em conformidade com os requisitos de segurança e proteção radiológica estabelecidos nesta Resolução.
 - Art. 3º Os requisitos desta Resolução devem ser considerados em adição àqueles especificados na Norma CNEN-NN-3.01 ou outra que vier a substituí-la.
 - Art. 4º O titular de um Serviço de Radioterapia deverá requerer as devidas autorizações junto à CNEN, em conformidade com a Resolução CNEN no 112/2011, que trata do Licenciamento de Instalações Radiativas.

Resolução CNEN 130/2012

- Dispõe sobre os requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia.
 - Art. 2º Qualquer ação envolvendo a prática de radioterapia somente pode ser realizada em conformidade com os requisitos de segurança e proteção radiológica estabelecidos nesta Resolução.
 - Art. 3º Os requisitos desta Resolução devem ser considerados em adição àqueles especificados na Norma CNEN-NN-3.01 ou outra que vier a substituí-la.
 - Art. 4º O titular de um Serviço de Radioterapia deverá requerer as devidas autorizações junto à CNEN, em conformidade com a Resolução CNEN no 112/2011, que trata do Licenciamento de Instalações Radiativas.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

- Criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro 1999, é uma autarquia sob regime especial, ou seja, uma agência reguladora caracterizada pela independência administrativa, estabilidade de seus dirigentes durante o período de mandato e autonomia financeira.
- Além da atribuição regulatória, também é responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), de forma integrada com outros órgãos públicos relacionados direta ou indiretamente ao setor saúde. Na estrutura da administração pública federal, a Anvisa encontra-se vinculada ao Ministério da Saúde e integra o Sistema Único de Saúde (SUS), absorvendo seus princípios e diretrizes.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Este **regulamento estabelece** as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispões sobre o uso dos raios-X diagnósticos em todo território nacional.
- Este **Regulamento deve ser adotado em todo território nacional** e observado pelas pessoas físicas e jurídicas, de direito privado e público, envolvidas com a utilização dos raios X diagnósticos.
- A **inobservância dos requisitos deste Regulamento constitui infração de natureza sanitária** nos termos da Lei 6.437, de 25 de agosto de 1977, ou outro instrumento legal que venha a substituí-la, sujeitando o infrator ao processo e penalidades previstas, sem prejuízo das responsabilidades civil e penal cabíveis.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

▪ Estrutura

- Capítulo 1 - Disposições gerais
- Capítulo 2 - Sistema de Proteção Radiológica
- Capítulo 3 - Requisitos Operacionais
- Capítulo 4 - Requisitos Específicos para Radiodiagnóstico Médico
- Capítulo 5 - Requisitos Específicos para Radiologia Odontológica

Portaria federal 453 – 01/06/1998

▪ Objetivo

- Baixar **diretrizes para a proteção** da população dos possíveis efeitos indevidos inerentes à utilização dos raios-X diagnósticos.

▪ Campo de aplicação

- Este **regulamento deve ser adotado em todo o território nacional** pelas pessoas jurídicas e físicas, de direito privado e público.

▪ Autoridade Regulatória

- A Vigilância Sanitária dos Estados e Municípios, adotarão as medidas cabíveis para assegurar o cumprimento deste Regulamento.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Princípios Básicos que regem este Regulamento:
 - Justificação da prática;
 - Otimização da proteção Radiológica;
 - Limitação de doses individuais;
 - Prevenção de Acidentes.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Responsabilidades básicas
 - Titulares e Empregadores
 - Responsável Técnico
 - Supervisor de Proteção Radiológica
 - Técnicos e Auxiliares
- Controle das áreas de serviço
- Controle ocupacional

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- **Compete aos Titulares e Empregadores**
 - **Assegurar** que estejam disponíveis os profissionais necessários em número e com qualificação para conduzir os procedimentos radiológicos, bem como a necessária competência em matéria de proteção radiológica;
 - **Manter** as instalações e seus equipamentos de raios-X nas condições exigidas neste regulamento, devendo prover serviço adequado de manutenção periódica;

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- **Compete aos Titulares e Empregadores**
 - **Prover** monitoração individual e o controle de saúde do pessoal ocupacionalmente exposto, conforme descrito neste regulamento;
 - **Prover** as vestimentas de proteção individual para a proteção dos pacientes, da equipe e de eventuais acompanhante;
 - **Nomear** um médico da equipe como Responsável Técnico (RT) para responder pelos procedimentos radiológicos.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- **Compete ao Responsável Técnico**
 - Responsabilizar-se pelos procedimentos radiológicos a que são submetidos os pacientes;
 - **Elaborar e revisar as tabelas de exposição para cada equipamento de raios-X do serviço; (*Médico* ????)***
 - Orientar e supervisionar as atividades da equipe no que se refere às técnicas e procedimentos radiológicos.

