

## ANEXO V (retificação 03)

### PROGRAMA PARA PROVAS ESPECÍFICAS POR ÁREA DE ATUAÇÃO

#### Programa para área de Radioterapia

1. Requisitos de Proteção Radiológica em Radioterapia.
2. Normas CNEN – especificadas na bibliografia.
3. Controles básicos do serviço de radioproteção sobre: indivíduos ocupacionalmente expostos, fontes de radiação, equipamentos e áreas;
4. Treinamento de indivíduos ocupacionalmente expostos;
5. Cálculo de blindagem para salas de radioterapia (teleterapia e braquiterapia de alta taxa de dose):
  - Conceitos que envolvem o cálculo de blindagem
  - Limites autorizados e classificação de áreas;
  - Métodos de cálculo
  - Métodos de otimização de blindagens;
  - Materiais para barreiras;
  - Situações especiais - radioterapia de intensidade modulada, irradiação de corpo inteiro e outras;
  - Blindagem de nêutrons;
  - Blindagem para portas.
6. Manuseio, transporte e armazenamento de material radioativo:
7. Fontes seladas de braquiterapia de alta, média e baixa taxa de dose;
8. Equipamentos de teleterapia e braquiterapia.
9. Programas de garantia da qualidade incluindo dosimetria do feixe e parâmetros característicos do campo de irradiação.
10. Instrumentos de medida de radiação:
11. Programas de garantia da qualidade para dosímetros clínicos, câmaras tipo poço para calibração de fontes de braquiterapia e monitores de área.
12. Requisitos de Projeto e Operação em Instalações de Radioterapia para:
  - Equipamentos de raios-x de tratamento;
  - Aceleradores de partículas;
  - Teleterapia com fontes seladas;
  - Equipamentos de braquiterapia, incluindo braquiterapia de alta taxa de dose.

13. Procedimentos para situações de emergência.
14. Análise de Risco Definições e Metodologias de Análise de Risco.
15. Resoluções ANVISA – especificadas na bibliografia.
16. Acidentes em Radioterapia.
17. Proteção Física.
  - 17.1. Definições e conceitos básicos.
  - 17.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).
  - 17.3. Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.
  - 17.4. Níveis da Proteção Física
  - 17.5. Serviço de Proteção Física – SPF
  - 17.6. Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)
  - 17.7. Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância, etc.).
  - 17.8. Cultura de Segurança Física.
  - 17.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF.
  - 17.10. Treinamento e Reciclagem.

## Programa para área de Medicina Nuclear

1. Requisitos normativos quanto ao licenciamento e controle de serviços de medicina nuclear.
2. Requisitos normativos quanto ao pessoal mínimo necessário em um Serviço de Medicina Nuclear e suas responsabilidades.
3. Teste na instrumentação:
  1. Equipamentos a serem testados;
  2. Tipos e importância dos testes a serem realizados;
  3. Periodicidade dos testes;
  4. Periodicidade das calibrações.
4. Controle de qualidade do calibrador de dose (medidor de atividade):
  - Tipos e importância dos testes a serem realizados;
  - Periodicidade dos testes e limites de controle (valores de referência).
5. Testes de Aceitação e de Controle de qualidade dos equipamentos de diagnóstico e outros (gama câmara planar, SPECT, PET, equipamentos híbridos SPECT/CT e PET/CT, sonda de captação e gama probe):
  - Tipos e importância dos testes a serem realizados;
  - Periodicidade dos testes e estabelecimento de limites de controle (valores de referência).
6. Dependências indispensáveis de um Serviço de Medicina Nuclear
7. Requisitos normativos quanto a aspectos de projetos das seguintes áreas:
  - Classificação de áreas;
  - Local de Armazenamento de rejeitos;
  - Laboratório de manipulação;
  - Quarto terapêutico;

- Sala de ergometria (externa);
  - Sala de exames que requeiram inalação.
8. Principais tópicos a serem abordados no Plano de Proteção Radiológica e de Segurança Física de Fontes.
9. Requisitos quanto aos procedimentos médicos que permitem a identificação intraoperatória de lesão ou de estrutura anatômica por meio de sondas.
10. Requisitos de radioproteção na administração e manipulação dos radiofármacos:
- Quanto à proteção individual dos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos);
  - Quanto à bancada ou superfície onde há manipulação de radiofármacos;
  - Quanto ao registro e controle de acidentes e incidentes.
11. Requisitos normativos e procedimentos relativos aos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos):
- Quanto à monitoração individual e níveis de notificação e de investigação;
  - Quanto à monitoração de contaminação do trabalhador (indivíduo ocupacionalmente exposto);
  - Quanto a procedimentos de descontaminação do trabalhador;
  - Quanto ao programa de saúde ocupacional;
  - Quanto ao treinamento inicial e regular.
12. Requisitos normativos e procedimentos relativos aos pacientes (exposições médicas):
- Quanto ao estabelecimento de Níveis de Referência em Diagnóstico;
  - Quanto a pacientes grávidas ou lactantes;
  - Quanto a pacientes em idade fértil;
  - Quanto a procedimentos em pacientes pediátricos;
  - Quanto ao registro e procedimentos em caso de acidentes ou incidentes em exposições médicas.
13. Requisitos normativos e procedimentos relativos à monitoração de área e contaminação de superfície.
12. Requisitos normativos e procedimentos relativos à monitoração de contaminação dos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos).
14. Procedimentos de isolamento, sinalização e descontaminação de superfícies.
14. Procedimentos de descontaminação de trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos).
15. Requisitos normativos quanto aos procedimentos relativos à internação e liberação de pacientes em quarto terapêutico.
16. Classificação de Rejeitos Radiativos.
17. Requisitos normativos quanto à gerência de rejeitos de uma instalação radiativa:
- Segregação;
  - Armazenamento;
  - Eliminação;
  - Transporte interno.
18. Requisitos normativos quanto ao local de armazenamento de rejeitos radioativos.
19. Cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos e sólidos.
20. Requisitos normativos quanto à identificação do recipiente utilizado no armazenamento de rejeitos radiativos.
21. Requisitos normativos quanto à confecção e manutenção do inventário de rejeitos radiativos.

22. Requisitos normativos quanto à adequação e periodicidade dos registros de Ocorrências Radiológicas, Controle de Qualidade dos Equipamentos, Monitoração de Área, Monitoração de Superfície, Gerência de Rejeitos e dose acumulada.
23. Procedimentos em situações de emergência.
24. Regulamentos e Normas Aplicáveis.
25. Noções básicas de cálculo de blindagem
26. Cálculo de blindagem para instalações de Medicina Nuclear.
27. Cuidados especiais em serviços de Medicina Nuclear devido `a pandemia COVID19.
28. Tópicos de Gestão da qualidade em um Serviço de Medicina Nuclear.

## Programa para área de Radiofarmácia Industrial

### Instalação de Radiofarmácia Industrial

1. Radioisótopos manipulados e operações típicas de manipulação.
2. Equipamentos e sistemas para manipulação de material radioativo.
3. Testes e Equipamentos para Controle de Qualidade do produto.
4. Testes de Controle de Qualidade para os equipamentos medidores de radiação.
5. Boas práticas de produção.
6. Principais dependências da instalação radiativa.
7. Fluxo de material radioativo na instalação.
8. Classificação de áreas e controle de acesso.
9. Sistema de ventilação.
10. Recursos Humanos.
11. Equipamentos para Monitoração individual, de área e ambiental.

### Análise de segurança em proteção radiológica

1. Riscos associados à prática.
2. Exposições potenciais.
3. Sistemas de confinamento para manipulação de material radioativo.
4. Sistemas de retenção para emissão de efluentes.
5. Sistemas de atenuação da radiação ionizante, Blindagem.
6. Sistemas de intertravamento.

### Manipulação de Material Radioativo

1. Equipamento de proteção individual dos IOE (rotina e emergência).
2. Monitoração individual (irradiação externa e contaminação externa e interna).
3. Requisitos construtivos para superfícies das dependências da instalação radiativa.
4. Sistema de descontaminação de pessoas, superfícies e equipamentos (EPI, local, dispositivos, procedimentos).

### Emissão de Efluentes e Gerência de Rejeitos Radioativos

1. Modelagens para estudos de emissão de efluentes gasosos.
2. Gerência de Rejeitos
  1. Minimização de geração de rejeitos.
  2. Gestão prévia à disposição final.
  3. classificação; segregação; armazenamento; transporte; eliminação.
  4. requisitos para o local de armazenamento de rejeitos radioativos.
  5. cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos, sólidos e gasosos.
  6. requisitos aplicáveis aos recipientes para armazenamento de rejeitos radiativos.
  7. inventário de rejeitos radiativos.

