

PROGRAMA PARA PROVAS ESPECÍFICAS POR ÁREA DE ATUAÇÃO**1. I-UN - Usina Nucleoelétrica**

- 1.1. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
 - 1.1.1. Controle das fontes de radiação;
 - 1.1.2. Controle das fontes, reais e potenciais, de contaminação;
 - 1.1.3. Controle de áreas, materiais e trabalhadores;
 - 1.1.4. Controle médico e radiológico de trabalhadores;
 - 1.1.5. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
 - 1.1.6. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
 - 1.1.7. Identificação e classificação de áreas e avaliação dos potenciais de exposição;
 - 1.1.8. Planejamento de atividades;
 - 1.1.9. Procedimentos especiais e de rotina;
 - 1.1.10. Programa de controle de efluentes radioativos;
 - 1.1.11. Programa de monitoração ambiental;
 - 1.1.12. Programa de monitoração de áreas;
 - 1.1.13. Programa de monitoração individual;
 - 1.1.14. Programa de monitoração ocupacional;
 - 1.1.15. Qualificação e treinamento de pessoal;
 - 1.1.16. Uso e manutenção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- 1.2. Controle da liberação de efluentes radioativos e do impacto ambiental;
- 1.3. Controle operacional de equipamentos de radioproteção e de monitoração;
- 1.4. Controle estatístico de processos;
- 1.5. Cultura de Segurança;
- 1.6. Descontaminação de trabalhadores, áreas, equipamentos e materiais;
- 1.7. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
- 1.8. Estrutura técnica e administrativa e responsabilidades do Serviço de Radioproteção;
- 1.9. Filosofia ALARA aplicada à operação;
- 1.10. Manuseio, transporte e armazenamento de materiais radioativos;
- 1.11. Planejamento de atividades especiais;
- 1.12. Planejamento e resposta a emergências: Plano de Emergência da instalação;
- 1.13. Procedimentos operacionais relacionados à Proteção Radiológica;
- 1.14. Programa de Proteção Radiológica da instalação;
- 1.15. Qualidade das técnicas de medida;
- 1.16. Relatórios de Análise de Segurança (SAR);
- 1.17. Tratamento e registro de dados:
 - 1.17.1. Trabalhadores
 - 1.17.2. Monitorações
 - 1.17.3. Liberações
 - 1.17.4. Treinamento
- 1.18. Procedimentos operacionais e administrativos da CNAAA, relacionados com a proteção radiológica (MOU - CNAAA 1 e 2);
- 1.19. Transporte de materiais radioativos na área da CNAAA;

2. I-RP - Reator Nuclear de Pesquisa e Unidades Críticas e Subcríticas

- 2.1. Aplicação dos Princípios de Radioproteção;
 - 2.1.1. Controle das fontes de radiação;
 - 2.1.2. Controle das fontes, reais e potenciais, de contaminação;
 - 2.1.3. Controle de áreas, materiais e trabalhadores;
 - 2.1.4. Controle médico e radiológico de trabalhadores;
 - 2.1.5. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
 - 2.1.6. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
 - 2.1.7. Identificação e classificação de áreas e avaliação dos potenciais de exposição;
 - 2.1.8. Planejamento de atividades;
 - 2.1.9. Procedimentos especiais e de rotina;
 - 2.1.10. Programa de controle de efluentes radioativos;
 - 2.1.11. Programa de monitoração ambiental;
 - 2.1.12. Programa de monitoração de áreas;
 - 2.1.13. Programa de monitoração individual;
 - 2.1.14. Programa de monitoração ocupacional;
 - 2.1.15. Qualificação e treinamento de pessoal;
 - 2.1.16. Uso e manutenção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- 2.2. Controle da liberação de efluentes radioativos e do impacto ambiental;
- 2.3. Controle operacional de equipamentos de radioproteção e de monitoração;
- 2.4. Controle estatístico de processos;
- 2.5. Cultura de Segurança;
- 2.6. Descontaminação de trabalhadores, áreas, equipamentos e materiais;
- 2.7. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
- 2.8. Estrutura técnica e administrativa e responsabilidades do Serviço de Radioproteção;
- 2.9. Filosofia ALARA aplicada à operação;
- 2.10. Manuseio, transporte e armazenamento de materiais radioativos;
- 2.11. Planejamento de atividades especiais;
- 2.12. Planejamento e resposta a emergências: Plano de Emergência da instalação;
- 2.13. Procedimentos operacionais relacionados à Proteção Radiológica;
- 2.14. Programa de Proteção Radiológica da instalação;
- 2.15. Qualidade das técnicas de medida;
- 2.16. Relatórios de Análise de Segurança (SAR);
- 2.17. Tratamento e registro de dados:
 - 2.17.1. Trabalhadores
 - 2.17.2. Monitorações
 - 2.17.3. Liberações
 - 2.17.4. Treinamento

3. I-MM - Mina e Usina de Beneficiamento Físico e Químico de U e Th

- 3.1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
- 3.2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear aplicados a Minas e Usinas de Beneficiamento de U e/ou Th;
- 3.3. Aplicação dos Princípios de Proteção Radiológica;
- 3.4. Plano de Proteção Radiológica;
- 3.5. O Serviço de Proteção Radiológica

- 3.6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
- 3.7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
- 3.8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
- 3.9. Programa de Treinamento em radioproteção;
- 3.10. Controle médico e radiológico de IOE;
- 3.11. Processos Operacionais envolvendo a Mineração e o Beneficiamento de U e/ou Th;
- 3.12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
- 3.13. Proteção radiológica aplicada as operações de rotina e em situações de falhas operacionais previstas;
- 3.14. Segurança das fontes de radiação;
- 3.15. Segurança nuclear aplicada a instalações de Mineração e Beneficiamento de U e Th;
- 3.16. Planejamento de resposta a emergências;
- 3.17. Transporte de materiais radioativos;
- 3.18. Cultura de Segurança.

4. I-PH - Usina de Produção de UF4 e UF6

- 4.1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
- 4.2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear;
- 4.3. Aplicação dos Princípios de Proteção Radiológica;
- 4.4. Plano de Proteção Radiológica;
- 4.5. O Serviço de Proteção Radiológica
- 4.6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
- 4.7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
- 4.8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
- 4.9. Programa de Treinamento em radioproteção;
- 4.10. Controle médico e radiológico de IOE;
- 4.11. Processo de Produção de UF4 e UF6;
- 4.12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
- 4.13. Proteção radiológica aplicada as operações de rotina e em situações de falhas operacionais previstas;
- 4.14. Segurança das fontes de radiação;
- 4.15. Segurança nuclear aplicada a plantas de produção de UF4 e UF6;
- 4.16. Planejamento de resposta a emergências;
- 4.17. Transporte de materiais radioativos;
- 4.18. Cultura de segurança;

5. I-EI - Usina de Enriquecimento Isotópico

- 5.1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
- 5.2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear;
- 5.3. Aplicação dos Princípios de Proteção Radiológica;
- 5.4. Plano de Proteção Radiológica;
- 5.5. O Serviço de Proteção Radiológica;
- 5.6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
- 5.7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
- 5.8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
- 5.9. Programa de Treinamento em radioproteção;

- 5.10. Controle médico e radiológico de IOE;
- 5.11. Processo de enriquecimento Isotópico de urânio;
- 5.12. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
- 5.13. Proteção radiológica aplicada nas operações de rotina e em situações de falha operacionais previstas;
- 5.14. Segurança das fontes de radiação;
- 5.15. Segurança nuclear aplicada a plantas de enriquecimento isotópico
- 5.16. Planejamento de resposta a emergências;
- 5.17. Transporte de materiais radioativos;
- 5.18. Medidas e sistemas de controle contra criticalidade nuclear;
- 5.19. Cultura de segurança.

6. I-FC - Usina de Fabricação de Elemento Combustível

- 6.1. Requisitos regulatórios da CNEN referentes a Proteção Radiológica;
- 6.2. Requisitos regulatórios da CNEN referentes ao Licenciamento Nuclear;
- 6.3. Aplicação dos Princípios de Proteção Radiológica;
- 6.4. Plano de Proteção Radiológica;
- 6.5. O Serviço de Proteção Radiológica;
- 6.6. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
- 6.7. Programa de monitoração radiológica ambiental;
- 6.8. Gerenciamento de rejeitos radioativos;
- 6.9. Programa de Treinamento em radioproteção;
- 6.10. Controle médico e radiológico de IOE;
- 6.11. Classificação e sinalização radiológica das áreas;
- 6.12. Processo de Reconversão e Fabricação do Elemento Combustível;
- 6.13. Proteção radiológica aplicada as operações de rotina e em situações de falhas operacionais previstas;
- 6.14. Segurança das fontes de radiação;
- 6.15. Segurança nuclear aplicada a fabricação do elemento combustível;
- 6.16. Planejamento de resposta a emergências;
- 6.17. Transporte de materiais radioativos;
- 6.18. Medidas e sistemas de controle contra criticalidade nuclear;
- 6.19. Cultura de segurança.