** uma das necessidades de revisão da portaria pois isto não é função de médico e sim do profissional que estudou para isso o Tecnólogo em radiologia*

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- **Compete ao Supervisor de Proteção Radiológica**
 - Elaborar e manter atualizado o memorial descritivo de proteção radiológica.
 - Verificar se as instalações estão de acordo com todos os requisitos deste Regulamento.
 - Certificar a segurança das instalações durante o planejamento, construção e/ou modificação.
 - Estabelecer, em conjunto com o RT, os procedimentos seguros de operação dos equipamentos e
 - assegurar que os operadores estejam instruídos sobre os mesmos.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Compete ao Supervisor de Proteção Radiológica
 - Implementar o programa de garantia da qualidade e manter os assentamentos dos dados obtidos, incluindo informações sobre ações corretivas.
 - Revisar e atualizar periodicamente os procedimentos operacionais de modo a garantir a otimização da proteção radiológica.
 - Coordenar o programa de treinamento periódico da equipe sobre os aspectos de proteção radiológica e garantia de qualidade.
 - ...

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- **Compete aos Técnicos e Auxiliares***
 - Executar suas atividades em conformidade com a Portaria e com as instruções do RT e do SPR;
 - Realizar apenas exposições autorizadas;
 - Atuar no programa de qualidade, segundo instruções do SPR;
 - Assentar os procedimentos radiográficos realizados.

** a portaria 453 por ser de 1998 não menciona em seu texto os tecnólogos em radiologia e este fato é de grande importância para uma revisão desta portaria.*

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Controle de áreas do serviço de radiodiagnóstico
 - Os ambientes do serviço devem ser delimitados e classificados em áreas livres (0,5mSv/ano) ou em áreas controladas (5mSv/ano);
 - As salas onde se realizam os procedimentos radiológicos e a sala de comando devem ser classificadas como áreas controladas;
 - Os ambientes classificados como áreas controladas devem possuir medidas específicas de proteção e segurança;

Portaria federal 453 – 01/06/1998

■ Controle ocupacional

- Todo trabalhador com raios-X diagnósticos deve usar, durante o trabalho em área controlada dosímetro individual de leitura direta;
- Utilizando avental plumbífero, o dosímetro deve ser colocado sobre o avental;
- Os dosímetros devem ser mantidos em local seguro, em condições adequadas de armazenamento e afastados de fonte de radiação ionizante;
- Os dosímetros devem ser obtidos apenas em laboratórios credenciados pela CNEN.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- O memorial descritivo* de proteção radiológica deve conter, no mínimo:
 - Descrição do estabelecimento e de suas instalações,
 - Programa de proteção radiológica,
 - Relatórios de aceitação da instalação.

** o detalhamento dos itens que compõem o memorial descritivo pode ser observado no capítulo 3 artigo 3.9*

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- O **memorial descritivo** de proteção radiológica deve conter, no mínimo:
 - **Descrição do estabelecimento e de suas instalações,**
 - identificação do serviço e seu responsável legal;
 - relação dos procedimentos radiológicos implementados;
 - descrição detalhada dos equipamentos e componentes, registro de imagem, câmara escura e processamento .

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- O **memorial descritivo** de proteção radiológica deve conter, no mínimo:
 - **Programa de proteção radiológica,**
 - relação nominal de toda a equipe, suas atribuições e responsabilidades, com respectiva qualificação
 - programa de treinamento periódico;
 - programa de monitoração de área incluindo verificação das blindagens;
 - programa de monitoração individual e controle de saúde ocupacional;
 - descrição das vestimentas de proteção individual, com respectivas quantidades por sala;
 - ...