#### Testes de funcionamento de equipamentos e sistemas

1. Sistema de Ventilação
2. Celas de processamento (hot cells, caixas de luvas, capelas de fluxo laminar)
3. Monitores de radiação
4. Equipamentos de medição de atividade

#### Regulamentos e normas aplicáveis

1. Etapas e requisitos do licenciamento
2. Plano de Proteção Radiológica
3. Funcionamento do Serviço de Radioproteção
4. Treinamento de IOE
5. Registros
6. Transporte (interno e externo) e expedição de material radioativo
7. Procedimentos de Emergência e Atuação em Acidente radiológico

## Programa para área Instalação com Acelerador de Partículas para Produção de Radioisótopos (Cíclotron)

#### Instalação de Produção de Radioisótopo com Cíclotron

1. Radioisótopos que podem ser produzidos.
2. Equipamentos e sistemas para manipulação de material radioativo.
3. Testes de controle de qualidade para os equipamentos medidores de radiação.
4. Boas práticas de produção.
5. Principais dependências da instalação radiativa.
6. Fluxo de material radioativo na instalação.
7. Classificação de áreas e controle de acesso.
8. Sistema de ventilação.
9. Recursos humanos.
10. Equipamentos para Monitoração individual, de área e ambiental.

## Análise de Segurança em Proteção Radiológica

1. Riscos associados à prática.
2. Exposições potenciais.
3. Sistemas de confinamento para manipulação de material radioativo.
4. Sistemas de retenção para emissão de efluentes.
5. Sistemas de atenuação da radiação ionizante, blindagem.
6. Sistemas de intertravamento.

## Manipulação de Material Radioativo

1. Equipamento de proteção individual dos IOE (rotina e emergência).
2. Monitoração individual (irradiação externa e contaminação externa e interna).
3. Requisitos construtivos para superfícies das dependências da instalação radiativa.
4. Sistema de descontaminação de pessoas, superfícies e equipamentos (EPI, local, dispositivos, procedimentos).

## Emissão de Efluentes e Gerência de Rejeitos Radioativos

1. Modelagens para estudos de emissão de efluentes gasosos.
2. Gerência de Rejeitos
3. Minimização de geração de rejeitos.
4. Gestão prévia à disposição final.
5. Classificação; segregação; armazenamento; transporte; eliminação.
6. Requisitos para o local de armazenamento de rejeitos radioativos.
7. Cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos, sólidos e gasosos.
8. Requisitos aplicáveis aos recipientes para armazenamento de rejeitos radiativos.
9. Inventário de rejeitos radiativos.

## Testes de funcionamento de equipamentos e sistemas

1. Sistema de ventilação.
2. Monitores de radiação.
3. Equipamentos de medição de atividade.

## Regulamentos e normas aplicáveis

1. Etapas e requisitos do licenciamento.
2. Plano de proteção radiológica.
3. Funcionamento do serviço de radioproteção.
4. Treinamento de IOE.
5. Registros.
6. Transporte (interno e externo) e expedição de material radioativo.
7. Procedimentos de emergência e atuação em acidente radiológico.

## Proteção Física (PF)

1. Definições e Conceitos Básicos
2. Objetivos e Funções

3. Sistema de PF - SisPF
4. Níveis da PF
5. Serviço de PF - SPF
6. Plano de Proteção Física (Preliminar e Final)
7. Procedimentos
8. Cultura de Segurança Física
9. Responsabilidades
10. Treinamento e Reciclagem PF

## Programa para área de Serviço de Calibração de Fontes Radioativas ou Equipamentos Geradores de Radiação Ionizante

### **Equipamentos**

- Tipos de Equipamentos Geradores de raios X;
- Tipos de Fontes Radioativas
- Manutenção, testes e acessórios;
- Operação de Irradiadores de Fontes Radioativas
- Operação de Equipamentos Geradores de raios X;

### **Cálculo de blindagem**

- Limites autorizados e classificação de áreas;
- Método de cálculo convencional e otimização de blindagens;
- Carga de trabalho, fator de uso e fator de ocupação;
- Materiais para barreiras - camadas semi-redutora e déci-redutora;
- Barreira secundária para radiação de fuga e radiação espalhada;
- Situações especiais - radioterapia de intensidade modulada, irradiação de corpo inteiro e outras;
- Blindagem de nêutrons;
- Blindagem para portas.

### **Programa de Segurança e Proteção Radiológica**

- Plano de proteção radiológica;
- Procedimentos de monitoração: de área e do ambiente;
- Procedimento para a operação segura;
- Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
- Procedimentos de emergência;

Atuação em acidente radiológico;  
Auditorias.

### **Estrutura e Funcionamento do Serviço de Radioproteção**

Dimensionamento e especificação de pessoal, instalações e equipamentos;  
Controles básicos do serviço de radioproteção sobre: indivíduos ocupacionalmente expostos, fontes de radiação, equipamentos e áreas;  
Treinamento de indivíduos ocupacionalmente expostos;  
Registros do Serviço de Radioproteção.

### **Instrumentação**

Tipos de detectores de radiação;  
Modo de operação dos monitores de radiação e cadeia de rastreabilidade metrológica;  
Testes operacionais: calibração, teste de funcionamento com fontes padrão e **verificação** checagem intermediária de calibração;  
Tipos de monitores individuais, de contaminação e de área: aplicação em: rotina e emergência, de leitura direta e indireta;  
Tipos de fontes radioativas para teste de monitores de radiação **e suas calibrações**;  
Instrumentação aplicada às áreas de radioterapia, raios-X diagnóstico e proteção radiológica ocupacional com grandezas associadas  
Fatores de calibração usados em campos de radiação, eficiência de detecção, geometria e dependência energética e angular ; ruído de fundo (BG) e fatores de correção;  
Programa de comparação interlaboratorial.  
Registro de dados e **interpretação** análise do certificado de calibração.

### **Legislação**

Aplicação da Legislação pertinente;  
Norma NBR ISO/IEC 17025: noções básicas

### **Proteção Física.**

Definições e conceitos básicos.  
Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).  
Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.  
Níveis da Proteção Física  
Serviço de Proteção Física – SPF  
Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)  
Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância, etc.).  
Cultura de Segurança Física.



Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF.

Treinamento e Reciclagem.

## Programa para área de Instalação com Acelerador para Fins Industriais ou Inspeção de Cargas

### **Instalação de Acelerador para fins Industriais:**

1. Classificação de Acelerador Industrial (AIEA);
2. Procedimentos de operação;
3. Tipos de dispositivos de segurança;
4. Manutenção, testes e acessórios;
5. Conceitos básicos de segurança.

### **Instalação de Acelerador para Inspeção de Cargas:**

1. Tipos de fontes de radiação usadas em dispositivos de inspeção;
2. Procedimentos de operação;
3. Tipos de dispositivos de segurança;
4. Manutenção, testes e acessórios;
5. Conceitos básicos de segurança;
6. Exposições ocupacionais e de público.

### **Programa de Segurança e Proteção Radiológica aplicado a Acelerador para fins Industriais:**

1. Plano de radioproteção;
2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, da blindagem da instalação, das salas dos sistemas de segurança, da sala de controle, da sala de irradiação;
3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
4. Procedimento para teste dos dispositivos de segurança;
5. Procedimentos de segurança para operação: regras específicas de radioproteção;
6. Árvores de falhas e de eventos para os sistemas de segurança;
7. Procedimentos de emergência;
8. Atuação em acidente radiológico;
9. Auditorias.

### **Segurança e Proteção Radiológica aplicado a Acelerador para Inspeção de Cargas:**

1. Aplicação dos princípios de proteção radiológica: Justificação, Otimização e Limitação de Dose;
2. Programa de Segurança e Proteção Radiológica:
  - 2.1 Estrutura;

- 2.2 Responsabilidades,
- 2.3 Treinamento e reciclagem;
- 2.4 Classificação de áreas;
- 2.5 Procedimentos adotados para proteção do indivíduo ocupacionalmente exposto;
- 2.6 Dispositivos e procedimentos adotados para proteção de trabalhadores que dirigem veículos submetidos a inspeção;
- 2.7 Procedimentos para proteção do público;
- 2.8 Segurança da instalação e dos dispositivos de inspeção, incluindo: avaliação de segurança, prevenção de acidentes, considerações de projeto, programas de garantia da qualidade, e instalação, comissionamento e manutenção de dispositivos de inspeção;
- 2.9 Auditorias;
- 2.10 Sistema de controle e registro de documentos.
3. Investigação de Eventos;
4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
5. Preparação e Resposta a Emergência.

#### **Instrumentação:**

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

#### **Aplicação da Radioproteção:**

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
5. Otimização.