7. I-MI - Mina e Usina de Beneficiamento Físico, Químico e Metalúrgico de Minérios Com U ou Th Associados

- 7.1. Requisitos básicos de proteção radiológica;
- 7.2. Requisitos de segurança e proteção radiológica aplicáveis às instalações mineiro-industriais;
- 7.3. Estrutura do Serviço de Radioproteção;
- 7.4. Atribuições do supervisor de proteção radiológica;
- 7.5. Identificação das áreas e avaliação de risco radiológico;
- 7.6. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
- 7.7. Controle de áreas;
- 7.8. Controle do meio-ambiente;
- 7.9. Controle de fontes de radiação ionizante;
- 7.10. Procedimentos de rotina;
- 7.11. Planejamentos especiais;

- 7.12. Equipamentos de proteção individual (EPI);
- 7.13. Programa de monitoração radiológica ocupacional;
- 7.14. Programa de monitoração radiológica ambiental;
- 7.15. Aspectos do processo operacional, envolvendo balanço de massa, cálculo de atividade total e classificação da instalação;
- 7.16. Gerência de rejeitos radioativos;
- 7.17. Controle médico de indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE);
- 7.18. Controle operacional de equipamentos;
- 7.19. Amostragem e análise de aerossóis em áreas supervisionadas e controladas;
- 7.20. Registro e tratamento de dados;
- 7.21. Transporte de materiais radioativos;
- 7.22. Planejamento e resposta a emergências;
- 7.23. Cultura de segurança.

8. I-IR - Instalação de Gamagrafia Industrial e ou de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ($V > 600$ kV)

- 8.1. Equipamentos de Radiografia Industrial:
 - 8.1.1. Equipamentos de gamagrafia com fontes de radiação gama;
 - 8.1.2. Equipamento de raios X;
 - 8.1.3. Manutenção, testes e acessórios;
 - 8.1.4. Operação em instalações de operação do tipo II, III e IV.
- 8.2. Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado à Radiografia Industrial:
 - 8.2.1. Plano de proteção radiológica;
 - 8.2.2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, do veículo, do irradiador, do local de armazenamento;
 - 8.2.3. Procedimento para a operação segura em instalações de operação do tipo II, III e IV ;
 - 8.2.4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 8.2.5. Armazenamento de fontes;
 - 8.2.6. Transporte rodoviário com irradiador de gamagrafia;
 - 8.2.7. Procedimentos de emergência;
 - 8.2.8. Atuação em acidente radiológico;
 - 8.2.9. Auditorias.
- 8.3. Instrumentação:
 - 8.3.1. Tipos de detectores de radiação;
 - 8.3.2. Modo de operação dos monitores de radiação;
 - 8.3.3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
 - 8.3.4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.
- 8.4. Aplicação da proteção radiológica:
 - 8.4.1. Grandezas radiológicas;
 - 8.4.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 8.4.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
 - 8.4.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
 - 8.4.5. Otimização.
- 8.5. Legislação:
 - 8.5.1. Aplicação da Legislação afim.
- 8.6. Cultura de Segurança:

- 8.6.1. Conceitos;
- 8.6.2. Identificação de comportamentos aceitáveis e inaceitáveis.
- 8.7. Proteção Física
 - 8.7.1. Definições e conceitos básicos.
 - 8.7.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).
 - 8.7.3. Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.
 - 8.7.4. Níveis da Proteção Física
 - 8.7.5. Serviço de Proteção Física – SPF
 - 8.7.6. Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)
 - 8.7.7. Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância, etc.)
 - 8.7.8. Cultura de Segurança Física
 - 8.7.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF
 - 8.7.10. Treinamento e Reciclagem

9. I-SC - Instalação de Calibração de Instrumentos com Fontes de Radiação

- 9.1. Equipamentos
 - 9.1.1. Tipos de Equipamentos Geradores de raios X;
 - 9.1.2. Tipos de Fontes Radioativas
 - 9.1.3. Manutenção, testes e acessórios;
 - 9.1.4. Operação de Irradiadores de Fontes Radioativas
 - 9.1.5. Operação de Equipamentos Geradores de raios X;
- 9.2. Cálculo de blindagem
 - 9.2.1. Limites autorizados e classificação de áreas;
 - 9.2.2. Método de cálculo convencional e otimização de blindagens;
 - 9.2.3. Carga de trabalho, fator de uso e fator de ocupação;
 - 9.2.4. Materiais para barreiras - camadas semi-redutora e deci-redutora;
 - 9.2.5. Barreira secundária para radiação de fuga e radiação espalhada;
 - 9.2.6. Situações especiais - radioterapia de intensidade modulada, irradiação de corpo inteiro e
 - 9.2.7. outras;
 - 9.2.8. Blindagem de nêutrons;
 - 9.2.9. Blindagem para portas.
- 9.3. Programa de Segurança e Proteção Radiológica
 - 9.3.1. Plano de proteção radiológica;
 - 9.3.2. Procedimentos de monitoração: de área e do ambiente;
 - 9.3.3. Procedimento para a operação segura;
 - 9.3.4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 9.3.5. Procedimentos de emergência;
 - 9.3.6. Atuação em acidente radiológico;
 - 9.3.7. Auditorias.
- 9.4. Estrutura e Funcionamento do Serviço de Radioproteção
 - 9.4.1. Dimensionamento e especificação de pessoal, instalações e equipamentos;
 - 9.4.2. Controles básicos do serviço de radioproteção sobre: indivíduos ocupacionalmente expostos, fontes de radiação, equipamentos e áreas;
 - 9.4.3. Treinamento de indivíduos ocupacionalmente expostos;
 - 9.4.4. Registros do Serviço de Radioproteção.

9.5. Instrumentação

- 9.5.1. Tipos de detectores de radiação;
- 9.5.2. Modo de operação dos monitores de radiação e cadeia de rastreabilidade metrológica;
- 9.5.3. Testes operacionais: calibração, teste de funcionamento com fontes padrão e checagem intermediária de calibração;
- 9.5.4. Tipos de monitores individuais, de contaminação e de área: aplicação em: rotina e emergência, de leitura direta e indireta;
- 9.5.5. Tipos de fontes radioativas para teste de monitores de radiação;
- 9.5.6. Instrumentação aplicada às áreas de radioterapia, raios X diagnóstico e proteção radiológica ocupacional com grandezas de medição (ou metrológicas) associadas;
- 9.5.7. Fatores de calibração usados em campos de radiação, eficiência de detecção;
- 9.5.8. Geometria e dependência energética e angular; ruído de fundo (BG) e fatores de correção;
- 9.5.9. Programa de comparação Inter laboratorial.;
- 9.5.10. Registro de dados e análise do certificado de calibração.

9.6. Legislação

- 9.6.1. Aplicação da Legislação pertinente;
- 9.6.2. Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025: noções básicas

9.7. Proteção Física.

- 9.7.1. Definições e conceitos básicos.
- 9.7.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).
- 9.7.3. Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.
- 9.7.4. Níveis da Proteção Física
- 9.7.5. Serviço de Proteção Física – SPF
- 9.7.6. Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)
- 9.7.7. Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância etc.).
- 9.7.8. Cultura de Segurança Física.
- 9.7.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF.
- 9.7.10. Treinamento e Reciclagem.

10. I-RT - Instalação de Radioterapia

- 10.1. Requisitos de Proteção Radiológica em Radioterapia.
- 10.2. Normas CNEN – especificadas na bibliografia.
- 10.3. Controles básicos do serviço de radioproteção sobre: indivíduos ocupacionalmente expostos, fontes de radiação, equipamentos e áreas;
- 10.4. Treinamento de indivíduos ocupacionalmente expostos;
- 10.5. Cálculo de blindagem para salas de radioterapia (teleterapia e braquiterapia de alta taxa de dose):
 - 10.5.1. Conceitos que envolvem o cálculo de blindagem
 - 10.5.2. Limites autorizados e classificação de áreas;
 - 10.5.3. Métodos de cálculo
 - 10.5.4. Métodos de otimização de blindagens;
 - 10.5.5. Materiais para barreiras;
 - 10.5.6. Situações especiais - radioterapia de intensidade modulada, irradiação de corpo inteiro e outras;
 - 10.5.7. Blindagem de nêutrons;
 - 10.5.8. Blindagem para portas.
- 10.6. Manuseio, transporte e armazenamento de material radioativo:

- 10.7. Fontes seladas de braquiterapia de alta, média e baixa taxa de dose;
- 10.8. Equipamentos de teleterapia e braquiterapia.
- 10.9. Programas de garantia da qualidade incluindo dosimetria do feixe e parâmetros característicos do campo de irradiação.
- 10.10. Instrumentos de medida de radiação:
- 10.11. Programas de garantia da qualidade para dosímetros clínicos, câmaras tipo poço para calibração de fontes de braquiterapia e monitores de área.
- 10.12. Requisitos de Projeto e Operação em Instalações de Radioterapia para:
 - 10.12.1. Equipamentos de raios-x de tratamento;
 - 10.12.2. Aceleradores de partículas;
 - 10.12.3. Teleterapia com fontes seladas;
 - 10.12.4. Equipamentos de braquiterapia, incluindo braquiterapia de alta taxa de dose.
- 10.13. Procedimentos para situações de emergência.
- 10.14. Análise de Risco Definições e Metodologias de Análise de Risco.
- 10.15. Resoluções ANVISA – especificadas na bibliografia.
- 10.16. Acidentes em Radioterapia.
- 10.17. Proteção Física.
 - 10.17.1. Definições e conceitos básicos.
 - 10.17.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento).
 - 10.17.3. Sistemas de Proteção Física (SisPF) e seus elementos.
 - 10.17.4. Níveis da Proteção Física
 - 10.17.5. Serviço de Proteção Física – SPF
 - 10.17.6. Planos de Proteção Física (Preliminares - PPPF e Finais - PPF)
 - 10.17.7. Procedimentos Proteção Física (controle de acesso, identificação e vistoria de pessoas e veículos, vigilância, etc.).
 - 10.17.8. Cultura de Segurança Física.
 - 10.17.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, dos IOEs e do SPF.
 - 10.17.10. Treinamento e Reciclagem.