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- O **memorial descritivo** de proteção radiológica deve conter, no mínimo:
 - **Relatórios de aceitação da instalação**
 - relatório do teste de aceitação do equipamento de raios X, emitido pelo fornecedor;
 - relatório de levantamento radiométrico, emitido por especialista em física de radiodiagnóstico (ou certificação equivalente), comprovando a conformidade estabelecida neste Regulamento;
 - certificado de adequação da blindagem do cabeçote emitido pelo fabricante.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Requisitos específicos para radiodiagnóstico médico
 - Quando o comando estiver dentro da sala de raios-x, é permitido que a cabine seja aberta ou que seja utilizado um biombo fixo no piso e com altura mínima de 210 cm, desde que a área de comando não seja atingida diretamente pelo feixe espalhado pelo paciente;
 - Junto ao painel de controle de cada equipamento de raios-X deve ser mantido um protocolo de técnicas radiográficas;

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Requisitos específicos para radiodiagnóstico médico
 - Sinalização visível na face exterior das portas de acesso, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante acompanhado das inscrições: “raios-x, entrada restrita” ou “raios-x, entrada proibida a pessoas não autorizadas”;
 - Não é permitida a instalação de mais de um equipamento de raios-X por sala.

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Requisitos específicos para radiodiagnóstico médico
 - Em fluoroscopia, possuir intensificação de imagem, saiate plumbífero inferior/lateral para a proteção do trabalhador contra a radiação espalhada do paciente;
 - Em mamografia, dispositivo para manter compressão firme na mama de forma a assegurar uma espessura uniforme na porção radiografada, tubo especificamente projetado para mamografia, gerador trifásico ou de alta frequência e fabricantes devem disponibilizar fantoma de mama;

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Requisitos específicos para radiodiagnóstico médico
 - O técnico deve manter-se dentro da cabine de comando e observar o paciente durante o exame radiográfico;
 - Nunca segurar chassis com as mãos durante exposição;
 - Evitar que qualquer parte do corpo seja atingida pelo feixe primário sem estar protegida por 0,5mm equivalente de Pb;
 - Proteger-se da radiação espalhada por vestimenta ou barreiras protetoras;

Portaria federal 453 – 01/06/1998

- Requisitos específicos para radiodiagnóstico médico
 - Realizar apenas exposições autorizadas por um médico do serviço;
 - Toda repetição deve ser anotada nos assentamentos do paciente;
 - O feixe de raios-X deve ser limitado à menor área possível e consistente com os objetivos do exame;
 - Deve ser evitada a realização de exames radiológicos com exposição de abdômen ou pelve de mulheres grávidas ou que possam estar grávidas;

Atividade campo AV2

- Elaboração de memorial descritivo para serviço radiológico móvel
 - Temas:
 - Radiodiagnóstico médico;
 - Mamografia
 - TC.

Atividade campo AV2

Unidade móvel
de raios X



Atividade campo AV2



Unidade móvel
(Mamografia)



Atividade campo AV2



Unidade móvel
(TC)



Normas e recomendações internacionais em radioproteção

Prof. Luciano Santa Rita

www.lucianosantarita.pro.br
tecnologo@lucianosantarita.pro.br

Normas e recomendações internacionais em radioproteção

(continuação)

