

CNEN-NE-3.02
Resolução CNEN 231/18
Setembro / 2018

SERVIÇOS DE RADIOPROTEÇÃO

Resolução CNEN 10/88
Publicação: DOU 01.08.1988

Resolução CNEN 231/18 (alteração do item 6.1.1.2, alínea c)
Publicação: DOU 17.09.2018

SUMÁRIO

CNEN-NE-3.02 - “SERVIÇOS DE RADIOPROTEÇÃO.”

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2. GENERALIDADES.....	3
2.1 INTERPRETAÇÕES	3
2.2 COMUNICAÇÕES	3
2.3 NORMAS COMPLEMENTARES	3
3. DEFINIÇÕES E SIGLAS.....	3
4. ESTRUTURA DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO	5
4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS	5
4.2 PESSOAL	5
4.3 INSTALAÇÕES	6
4.4 EQUIPAMENTOS	6
5. QUALIFICAÇÕES DOS TÉCNICOS.....	6
5.1 TÉCNICOS DE NÍVEL SUPERIOR	6
5.2 TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO	6
5.3 AUXILIARES.....	7
6. ATIVIDADES DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO	7
6.1 CONTROLE DE TRABALHADORES	7
6.2 CONTROLE DE ÁREAS.....	9
6.3 CONTROLE DO MEIO AMBIENTE E DA POPULAÇÃO.....	11
6.4 CONTROLE DE FONTES DE RADIAÇÃO E REJEITOS.....	11
6.5 CONTROLE DE EQUIPAMENTOS	12
6.6 TREINAMENTO DE TRABALHADORES	13
6.7 REGISTROS.....	14
7. INSPEÇÕES DA CNEN	16
COMISSÃO DE ESTUDO	17

CNEN-NE-3.02 - “SERVIÇOS DE RADIOPROTEÇÃO”

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

O objetivo desta Norma é estabelecer os requisitos relativos à implantação e ao funcionamento de Serviços de Radioproteção.

1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma aplica-se às Instalações Nucleares e às Instalações Radiativas.

2. GENERALIDADES

2.1 INTERPRETAÇÕES

2.1.1 Qualquer dúvida que possa surgir com referência às disposições desta Norma será dirimida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - *CNEN*.

2.1.2 A *CNEN* pode, através de Portaria ou Resolução, substituir ou acrescentar requisitos aos constantes desta Norma, conforme considerar apropriado ou necessário.

2.2 COMUNICAÇÕES

As notificações, requerimentos e demais comunicações devem ser endereçadas à Diretoria Executiva I da *CNEN*.

2.3 NORMAS COMPLEMENTARES

Constituem documentos complementares a esta Norma as normas:

- a) CNEN-NE-3.01: Diretrizes Básicas de Radioproteção
- b) CNEN-NE-1.04: Licenciamento de Instalações Nucleares
- c) CNEN-NE-6.02: Licenciamento de Instalações Radiativas

3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

Para os fins desta Norma, são adotadas as seguintes definições e siglas:

- 1 **Acidente** - desvio inesperado e substancial das condições normais de operação de uma instalação que possa resultar em danos à propriedade e ao *meio ambiente* ou em exposição de trabalhadores e de indivíduos do público acima dos limites primários de dose equivalente estabelecidos pela *CNEN*.
- 2 **Aferição** - conjunto de operações a serem efetuadas para verificar se um instrumento está funcionando corretamente para os fins a que é destinado.
- 3 **Ajuste** - conjunto de operações especificadas pelo fabricante de um instrumento para serem efetuadas antes de sua utilização.
- 4 **Calibração** - conjunto de operações destinadas a fazer com que as indicações de um instrumento correspondam a valores pré-estabelecidos das grandezas a medir.
- 5 **CNEN** - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

6 **Contador de Corpo Inteiro** - sistema destinado à medição da radiação emitida pelo corpo humano.

7 **Contaminação** - presença indesejável de materiais radioativos em pessoas, materiais, meios e locais.

8 **Contaminação Externa** - contaminação na superfície da pele, cabelos e vestimenta de pessoas.

9 **Contaminação Interna** - contaminação dentro do corpo humano.

10 **DBR** - Norma CNEN-NE-3.01: "Diretrizes Básicas de Radioproteção".

11 **Descontaminação** - remoção ou redução da *contaminação* a níveis aceitáveis.