11. I-AI - Instalação com Acelerador para Fins Industriais ou Inspeção de Cargas

- 11.1. Instalação de Acelerador para fins Industriais:
 - 11.1.1. Classificação de Acelerador Industrial (AIEA);
 - 11.1.2. Procedimentos de operação;
 - 11.1.3. Tipos de dispositivos de segurança;
 - 11.1.4. Manutenção, testes e acessórios;
 - 11.1.5. Conceitos básicos de segurança.
- 11.2. Instalação de Acelerador para Inspeção de Cargas:
 - 11.2.1. Tipos de fontes de radiação usadas em dispositivos de inspeção;
 - 11.2.2. Procedimentos de operação;
 - 11.2.3. Tipos de dispositivos de segurança;
 - 11.2.4. Manutenção, testes e acessórios;
 - 11.2.5. Conceitos básicos de segurança;
 - 11.2.6. Exposições ocupacionais e de público.
- 11.3. Programa de Segurança e Proteção Radiológica aplicado a Acelerador para fins Industriais:
 - 11.3.1. Plano de radioproteção;

- 11.3.2. 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;
 - 11.3.3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 11.3.4. Procedimento para teste dos dispositivos de segurança;
 - 11.3.5. Procedimentos de segurança para operação: regras específicas de radioproteção;
 - 11.3.6. Árvores de falhas e de eventos para os sistemas de segurança;
 - 11.3.7. Procedimentos de emergência;
 - 11.3.8. Atuação em acidente radiológico;
 - 11.3.9. Auditorias.
- 11.4. Segurança e Proteção Radiológica aplicado a Acelerador para Inspeção de Cargas:
- 11.4.1. Aplicação dos princípios de proteção radiológica: Justificação, Otimização e Limitação de Dose;
 - 11.4.2. Programa de Segurança e Proteção Radiológica:
 - 11.4.3. Estrutura;
 - 11.4.4. Responsabilidades,
 - 11.4.5. Treinamento e reciclagem;
 - 11.4.6. Classificação de áreas;
 - 11.4.7. Procedimentos adotados para proteção do indivíduo ocupacionalmente exposto;
 - 11.4.8. Dispositivos e procedimentos adotados para proteção de trabalhadores que dirigem veículos submetidos a inspeção;
 - 11.4.9. Procedimentos para proteção do público;
 - 11.4.10. 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;
 - 11.4.11. Auditorias;
 - 11.4.12. Sistema de controle e registro de documentos.
 - 11.4.13. Investigação de Eventos;
 - 11.4.14. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 11.4.15. Preparação e Resposta a Emergência.
- 11.5. Instrumentação:
- 11.5.1. Tipos de detectores de radiação;
 - 11.5.2. Modo de operação dos monitores de radiação;
 - 11.5.3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
 - 11.5.4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.
- 11.6. Aplicação da Radioproteção:
- 11.6.1. Grandezas radiológicas;
 - 11.6.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 11.6.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
 - 11.6.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
 - 11.6.5. Otimização.
- 11.7. Regulamentos, guias e normas aplicáveis:
- 11.7.1. Etapas e requisitos do licenciamento.
 - 11.7.2. Plano de proteção radiológica.
 - 11.7.3. Funcionamento do serviço de radioproteção.

12. I-GP - Instalação Industrial de Grande Porte com Irradiador de Cobalto

- 12.1. Instalação de Irradiador de Grande Porte:

- 12.1.1. Classificação de Irradiadores: Tipos I, II, III e IV (AIEA);
 - 12.1.2. Procedimentos de operação;
 - 12.1.3. Tipos de dispositivos de segurança;
 - 12.1.4. Carregamento do irradiador com fontes radioativas;
 - 12.1.5. Teste de fuga das fontes radioativas
 - 12.1.6. Manutenção, testes e acessórios;
 - 12.1.7. Conceitos básicos de segurança.
- 12.2. Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado a Irradiador de Grande Porte:
- 12.2.1. Plano de radioproteção;
 - 12.2.2. 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;
 - 12.2.3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 12.2.4. Procedimento para teste dos dispositivos de segurança;
 - 12.2.5. Procedimento para teste de fuga das fontes radioativas;
 - 12.2.6. Procedimentos de segurança para operação: regras específicas de radioproteção;
 - 12.2.7. Árvores de falhas e de eventos para os sistemas de segurança;
 - 12.2.8. Armazenamento de fontes;
 - 12.2.9. Transporte de material radioativo;
 - 12.2.10. Procedimentos de emergência;
 - 12.2.11. Atuação em acidente radiológico;
 - 12.2.12. Auditorias.
- 12.3. Instrumentação:
- 12.3.1. Tipos de detectores de radiação;
 - 12.3.2. Modo de operação dos monitores de radiação;
 - 12.3.3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
 - 12.3.4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.
- 12.4. Aplicação da Radioproteção:
- 12.4.1. Grandezas radiológicas;
 - 12.4.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 12.4.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
 - 12.4.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
 - 12.4.5. Otimização.
- 12.5. Legislação:
- 12.5.1. Aplicação da Legislação afim.
- 12.6. Proteção Física
- 12.6.1. Definições e Conceitos Básicos
 - 12.6.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento)
 - 12.6.3. Sistema de Proteção Física - SisPF e seus elementos
 - 12.6.4. Níveis da Proteção Física
 - 12.6.5. Serviço de Proteção Física – SPF
 - 12.6.6. Planos de Proteção Física (Preliminares – PPPF e Finais – PPF)
 - 12.6.7. Procedimentos de PF
 - 12.6.8. Cultura de PF para todo o pessoal da instalação
 - 12.6.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, do serviço de PF e dos IOEs
 - 12.6.10. Treinamento e Reciclagem

13. I-PR - Instalação com Acelerador de Partículas para Produção de Radioisótopos

- 13.1. Instalação de Produção de Radioisótopo com Cíclotron
 - 13.1.1. Radioisótopos que podem ser produzidos.
 - 13.1.2. Equipamentos e sistemas para manipulação de material radioativo.
 - 13.1.3. Testes de controle de qualidade para os equipamentos medidores de radiação.
 - 13.1.4. Boas práticas de produção.
 - 13.1.5. Principais dependências da instalação radiativa.
 - 13.1.6. Fluxo de material radioativo na instalação.
 - 13.1.7. Classificação de áreas e controle de acesso.
 - 13.1.8. Sistema de ventilação.
 - 13.1.9. Recursos humanos.
 - 13.1.10. Equipamentos para Monitoração individual, de área e ambiental.
- 13.2. Análise de Segurança em Proteção Radiológica
 - 13.2.1. Riscos associados à prática.
 - 13.2.2. Exposições potenciais.
 - 13.2.3. Sistemas de confinamento para manipulação de material radioativo.
 - 13.2.4. Sistemas de retenção para emissão de efluentes.
 - 13.2.5. Sistemas de atenuação da radiação ionizante, blindagem.
 - 13.2.6. Sistemas de intertravamento.
- 13.3. Manipulação de Material Radioativo
 - 13.3.1. Equipamento de proteção individual dos IOE (rotina e emergência).
 - 13.3.2. Monitoração individual (irradiação externa e contaminação externa e interna).
 - 13.3.3. Requisitos construtivos para superfícies das dependências da instalação radiativa.
 - 13.3.4. Sistema de descontaminação de pessoas, superfícies e equipamentos (EPI, local, dispositivos, procedimentos).
- 13.4. Emissão de Efluentes e Gerência de Rejeitos Radioativos
 - 13.4.1. Modelagens para estudos de emissão de efluentes gasosos.
 - 13.4.2. Gerência de Rejeitos
 - 13.4.3. Minimização de geração de rejeitos.
 - 13.4.4. Gestão prévia à disposição final.
 - 13.4.5. Classificação; segregação; armazenamento; transporte; eliminação.
 - 13.4.6. Requisitos para o local de armazenamento de rejeitos radioativos.
 - 13.4.7. Cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos, sólidos e gasosos.
 - 13.4.8. Requisitos aplicáveis aos recipientes para armazenamento de rejeitos radiativos.
 - 13.4.9. Inventário de rejeitos radiativos.
- 13.5. Testes de funcionamento de equipamentos e sistemas
 - 13.5.1. Sistema de ventilação.
 - 13.5.2. Monitores de radiação.
 - 13.5.3. Equipamentos de medição de atividade.
- 13.6. Regulamentos e normas aplicáveis
 - 13.6.1. Etapas e requisitos do licenciamento.
 - 13.6.2. Plano de proteção radiológica.
 - 13.6.3. Funcionamento do serviço de radioproteção.
 - 13.6.4. Treinamento de IOE.
 - 13.6.5. Registros.