#### **Regulamentos, guias e normas aplicáveis:**

1. Etapas e requisitos do licenciamento.
2. Plano de proteção radiológica.
3. Funcionamento do serviço de radioproteção.

## **Programa para área de Instalação Industrial de Grande Porte com Irradiador de Cobalto**

#### Instalação de Irradiador de Grande Porte:

1. Classificação de Irradiadores: Tipos I, II, III e IV (AIEA);
2. Procedimentos de operação;
3. Tipos de dispositivos de segurança;
4. Carregamento do irradiador com fontes radioativas;
5. Teste de fuga das fontes radioativas
6. Manutenção, testes e acessórios;
7. Conceitos básicos de segurança.

#### Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado a Irradiador de Grande Porte:

1. Plano de radioproteção;
2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, da blindagem da instalação, do transporte, das salas dos sistemas de segurança, da sala de controle, da sala de irradiação, da piscina, do local de armazenamento;
3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
4. Procedimento para teste dos dispositivos de segurança;
5. Procedimento para teste de fuga das fontes radioativas;
6. Procedimentos de segurança para operação: regras específicas de radioproteção;
7. Árvores de falhas e de eventos para os sistemas de segurança;
8. Armazenamento de fontes;
9. Transporte de material radioativo;
10. Procedimentos de emergência;
11. Atuação em acidente radiológico;
12. Auditorias.

#### Instrumentação:

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

#### Aplicação da Radioproteção:

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
5. Otimização.

#### Legislação:

1. Aplicação da Legislação afim.

#### Proteção Física

1. Definições e Conceitos Básicos
2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento)
3. Sistema de Proteção Física - SisPF e seus elementos
4. Níveis da Proteção Física

5. Serviço de Proteção Física – SPF
6. Planos de Proteção Física (Preliminares – PPPF e Finais – PPF)
7. Procedimentos de PF
8. Cultura de PF para todo o pessoal da instalação
9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, do serviço de PF e dos IOEs
10. Treinamento e Reciclagem

## Programa para área de Instalação de Gamagrafia Industrial e ou de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ( $V > 600$ kV)

Equipamentos de Radiografia Industrial:

1. Equipamentos de gamagrafia com fontes de radiação gama;
2. Equipamento de raios X;
3. Manutenção, testes e acessórios;
4. Operação em instalações fechadas, abertas e zonas urbanas.

Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado à Radiografia Industrial:

1. Plano de proteção radiológica;
2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, do veículo, do irradiador, do local de armazenamento;
3. Procedimento para a operação segura em instalações fechadas, abertas e zonas urbanas;
4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
5. Armazenamento de fontes;
6. Transporte rodoviário com irradiador de gamagrafia;
7. Procedimentos de emergência;
8. Atuação em acidente radiológico;
9. Auditorias.

Instrumentação:

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

Aplicação da proteção radiológica:

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
5. Otimização.

Legislação:

1. Aplicação da Legislação afim.

Cultura de Segurança:

1. Conceitos;
2. Identificação de comportamentos aceitáveis e inaceitáveis.

Proteção Física

1. Definições e conceitos básicos.
2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).
3. Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.
4. Níveis da Proteção Física
5. Serviço de Proteção Física – SPF
6. Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)
7. Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância, etc.)
8. Cultura de Segurança Física
9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF
10. Treinamento e Reciclagem

## Programa para área de Instalação com Medidor Nuclear Fixo ou Móvel

Equipamentos de Medidores Nucleares:

1. Tipos de fontes de radiação;
2. Tipos de Medidores Nucleares;
3. Operação com medidores fixos e móveis;
4. Manutenção, testes e acessórios.

Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado a Medidores Nucleares:

1. Plano de radioproteção;
2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, do veículo, do equipamento, do local de armazenamento;
3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
4. Armazenamento das fontes radioativas;
5. Transporte de material radioativo;
6. Gerência de rejeitos radioativos;
7. Procedimentos de emergência;
8. Atuação em acidente radiológico;
9. Auditorias.

Instrumentação:

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

Aplicação da Radioproteção:

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
5. Otimização.

Legislação:

1. Aplicação da Legislação afim.
2. Atos administrativos do licenciamento de instalações de Medidores Nucleares

Proteção Física

1. Definições e Conceitos Básicos
2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento)
3. Sistema de Proteção Física - SisPF e seus elementos
4. Níveis da Proteção Física
5. Serviço de Proteção Física – SPF
6. Planos de Proteção Física (Preliminares – PPPF e Finais – PPF)
7. Procedimentos de PF
8. Cultura de PF para todo o pessoal da instalação
9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, do serviço de PF e dos IOEs
10. Treinamento e Reciclagem

## Programa para área de Instalação com Serviço de Perfilagem de Poços

### **Características Da Prática De Perfilagem De Poços**

1. Tipos de fontes de radiação utilizadas;
2. Tipos de equipamentos de detetores utilizados;
3. Tipos de instalação (armazenamento/operação);
4. Tipos de operações de perfilagem (cabo/LWD)

### **Requisitos De Segurança E Proteção Radiológica**

1. Plano de proteção radiológica;
2. Controles administrativos;

3. Treinamento;
4. Controle de Indivíduos Ocupacionalmente Expostos;
5. Controle de equipamentos de proteção radiológica;
6. Controle de fontes de radiação;
7. Armazenamento de fontes radioativas;
8. Controle e monitoração de áreas;
9. Transporte de material radioativo;
10. Proteção física;
11. Procedimentos operacionais e de manutenção;
12. Procedimentos de emergência e atuação em acidentes radiológicos.

### **Responsabilidades E Sanções**

1. Dos Supervisores de Proteção Radiológica;
2. Dos Operadores de Perfilagem de Poços;
3. De empresas terceiras em operações offshore;
4. Sanções

### **Instrumentação**

1. Calibração periódica;
2. Testes de funcionamento;

### **Aplicação Da Radioproteção**

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; fator de ocupação;
5. Otimização.

### **Processo De Licenciamento**

1. Atos administrativos pertinentes;
2. Requisitos e documentações para emissão dos Atos administrativos;
3. Aplicação das Normas afins.

## **Programa para área de Instalação de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ( $V \leq 600$ kV)**

Equipamentos de Radiografia Industrial:

1. Tipos de Equipamentos Geradores de raios X (Radioscopia, etc);
2. Manutenção, testes e acessórios;

### 3. Operação de Equipamentos Geradores de raios X;

Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado à Radiografia Industrial:

1. Plano de proteção radiológica;
2. Procedimentos de monitoração: de área e do ambiente;
3. Procedimento para a operação segura;
4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
5. Procedimentos de emergência;
6. Atuação em acidente radiológico;
7. Auditorias.

Instrumentação:

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

Aplicação da proteção radiológica:

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
5. Otimização.

Legislação:

1. Aplicação da Legislação afim.

## Programa para área de Serviço com Traçador Radioativo Industrial:

Equipamentos para uso em Traçadores Radioativos:

1. Princípios físicos;
2. Tipos de fontes de radiação;
3. Operação com Traçadores Radioativos: manipulação de soluções radioativas e fontes abertas;
4. Manutenção, testes e acessórios;
5. Equipamentos de proteção individual.

Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado a Traçadores Radioativos:

1. Elaboração de plano de radioproteção;



2. Procedimentos específicos: classificação de área, levantamento radiométrico e descontaminação;
3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
4. Procedimento de avaliação de contaminação interna e externa;
5. Procedimentos para proteção individual;
6. Armazenamento e segurança física das fontes radioativas;
7. Transporte rodoviário de material radioativo;
8. Gerência de rejeitos radioativos;
9. Procedimentos de emergência;
10. Acidente radiológico: tipos, causas, conseqüências e procedimento;
11. Auditorias;
12. Princípios de Segurança.

#### Instrumentação:

1. Tipos de detectores de radiação;
2. Modo de operação dos monitores de radiação;
3. Monitores de radiação para medição de contaminação superficial;
4. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
5. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.

#### Aplicação da Radioproteção:

1. Grandezas radiológicas;
2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras;
5. Noções de avaliação do nível de contaminação interna e externa;
6. Otimização.

#### Legislação:

1. Aplicação da Legislação afim;
2. Requisitos de autorização de fontes radioativas e licenciamento de instalações;
3. Recomendações internacionais.

## Programa para área de Mina E Usina De Beneficiamento Físico, Químico E Metalúrgico De Minérios Com U Ou Th Associados

1. Requisitos de proteção radiológica;
2. Estrutura do Serviço de Radioproteção;
3. Identificação das áreas e avaliação de risco radiológico;
4. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
5. Controle de áreas;
6. Controle do meio-ambiente;
7. Controle de fontes de radiação ionizante;

8. Procedimentos de rotina;
9. Planejamentos especiais;
10. Equipamentos de proteção individual (EPI);
11. Programa de monitoração ocupacional;
12. Programa de monitoração individual;
13. Programa de monitoração ambiental;
14. Aspectos do processo operacional, envolvendo balanço de massa, cálculo de atividade total e classificação da instalação.
15. Gerência de rejeitos radioativos;
16. Qualificação de pessoal;
17. Controle médico de indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE);
18. Controle operacional de equipamentos;
19. Amostragem e análise de aerossóis em áreas supervisionadas e controladas;
20. Registro de tratamento de dados;
20. Transporte de materiais radioativos;
21. Planejamento e resposta a emergências radiológicas;
22. Cultura de segurança;
23. Requisitos de segurança e proteção radiológica para instalações mínero-industriais.