12 **Dose equivalente efetiva coletiva** (S_E) (ou simplesmente **dose coletiva**) - grandeza expressa por:

$$S_E = \sum_i H_{E,i} \cdot P_i \quad (\text{homem . Sv})$$

onde: P_i é o número de indivíduos do grupo i , no qual a *dose equivalente efetiva* média dos indivíduos é igual a $H_{E,i}$.

13 **Exposição Externa** - exposição devida a fontes de radiação externas ao corpo humano.

14 **Fonte-Teste** - fonte de radiação empregada para a *aferição* de instrumentos de medição de radiações ionizantes.

15 **Grupo Crítico** - (para fontes especificadas de radiação) - grupo de membros da população cuja exposição é razoavelmente homogênea e típica dos indivíduos que recebe as maiores doses equivalentes ou doses equivalentes efetivas.

16 **Incorporação** - atividade de determinado material radioativo no instante de sua admissão no corpo humano por ingestão, inalação, ou penetração através da pele ou de ferimentos.

17 **Instalação** - Instalação Nuclear ou Instalação Radiativa.

18 **Medidor de Contaminação** - instrumento de medição de grandezas associadas à *contaminação* não portado sobre o corpo humano.

19 **Medidor de Contaminação em Pessoas** - instrumento de medição de grandezas associadas à *contaminação externa*.

20 **Medidor de Radiação** - instrumento de medição de grandezas associadas à radiação ionizante.

21 **Meio Ambiente Externo** - (ou simplesmente *Meio Ambiente*) - qualquer área, não pertencente à *instalação*, à qual indivíduos do público têm acesso irrestrito.

22 **Monitor de Contaminação** - medidor de contaminação que também possui a função de fornecer sinais de alerta ou alarme em condições específicas.

23 **Monitor de Radiação** - medidor de radiação que também possui a função de fornecer sinais de alerta ou alarme em condições específicas.

- 24 **Monitoração Ambiental** - medição contínua, periódica ou especial de grandezas radiológicas no *meio ambiente*, para fins de radioproteção.
- 25 **Monitoração de Área** - avaliação e controle das condições radiológicas das áreas de uma *instalação*, incluindo medição de grandezas relativas a:
a) campos externos de radiação;
b) *contaminação* de superfícies; e
c) *contaminação* atmosférica.
- 26 **Monitoração Individual** - monitoração de pessoas por meio de dosímetros individuais colocados sobre o corpo e *monitoração* de incorporações e *contaminação* em pessoas.
- 27 **Monitoração Radiológica** (ou simplesmente *Monitoração*) - medição de grandezas relativas à radioproteção, para fins de avaliação e controle das condições radiológicas das áreas de uma *instalação* ou do *meio ambiente*, de exposição ou de materiais radioativos e materiais nucleares.
- 28 **Plano de Radioproteção (PR)** - documento exigido para fins de licenciamento da *instalação*, que estabelece o sistema de radioproteção a ser implantado pelo *serviço de radioproteção*.
- 29 **Rejeito Radioativo** (ou simplesmente **Rejeito**) - qualquer material, resultante de atividades humanas, que contenha radionuclídeos em quantidade superior aos limites especificados na Norma CNEN-NE-6.02: "Licenciamento de Instalações Radiativas", seção 12 (ISENÇÕES), e para o qual a reutilização é imprópria ou não previsível.
- 30 **Serviço de Radioproteção (SR)** - entidade constituída especificamente com vistas à execução e manutenção do *Plano de Radioproteção* de uma *instalação*. Essa designação não tem caráter obrigatório, servindo simplesmente com referência.
- 31 **Supervisor de Radioproteção** - indivíduo com certificação de qualificação pela CNEN para supervisionar a aplicação das medidas de radioproteção através do *Serviço de Radioproteção*. Também chamado *Supervisor de Proteção Radiológica*.

4. ESTRUTURA DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO

4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

4.1.1 O SR deve constituir o único órgão ou serviço autorizado pela Direção da *instalação* para a execução das atividades de radioproteção especificadas nesta Norma.

4.1.2 O SR deve estar diretamente subordinado à Direção da *instalação*, sem ser estruturalmente vinculado a grupos de manutenção ou de operação da *instalação*.

4.2 PESSOAL

O pessoal lotado no SR deve ser constituído por um *Supervisor de Radioproteção*, por um número apropriado de técnicos de nível superior e/ou médio, e por auxiliares devidamente qualificados para o exercício das suas funções específicas, em conformidade com disposições da seção 5 desta Norma.