- 13.6.6. Transporte (interno e externo) e expedição de material radioativo.
- 13.6.7. Procedimentos de emergência e atuação em acidente radiológico.
- 13.7. Proteção Física (PF)
 - 13.7.1. Definições e Conceitos Básicos
 - 13.7.2. Objetivos e Funções
 - 13.7.3. Sistema de PF - SisPF
 - 13.7.4. Níveis da PF
 - 13.7.5. Serviço de PF - SPF
 - 13.7.6. Plano de Proteção Física (Preliminar e Final)
 - 13.7.7. Procedimentos
 - 13.7.8. Cultura de Segurança Física
 - 13.7.9. Responsabilidades
 - 13.7.10. Treinamento e Reciclagem PF

14. I-RF - Instalação de Radiofarmácia Industrial ou Centralizada

- 14.1. Instalação de Radiofarmácia Industrial
 - 14.1.1. Radioisótopos manipulados e operações típicas de manipulação.
 - 14.1.2. Equipamentos e sistemas para manipulação de material radioativo.
 - 14.1.3. Testes e Equipamentos para Controle de Qualidade do produto.
 - 14.1.4. Testes de Controle de Qualidade para os equipamentos medidores de radiação.
 - 14.1.5. Boas práticas de produção.
 - 14.1.6. Principais dependências da instalação radiativa.
 - 14.1.7. Fluxo de material radioativo na instalação.
 - 14.1.8. Classificação de áreas e controle de acesso.
 - 14.1.9. Sistema de ventilação.
 - 14.1.10. Recursos Humanos.
 - 14.1.11. Equipamentos para Monitoração individual, de área e ambiental.
- 14.2. Análise de segurança em proteção radiológica
 - 14.2.1. Riscos associados à prática.
 - 14.2.2. Exposições potenciais.
 - 14.2.3. Sistemas de confinamento para manipulação de material radioativo.
 - 14.2.4. Sistemas de retenção para emissão de efluentes.
 - 14.2.5. Sistemas de atenuação da radiação ionizante, Blindagem.
 - 14.2.6. Sistemas de intertravamento.
- 14.3. Manipulação de Material Radioativo
 - 14.3.1. Equipamento de proteção individual dos IOE (rotina e emergência).
 - 14.3.2. Monitoração individual (irradiação externa e contaminação externa e interna).
 - 14.3.3. Requisitos construtivos para superfícies das dependências da instalação radiativa.
 - 14.3.4. Sistema de descontaminação de pessoas, superfícies e equipamentos (EPI, local, dispositivos, procedimentos).
- 14.4. Emissão de Efluentes e Gerência de Rejeitos Radioativos
 - 14.4.1. Modelagens para estudos de emissão de efluentes gasosos.
 - 14.4.2. Gerência de Rejeitos
 - 14.4.3. Minimização de geração de rejeitos.
 - 14.4.4. Gestão prévia à disposição final.
 - 14.4.5. classificação; segregação; armazenamento; transporte; eliminação.

- 14.4.6. requisitos para o local de armazenamento de rejeitos radioativos.
- 14.4.7. cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos, sólidos e gasosos.
- 14.4.8. requisitos aplicáveis aos recipientes para armazenamento de rejeitos radiativos.
- 14.4.9. inventário de rejeitos radiativos.
- 14.5. Testes de funcionamento de equipamentos e sistemas
 - 14.5.1. Sistema de Ventilação
 - 14.5.2. Celas de processamento (hot cells, caixas de luvas, capelas de fluxo laminar)
 - 14.5.3. Monitores de radiação
 - 14.5.4. Equipamentos de medição de atividade
- 14.6. Regulamentos e normas aplicáveis
 - 14.6.1. Etapas e requisitos do licenciamento
 - 14.6.2. Plano de Proteção Radiológica
 - 14.6.3. Funcionamento do Serviço de Radioproteção
 - 14.6.4. Treinamento de IOE
 - 14.6.5. Registros
 - 14.6.6. Transporte (interno e externo) e expedição de material radioativo
 - 14.6.7. Procedimentos de Emergência e Atuação em Acidente radiológico

15. I-DR - Depósito Intermediário ou Depósito Final de Rejeitos Radioativos: Gerência de Rejeitos

- 15.1. Princípios de Radioproteção;
- 15.2. Filosofia da Proteção Radiológica;
- 15.3. Identificação das áreas e avaliação de risco;
- 15.4. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
- 15.5. Controle de áreas;
- 15.6. Programa de monitoração ocupacional;
- 15.7. Programa de monitoração ambiental;
- 15.8. Origem dos rejeitos radioativos
- 15.9. Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica;
- 15.10. Princípios da gerência de rejeitos radioativos;
- 15.11. Classificação dos rejeitos radioativos;
- 15.12. Gerenciamento de rejeitos sólidos e líquidos;
- 15.13. Armazenamento e deposição de rejeitos;
- 15.14. Dispensa de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos;
- 15.15. Licenciamento de depósitos;
- 15.16. Sistemas de proteção radiológica para acidentes;
- 15.17. Cultura de segurança.

16. II-FM - Instalação na Área de Medicina Nuclear

- 16.1. Requisitos normativos quanto ao licenciamento e controle de serviços de medicina nuclear.
- 16.2. Requisitos normativos quanto ao pessoal mínimo necessário em um Serviço de Medicina Nuclear e suas responsabilidades.
- 16.3. Teste na instrumentação:
 - 16.3.1. Equipamentos a serem testados;
 - 16.3.2. Tipos e importância dos testes a serem realizados;

- 16.3.3. Periodicidade dos testes;
- 16.3.4. Periodicidade das calibrações.
- 16.4. Controle de qualidade do calibrador de dose (medidor de atividade):
 - 16.4.1. Tipos e importância dos testes a serem realizados;
 - 16.4.2. Periodicidade dos testes e limites de controle (valores de referência).
- 16.5. 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):
 - 16.5.1. Tipos e importância dos testes a serem realizados;
 - 16.5.2. Periodicidade dos testes e estabelecimento de limites de controle (valores de referência).
- 16.6. Dependências indispensáveis de um Serviço de Medicina Nuclear
- 16.7. Requisitos normativos quanto a aspectos de projetos das seguintes áreas:
 - 16.7.1. Classificação de áreas;
 - 16.7.2. Local de Armazenamento de rejeitos;
 - 16.7.3. Laboratório de manipulação;
 - 16.7.4. Quarto terapêutico;
 - 16.7.5. Sala de ergometria (externa);
 - 16.7.6. Sala de exames que requeiram inalação.
- 16.8. Principais tópicos a serem abordados no Plano de Proteção Radiológica e de Segurança Física de Fontes.
- 16.9. Requisitos quanto aos procedimentos de proteção radiológica em procedimentos diagnósticos e terapêuticos com radionuclídeos.
- 16.10. Requisitos quanto aos procedimentos médicos que permitem a identificação intraoperatória de lesão ou de estrutura anatômica por meio de sondas.
- 16.11. Requisitos de radioproteção na administração e manipulação dos radiofármacos:
 - 16.11.1. Quanto à proteção individual dos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos);
 - 16.11.2. Quanto à bancada ou superfície onde há manipulação de radiofármacos;
 - 16.11.3. Quanto ao registro e controle de acidentes e incidentes.
- 16.12. Requisitos normativos e procedimentos relativos aos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos):
 - 16.12.1. Quanto à monitoração individual e níveis de notificação e de investigação;
 - 16.12.2. Quanto à monitoração de contaminação do trabalhador (indivíduo ocupacionalmente exposto);
 - 16.12.3. Quanto a procedimentos de descontaminação do trabalhador;
 - 16.12.4. Quanto ao programa de saúde ocupacional;
 - 16.12.5. Quanto ao treinamento inicial e regular.
- 16.13. Requisitos normativos e procedimentos relativos aos pacientes (exposições médicas):
 - 16.13.1. Quanto ao estabelecimento de Níveis de Referência em Diagnóstico;
 - 16.13.2. Quanto a pacientes grávidas ou lactantes;
 - 16.13.3. Quanto a pacientes em idade fértil;
 - 16.13.4. Quanto a procedimentos em pacientes pediátricos;
 - 16.13.5. Quanto ao registro e procedimentos em caso de acidentes ou incidentes em exposições médicas.
- 16.14. Requisitos normativos e procedimentos relativos à monitoração de área e contaminação de superfície.
- 16.15. Requisitos normativos e procedimentos relativos à monitoração de contaminação dos trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos).
- 16.16. Procedimentos de isolamento, sinalização e descontaminação de superfícies.
- 16.17. Procedimentos de descontaminação de trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos).
- 16.18. Requisitos normativos quanto aos procedimentos relativos à internação e liberação de pacientes em terapias com radionuclídeos
- 16.19. Classificação de Rejeitos Radiativos.

- 16.20. Requisitos normativos quanto à gerência de rejeitos de uma instalação radiativa:
 - 16.20.1. Segregação;
 - 16.20.2. Armazenamento;
 - 16.20.3. Eliminação;
 - 16.20.4. Transporte interno.
- 16.21. Requisitos normativos quanto ao local de armazenamento de rejeitos radioativos.
- 16.22. Cálculo do prazo de armazenamento de rejeitos radiativos líquidos e sólidos.
- 16.23. Requisitos normativos quanto à identificação do recipiente utilizado no armazenamento de rejeitos radiativos.
- 16.24. Requisitos normativos quanto à confecção e manutenção do inventário de rejeitos radiativos.
- 16.25. 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.
- 16.26. Procedimentos em situações de emergência.
- 16.27. Regulamentos e Normas Aplicáveis.
- 16.28. Noções básicas de cálculo de blindagem
- 16.29. Cálculo de blindagem para instalações de Medicina Nuclear.
- 16.30. Tópicos de Gestão da qualidade em um Serviço de Medicina Nuclear.