Prof. Luciano Santa Rita

www.lucianosantarita.pro.br
tecnologo@lucianosantarita.pro.br

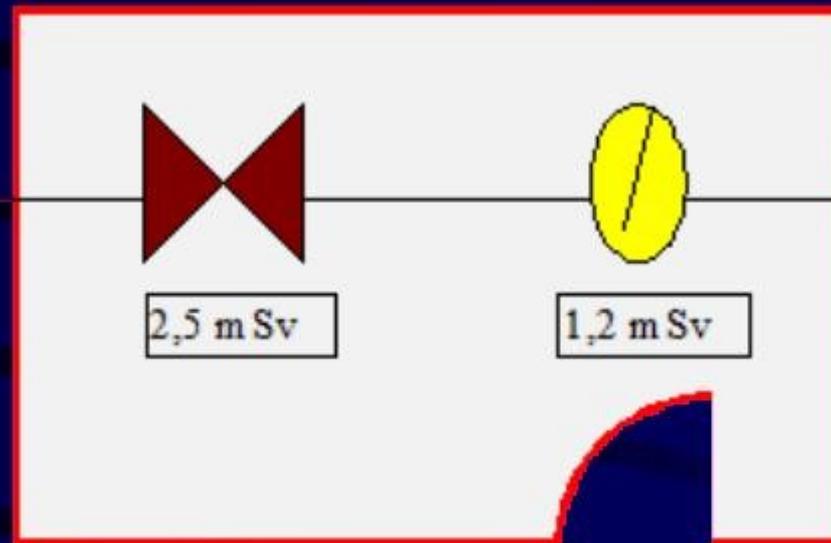
Otimização

- 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.*
- Nas avaliações quantitativas de otimização, o valor do *coeficiente monetário por unidade de dose coletiva não deve ser inferior*, em moeda nacional corrente, ao valor equivalente a US\$ 10.000/pessoa.sievert.

Otimização

- Dose coletiva - expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante, pelo valor médio da distribuição de dose efetiva desses indivíduos. A dose coletiva é expressa em pessoa sievert (pessoa.Sv).
- E para que a CNEN julgue dispensável o processo de otimização pelo menos ser observadas as condições a seguir:
 - a dose efetiva anual média para qualquer IOE não excede 1mSv;
 - a dose efetiva coletiva anual não supere o valor de 1 pessoa.Sv.
-

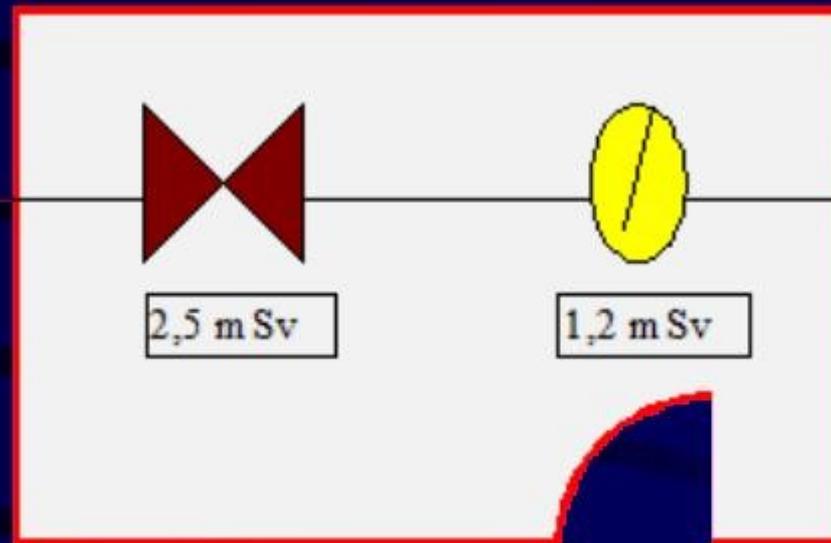
Situação problema



Algumas questões:

- A tubulação é blindada;
- A válvula será operada 1 vez por semana (15 min) ao longo de todo o ano;
- A bomba será mantida uma vez (5 h) por ano.

Situação problema

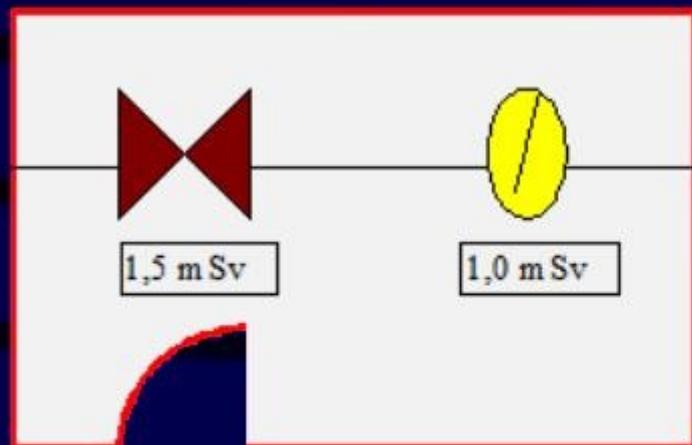


Algumas questões:

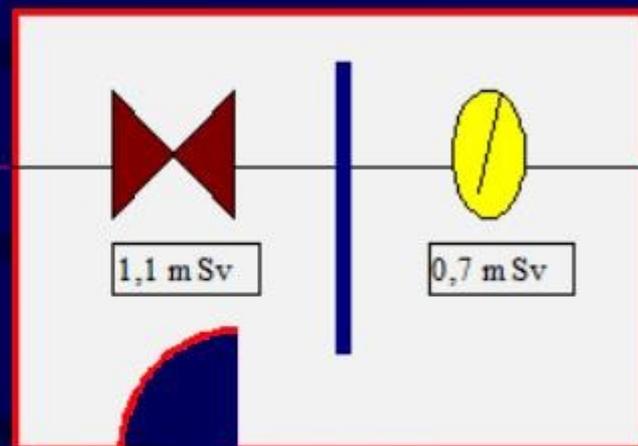
- A tubulação é blindada;
- A válvula será operada 1 vez por semana (15 min) ao longo de todo o ano;
- A bomba será mantida uma vez (5 h) por ano.

Situação problema

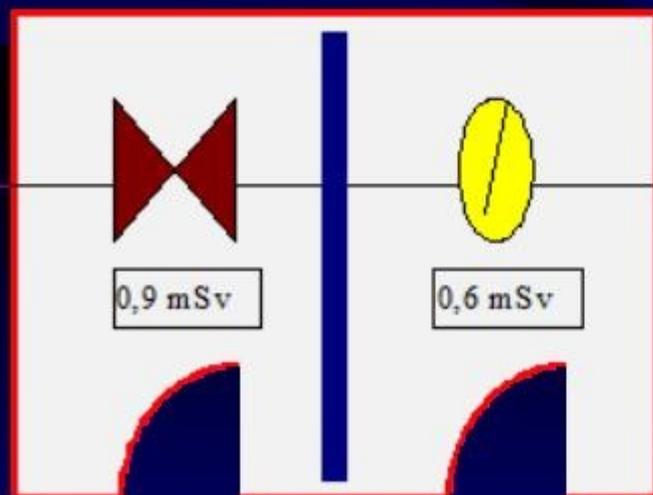
Soluções a serem apreciadas



Opção A



Opção B



Opção C



Apresentação da solução do problema

- Quantificação dos valores:
 - Doses
 - Frequência do trabalho
 - Válvula – 15 minutos; 1 vez por semana; 40 semanas/ano → 10 h.pessoas
 - Bomba – 5 horas; 1 vez por ano → 5 h.pessoas
 - Doses coletivas para as opções:
 - Opção A: $(1,5 \times 10) + (1,0 \times 5) = 20 \text{ mSv.pessoa.ano}^{-1}$;
 - Opção B: $(1,1 \times 10) + (0,7 \times 5) = 14,5 \text{ mSv.pessoa.ano}^{-1}$;
 - Opção C: $(0,9 \times 10) + (0,6 \times 5) = 12 \text{ mSv.pessoa.ano}^{-1}$.
 - Assim a redução de dose equivalente coletiva anual quando se passa:
 - Da opção A para B é de $5,5 \text{ mSv.pessoa.ano}^{-1}$;
 - Da opção B para C é de $2,5 \text{ mSv.pessoa.ano}^{-1}$.



Apresentação da solução do problema

Dados básicos para a análise integral custo-benefício

- $\alpha = 30.000 \text{ Euro/Sv.pessoa} \rightarrow 30 \text{ Euro/ mSv.pessoa}$

Opção	Custo X Euro	Dose Efeítva Coletiva S^H mSv pessoa	Custo do detrimento $\alpha.S^H$ Euro	Custo Total $X+\alpha.S^H$ Euro
A	---	20	600	600
B	65	14,5	435	500
C	220	12	360	580

Apresentação da solução do problema

Dados básicos para a análise diferencial custo-benefício

- $\alpha = 30.000 \text{ Euro/Sv.pessoa} \rightarrow 30 \text{ Euro/mSv.pessoa}$

Opção	Custo X Euro	Dose Efetiva Coletiva S^H mSv pessoa	Aumento do Custo ΔX Euro	Redução na Dose ΔS^H	$\Delta X/\Delta S^H$ Euro (mSv pessoa) ⁻¹
A	---	20	---	---	---
B	65	14,5	65	5,5	11,8
C	220	12	155	2,5	62,0

- A solução ótima é aquela em que a taxa incremental custo-benefício, $\Delta X/\Delta S^H$ é igual ou menor ao valor de referência α que é $30 \text{ Euro}/(\text{mSv.pessoa})^{-1}$.