## Programa para área de Usina de Enriquecimento Isotópico

1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear;
3. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
4. Plano de Proteção Radiológica;
5. O Serviço de Proteção Radiológica;
6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
9. Programa de Treinamento em radioproteção;
10. Controle médico e radiológico de IOE;
11. Processo de enriquecimento Isotópico de urânio;
12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
13. Proteção radiológica aplicada nas operações de rotina e em situações de falha operacionais previstas;
14. Segurança das fontes de radiação;
15. Planejamento de resposta a situações de emergência;
16. Transporte de materiais radioativos;

17. Medidas e sistemas de controle contra criticalidade nuclear;
18. Cultura de segurança;

## Programa para área de Usina de Fabricação de Elemento Combustível

1. Princípios de Radioproteção;
2. Filosofia da Proteção Radiológica;
3. Tópicos Atuais de Radioproteção;
4. Estrutura técnica e administrativa dos Serviços de Radioproteção;
5. Identificação das áreas e avaliação de risco;
6. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
7. Controle de áreas;
8. Controle do meio de ambiente e da população;
9. Controle de fontes de radiação;
10. Procedimentos de rotina;
11. Planejamentos especiais;
12. Programa de proteção respiratória;
13. Programa de monitoração ocupacional;
14. Programa de monitoração ambiental;
15. Programa de monitoração individual;
16. Gerenciamento de rejeitos sólidos e líquidos;
17. Qualificação de pessoal;
18. Treinamento de IOE;
19. Controle médico e radiológico de IOE;
20. Controle operacional de equipamentos;
21. Controle de qualidade das técnicas de medidas;
22. Amostragem e análise de aerossóis em áreas ocupacionais;
23. Tratamento e registro de dados;
24. Transporte de materiais radioativos;
25. Planejamento e resposta a emergências;
26. Condições de armazenamento de materiais físséis;
27. Sistemas de alarme para acidentes de criticalidade;
28. Sistemas de proteção radiológica para acidentes;
29. Cultura de segurança;
30. Processos de Produção.

## Programa para área de Usina de Produção de UF4 e UF6:

1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear;
3. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
4. Plano de Proteção Radiológica;
5. O Serviço de Proteção Radiológica
6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
9. Programa de Treinamento em radioproteção;
10. Controle médico e radiológico de IOE;
11. Processo de Produção de UF4 e UF6;
12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
13. Proteção radiológica aplicada as operações de rotina e em situações de falhas operacionais previstas;
14. Segurança das fontes de radiação;
15. Planejamento de resposta a situações de emergência;
16. Transporte de materiais radioativos;
17. Cultura de segurança;

## Programa para área de Mina e Usina de Beneficiamento Físico e Químico de Urânio e Tório:

1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear e de Minas e Usinas de Beneficiamento de U e/ou Th;
3. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
4. Plano de Proteção Radiológica;
5. O Serviço de Proteção Radiológica
6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;

7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
9. Programa de Treinamento em radioproteção;
10. Controle médico e radiológico de IOE;
11. Processos Operacionais de Mineração e Beneficiamento de U e/ou Th;
12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
13. Proteção radiológica aplicada as operações de rotina e em situações de falhas operacionais previstas;
14. Segurança das fontes de radiação;
15. Planejamento de resposta a situações de emergência;
16. Transporte de materiais radioativos;
17. Cultura de Segurança.

## Programa para área de Usina Nuclear e Reator Nuclear de Pesquisa e unidades críticas e subcríticas

1. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
2. Filosofia ALARA aplicada à operação;
3. Programa de Proteção Radiológica da instalação;
4. Estrutura técnica e administrativa e responsabilidades do Serviço de Radioproteção;
5. Qualificação de pessoal;
6. Treinamento dos trabalhadores;
7. Controle médico e radiológico de trabalhadores;
8. Controle de fontes de radiação;
9. Contaminação: fontes reais e potenciais, tipos de contaminação, proteção dos trabalhadores;
10. Identificação, monitoração e controle de áreas;
11. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
12. Procedimentos operacionais relacionados à Proteção Radiológica;
13. Planejamento de atividades especiais;
14. Programa de monitoração ocupacional;
15. Descontaminação de trabalhadores, áreas, equipamentos e materiais;
16. Controle operacional de equipamentos de radioproteção e de monitoração;
17. Qualidade das técnicas de medida;
18. Controle da liberação de efluentes radioativos e do impacto ambiental;

19. Programa de monitoração ambiental;
20. Gerência de rejeitos radioativos: produção, tratamento, transporte e armazenamento;
21. Tratamento e registro de dados: trabalhadores, monitorações, liberações, rejeitos, treinamento, etc.;
22. Manuseio, transporte e armazenamento de materiais radioativos;
23. Planejamento e resposta a emergências: Plano de Emergência da instalação;
24. Cultura de Segurança;

## Programa para área de Usina Nucleoelétrica

Identificação e classificação de áreas e avaliação dos potenciais de exposição;  
Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;  
Controle de áreas, materiais e trabalhadores;  
Controle das fontes de radiação e da contaminação;  
Procedimentos especiais e de rotina;  
Planejamento de atividades;  
Uso e manutenção de equipamentos de proteção individual (EPI);  
Programa de monitoração de áreas;  
Programa de monitoração individual;  
Programa de monitoração ambiental;  
Gerenciamento de rejeitos radioativos;  
Qualificação e treinamento de pessoal;  
Controle médico e radiológico de trabalhadores;  
Programa de controle de efluentes radioativos;  
Procedimentos operacionais e administrativos da CNAAA, relacionados com a proteção radiológica (MOU - CNAAA - U.1 e 2);  
Transporte de materiais radioativos na área da CNAAA;  
Planejamento e resposta a situações de emergência;  
Cultura de segurança.

## Programa para área de Área de Depósito Inicial de Rejeitos Radioativos da Classe 2: Gerência de Rejeitos:

Princípios de Radioproteção;  
Filosofia da Proteção Radiológica;  
Identificação das áreas e avaliação de risco;

Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;  
Controle de áreas;  
Controle da liberação de efluentes radioativos e do impacto ambiental;  
Programa de monitoração ocupacional;  
Programa de monitoração ambiental;  
Programa de monitoração individual;  
Origem dos rejeitos radioativos  
Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica;  
Princípios da gerência de rejeitos radioativos;  
Classificação dos rejeitos radioativos;  
Gerenciamento de rejeitos sólidos e líquidos;  
Armazenamento e deposição de rejeitos;  
Dispensa de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos;  
Licenciamento de depósitos;  
Controle operacional de equipamentos;  
Controle de qualidade das técnicas de medidas;  
Tratamento e registro de dados;  
Planejamento e resposta a emergências;  
Sistemas de proteção radiológica para acidentes;  
Cultura de segurança.

## Programa para área de Área de Depósito Intermediário ou Depósito Final de Rejeitos Radioativos: Gerência de Rejeito

Princípios de Radioproteção;  
Filosofia da Proteção Radiológica;  
Identificação das áreas e avaliação de risco;  
Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;  
Controle de áreas;  
Controle da liberação de efluentes radioativos e do impacto ambiental;  
Programa de monitoração ocupacional;  
Programa de monitoração ambiental;  
Programa de monitoração individual;  
Origem dos rejeitos radioativos  
Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica;

Princípios da gerência de rejeitos radioativos;  
Classificação dos rejeitos radioativos;  
Gerenciamento de rejeitos sólidos e líquidos;  
Armazenamento e deposição de rejeitos;  
Dispensa de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos;  
Licenciamento de depósitos;  
Controle operacional de equipamentos;  
Controle de qualidade das técnicas de medidas;  
Tratamento e registro de dados;  
Planejamento e resposta a emergências;  
Sistemas de proteção radiológica para acidentes;  
Cultura de segurança.

## Programa para área de Transporte

1. Especificações sobre materiais radioativos para fins de transporte.
2. Seleção do tipo de embalado
3. Requisitos de projeto para embalados
4. Radioproteção e segurança no transporte.
5. Responsabilidades e requisitos administrativos.
6. Nota Técnica Conjunta IBAMA - CNEN
7. Planos de Transporte



# BIBLIOGRAFIA PARA PROVAS ESPECÍFICAS POR ÁREA DE ATUAÇÃO

## Instalação de Radioterapia

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas. Disponível em <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm206.pdf>.
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01/001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf).
  - 2.2. 3.01/002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf).
  - 2.3. 3.01/003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf).
  - 2.4. 3.01/004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf).
  - 2.5. 3.01/005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf).
  - 2.6. 3.01/006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf).
  - 2.7. 3.01/007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf).
  - 2.8. 3.01/008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf).
  - 2.9. 3.01/009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf).
  - 2.10. 3.01/010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf).
  - 2.11. 3.01/011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf).
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>.
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 6.01 Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio Fontes Radioativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm601.pdf>.

6. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>.
7. Norma CNEN NN 6.10 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radioterapia. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm610.pdf>.
8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>.
9. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>.
10. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm802.pdf>.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 20, de 2 de fevereiro de 2006. Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento de serviços de radioterapia, visando a defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/rdc0020\\_02\\_02\\_2006.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/rdc0020_02_02_2006.html).
12. NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS – NCRP. NCRP Report 151: Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities. Maryland: NCRP, 2005.
13. NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS – NCRP. NCRP Report 49. Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X Rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV. Washington D.C, 1976.
14. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Occupational Radiation Protection - General Safety Guide N° GSG-7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf).
15. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation - Specific Safety Guide N° SSG-46. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1775\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1775_web.pdf).
16. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry based on Standards of Absorbed Dose to Water - Technical Reports Series TRS N° 398. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2000. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TRS398\\_scr.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TRS398_scr.pdf).
17. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. The Use of Parallel Ionization Chambers in High Energy Electron and Photon Beams: An International Code of Practice for Dosimetry - Technical Reports Series TRS N° 381. International Atomic Energy Agency, Viena, 1997.
18. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Dosimetry of Small Static Fields Used in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Reference and Relative Dose Determination - Technical Reports Series TRS N° 483. International Atomic Energy Agency, Viena. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/D483\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/D483_web.pdf).
19. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Aplicación del Método de la Matriz de Riesgo a la Radioterapia - TECDOC-1685/S. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2012. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE\\_1685\\_S\\_CD/PDF/IAEA-TECDOC-1685.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE_1685_S_CD/PDF/IAEA-TECDOC-1685.pdf).

20. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Comprehensive audits of radiotherapy practices: a tool for quality improvement: Quality Assurance Team for Radiation Oncology (QUATRO). Vienna: International Atomic Energy Agency, 2007. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/pub1297\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/pub1297_web.pdf).
21. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Design and implementation of a radiotherapy program: clinical, medical physics, radiation protection and safety aspects - TECDOC-1040. Vienna: International Atomic Energy Agency, 1998. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te\\_1040\\_prn.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1040_prn.pdf).
22. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy - Safety Reports Series SRS N° 17. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2000. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1084\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1084_web.pdf).
23. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students; E.B. Podgorsak. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2005. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf).
24. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Aspectos Físicos de La Garantía de Calidad en Radioterapia: Protocolo de Control de Calidad - TECDOC-1151. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2000. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te\\_1151\\_prn.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1151_prn.pdf).
25. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Establishing the Infrastructure for Radiation Safety - Specific Safety Guide N° SSG-44. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1773\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1773_web.pdf).
26. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities - Specific Safety Guide N° SSG-49. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/PUB1841\\_Web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/PUB1841_Web.pdf).
27. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards - General Safety Requirements Part 3 - N° GSR Part 3. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578\\_web-57265295.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf).
28. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2004. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Code-2004\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Code-2004_web.pdf).
29. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities - NSS N° 11-G (Rev.1). Vienna: International Atomic Energy Agency, 2019. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1840\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1840_web.pdf).
30. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities - Nuclear Security Series NSS N° 14. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2011. Disponible em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1487\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1487_web.pdf).
31. WORLD INSTITUTE FOR NUCLEAR SECURITY - WINS. International Best Practice Guide 5.4 Rev.3.0 Security of Radioactive Sources Used in Medical Applications, 2019.
32. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Radiation Protection in Design of Radiotherapy Facilities. Safety Reports Series SRS N° 47. Vienna: International Atomic

- Energy Agency, 2006. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1223\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1223_web.pdf).
33. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION – ICRP. Preventing Accidental Exposures from New External Beam Radiation Therapy Technologies. ICRP Publication 112, v. 39, n. 4, 2009.
  34. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION – ICRP. Principles for Limiting Exposure of the Public to Natural Sources of Radiation. ICRP Publication 39, v. 14, n. 1, 1984.
  35. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION – ICRP. Protection against ionizing Radiation from External Sources Used in Medicine. ICRP Publication 33, v. 9, n. 1, 1982.
  36. HALL, E. J.; GIACCIA, A. J. Radiobiology for the radiologist. North American edition. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
  37. HALPERIN, E. C. *et al.* Perez and Brady's Principles and Practice of Radiation. 7ª ed. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
  38. MCGINLEY, Patton H. - Shielding Techniques for Radiation Oncology Facilities. Medical Physics Publishing, 1998.
  39. SAIFUL HUQ, M. *et al.* The report of Task Group 100 of the AAPM: Application of risk analysis methods to radiation therapy quality management. Med. Phys. 43 (7), July 2016.
  40. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Radiotherapy risk profile: technical manual. Genebra: WHO, 2008. Disponível em: [http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy\\_risk\\_profile.pdf](http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf).

## Instalação na Área de Medicina Nuclear

1. Normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear:
  - CNEN-NN-3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, 2014.
  - Posições Regulatórias:
    - 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica;
    - 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica;
    - 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos;
    - 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas;
    - 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual;
    - 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência;
    - 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica;
    - 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental;

- 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental;
    - 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN;
    - 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público;
  - CNEN-NE-3.02 Serviços de radioproteção, 1988;
  - CNEN-NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas, 2014;
  - CNEN-NN 3.05 Requisitos de segurança e proteção radiológica para serviços de medicina nuclear, 2013;
  - CNEN-NE-5.01 Transporte de Materiais Radioativos, 1988;
  - CNEN-NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação, 2014;
  - CNEN-NN-6.01 Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio Fontes Radioativas;
  - CNEN-NN-7.01 (Resolução 146/13) Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica.
2. IAEA - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards - General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3, 2014
  3. IAEA - Specific Safety Guide No. SSG-46 - Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation - IAEA, Viena, 2018;
  4. IAEA - Human Health Series No.37 - Nuclear Medicine Resources Manual - IAEA, Viena, 2020.
  5. AEA - Human Health Series No.33 - Quality Management Audits in Nuclear Medicine Practices - IAEA, Second edition, Viena, 2015.
  6. IAEA - COVID-19 Pandemic: Technical Guidance for Nuclear Medicine Departments - IAEA, Viena, 2020.
  7. IAEA - Safety Guide No. GS-G-2.1 – Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA, Viena, 2007;
  8. IAEA – Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency A Manual for Medical Personnel. IAEA, Viena, 2018;
  9. IAEA – Technical Report Series No. 454 – Quality Assurance for Radioactivity Measurements in Nuclear Medicine. IAEA, Viena, 2006;
  10. IAEA - General Safety Guide No. GSG-7 - Occupational Radiation Protection - IAEA, Viena, 2018;
  11. IAEA – Safety Report Series No. 63 – Release of Patients after Radionuclide Therapy. IAEA, Viena, 2009;
  12. IAEA - Safety Reports Series No. 21 - Optimization of Radiation Protection in the Control of Occupational Exposure - IAEA, Viena, 2002;
  13. IAEA - Quality Control Atlas for Scintillation Camera - IAEA, Viena, 2003;
  14. IAEA – Human Health Series No. 24 - PET/CT Atlas on Quality Control and Image Artefacts. IAEA, Viena, 2014;
  15. IAEA - Human Health Series No. 1 - Quality Assurance for PET and PET/CT Systems - IAEA, Viena, 2009;
  16. IAEA - Human Health Series No. 6 - Quality Assurance for SPECT Systems - IAEA, Viena, 2009;

17. IAEA – Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students. IAEA, Viena, 2015;
  18. IAEA – Human Health Reports No. 9 – Quantitative Nuclear Medicine Imaging: Concepts, Requirements and Methods. IAEA, Viena, 2014.
  19. IAEA – Training Course Series No. 50 – Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Nuclear Medicine. IAEA, Viena, 2011;
  20. NCRP – Report No. 147 – Structural Shielding Designs for Medical X-Ray Imaging Facilities. 2015.
  21. Powsner, Rachel A. and Powsner, Edward R. Essentials of Nuclear Medicine Physics. Blackwell Science. 2006;
  22. Chandra, Ramesh. Nuclear Medicine Physics The Basics. Lippincott USA. EUA, 2017.
  23. Saha, Gopal B. Basics of the PET Imaging Physics, Chemistry and Regulations. Springer-Verlay New York, 2nd edition, 2010;
  24. AAPM Task Group 108 – PET and PET/CT Shielding Requirements – Med. Phys, 33 (1) January 2006;
  25. M. Sans Merce, N. Ruiz, Barth, A. Carnicer et al. Extremity Exposure in Nuclear Medicine: Preliminary Results of a European Study. Radiation Protection Dosimetry (2011), Vol. 144, No. 1–4, pp. 515–520.
  26. A. Carnicer, M. Sans-Merce et al. Hand Exposure in Diagnostic Nuclear Medicine with  $^{18}\text{F}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  – Labelled Radiopharmaceuticals – Results of the ORAMED Project. Radiation Measurements 46 (2011) 1277 – 1282;
- Wrzesien M., Królicki. Is Eye Lens Dosimetry Needed in Nuclear Medicine? J. Radiol. Prot. 38(2) 763 – 774, 2018.