17. II-MN - Instalação com Medidor Nuclear Fixo ou Móvel

- 17.1. Equipamentos de Medidores Nucleares:
 - 17.1.1. Tipos de fontes de radiação;
 - 17.1.2. Tipos de Medidores Nucleares;
 - 17.1.3. Operação com medidores fixos e móveis;
 - 17.1.4. Manutenção, testes e acessórios.
- 17.2. Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado a Medidores Nucleares:
 - 17.2.1. Plano de radioproteção;
 - 17.2.2. Procedimentos de monitoração: de área, do ambiente, do veículo, do equipamento, do local de armazenamento;
 - 17.2.3. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 17.2.4. Armazenamento das fontes radioativas;
 - 17.2.5. Transporte de material radioativo;
 - 17.2.6. Gerência de rejeitos radioativos;
 - 17.2.7. Procedimentos de emergência;
 - 17.2.8. Atuação em acidente radiológico;
 - 17.2.9. Auditorias.
- 17.3. Instrumentação:
 - 17.3.1. Tipos de detectores de radiação;
 - 17.3.2. Modo de operação dos monitores de radiação;
 - 17.3.3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
 - 17.3.4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.
- 17.4. Aplicação da Radioproteção:
 - 17.4.1. Grandezas radiológicas;
 - 17.4.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 17.4.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;

- 17.4.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
- 17.4.5. Otimização.
- 17.5. Legislação:
 - 17.5.1. Aplicação da Legislação afim.
 - 17.5.2. Atos administrativos do licenciamento de instalações de Medidores Nucleares
- 17.6. Proteção Física
 - 17.6.1. Definições e Conceitos Básicos
 - 17.6.2. Objetivos e Funções (Dissuasão, Detecção, Retardo, Resposta e Gerenciamento)
 - 17.6.3. Sistema de Proteção Física - SisPF e seus elementos
 - 17.6.4. Níveis da Proteção Física
 - 17.6.5. Serviço de Proteção Física – SPF
 - 17.6.6. Planos de Proteção Física (Preliminares – PPPF e Finais – PPF)
 - 17.6.7. Procedimentos de PF
 - 17.6.8. Cultura de PF para todo o pessoal da instalação
 - 17.6.9. Responsabilidades do SPR, do titular da instalação, do serviço de PF e dos IOEs
 - 17.6.10. Treinamento e Reciclagem

18. II-PP - Instalação com Serviço de Perfilagem de Poços

- 18.1. Características Da Prática De Perfilagem De Poços
 - 18.1.1. Tipos de fontes de radiação utilizadas;
 - 18.1.2. Tipos de equipamentos de detetores utilizados;
 - 18.1.3. Tipos de instalação (armazenamento/operação);
 - 18.1.4. Tipos de operações de perfilagem (cabo/LWD)
- 18.2. Requisitos De Segurança E Proteção Radiológica
 - 18.2.1. Plano de proteção radiológica;
 - 18.2.2. Controles administrativos;
 - 18.2.3. Treinamento;
 - 18.2.4. Controle de Indivíduos Ocupacionalmente Expostos;
 - 18.2.5. Controle de equipamentos de proteção radiológica;
 - 18.2.6. Controle de fontes de radiação;
 - 18.2.7. Armazenamento de fontes radioativas;
 - 18.2.8. Controle e monitoração de áreas;
 - 18.2.9. Transporte de material radioativo;
 - 18.2.10. Proteção física;
 - 18.2.11. Procedimentos operacionais e de manutenção;
 - 18.2.12. Procedimentos de emergência e atuação em acidentes radiológicos.
- 18.3. Responsabilidades E Sanções
 - 18.3.1. Dos Supervisores de Proteção Radiológica;
 - 18.3.2. Dos Operadores de Perfilagem de Poços;
 - 18.3.3. De empresas terceiras em operações offshore;
 - 18.3.4. Sanções
- 18.4. Instrumentação
 - 18.4.1. Calibração periódica;
 - 18.4.2. Testes de funcionamento;
- 18.5. Aplicação Da Radioproteção
 - 18.5.1. Grandezas radiológicas;

- 18.5.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 18.5.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
 - 18.5.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; fator de ocupação;
 - 18.5.5. Otimização.
- 18.6. Processo De Licenciamento
- 18.6.1. Atos administrativos pertinentes;
 - 18.6.2. Requisitos e documentações para emissão dos Atos administrativos;
 - 18.6.3. Aplicação das Normas afins.

19. II-RI - Instalação de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ($V \leq 600$ kV)

- 19.1. Equipamentos de Radiografia Industrial:
- 19.1.1. Tipos de Equipamentos Geradores de raios X (Radioscopia, etc);
 - 19.1.2. Manutenção, testes e acessórios;
 - 19.1.3. Operação de Equipamentos Geradores de raios X;
- 19.2. Programa de Radioproteção e Segurança, aplicado à Radiografia Industrial:
- 19.2.1. Plano de proteção radiológica;
 - 19.2.2. Procedimentos de monitoração: de área e do ambiente;
 - 19.2.3. Procedimento para a operação segura;
 - 19.2.4. Procedimentos e registros do serviço de radioproteção;
 - 19.2.5. Procedimentos de emergência;
 - 19.2.6. Atuação em acidente radiológico;
 - 19.2.7. Auditorias.
- 19.3. Instrumentação:
- 19.3.1. Tipos de detectores de radiação;
 - 19.3.2. Modo de operação dos monitores de radiação;
 - 19.3.3. Testes operacionais: calibração e teste de funcionamento;
 - 19.3.4. Tipos de monitores individuais: uso em rotina e emergência, de leitura direta e indireta.
- 19.4. Aplicação da proteção radiológica:
- 19.4.1. Grandezas radiológicas;
 - 19.4.2. Conceito de atividade; exposição; dose absorvida e dose equivalente;
 - 19.4.3. Aplicação dos princípios de tempo, distância e blindagem;
 - 19.4.4. Noções de blindagem: materiais; camadas semi e deci-redutoras; radiação espalhada e de fuga;
 - 19.4.5. Otimização.
- 19.5. Legislação:
- 19.5.1. Aplicação da Legislação afim.

20. II-TR - Serviço de Transporte de Material Radioativo

- 20.1. Especificações sobre materiais radioativos para fins de transporte;
- 20.2. Seleção do tipo de volume;
- 20.3. Radioproteção e segurança no transporte;
- 20.4. Responsabilidades e requisitos administrativos no transporte de materiais radiativos;
- 20.5. Requisitos de Projeto e de Ensaio para Certificação de Materiais Radioativos, Embalagens e Volumes;
- 20.6. Demais disposições contidas no Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos;
- 20.7. Nota Técnica Conjunta IBAMA - CNEN 1-2013 Revisão 1;

20.8. Elaboração de Planos de Transporte.

21. II-DI - Depósito Inicial de Rejeitos Radiativos da Classe 2: Gerência de Rejeitos

- 21.1. Princípios de Radioproteção;
- 21.2. Filosofia da Proteção Radiológica;
- 21.3. Identificação das áreas e avaliação de risco;
- 21.4. Estabelecimento de limites operacionais e níveis de referência;
- 21.5. Controle de áreas;
- 21.6. Programa de monitoração ocupacional;
- 21.7. Programa de monitoração ambiental;
- 21.8. Origem dos rejeitos radioativos
- 21.9. Critérios de exclusão, isenção e dispensa de requisitos de proteção radiológica;
- 21.10. Princípios da gerência de rejeitos radioativos;
- 21.11. Classificação dos rejeitos radioativos;
- 21.12. Gerenciamento de rejeitos sólidos e líquidos;
- 21.13. Armazenamento e deposição de rejeitos;
- 21.14. Critérios de Aceitação para deposição de rejeitos
- 21.15. Dispensa de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos;
- 21.16. Licenciamento de depósitos;
- 21.17. Sistemas de proteção radiológica para acidentes;
- 21.18. Cultura de segurança.

BIBLIOGRAFIA PARA PROVAS ESPECÍFICAS POR ÁREA DE ATUAÇÃO**1. I-UN - Usina Nucleoelétrica**

- 1.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 1.2. Norma CNEN NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 1.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 1.4. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18)
- 1.5. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 1.6. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 1.7. Cember, H. Introduction to Health Physics - Mc Graw-Hill, New York, 2000.
- 1.8. IAEA – Safety Reports Series No. 19 – Generic models for use in assessing the impact of discharge of radioactive substances to the environment.
- 1.9. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-10 – Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities.
- 1.10. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-7 – Occupational Radiation Protection.
- 1.11. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-8 – Radiation Protection of the Public and the Environment.
- 1.12. IAEA – Safety Standards Series No. GSR Part 3 – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards.
- 1.13. IAEA – Safety Standards Series No. SSG-15 (Rev. 1) – Storage of Spent Nuclear Fuel.
- 1.14. IAEA – Safety Standards Series No. SSG-25 – Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants.
- 1.15. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 1.16. NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
- 1.17. NRC, US – NUREG-1437 – Generic Environmental Impact Statement for License Renewal of Nuclear Plants, Volumes 1 e 2 Revisão 2.
- 1.18. Procedimentos (MOU) da CNAAA - Unidades I e II, versão atualizada em 31/12/2024.
- 1.19. RFAS da CNAAA - Unidades I, II e UAS.

2. I-RP - Reator Nuclear de Pesquisa e Unidades Críticas e Subcríticas

- 2.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 2.2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18)
- 2.3. Norma CNEN NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 2.4. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 2.5. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 2.6. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 2.7. Cember, H. Introduction to Health Physics - Mc Graw-Hill, New York, 2000.
- 2.8. IAEA – Safety Reports Series No. 19 – Generic models for use in assessing the impact of discharge of radioactive substances to the environment
- 2.9. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-10 – Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities.
- 2.10. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-7 – Occupational Radiation Protection.

- 2.11. IAEA – Safety Standards Series No. GSG-8 – Radiation Protection of the Public and the Environment.
- 2.12. IAEA – Safety Standards Series No. GSR Part 3 – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards.
- 2.13. IAEA – Safety Standards Series No. SSG-22 – Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for Research Reactors.
- 2.14. IAEA – Safety Standards Series No. SSR-3 – Safety of Research Reactors.
- 2.15. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 2.16. NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>

3. I-MM - Mina e Usina de Beneficiamento Físico e Químico de U e Th

- 3.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 3.2. Norma CNEN NE 1.10 Segurança de Sistemas de Barragem de Rejeitos Contendo Radionuclídeos (Resolução CNEN 07/80)
- 3.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 3.4. Norma CNEN NN 2.01 Proteção Física de Materiais e Instalações Nucleares (Resolução CNEN 253/19)
- 3.5. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 3.6. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 3.7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 3.8. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 3.9. Norma NE 1.13 Licenciamento de Minas e Usinas de Beneficiamento de Minérios de Urânio e/ou Tório (Portaria CNEN DEXI 03/89)
- 3.10. Norma NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 3.11. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 3.12. General Safety Guide, No. GSG-10, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, Vienna, 2018.
- 3.13. General Safety Guide, No. GSG-7, Occupational Radiation Protection, IAEA, Vienna, 2018.
- 3.14. General Safety Guide, No. GSG-8, Radiation protection of the public and the environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 3.15. General Safety Guide, No. GSG-9, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 3.16. General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA, Vienna, 2014.
- 3.17. ICRP Publication 101a, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public, ICRP, 2006.
- 3.18. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 3.19. ICRP Publication 124, Protection of the Environment under Different Exposure Situations, ICRP, 2014.
- 3.20. ICRP Publication 130, Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1, ICRP, 2015.
- 3.21. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 3.22. Safety Reports Series, No. 100, Occupational Radiation Protection In The Uranium Mining And Processing Industry, IAEA, Vienna, 2020.