Plano de Proteção Radiológica (PPR)

- A norma CNEN NN-3.01 em seu artigo 5.3.8 estabelece o conteúdo mínimo necessário para a confecção de um plano de radioproteção para instalações radioativas e nucleares.
- Definição: documento exigido para fins de licenciamento da instalação, que estabelece as ações de proteção radiológica a serem implantadas pelo serviço de proteção radiológica local.

CNEN NN-3.01 artigo 5.3.8

5.3.8 O *titular* deve submeter à aprovação da CNEN um Plano de *Proteção Radiológica*, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) identificação da *instalação* e da sua estrutura organizacional, com uma definição clara das linhas de responsabilidade e respectivos responsáveis;
- b) objetivo da *instalação* e descrição da *prática*;
- c) função, classificação e descrição das áreas da *instalação*;
- d) descrição da equipe, *instalações* e equipamentos que compõem a estrutura do *serviço de proteção radiológica*;
- e) descrição das *fontes de radiação* e dos correspondentes sistemas de controle e segurança, com detalhamento das atividades envolvendo essas *fontes*;
- f) demonstração da otimização da *proteção radiológica*, ou de sua dispensa;
- g) função, qualificação e jornada de trabalho dos *IOE*;
- h) estimativa das *doses anuais* para os *IOE* e *indivíduos do público*, em condições de *exposição normal*;
- i) descrição dos programas e procedimentos relativos a *monitoração* individual, *monitoração* de área, *monitoração* de efluentes e *monitoração* do meio ambiente;
- j) descrição do sistema de gerência de rejeitos radioativos;
- k) descrição do sistema de liberação de efluentes radioativos;

CNEN NN-3.01 artigo 5.3.8

- l) descrição do controle médico de *IOE*, incluindo planejamento médico em caso de *acidentes*;
- m) programas de treinamento específicos para *IOE* e demais funcionários, eventualmente;
- n) *níveis operacionais* e demais restrições adotados;
- o) descrição dos tipos de *acidentes* previsíveis, incluindo o sistema de detecção dos mesmos, destacando os mais prováveis e os de maior porte;
- p) planejamento de resposta em *situações de emergência*, até o completo restabelecimento da situação normal;
- q) regulamento interno e instruções gerais a serem fornecidas por escrito aos *IOE* e demais trabalhadores, visando a execução segura de suas atividades; e
- r) Programa de Garantia da Qualidade aplicável ao sistema de *proteção radiológica*.

Plano de Proteção Radiológica (PPR)

- Como forma de otimizar a feitura do plano de radioproteção para as práticas de radiografia industrial e medidores nucleares e/ou perfilagem de poços, a CNEN disponibilizou um roteiro básico de orientação para as áreas de Gamagrafia e Medidores Nucleares.

1 - Dados Cadastrais

(Nome da instalação, CNPJ, Endereço, Bairro, Cep, Cidade, Estado, Nome do Titular e dos Supervisores de Radioproteção)

Obs.: Caso os Supervisores de Radioproteção não sejam funcionários da Empresa, deverão apresentar cópia do Contrato de Prestação de Serviço, firmado entre a instalação radiativa e o supervisor e a jornada de trabalho.

2 - Descrição da Instalação

(Atividade principal, Justificativa para a utilização de Radiações Ionizantes)

3 - Descrição do Serviço de Radioproteção

3.1 - Relação dos IOE's

(Nome, Formação, Função, jornada de trabalho e Credenciamento CNEN)

3.2 - Descrição dos Medidores de Radiação

(Tipo, Fabricante, Modelo, Nº de Série, Nº do Certificado de Calibração e laboratório)

3.3 - Descrição dos Irradiadores de gamagrafia

(Aplicação, Fabricante, Modelo/Tipo, Nº de Série, certificado de embalado, capacidade)

3.4 - Descrição/Composição do Kit de Emergência

3.5 - Outros Equipamentos

4 - Inventário das Fontes e Equipamentos Geradores de Raios X

4.1 - Inventário das Fontes Radioativas

(Radioisótopo, Nº de Série, Atividade (Ci), Data da Atividade, Irradiador - Nº de Série)