## Instalação de Radiofarmácia Industrial ou Centralizada

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm206.pdf>
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)

- 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf)
5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
6. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
8. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.1 Technetium-99m Radiopharmaceuticals: Status and Trends, publ.1405, 2010.
9. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.2 Production of Long Lived Parent Radionuclides for Generators: 68Ge, 82Sr, 90Sr e 188W publ. 1436, 2010.
10. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.3 Ciclotron Produced Radionuclides: Guidance on Facility Design and Fluorodeoxiglucose (FDG) publ. 1515, 2012.
11. IAEA-TECDOC-No. 1856 Quality Control in the Production of Radiopharmaceuticals, 2018.
12. IAEA Technical Reports Series No. 471 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidelines for Setting up a Facility, 2009.
13. IAEA-TECDOC- No.1430 Radioisotope Handling Facilities and Automation of Radioisotope Production, 2004.
14. IAEA Safety Reports Series No 19 Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, 2001.
15. IAEA Safety Reports Series No. 37 Methods for Assessing Occupational Radiation Doses due to Intakes of Radionuclides, 2004.
16. ICRP The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, publ 103, 2007.
17. NCRP - 49 Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X Rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV. National Council on Radiation Protection and Measurements, Washington - D.C., 1976.
18. Fundamentals of Nuclear Pharmacy, Gopal B. Saha, sexta edição, 2010

## **Instalação com Acelerador de Partículas para Produção de Radioisótopos (Ciclotron)**

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm206.pdf>
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**

- 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
- 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
- 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
- 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
- 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
- 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
- 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
- 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
6. Norma CNEN NN 6.11 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica em Instalações Produtoras de Radioisótopos com Aceleradores Cíclotrons. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm611.pdf>
7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
8. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
9. IAEA Technical Reports Series No. 465 Cyclotron Produced Radionuclides: Principles and Practice, 2008.
10. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.3 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidance on Facility Design and Fluorodeoxyglucose (FDG) publ. 1515, 2012.
11. IAEA Technical Reports Series No. 471 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidelines for Setting up a Facility, 2009.
12. IAEA-TECDOC-1430 Radioisotope Handling Facilities and Automation of Radioisotope Production, 2004
13. IAEA Safety Reports Series No 19 Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, 2001.
14. IAEA Safety Reports Series No. 37 Methods for Assessing Occupational Radiation Doses due to Intakes of Radionuclides, 2004.
15. IAEA, Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-49, IAEA, Vienna (2019).
16. IAEA, Decommissioning of Particle Accelerators, IAEA Nuclear Energy Series N° NW-T-2.9, IAEA, Vienna (2020)



17. ICRP The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, publ 103, 2007.
18. NCRP - 49 Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X Rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV. National Council on Radiation Protection and Measurements, Washington - D.C.,1976.

## **Instalação com Acelerador para Fins Industriais ou Inspeção de Cargas**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 1.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da fiscalção individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 1.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 1.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 1.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 1.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)

2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
3. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
5. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
6. Recomendações técnicas para o licenciamento de Aceleradores para Inspeção de Cargas:
  - 6.1. Guia para o Licenciamento de Instalações Radiativas de Inspeção de Bagagem e Contêineres do Subgrupo 7C;
  - 6.2. Guia para elaboração de Relatório de Doses Elevadas da área de Segurança.
7. IAEA – Specific Safety Guide – SSG-55 – Radiation Safety of X Ray Generators and Other Radiation Sources Used for Inspection Purposes and for Non-medical Human Imaging, 2020. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1852\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1852_web.pdf)
8. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 - IAEA - 1996;
9. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 - 1989;
10. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
11. Lessons Learned from Accidents in Industrial Irradiation Facilities. IAEA – 1996;
12. Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities. IAEA - Safety Standards Series –SSG-8 2010;
13. NCRP Report No. 144, Radiation Protection for Particle Accelerator Facilities-2003;
14. IAEA – Safety Guide RS-G 1.10 - Safety of Radiation Generators and Sealed Radioactive Sources , 2006. Disponível em : [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1258\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1258_web.pdf)

## **Instalação Industrial de Grande Porte com Irradiador de Cobalto**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 1.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)

- 1.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 1.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 1.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 1.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas;
  3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>;
  4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>;
  5. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004;
  6. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019;
  7. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011;
  8. WINS International Best Practice Guide 5.8 Rev.1.0 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiation Processing, 2020;
  9. Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities. Safety Standards – Specific Safety Guides No SSG-8 - IAEA – 2010;
  10. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 IAEA - 1996;
  11. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
  12. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
  13. Manual Practico de Seguridad Radiológica: Manual Sobre Irradiadores Gamma Panorámicos - Cat I, II, III y IV - OIEA – 1997;
  14. The Radiological Accident in San Salvador. - IAEA. Vienna - 1990;
  15. The Radiological Accident In Soreq. - IAEA. Vienna – 1993;
  16. The Radiological Accident at the Irradiation Facility in Nesvizh. Vienna, IAEA, 1996;
  17. Lessons Learned from Accidents in Industrial Irradiation Facilities. IAEA - 1996.
  - 18.

## **Instalação de Gamagrafia Industrial e ou de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X (V>600 kV)**

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas.
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
6. Norma CNEN NE 6.04 Requisitos De Segurança E Proteção Radiológica Para Serviços De Radiografia Industrial. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm604.pdf>
7. Normas ABNT - COBREN, aplicáveis a área de Radiografia Industrial;
8. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 IAEA - 1996;
9. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
10. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
11. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
12. WINS International Best Practice Guide 5.7 Rev.1.1 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiography and Well-Logging Applications, 2018

13. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
14. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
15. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
16. Manual Practico de Seguridad Radiologica Gammagrafia Industrial. Viena, OIEA, 1994;
17. Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography. Safety Reports Series No. 7 IAEA 1998;
18. Radiation Protection and Safety in Industrial Radiography - Safety Reports Series No. 13 - IAEA - 1999;
19. The Radiological Accident in Yanango, IAEA, Vienna, 2000.
20. “Cultura de Segurança em Organizações, Instalações e Atividades com Fontes de radiação Ionizante”, Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos e Nucleares, 2015 ( Capítulo 1 ao 4).

## **Instalação com Medidor Nuclear Fixo ou Móvel**

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas.
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)

3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
6. Guia para o Licenciamento de Instalações Radiativas na Prática Medidores Nucleares. Disponível em: <https://gov.br/cnen>
7. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
8. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
9. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
10. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 IAEA - 1996;
11. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
12. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
13. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
14. Manual Practico de Seguridad Radiológica: Manual Sobre Medidores Nucleares - OIEA - 1994.

## **Instalação com Serviço de Perfilagem de Poços**

1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm206.pdf>
2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)

- 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
6. Norma CNEN NN 6.07 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Perfilagem de Poços. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm607.pdf>
7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>

## **Instalação de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ( $V \leq 600$ kV)**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 1.1.1.3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.1.2.3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.1.3.3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.1.4.3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.1.5.3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 1.1.6.3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 1.1.7.3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 1.1.8.3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 1.1.9.3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 1.1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)

- 1.1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
  3. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
  4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
  5. Norma CNEN NE 6.04 Requisitos De Segurança E Proteção Radiológica Para Serviços De Radiografia Industrial. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm604.pdf>
  6. Normas ABNT - COBREN, aplicáveis a área de Radiografia Industrial;
  7. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 IAEA - 1996;
  8. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
  9. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
  10. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
  11. Manual Practico de Seguridad Radiologica Gammagrafia Industrial. Viena, OIEA, 1994;
  12. Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography. Safety Reports Series No. 7 IAEA 1998;
  13. Radiation Protection and Safety in Industrial Radiography - Safety Reports Series No. 13 - IAEA - 1999;

## **Instalação com Serviço com Traçador Radioativo Industrial**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 1.1.1.3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.1.2.3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.1.3.3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.1.4.3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.1.5.3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 1.1.6.3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)



- 1.1.7.3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
- 1.1.8.3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 1.1.9.3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 1.1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 1.1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
- 2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
- 3. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
- 4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
- 5. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series, Safety Standards No. 115 - BSS115 IAEA - 1996;
- 6. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
- 7. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
- 8. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
- 9. Industrial Applications of Radioisotopes. G.Foldiak, Elsevier Science Publishers, 1986.