- 3.23. Safety Reports Series, No. 64, Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring, IAEA, Vienna, 2010.
- 3.24. Shreve, R.N. ; Brink Jr, J.A. - "Indústrias de Processos Químicos" - 4ed, 1997.

4. I-PH - Usina de Produção de UF4 e UF6

- 4.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 4.2. Norma CNEN NE 1.11 Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Usinas de Produção de Hexafluoreto de Urânio Natural (Resolução CNEN 178/14)
- 4.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 4.4. Norma CNEN NN 2.01 Proteção Física de Materiais e Instalações Nucleares (Resolução CNEN 253/19)
- 4.5. Norma CNEN NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 4.6. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 4.7. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 4.8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 4.9. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 4.10. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 4.11. General Safety Guide, No. GSG-10, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, Vienna, 2018.
- 4.12. General Safety Guide, No. GSG-7, Occupational Radiation Protection, IAEA, Vienna, 2018.
- 4.13. General Safety Guide, No. GSG-8, Radiation protection of the public and the environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 4.14. General Safety Guide, No. GSG-9, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 4.15. General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA, Vienna, 2014.
- 4.16. ICRP Publication 101a, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public, ICRP, 2006.
- 4.17. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 4.18. ICRP Publication 124, Protection of the Environment under Different Exposure Situations, ICRP, 2014.
- 4.19. ICRP Publication 130, Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1, ICRP, 2015.
- 4.20. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 4.21. Safety Reports Series, No. 64, Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring, IAEA, Vienna, 2010.
- 4.22. Specific Safety Guide, No. SSG-6 (Rev. 1), Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities, IAEA, Vienna, 2023.

5. I-EI - Usina de Enriquecimento Isotópico

- 5.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 5.2. Posição Regulatória 1.04 / 001 - Apresentação de Relatórios de Segurança para Instalações de Enriquecimento Isotópico por Ultracentrifugação

- 5.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 5.4. Norma CNEN NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 5.5. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 5.6. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 5.7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 5.8. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 5.9. ANSI/ANS - N 8.3 - Criticality Alarm Systems: ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1997.
- 5.10. ANSI/ANS - N 8.7-1987 - Guide for Nuclear Criticality in the Storage of fissile Materials; ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1987.
- 5.11. ANSI/ANS - N16.8- 1975 - Criteria for Nuclear Criticality Safety Controls in Operations with Shielding and Confinement. ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1983.
- 5.12. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 5.13. General Safety Guide, No. GSG-10, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, Vienna, 2018.
- 5.14. General Safety Guide, No. GSG-7, Occupational Radiation Protection, IAEA, Vienna, 2018.
- 5.15. General Safety Guide, No. GSG-8, Radiation protection of the public and the environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 5.16. General Safety Guide, No. GSG-9, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 5.17. General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA, Vienna, 2014.
- 5.18. ICRP Publication 101a, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public, ICRP, 2006.
- 5.19. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 5.20. ICRP Publication 124, Protection of the Environment under Different Exposure Situations, ICRP, 2014.
- 5.21. ICRP Publication 130, Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1, ICRP, 2015.
- 5.22. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 5.23. Regulatory Guide, 3.25 - Standard Format and Content of Safety Analysis Reports for Uranium Enrichment Facilities – U.S.- NRC, 1974.
- 5.24. Safety Reports Series, No. 64, Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring, IAEA, Vienna, 2010.
- 5.25. Specific Safety Guide, No. SSG-6 (Rev. 1), Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities, IAEA, Vienna, 2023.

6. I-FC - Usina de Fabricação de Elemento Combustível

- 6.1. Norma CNEN NE 1.04 Licenciamento de Instalações Nucleares (Resolução CNEN 324/24)
- 6.2. Norma CNEN NE 1.09 Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Fábricas de Elementos Combustíveis (Resolução CNEN 06/80)
- 6.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 6.4. Norma CNEN NN 2.02 Controle de Materiais Nucleares (Resolução CNEN 333/24)
- 6.5. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)

- 6.6. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 6.7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 6.8. ANSI/ANS - N 8.3 -Criticality Alarm Systems: ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1997.
- 6.9. ANSI/ANS - N 8.7-1987 - Guide for Nuclear Criticality in the Storage of fissile Materials; ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1987.
- 6.10. ANSI/ANS - N16.8- 1975 - Criteria for Nuclear Criticality Safety Controls in Operations with Shielding and Confinement. ANSI: LaGrange Park, Illinois, 1983.
- 6.11. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 6.12. General Safety Guide, No. GSG-10, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, Vienna, 2018.
- 6.13. General Safety Guide, No. GSG-7, Occupational Radiation Protection, IAEA, Vienna, 2018.
- 6.14. General Safety Guide, No. GSG-8, Radiation protection of the public and the environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 6.15. General Safety Guide, No. GSG-9, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, IAEA, Vienna, 2018.
- 6.16. General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA, Vienna, 2014.
- 6.17. ICRP Publication 101a, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public, ICRP, 2006.
- 6.18. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 6.19. ICRP Publication 124, Protection of the Environment under Different Exposure Situations, ICRP, 2014.
- 6.20. ICRP Publication 130, Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1, ICRP, 2015.
- 6.21. Knoll, G.T. Radiation Detection and Measurements, Wiley, New York, 2000.
- 6.22. Safety Reports Series, No. 64, Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring, IAEA, Vienna, 2010.
- 6.23. Specific Safety Guide, No. SSG-6 (Rev. 1), Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities, IAEA, Vienna, 2023.

7. I-MI - Mina e Usina de Beneficiamento Físico, Químico e Metalúrgico de Minérios Com U ou Th Associados

- 7.1. Guia Regulatório GR 3.01-01 "Elaboração da Estratégia de Proteção para a Resposta a uma Emergência Nuclear ou Radiológica e Níveis de Intervenção Operacionais (abril/2024)
- 7.2. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 7.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 7.4. Norma CNEN NN 4.01 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Instalações Mínero-Industriais (Resolução CNEN 208/16)
- 7.5. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21). 2021;
- 7.6. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 7.7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 7.8. GOMIDE, R. Estequiometria industrial. 2 ed. São Paulo, 1979;

- 7.9. IAEA. Application of the Concept of Clearance. IAEA Safety Standards Series No. GSG-18. General Safety Guides. 2023;
- 7.10. IAEA. Application of the Concept of Exemption. IAEA Safety Standards Series No. GSG-17. General Safety Guides. 2023;
- 7.11. IAEA. Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work involving Minerals and Raw Materials. Safety Report Series No. 49. 2006.
- 7.12. IAEA. Management of Residues Containing Naturally Occurring Radioactive Material from Uranium Production and Other Activities. IAEA Safety Standards Series No. SSG-60. Specific Safety Guides. 2021;
- 7.13. IAEA. Occupational Radiation Protection. IAEA Safety Standards Series No. GSG-7. General Safety Guides. 2018;
- 7.14. IAEA. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3. General Safety Requirements Part 3. 2014;
- 7.15. IAEA. Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment. IAEA Safety Standards Series No. GSG-9. General Safety Guides. 2018;
- 7.16. IAEA. The Application of the Principles for Limiting Releases of Radioactive Effluents in the Case of Mining and Milling of Radioactive Ores. IAEA Safety Series No. 90. 1989;
- 7.17. TAUHATA, L.; SALATI, I. P. A.; DI PRINZIO, R.; DI PRINZIO, M. A. R. R. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. 10 rev. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2014.

8. I-IR - Instalação de Gamagrafia Industrial e ou de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ($V > 600$ kV)

- 8.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 8.2. Norma CNEN NE 6.04 Requisitos De Segurança E Proteção Radiológica Para Serviços De Radiografia Industrial (Resolução CNEN 145/13)
- 8.3. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 8.4. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 8.5. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 8.6. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 8.7. Normas ABNT - COBREN, aplicáveis a área de Radiografia Industrial;
- 8.8. "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).
- 8.9. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
- 8.10. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
- 8.11. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
- 8.12. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
- 8.13. 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;
- 8.14. Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography. Safety Reports Series No. 7 IAEA 1998;
- 8.15. Manual Practico de Seguridad Radiologica Gammagrafia Industrial. Viena, OIEA, 1994;
- 8.16. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
- 8.17. Radiation Protection and Safety in Industrial Radiography - Safety Reports Series No. 13 - IAEA - 1999;

- 8.18. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
- 8.19. The Radiological Accident in Yanango, IAEA, Vienna, 2000.
- 8.20. WINS International Best Practice Guide 5.7 Rev.1.1 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiography and Well-Logging Applications, 2018

9. I-SC - Instalação de Calibração de Instrumentos com Fontes de Radiação

- 9.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 9.2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 9.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 9.4. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 9.5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 9.6. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 9.7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 9.8. 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;
- 9.9. ABNT NBR ISO/IEC 17025. Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.
- 9.10. Calibration of Radiation Protection Monitoring Instruments. IAEA . Safety Series No. 16, Vienna, 2000.
- 9.11. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989.
- 9.12. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
- 9.13. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
- 9.14. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
- 9.15. 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.
- 9.16. 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.
- 9.17. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990.
- 9.18. WINS International Best Practice Guide 5.7 Rev.1.1 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiography and Well-Logging Applications, 2018