4.2 - Inventário dos Equipamentos Geradores de Raios X

(Fabricante, Modelo, Nº de Série, KV Máx, Energia (keV), Corrente (mA), Aplicação, Localização)

5 - Controle e Segurança: Descrição e fotos dos Sistemas

(Sistema de Proteção Física, Sistema de Sinalização e Sistema de Isolamento)

6 - Programa de Controle dos Equipamentos do Serviço de Radioproteção

6.1 - Calibração dos Medidores de Radiação

6.2 - Aferição dos Medidores de Radiação

(Procedimento, Modelo da Ficha de Registro, Periodicidade)

6.3 - Teste de Fuga nos Irradiadores (Somente para Cobalto-60)

(Procedimentos, Modelo da Ficha de Registro, Periodicidade)

7 - Programa de Monitoração de Área: Descrever o Programa

(Modelo da Ficha de Registro do Levantamento Radiométrico, Periodicidade)

7.1 - Monitoração dos Irradiadores

(Modelo da Ficha de Registro do Levantamento Radiométrico, Periodicidade)

7.2 - Monitoração do Transporte

(Modelo da Ficha de Registro do Levantamento Radiométrico, Periodicidade)

8 - Função, Descrição e Classificação das Áreas

(Se necessário, incluir Cálculo das Taxas de Dose)

9 - Programa de Treinamento e reciclagem dos IOE's

(Programa, Carga horária, Periodicidade, Participantes)

10 - Instruções fornecidas aos IOE's ou afixadas em locais determinados

11 - Programa de Monitoração Individual

(Tipo do Dosímetro, Empresa Fornecedora, nº de Dosímetros)

12 - Exames Médicos dos IOE's

(Admissional, Periódicos, Demissional e Especiais, em caso de acidente)

13 - Local de Armazenamento de fontes radioativas (Sistema de Segurança, Sinalização Isolamento, Fotos do Local e Arredores)

13.1 - Local para Guarda Temporária de fontes radioativas (quando necessário)

14 - Programa para Transporte de Material Radioativo

15 - Programa de Emergência

(Acidentes mais Prováveis, Atuação, Relatórios e Investigação de Acidentes, Verificações, Auditorias)

Obs.: Incluir telefones da Empresa / Titular / Supervisores e da CNEN.

16 - Programa de Registros da Instalação

(Documentação da Instalação que deverá ser arquivada, Local de Arquivamento e Responsável)

17 - Planta da Instalação com Localização das Fontes de Radiação

18 - Referências Bibliográficas

OBS.: Todas as folhas do Plano devem possuir em seu "Rodapé", numeração das páginas, nome e rubrica de quem elaborou, quem revisou e do Titular da Instalação, e campo reservado para rubrica da CNEN.

Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN
Diretoria de Radioproteção e Segurança - DRS
Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais - CGMI

Rua General Severiano, 05, 4º andar - Botafogo,
CEP: 22290-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2175-2920 Telefax: (21) 2175-2929
Internet: <http://www.cnem.gov.br>

DIVISÃO DE APLICAÇÕES INDUSTRIAIS - DIAPI
Chefe da Divisão: M.Sc. JOSILTO DE AQUINO
industria@cnem.gov.br



1 - Dados Cadastrais

(Nome da instalação, CNPJ, Endereço, Bairro, Cep, Cidade, Estado, Nome do Titular, do Supervisor de Radioproteção e do Substituto)

Obs.: Caso o Supervisor de Radioproteção não seja funcionário da Empresa, a empresa deverá apresentar cópia do Contrato de Prestação de Serviço, firmado entre a instalação radiativa e o supervisor, devendo ainda conter as atividades desenvolvidas (item 5.3.9 da Norma CNEN-NN-3.01) e a jornada de trabalho.

O substituto do supervisor não precisa ser habilitado pela CNEN, mas precisa comprovar treinamento em radioproteção (40 h), além de ser funcionário da empresa.