## Calibração de Instrumentos com Fontes de Radiação

- 1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas.
- 2. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 2.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 2.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 2.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 2.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 2.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)

- 2.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
- 2.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
- 2.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 2.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 2.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 2.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
4. Calibration of Radiation Protection Monitoring Instruments. IAEA . Safety Series No. 16, Vienna, 2000.
5. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
6. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
7. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>
8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
9. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
10. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989.
11. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990.
12. NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS – NCRP. NCRP Report 151: Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities. Maryland: NCRP, 2005.
13. NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS – NCRP. NCRP Report 49. Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X Rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV. Washington D.C, 1976.
14. ABNT NBR ISO/IEC 17025. Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.
15. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
16. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
17. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
18. WINS International Best Practice Guide 5.7 Rev.1.1 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiography and Well-Logging Applications, 2018
19. **ABNT NBR ISO 4037-1:2020 - Proteção radiológica — Radiação X e gama de referência para calibração de dosímetros e medidores de taxa de dose, e para determinação de suas respostas em função da energia dos fótons. Parte 1: Características das radiações e métodos de produção;**

## **Mina e Usina de Beneficiamento Físico, Químico e Metalúrgico de Minérios com U ou Th Associados**

1. Norma CNEN NN 3.01 - Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica (Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>) e respectivas Posições Regulatórias:
  - 1.1. 3.01/001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.2. 3.01/002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.3. 3.01/003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.4. 3.01/004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.5. 3.01/005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 1.6. 3.01/006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 1.7. 3.01/007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 1.8. 3.01/008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 1.9. 3.01/009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 1.10. 3.01/010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 1.11. 3.01/011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
2. Norma CNEN NE 3.02 - Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
3. Norma CNEN-NN-4.01 - Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Instalações Mínero-Industriais. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm401.pdf>
4. Norma CNEN NE 5.01 - Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
5. Norma CNEN NN 7.01 - Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
6. IAEA - General Safety Requirements n° GSR part 3 - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards;
7. IAEA - Safety Standards Series n° GSG-7 - Occupational Radiation Protection;
8. IAEA - Safety Standards Series n° GSG-9 - Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment;

9. IAEA - Safety Standards Series n° WS-G-1.2 - Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores;
10. IAEA - Safety Series 90 - The Application of the Principles for Limiting Releases of Radioactive Effluents in the Case of Mining and Milling of Radioactive Ores;
11. IAEA - Safety Series 95 - Radiation Monitoring in the Mining and Milling of Radioactive Ores;
12. IAEA - Safety Report Series 49 - Assessing the need for Radiation Protection Measures in Work involving Minerals and Raw Materials, 2006;
13. IAEA - Safety Guide RS-G-1.7 - Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, 2004;
14. GOMIDE, R. Estequiometria industrial. 2 ed. São Paulo, 1979.

## **Mina e Usina de Beneficiamento Físico e Químico de Urânio e Tório**

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm104.pdf>
  2. Norma CNEN NE 1.10 - Segurança de Sistemas de Barragem de Rejeitos contendo Radionuclídeos. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm110.pdf>
  3. Norma CNEN-NE - 1.13 - Licenciamento de Minas e Usinas de Beneficiamento de Minérios de Urânio e/ou Tório. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm113.pdf>
  4. Norma CNEN NN 2.01 Proteção Física de Materiais e Instalações Nucleares (Resolução CNEN 253/19): <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm-NN201.pdf>
  5. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm202.pdf>
- 
6. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
    - 6.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
    - 6.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
    - 6.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
    - 6.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
    - 6.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
    - 6.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
    - 6.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
    - 6.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)

- 6.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 6.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 6.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
7. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
8. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf)
9. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
10. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
11. Cember, H. Introduction to Health Physics - McGraw-Hill, New York, 2000.
12. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
13. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
14. IAEA - Safety Series 26 - Radiation Protection in the Mining and Milling of Radioactive Ores.
15. IAEA - Safety Series 57 - Generic Models and Parameters for Assessing the Environmental Transfer of Radionuclides from Routine Releases.
16. IAEA - Safety Series 77 - Principles of Release of Effluents into the Environment.
17. IAEA - Safety Series 85 - Safety Management of Wastes from Mining and Milling of Uranium and Thorium Ores.
18. IAEA - Safety Series 90 - Application of the Principles for Limiting Releases of Radioactive Effluents in the Case of Mining and Milling of Radioactive Ores.
19. IAEA - Safety Series 95 - Radiation Monitoring in the Mining and Milling of Radioactive Ores.
20. IAEA - Safety Series 100 - Evaluation the reability of predictions made using environmental transfer models.
21. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
22. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.1 - Occupational Radiation Protection, 1999.
23. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.2 - Assessment of Occupational Exposure due to Intake of Radionuclides, 1999.
24. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.3 - Assessment of Occupational Exposure due to External Sources of Radiation, 1999.
25. ICRP 24 - Radiation Protection in Uranium and other Mines.
26. ICRP 43 - Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population, 1984.
27. ICRP 60 - 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.
28. ICRP 75 - General Principles for the Radiation Protection of Workers.
29. ICRP 78 - Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers.
30. ICRP 82 - Principles for the protection of the Public in Situations of Prolonged Exposure.
31. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, 5ª Revisão, Agosto/2003.

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm104.pdf>
2. Norma CNEN NE 1.10 - Segurança de Sistemas de Barragem de Rejeitos contendo Radionuclídeos. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm110.pdf>
3. Norma CNEN-NE - 1.11 - Modelo Padrão de Relatório de Análise de Segurança de Usinas de Produção de Hexafluoreto de Urânio Natural. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm111.pdf>
4. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm202.pdf>
5. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 5.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 5.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 5.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 5.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 5.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 5.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 5.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 5.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 5.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 5.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 5.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
6. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
7. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
9. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
10. Cember, H. Introduction to Health Physics - McGraw-Hill, New York, 2000.
11. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
12. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.

13. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
14. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.1 - Occupational Radiation Protection, 1999.
15. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.2 - Assessment of Occupational Exposure due to Intake of Radionuclides, 1999.
16. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.3 - Assessment of Occupational Exposure due to External Sources of Radiation, 1999.
17. ICRP 60 - 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.
18. ICRP 75 - General Principles for the Radiation Protection of Workers.
19. ICRP 78 - Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers.
20. ICRP 82 - Principles for the protection of the Public in Situations of Prolonged Exposure.
21. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, 10ª revisão abril/2014.

## Usina de Fabricação de Elemento Combustível

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm104.pdf>
2. Norma CNEN-NE - 1.09 - Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Fábricas de Elementos Combustíveis. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm109.pdf>
3. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm202.pdf>
4. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 4.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 4.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 4.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 4.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 4.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)

- 4.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
- 4.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
- 4.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 4.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 4.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 4.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
5. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
6. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
8. Cember, H. Introduction to Health Physics - McGraw-Hill, New York, 2000.
9. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
10. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
11. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
12. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.1 - Occupational Radiation Protection, 1999.
13. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.2 - Assessment of Occupational Exposure due to Intake of Radionuclides, 1999.
14. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.3 - Assessment of Occupational Exposure due to External Sources of Radiation, 1999.
15. ICRP 60 - 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.
16. ICRP 75 - General Principles for the Radiation Protection of Workers.
17. ICRP 78 - Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers.
18. ICRP 82 - Principles for the protection of the Public in Situations of Prolonged Exposure.
22. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, CNEN, 10ª revisão abril/2014 .
19. ANSI/ANS - N16.8- 1975 - Criteria for Nuclear Criticality Safety Controls in Operations with Shielding and Confinement. ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1983.
20. ANSI/ANS - N 8.7-1987 - Guide for Nuclear Criticality in the Storage of fissile Materials; ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1987.
21. ANSI/ANS - N 8.20 - Nuclear Criticality Safety Training, ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1991.
22. ANSI/ANS - N 8.3 -Criticality Alarm Systems: ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1997



## Usina de Enriquecimento Isotópico

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm104.pdf>. **E posição regulatória:**
  - 1.1. 1.04/001 - Apresentação de Relatórios de Segurança para Instalações de Enriquecimento Isotópico por Ultracentrifugação. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr104\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr104_01.pdf)
2. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm202.pdf>
3. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 3.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 3.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 3.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 3.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 3.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 3.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 3.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 3.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
  - 3.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
  - 3.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
  - 3.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
4. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
5. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
6. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm701.pdf>
7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
8. Cember, H. Introduction to Health Physics - McGraw-Hill, New York, 2000.
9. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
10. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.

11. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
12. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.1 - Occupational Radiation Protection, 1999.
13. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.2 - Assessment of Occupational Exposure due to Intake of Radionuclides, 1999.
14. Safety Standards Series - Safety Guide n. RS-G1.3 - Assessment of Occupational Exposure due to External Sources of Radiation, 1999.
15. ICRP 60 - 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.
16. ICRP 75 - General Principles for the Radiation Protection of Workers.
17. ICRP 78 - Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers.
18. ICRP 82 - Principles for the protection of the Public in Situations of Prolonged Exposure.
19. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, CNEN, 10ª revisão abril/2014 .
20. ANSI/ANS - N16.8- 1975 - Criteria for Nuclear Criticality Safety Controls in Operations with Shielding and Confinement. ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1983.
21. ANSI/ANS - N 8.7-1987 - Guide for Nuclear Criticality in the Storage of fissile Materials; ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1987.
22. ANSI/ANS - N 8.20 - Nuclear Criticality Safety Training, ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1991.
23. ANSI/ANS - N 8.3 -Criticality Alarm Systems: ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1997.
24. Regulatory Guide 3.25 - Standard Format and Content of Safety Analysis Reports for Uranium Enrichment Facilities - NRC, 1974.

## **Usina Nuclear e Reator Nuclear de Pesquisa e unidades críticas e subcríticas.**

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares **E posição regulatória.** Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=1>
2. Norma CNEN NN 1.16 – Garantia da Qualidade para a Segurança de Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=1>
3. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=2>
4. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica e **suas Posições Regulatórias**, disponíveis em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=3>
5. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=3>
6. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf)
7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=8>

8. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
9. Cember, H. Introduction to Health Physics - Mc Graw-Hill, New York, 2000.
10. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
11. Shapiro, J. – Radiation protection: a guide for scientists, regulators, and physicians, 4<sup>th</sup> ed., Harvard University Press, 2002.
12. Turner, J. E. – Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley-VCH, 2007.
13. Stabin, M.G. – Radiation Protection and Dosimetry: An introduction to Health Physics, 1<sup>st</sup> ed., Springer, 2007.
14. International Atomic Energy Agency (IAEA) – GSR Part 3 – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponível em:  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578\\_web-57265295.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf)
15. International Atomic Energy Agency (IAEA) – Occupational Radiation Protection - General Safety Guide 7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em:  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf)

## Usina Nucleoelétrica.

1. Norma CNEN NE 1.04 - Licenciamento de Instalações Nucleares **E posição regulatória**. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=1>
2. Norma CNEN NN 1.16 – Garantia da Qualidade para a Segurança de Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=1>
3. Norma CNEN NE 1.26 – Segurança na Operação de Usinas Nucleoelétricas **E posição regulatória**. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=1>
4. Norma CNEN-NE - 2.02 - Controle de Materiais Nucleares. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=2>
5. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica e **suas Posições Regulatórias**, disponíveis em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=3>
6. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=3>
7. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf)

8. Norma CNEN NE 5.02 Transporte, Recebimento, Armazenagem e Manuseio de Elementos Combustíveis de Usinas Nucleoelétricas. Disponível em:  
<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp?grupo=5>
9. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
10. Cember, H. Introduction to Health Physics - Mc Graw-Hill, New York, 2000.
11. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
12. Shapiro, J. – Radiation protection: a guide for scientists, regulators, and physicians, 4<sup>th</sup> ed., Harvard University Press, 2002.
13. Turner, J. E. – Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley-VCH, 2007.
14. Stabin, M.G. – Radiation Protection and Dosimetry: An introduction to Health Physics, 1<sup>st</sup> ed., Springer, 2007.
15. International Atomic Energy Agency (IAEA) – GSR Part 3 – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponível em:  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578\\_web-57265295.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf)
16. International Atomic Energy Agency (IAEA) – Occupational Radiation Protection - General Safety Guide 7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em:  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf)
17. Procedimentos (MOU) da CNAAA - Unidades I e II.
18. RFAS da CNAAA - Unidades I e II.

## **Depósito Inicial de Rejeitos Radioativos da Classe 2: Gerência de Rejeitos**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**
  - 1.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
  - 1.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
  - 1.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
  - 1.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
  - 1.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
  - 1.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
  - 1.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
  - 1.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)

- 1.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
3. Norma CNEN-NE - 6.09 - Critérios de Aceitação para Deposição de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação; 25. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm609.pdf>.
4. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
5. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm802.pdf>
6. Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001 - Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
7. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
8. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA - Occupational Radiation Protection - General Safety Guide 7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf)
9. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, 5ª Revisão, Agosto/2003.
10. IAEA - Safety Series 77 - Principles of Release of Effluents into the Environment.
11. IAEA - Safety Standards GSR Part 5 - Predisposal Management of Radioactive Waste, 2009
12. IAEA - Standards SSR 5 - Disposal of Radioactive Waste, 2011
13. IAEA – Safety Series No. NS-G-2.7 Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants, 2002.
14. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
15. IAEA - Safety Standards GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, 2014
16. IAEA – Safety Guide RS-G-1.7 – Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, 2004. Física e Dosimetria das Radiações, Thomas Bitelli, 2006, Editora Atheneu.
17. IAEA-TECDOC-1712 - Management of NORM Residues, 2013.
18. Física e Dosimetria das Radiações, Thomas Bitelli, 2006, Editora Atheneu.

## **Depósito Intermediário ou Depósito Final de Rejeitos Radioativos: Gerência de Rejeito**

1. Norma CNEN NN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> e **respectivas Posições Regulatórias:**

- 1.1. 3.01 / 001:2011 - Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_01.pdf)
- 1.2. 3.01 / 002:2011 - Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_02.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_02.pdf)
- 1.3. 3.01 / 003:2011 - Coeficientes de dose para indivíduos ocupacionalmente expostos; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_03.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_03.pdf)
- 1.4. 3.01 / 004:2011 - Restrição de dose, níveis de referência ocupacionais e classificação de áreas; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_04.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_04.pdf)
- 1.5. 3.01 / 005:2011 - Critérios de cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_05.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_05.pdf)
- 1.6. 3.01 / 006:2011 - Medidas de proteção e critérios de intervenção em situações de emergência; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_06.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_06.pdf)
- 1.7. 3.01 / 007:2005 - Níveis de intervenção e de ação para exposição crônica; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_07.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_07.pdf)
- 1.8. 3.01 / 008:2011 - Programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_08.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_08.pdf)
- 1.9. 3.01 / 009:2011 - Modelo para elaboração de relatórios de programa de monitoração radiológica ambiental; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_09.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_09.pdf)
- 1.10. 3.01 / 010:2011 - Níveis de dose para notificação à CNEN; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_10.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_10.pdf)
- 1.11. 3.01 / 011:2011 - Coeficientes de Dose para Exposição do Público; Disponível em: [http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301\\_11.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/pr301_11.pdf)
2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm302.pdf>
3. Norma CNEN-NE - 6.06 - Seleção e Escolha de Locais para Depósitos de Rejeitos Radioativos. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm606.pdf>
4. Norma CNEN-NE - 6.09 - Critérios de Aceitação para Deposição de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação; 25. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm609.pdf>.
5. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>
6. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm802.pdf>
7. Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001 - Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
8. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
9. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA - Occupational Radiation Protection - General Safety Guide 7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em: [https://www-pub.iaea.org/MTCDB/Publications/PDF/PUB1785\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCDB/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf)
10. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos, Luiz Tauhata, Ivan Salati, Renato Di Prinzio e Antonieta R. Di Prinzio, CNEN, 5ª Revisão, Agosto/2003.
11. IAEA - Safety Series 77 - Principles of Release of Effluents into the Environment.
12. IAEA - Safety Standards GSR Part 5 - Predisposal Management of Radioactive Waste, 2009
13. IAEA - Standards SSR 5 - Disposal of Radioactive Waste, 2011
14. IAEA – Safety Series No. NS-G-2.7 Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants, 2002.

15. IAEA - Safety Series 115 - International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources.
16. IAEA - Safety Standards GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, 2014.
17. IAEA – Safety Guide RS-G-1.7 – Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, 2004.
18. IAEA-TECDOC-1712 - Management of NORM Residues, 2013.
19. Física e Dosimetria das Radiações, Thomas Bitelli. 2006, Editora Atheneu.

## **Transporte de Material Radioativo**

1. Norma CNEN NE 5.01 Transporte de Materiais Radioativos e respectiva Posição Regulatória. Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501\\_1988.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/certificacao/2021/Nrm501_1988.pdf).
2. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Comissão Nacional de Energia Nuclear - Nota Técnica Conjunta IBAMA-CNEN 01-2013 Rev. 1, Transporte de Materiais Radioativos 2020. Disponível em:  
[http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/transporte/documentos/Nota\\_Tecnica\\_Conjunta\\_Ibama\\_Cnen\\_1\\_2013\\_Rev\\_01.pdf](http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/transporte/documentos/Nota_Tecnica_Conjunta_Ibama_Cnen_1_2013_Rev_01.pdf)