10. I-RT - Instalação de Radioterapia

- 10.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 10.2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)

- 10.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 10.4. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 10.5. Norma CNEN NN 6.01 Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio Fontes Radioativas (Resolução CNEN 005/99).
- 10.6. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 10.7. Norma CNEN NN 6.10 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radioterapia (Resolução CNEN 277/21)
- 10.8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 10.9. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 10.10. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 168/14)
- 10.11. 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.
- 10.12. HALL, E. J.; GIACCIA, A. J. Radiobiology for the radiologist. North American edition. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
- 10.13. HALPERIN, E. C. et al. Perez and Brady's Principles and Practice of Radiation. 7ª ed. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
- 10.14. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities - Specific Safety Guide Nº SSG-49. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/PUB1841_Web.pdf.
- 10.15. 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 Nº 398. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2000. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TRS398_scr.pdf.
- 10.16. 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 Nº 398 (REV 1). Vienna: International Atomic Energy Agency, 2024. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/p15048-DOC-010-398-Rev1_web.pdf
- 10.17. 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.
- 10.18. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1151_prn.pdf.
- 10.19. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2004. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Code-2004_web.pdf.
- 10.20. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/pub1297_web.pdf.
- 10.21. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1040_prn.pdf.
- 10.22. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Dosimetry in Brachytherapy – An International Code of Practice for Secondary Standards Dosimetry Laboratories and Hospitals - Technical Reports Series TRS N° 492. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2023. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/DOC-010-492_web.pdf
- 10.23. 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.
- 10.24. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Establishing the Infrastructure for Radiation Safety - Specific Safety Guide N° SSG-44. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1773_web.pdf.
- 10.25. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy - Safety Reports Series SRS N° 17. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2000. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1084_web.pdf.
- 10.26. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1487_web.pdf.
- 10.27. 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.
- 10.28. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students; E.B. Podgorsak. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2005. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf.
- 10.29. 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.
- 10.30. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf.
- 10.31. 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.
- 10.32. 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. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1840_web.pdf.
- 10.33. 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.
- 10.34. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION – ICRP. Preventing Accidental Exposures from New External Beam Radiation Therapy Technologies. ICRP Publication 112, v. 39, n. 4, 2009.

- 10.35. 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.
- 10.36. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION – ICRP. Protection against ionizing Radiation from External Sources Used in Medicine. ICRP Publication 33, v. 9, n. 1, 1982.
- 10.37. MCGINLEY, Patton H. - Shielding Techniques for Radiation Oncology Facilities. Medical Physics Publishing, 1998.
- 10.38. 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.
- 10.39. 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.
- 10.40. 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.
- 10.41. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Radiotherapy risk profile: technical manual. Geneva: WHO, 2008. Disponível em: http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf.
- 10.42. WORLD INSTITUTE FOR NUCLEAR SECURITY - WINS. International Best Practice Guide 5.4 Rev.3.0 Security of Radioactive Sources Used in Medical Applications, 2019.

11. I-AI - Instalação com Acelerador para Fins Industriais ou Inspeção de Cargas

- 11.1. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 11.2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 11.3. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 11.4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 11.5. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 11.6. Recomendações técnicas para o licenciamento de Aceleradores para Inspeção de Cargas:
- 11.6.1. Guia para o Licenciamento de Instalações Radiativas de Inspeção de Bagagem e Contêineres do Subgrupo 7C;
- 11.6.2. Guia para Elaboração de Relatório de Investigação de Doses Ocupacionais para Práticas e Instalações Licenciadas pela Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais (CGMI).
- 11.7. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 - 1989;
- 11.8. 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
- 11.9. 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
- 11.10. 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;
- 11.11. Lessons Learned from Accidents in Industrial Irradiation Facilities. IAEA – 1996;
- 11.12. NCRP Report No. 144, Radiation Protection for Particle Accelerator Facilities-2003;

- 11.13. Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities. IAEA - Safety Standards Series –SSG-8 2010;
- 11.14. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;

12. I-GP - Instalação Industrial de Grande Porte com Irradiador de Cobalto

- 12.1. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 12.2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 12.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 12.4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 12.5. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
- 12.6. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004;
- 12.7. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019;
- 12.8. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011;
- 12.9. 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;
- 12.10. Lessons Learned from Accidents in Industrial Irradiation Facilities. IAEA - 1996.
- 12.11. Manual Practico de Seguridad Radiológica: Manual Sobre Irradiadores Gamma Panorámicos - Cat I, II, III y IV - OIEA – 1997;
- 12.12. Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities. Safety Standards – Specific Safety Guides No SSG-8 - IAEA – 2010;
- 12.13. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;
- 12.14. The Radiological Accident at the Irradiation Facility in Nesvizh. Vienna, IAEA, 1996;
- 12.15. The Radiological Accident in San Salvador. - IAEA. Vienna - 1990;
- 12.16. The Radiological Accident In Soreq. - IAEA. Vienna – 1993;
- 12.17. WINS International Best Practice Guide 5.8 Rev.1.0 Security of Radioactive Sources Used in Industrial Radiation Processing, 2020;

13. I-PR - Instalação com Acelerador de Partículas para Produção de Radioisótopos

- 13.1. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 13.2. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 13.3. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 13.4. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 13.5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 13.6. Norma CNEN NN 6.11 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica em Instalações Produtoras de Radioisótopos com Aceleradores Cíclotrons (Resolução CNEN 267/20)

- 13.7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 13.8. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 13.9. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.3 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidance on Facility Design and Fluorodeoxyglucose (FDG) publ. 1515, 2012.
- 13.10. IAEA Safety Reports Series No 19 Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, 2001.
- 13.11. IAEA Safety Reports Series No. 37 Methods for Assessing Occupational Radiation Doses due to Intakes of Radionuclides, 2004.
- 13.12. IAEA Technical Reports Series No. 465 Cyclotron Produced Radionuclides: Principles and Practice, 2008.
- 13.13. IAEA Technical Reports Series No. 471 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidelines for Setting up a Facility, 2009.
- 13.14. IAEA, Decommissioning of Particle Accelerators, IAEA Nuclear Energy Series Nº NW-T-2.9, IAEA, Vienna (2020)
- 13.15. IAEA, Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-49, IAEA, Vienna (2019).
- 13.16. IAEA-TECDOC-1430 Radioisotope Handling Facilities and Automation of Radioisotope Production, 2004
- 13.17. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 13.18. 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.

14. I-RF - Instalação de Radiofarmácia Industrial ou Centralizada

- 14.1. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 14.2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 14.3. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 14.4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 14.5. Norma CNEN NN 6.13 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica em Instalações de Radiofarmácias Centralizadas e Industriais (Resolução CNEN 299/22)
- 14.6. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 14.7. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 14.8. Fundamentals of Nuclear Pharmacy, Gopal B. Saha, sexta edição, 2010
- 14.9. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.1 Technetium-99m Radiopharmaceuticals: Status and Trends, publ.1405, 2010.
- 14.10. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.2 Production of Long Lived Parent Radionuclides for Generators: 68Ge, 82Sr, 90Sr e 188W publ. 1436, 2010.
- 14.11. IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Series No.3 Ciclotron Produced Radionuclides: Guidance on Facility Design and Fluorodeoxyglucose (FDG) publ. 1515, 2012.
- 14.12. IAEA Safety Reports Series No 19 Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, 2001.

- 14.13. IAEA Safety Reports Series No. 37 Methods for Assessing Occupational Radiation Doses due to Intakes of Radionuclides, 2004.
- 14.14. IAEA Technical Reports Series No. 471 Cyclotron Produced Radionuclides: Guidelines for Setting up a Facility, 2009.
- 14.15. IAEA, Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-49, IAEA, Vienna (2019)
- 14.16. IAEA-TECDOC- No.1430 Radioisotope Handling Facilities and Automation of Radioisotope Production, 2004.
- 14.17. IAEA-TECDOC-No. 1856 Quality Control in the Production of Radiopharmaceuticals, 2018.
- 14.18. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2007.
- 14.19. 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.

15. I-DR - Depósito Intermediário ou Depósito Final de Rejeitos Radioativos: Gerência de Rejeitos

- 15.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 15.2. Norma CNEN NE 6.06 Seleção e Escolha de Locais para Depósitos de Rejeitos Radioativos (Resolução CNEN 014/89)
- 15.3. Norma CNEN NE 6.09 Critérios de Aceitação para Deposição de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução CNEN 012/02)
- 15.4. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 15.5. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 15.6. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 15.7. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução CNEN 168/14)
- 15.8. Resolução CNEN 288/21 Requisitos para instalações obterem registro para atividades de limpeza e acondicionamento de rejeitos NORM da área de exploração e produção de óleo e gás
- 15.9. 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.
- 15.10. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 15.11. Física e Dosimetria das Radiações, Thomas Bitelli. 2006, Editora Atheneu.
- 15.12. IAEA – Application of the Concept of Clearance. General Safety Guide No. GSG-18, 2023.
- 15.13. IAEA – Application of the Concept of Exemption. General Safety Guide No. GSG-17, 2023.
- 15.14. IAEA – Management of Residues Containing Naturally Occurring Radioactive Material from Uranium Production and Other Activities Specific Safety Guide No. SSG-60, 2021.
- 15.15. IAEA – Safety Standards GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, 2014.
- 15.16. IAEA – Safety Standards GSR Part 5 - Predisposal Management of Radioactive Waste, 2009
- 15.17. IAEA – Standards SSR 5 - Disposal of Radioactive Waste, 2011.
- 15.18. IAEA Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors. Specific Safety Guide No. SSG-40. 2016.