2 - Descrição da Instalação

(Atividade principal, Justificativa para a utilização de Radiações Ionizantes)

3 - Descrição do Serviço de Radioproteção

3.1 - Relação de Pessoal

(Nome, Formação, Função, jornada, Credenciamento CNEN quando aplicável)

3.2 - Descrição dos Medidores de Radiação

(Tipo, Fabricante, Modelo, Nº de Série, Nº do Certificado de Calibração, laboratório de calibração)

3.3 - Descrição dos Medidores Nucleares

(Aplicação, Fabricante, Modelo/Tipo, No de Série, Fonte Incorporada)

3.4 - Outros Equipamentos

4 - Inventário das Fontes e Equipamentos Emissores de Radiação Ionizante

4.1 - Inventário das Fontes de Radiação Ionizante

(Fonte, Nº de Série, Atividade (mCi), Data da Atividade, fabricante)

4.2 - Inventário dos Equipamentos Emissores de Radiação Ionizante

(Equipamento, Fabricante, Modelo, Nº de Série, Energia (keV), kV Máx, Corrente (mA), Aplicação, Localização)

5 - Controle e Segurança: Descrição e fotos dos Sistemas

(Sistema de Proteção Física, Sistema de Sinalização e Sistema de Isolamento)

6 - Programa de Controle dos Equipamentos do Serviço de Radioproteção

6.1 - Calibração dos Medidores de Radiação

6.2 - Aferição dos Medidores de Radiação

(Procedimento, Modelo da Ficha de Registro, Periodicidade)

6.3 - Teste de Fuga nos Medidores Nucleares

(Procedimentos, Modelo da Ficha de Registro, Periodicidade)

7 - Programa de Monitoração de Área e Equipamentos Emissores de Radiação Ionizante: Descrever o Programa

(Modelo da Ficha de Registro do Levantamento Radiométrico, Periodicidade)

8 - Função, Descrição e Classificação das Áreas

(Se necessário, incluir Cálculo das Taxas de Dose)

9 - Programa de Treinamento (Técnicos do Serviço de Radioproteção: Carga horária sugerida de 40 horas)

(Programa, Carga horária, Periodicidade, Participantes)

10 - Instruções fornecidas aos Trabalhadores, ou afixadas em locais determinados

11 - Programa de Monitoração Individual (Quando aplicável)

(Tipo do Dosímetro, Empresa Fornecedora)

12 - Exames Médicos

(Admissional, Periódicos, Demissional e Especiais, em caso de acidente)

13 - Local de Armazenamento (Sistema de Segurança, Sinalização Isolamento, Fotos do Local e Arredores)

13.1 - Local para Guarda Temporária de Equipamentos Emissores de Radiação Ionizante (quando necessário)

14 - Programa de Emergência (observar subseção 5.3.8, letras O e P)

(Relatórios e Investigação de Acidentes, Verificações, Auditorias)

Obs.: Incluir telefones da Empresa, Titular, Supervisores de radioproteção e da CNEN.

15 - Programa de Garantia da Qualidade aplicável ao sistema de proteção radiológica

16 - Programa de Registros da Instalação

(Documentação da Instalação que deverá ser arquivada, Local de Arquivamento e Responsável)

17 - Planta da Instalação com a Localização dos Equipamentos Emissores de Radiação Ionizante

18 - Referências bibliográficas

OBS.: Todas as folhas do Plano devem possuir em seu "Rodapé", numeração das páginas, nome e rubrica de quem elaborou, quem revisou e do Titular da Instalação, e campo reservado para rubrica da CNEN.

Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN
Diretoria de Radioproteção e Segurança - DR8
Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais - COMI

Rua General Severiano, 90, 4º andar - Botafogo
CEP: 22290-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel: (21) 2173-2520 Telex: (21) 2173-2523
Internet: <http://www.cnen.gov.br>

DIVISÃO DE APLICAÇÕES INDUSTRIAIS - DIAPI
Chefe da Divisão: M.Sc. JOBILTO DE AQUINO
industria@cnen.gov.br



Atividade Campo AV2

- Elaboração de relatório contendo:
 - ✓ Esboço de um plano básico de radioproteção em atividades de gamagrafia e/ou medidores nucleares.
 - ✓ Análise comparativa entre a elaboração de um plano de radioproteção para as atividades de indústria citadas no tópico anterior e do memorial descritivo feito para serviços de radiodiagnóstico.

Normas e recomendações internacionais em radioproteção (continuação)

Prof. Luciano Santa Rita

www.lucianosantarita.pro.br
tecnologo@lucianosantarita.pro.br