



# PROTEÇÃO RADIOLÓGICA OCUPACIONAL INSTALAÇÕES MÍNERO-INDUSTRIAIS

---

Daniela Rey Silva, D.Sc.



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO





# PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

- Conjunto de medidas que visam proteger o ser humano contra possíveis efeitos indesejáveis causados pela radiação ionizante;
- Conjunto de medidas legais, técnicas e administrativas que visam reduzir a exposição de seres vivos à radiação ionizante, a níveis tão baixos quanto razoavelmente exequíveis.



# EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

- Exposição normal ou potencial de um indivíduo em decorrência de seu trabalho ou treinamento em práticas autorizadas ou intervenções, excluindo-se a radiação natural do local.



# PROTEÇÃO RADIOLÓGICA OCUPACIONAL

- Conjunto de medidas e práticas adotadas para proteger trabalhadores que são expostos a radiações ionizantes no ambiente de trabalho.
- O objetivo principal é minimizar a dose de radiação recebida pelos trabalhadores, mantendo-a abaixo dos limites estabelecidos por norma.



# NORMAS CNEN – NN 3.01

- **Norma CNEN NN 3.01**

DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Março / 2014

- **Norma CNEN NN 3.01**

REQUISITOS BÁSICOS DE RADIOPROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA  
DE FONTES DE RADIAÇÃO

Abril / 2024

Art. 151. Fica estabelecido o prazo de 5 (cinco) anos, a partir da data de publicação desta Norma, para que as instalações e atividades se adequem aos requisitos deste ato normativo.



# NORMAS CNEN – NN 3.01

## 5 REQUISITOS PARA PRÁTICAS

5.1 REQUISITO FUNDAMENTAL

5.2 REQUISITOS GERAIS

5.3 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

5.4 REQUISITOS BÁSICOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

5.5 REQUISITOS DE GESTÃO

5.6 VERIFICAÇÃO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

5.7 EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

5.8 CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS



# NORMAS CNEN – NN 3.01

5.9 MONITORAÇÃO INDIVIDUAL, MONITORAÇÃO DE ÁREA E AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

5.10 SAÚDE OCUPACIONAL

5.11 REGISTROS OCUPACIONAIS

5.12 CONTROLE DE VISITANTE

5.13 EXPOSIÇÃO MÉDICA

5.14 EXPOSIÇÃO DO PÚBLICO



# NORMAS CNEN – NN 3.02

- **Norma CNEN NN 3.02**  
SERVIÇOS DE RADIOPROTEÇÃO  
Setembro / 2018





# NORMAS CNEN – NN 3.02

## 4. ESTRUTURA DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO

4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

4.2 PESSOAL

4.3 INSTALAÇÕES

4.4 EQUIPAMENTOS

## 5. QUALIFICAÇÕES DOS TÉCNICOS

5.1 TÉCNICOS DE NÍVEL SUPERIOR

5.2 TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO

5.3 AUXILIARES



# NORMAS CNEN – NN 3.02

## 6. ATIVIDADES DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO

6.1 CONTROLE DE TRABALHADORES

6.2 CONTROLE DE ÁREAS

6.3 CONTROLE DO MEIO AMBIENTE E DA POPULAÇÃO

6.4 CONTROLE DE FONTES DE RADIAÇÃO E REJEITOS

6.5 CONTROLE DE EQUIPAMENTOS

6.6 TREINAMENTO DE TRABALHADORES

6.7 REGISTROS



# NORMAS CNEN – NN 4.01

- **Norma CNEN NN 4.01**

REQUISITOS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA  
INSTALAÇÕES MÍNERO-INDUSTRIAIS

Dezembro / 2016



# NORMAS CNEN – NN 4.01

Art. 6º Para fins de aplicação desta Norma, as instalações minero-industriais são classificadas em três categorias, segundo a gradação de risco potencial:

I - **Categoria I:** pertencem à categoria I as instalações que apresentam concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do **urânio e/ou tório superior a 500 Bq/g;**

II - **Categoria II:** pertencem à categoria II as instalações que apresentam concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do **urânio e/ou tório compreendida entre 500 Bq/g e 100 Bq/g; e**

III - **Categoria III:** pertencem à categoria III as instalações que apresentam concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do **urânio e/ou tório inferior a 100 Bq/g e superior a 10 Bq/g.**



# NORMAS CNEN – NN 4.01

I - para instalações da **Categoria I**, o requerimento deve ser acompanhado de **Relatório de Análise de Segurança Radiológica (RAS)**, consolidando as informações requeridas no Anexo I desta Norma;

II - para instalações da **Categoria II**, o requerimento deve ser acompanhado dos seguintes planos, elaborados tomando por base o conteúdo dos respectivos planos apresentados no Anexo I desta Norma: a) **Plano de Proteção Radiológica Ocupacional**; b) Plano de Monitoração Radiológica Ambiental; c) Plano de Gerência de Rejeitos Radioativos; e d) Plano Preliminar de Descomissionamento Radiológico; ou

III - para instalações da Categoria III, o requerimento deve ser acompanhado das informações preliminares especificadas no art. 7º desta Norma.



# AVALIAÇÃO DO PPRO

- Identificação da instalação
- Identificação dos responsáveis (titular, supervisor de radioproteção, outros)
- Descrição sucinta das atividades da instalação focada nas atividades que concentrem materiais radioativos de ocorrência natural
- Descrição do SPR (equipe, qualificação, instalações e equipamentos)
- Identificação das fontes
- Avaliação da dose esperada relacionadas às fontes identificadas
- Classificação das áreas (livres, supervisionadas e controladas) com base nas fontes e na avaliação de dose esperada
- Identificação dos trabalhadores que serão IOEs, com base nas áreas em que desenvolvem suas atividades e na classificação de áreas



# AVALIAÇÃO DO PPRO

- Descrição dos sistemas de controle e segurança adotados
  - Programa de Monitoração Individual (dose interna, dose externa, utilização de EPIs, controle e descontaminação de EPIS)
  - Programa de Monitoração de Áreas (medidas de taxa de dose, monitoração de ar, monitoração de superfícies)
  - Sistemas de Sinalização e de Controle de Acesso (áreas supervisionadas e controladas)
  - Existência e funcionamento de Pontos de Controle para acesso às Áreas Controladas
  - Definição de níveis de controle operacionais (registro, investigação e ação)
  - Definição de controle médico dos trabalhadores IOEs
  - Controle Administrativo
  - Programa de treinamento de IOEs



# INSPEÇÕES

- Verificação de documentação
  - Identificação dos responsáveis (titular, supervisor de radioproteção, outros)
  - Registros de qualificação da equipe do SPR
  - Registros de monitorações individuais (registro de dose externa e interna e cálculos de dose)
  - Registros de monitoração de áreas
  - Registro de treinamento de IOEs
  - Registros de controle médico dos IOEs
  - Registro de calibração de equipamentos





# INSPEÇÕES

- Verificação de áreas
  - Sinalização de áreas (supervisionadas e controladas)
  - Controle de acesso (áreas supervisionadas e controladas)
  - Utilização de EPIs conforme definição do PPRO (áreas supervisionadas e controladas)
  - Existência e utilização de pontos de controle para áreas controladas
  - Estrutura do SPR (instalação e equipamentos, como área de descontaminação e área para arquivamento de registros)
  - Verificação de taxas de exposição externa
  - Medições eventuais (coletas de amostras, monitoração de ar, etc.)



# OBRIGADA!

Daniela Rey Silva

daniela.silva@cnen.gov.br

LAPOC/CNEN  
MÍDIAS SOCIAIS

onde encontrar nossos  
produtos do conhecimento