- 15.19. IAEA-TECDOC-1712 - Management of NORM Residues, 2013.
- 15.20. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – IAEA - Occupational Radiation Protection - General Safety Guide GSG- 7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1785_web.pdf
- 15.21. TAUHATA, L.; SALATI, I. P. A.; DI PRINZIO, R.; DI PRINZIO, M. A. R. R. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. 10 rev. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2014.

16. II-FM - Instalação na Área de Medicina Nuclear

- 16.1. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 16.2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 16.3. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22)
- 16.4. Norma CNEN NN 3.05 Requisitos de segurança e proteção radiológica para serviços de medicina nuclear (Resolução CNEN 159/13)
- 16.5. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 16.6. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 16.7. Norma CNEN NN 6.01 Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio Fontes Radioativas (Resolução CNEN 005/99).
- 16.8. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 16.9. A. Carnicer, M. Sans-Merce et al. Hand Exposure in Diagnostic Nuclear Medicine with ¹⁸F and ^{99m}Tc – Labelled Radiopharmaceuticals – Results of the ORAMED Project. Radiation Measurements 46 (2011) 1277 – 1282;
- 16.10. AAPM Task Group 108 – PET and PET/CT Shielding Requirements – Med. Phys, 33 (1) January 2006;
- 16.11. Chandra, Ramesh. Nuclear Medicine Physics The Basics. Lippincott USA. EUA, 2017.
- 16.12. IAEA – General Safety Guide No. GSG-7 – Occupational Radiation Protection - IAEA, Viena, 2018;
- 16.13. IAEA – Human Health Reports No. 9 – Quantitative Nuclear Medicine Imaging: Concepts, Requirements and Methods. IAEA, Viena, 2014.
- 16.14. IAEA – Human Health Series No. 1 – Quality Assurance for PET and PET/CT Systems - IAEA, Viena, 2009;
- 16.15. IAEA – Human Health Series No. 24 – PET/CT Atlas on Quality Control and Image Artefacts. IAEA, Viena, 2014;
- 16.16. IAEA – Human Health Series No. 6 – Quality Assurance for SPECT Systems - IAEA, Viena, 2009;
- 16.17. IAEA – Human Health Series No.33 – QUANUM 3.0: An Updated Tool for Nuclear Medicine Audits - IAEA, Third Edition, Viena, 2021.
- 16.18. IAEA – Human Health Series No.37 – Nuclear Medicine Resources Manual - IAEA, Viena, 2020.
- 16.19. IAEA – Medical Management of Persons Internally Contaminated with Radionuclides in a Nuclear or Radiological Emergency A Manual for Medical Personnel. IAEA, Viena, 2018;
- 16.20. IAEA – Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students. IAEA, Viena, 2015;
- 16.21. IAEA – Quality Control Atlas for Scintillation Camera – IAEA, Viena, 2003;
- 16.22. IAEA – Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards - General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3, 2014
- 16.23. IAEA – Safety Guide No. GS-G-2.1 – Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA, Viena, 2007;
- 16.24. IAEA – Safety Report Series No. 63 – Release of Patients after Radionuclide Therapy. IAEA, Viena, 2009;

- 16.25. IAEA – Safety Reports Series No. 21 – Optimization of Radiation Protection in the Control of Occupational Exposure - IAEA, Viena, 2002;
- 16.26. IAEA – Specific Safety Guide No. SSG-46 – Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation - IAEA, Viena, 2018;
- 16.27. IAEA – Technical Report Series No. 454 – Quality Assurance for Radioactivity Measurements in Nuclear Medicine. IAEA, Viena, 2006;
- 16.28. IAEA – Training Course Series No. 50 – Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Nuclear Medicine. IAEA, Viena, 2011.
- 16.29. ICRP – Publication 103 – The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP, 2007.
- 16.30. ICRP – Publication 135 – Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. ICRP, 2017.
- 16.31. ICRP – Publication 140 – Radiological Protection in Therapy with Radiopharmaceuticals. ICRP, 2019.
- 16.32. 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.
- 16.33. NCRP – Report No. 147 – Structural Shielding Designs for Medical X-Ray Imaging Facilities. 2015.
- 16.34. Powsner, Rachel A. and Powsner, Edward R. Essentials of Nuclear Medicine Physics. Blackwell Science. 2006;
- 16.35. Saha, Gopal B. Basics of the PET Imaging Physics, Chemistry and Regulations. Springer-Verlay New York, 2nd edition, 2010;
- 16.36. Wrzesien M., Królicki. Is Eye Lens Dosimetry Needed in Nuclear Medicine? J. Radiol. Prot. 38(2) 763 – 774, 2018.

17. II-MN - Instalação com Medidor Nuclear Fixo ou Móvel

- 17.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 17.2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 17.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 17.4. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 17.5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 17.6. Guia para o Licenciamento de Instalações Radiativas na Prática Medidores Nucleares. Disponível em: <https://gov.br/cnen>
- 17.7. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
- 17.8. IAEA Code of Conduct on Safety and Security of Radioactive Sources, 2004.
- 17.9. IAEA NSS-11-G Rev.1 Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, 2019
- 17.10. IAEA NSS-14 Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities 2011
- 17.11. 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;
- 17.12. Manual Practico de Seguridad Radiológica: Manual Sobre Medidores Nucleares - OIEA - 1994.
- 17.13. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
- 17.14. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;

18. II-PP - Instalação com Serviço de Perfilagem de Poços

- 18.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 18.2. Norma CNEN NN 2.06 Proteção Física de Fontes Radioativas e Instalações Radiativas Associadas (Resolução CNEN 254/19)
- 18.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 18.4. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 18.5. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 18.6. Norma CNEN NN 6.07 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Perfilagem de Poços (Resolução CNEN 252/19)
- 18.7. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)

19. II-RI - Instalação de Radiografia Industrial com Equipamentos Geradores de Raios X ($V \leq 600$ kV)

- 19.1. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 19.2. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 19.3. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21)
- 19.4. Norma CNEN NN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução CNEN 293/22).
- 19.5. Norma CNEN NE 6.04 Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radiografia Industrial (Resolução CNEN 145/13)
- 19.6. Normas ABNT - COBREN, aplicáveis a área de Radiografia Industrial;
- 19.7. Emergency Planning and Preparedness for Accidents involving Radioactive Materials used in Medicine, Industry, Research and Teaching. IAEA, Safety Series 91 1989;
- 19.8. 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;
- 19.9. Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography. Safety Reports Series No. 7 IAEA 1998;
- 19.10. Manual Practico de Seguridad Radiologica Gammagrafia Industrial. Viena, OIEA, 1994;
- 19.11. Practical Radiation Technical Manual Personal Monitoring. IAEA, Viena, 1995;
- 19.12. Radiation Protection and Safety in Industrial Radiography - Safety Reports Series No. 13 - IAEA - 1999;
- 19.13. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. IAEA Safety Series 102, Vienna, 1990;

20. II-TR - Serviço de Transporte de Material Radioativo

- 20.1. Norma CNEN NN 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).
- 20.2. Norma CNEN NN 5.04 Rastreamento de Veículos de Transporte de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 148/13)
- 20.3. Norma CNEN NN 5.05 Requisitos de Projeto e de Ensaio para Certificação de Materiais Radioativos, Embalagens e Volumes (Resolução CNEN 272/11)

- 20.4. 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
- 20.5. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Specific Safety Requirements No. SSR-6 (Rev.1) - IAEA 2018.
- 20.6. Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Specific Safety Guide No. SSG-26 (Rev. 1) - IAEA 2018.

21. II-DI - Depósito Inicial de Rejeitos Radiativos da Classe 2: Gerência de Rejeitos

- 21.1. Norma CNEN NE 3.02 Serviços de Radioproteção (Resolução CNEN 231/18).
- 21.2. Norma CNEN NE 6.09 Critérios de Aceitação para Deposição de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução CNEN 012/02)
- 21.3. Norma CNEN NN 3.01 Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica de Fontes de Radiação (Resolução CNEN 323/24)
- 21.4. Norma CNEN NN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica (Resolução CNEN 259/20)
- 21.5. Norma CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14)
- 21.6. Norma CNEN NN 8.02 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução CNEN 168/14)
- 21.7. Resolução CNEN 288/21 Requisitos para instalações obterem registro para atividades de limpeza e acondicionamento de rejeitos NORM da área de exploração e produção de óleo e gás, de 20 de dezembro de 2021.
- 21.8. 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.
- 21.9. Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley, New York, 2000.
- 21.10. Física e Dosimetria das Radiações, Thomas Bitelli, 2006, Editora Atheneu.
- 21.11. IAEA – Application of the Concept of Clearance. General Safety Guide No. GSG-18, 2023.
- 21.12. IAEA – Application of the Concept of Exemption. General Safety Guide No. GSG-17, 2023.
- 21.13. IAEA – Management of Residues Containing Naturally Occurring Radioactive Material from Uranium Production and Other Activities Specific Safety Guide No. SSG-60, 2021.
- 21.14. IAEA – Occupational Radiation Protection - General Safety Guide GSG-7. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018.
- 21.15. IAEA – Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors. Specific Safety Guide No. SSG-40. 2016
- 21.16. IAEA – Safety Standards GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, 2014
- 21.17. IAEA – Safety Standards GSR Part 5 - Predisposal Management of Radioactive Waste, 2009.
- 21.18. IAEA – Standards SSR 5 - Disposal of Radioactive Waste, 2011.
- 21.19. IAEA-TECDOC-1712 - Management of NORM Residues, 2013.
- 21.20. TAUHATA, L.; SALATI, I. P. A.; DI PRINZIO, R.; DI PRINZIO, M. A. R. R. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. 10 rev. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2014.