4.3 INSTALAÇÕES

- Em função de suas necessidades, o SR deve possuir todas as instalações para:
- a) acomodação do pessoal;
 - b) higiene pessoal;
 - c) troca e guarda de vestimentas;
 - d) *descontaminação* externa de pessoas;
 - e) *aferição, ajuste, guarda e descontaminação* de equipamentos;
 - f) elaboração e arquivamento de documentos e registros; e
 - g) pronta comunicação entre pessoas apropriadas da *instalação* e com as pessoas e instituições externas relevantes para o caso de notificações e tomada de decisões em emergências.

4.4 EQUIPAMENTOS

- Em função das suas necessidades, o SR deve possuir os equipamentos necessários para:
- a) *monitoração individual* de trabalhadores;
 - b) *monitoração de área*;
 - c) *monitoração ambiental*;
 - d) ensaio de instrumentos;
 - e) proteção pessoal, tais como máscaras, luvas, vestimentas etc; e
 - f) *descontaminação* externa de pessoas e superfícies.

5. QUALIFICAÇÕES DOS TÉCNICOS

5.1 TÉCNICOS DE NÍVEL SUPERIOR

5.1.1 Os técnicos de nível superior devem possuir as seguintes qualificações:

- a) curso universitário completo numa das seguintes áreas: Física, Química, Engenharia, Medicina, Biologia, Farmácia, Medicina Veterinária e Agronomia, Odontologia, Biofísica, Bioquímica e Geologia;
- b) curso de radioproteção específico reconhecido pela CNEN;
- c) familiaridade com a organização, regulamentos, projeto e operação da *instalação*;
- d) familiaridade com o funcionamento, *aferição, ajuste* e operação de equipamentos destinados à radioproteção;
- e) conhecimento de normas e regulamentos relativos à radioproteção aplicada à *instalação*;
- f) competência para o planejamento de procedimentos seguros de trabalhos para a realização de inspeções, identificações de irregularidades, elaboração de registros e relatórios; e
- g) treinamento específico no campo de atuação.

5.1.2 O Supervisor de Radioproteção, com as obrigações básicas especificadas na DBR, deve ser um técnico de nível superior conforme o item 5.1.1 e ter certificação de qualificação em conformidade com a norma específica da CNEN.

5.2 TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO

Os técnicos de nível médio devem possuir as seguintes qualificações:

- a) **curso completo de 2º grau ou equivalente;**
- b) **curso de radioproteção específico reconhecido pela CNEN;**
- c) familiaridade com a operação e a planta da *instalação*;

- d) familiaridade com o funcionamento, *aferição*, *ajuste* e operação dos equipamentos destinados à radioproteção;
- e) conhecimento de normas e regulamentos relativos à radioproteção aplicada à *instalação*; e
- f) competência para conduzir os trabalhos em segurança e para a realização de inspeções, identificação de irregularidades, elaboração de registros e relatórios.

5.3 AUXILIARES

Os auxiliares devem possuir as seguintes qualificações:

- a) curso completo de 1º grau; e
- b) competência para a realização de suas atividades específicas.

6. ATIVIDADES DO SERVIÇO DE RADIOPROTEÇÃO

O SR deve desempenhar as seguintes atividades:

- a) controle de trabalhadores;
- b) controle de áreas;
- c) controle do *meio ambiente* e da população;
- d) controle de fontes de radiação e de *rejeitos*;
- e) controle de equipamentos;
- f) treinamento de trabalhadores; e
- g) registros de dados e preparação de relatórios.

6.1 CONTROLE DE TRABALHADORES

O controle de trabalhadores de áreas controladas deve ser executado através de *monitoração individual*, avaliação de doses e supervisão médica.

6.1.1 Monitoração Individual

6.1.1.1 A *monitoração individual* e os cuidados relativos à exposição externa devem atender aos seguintes requisitos:

- a) monitoração permanente de cada trabalhador de áreas controladas com dosímetros individuais, de uso obrigatório por qualquer pessoa durante a sua permanência em áreas controladas;
- b) especificações dos dosímetros individuais compatíveis com as condições de exposição, tais como tipo de radiação, energia, geometria de irradiação do corpo, tempo de exposição e taxa de dose;
- c) utilização de tantos dosímetros quantos forem necessários para a avaliação de doses de regiões do corpo em separado, quando existir o risco de exposição não homogênea do corpo humano;
- d) possibilidade dos dosímetros individuais permitirem avaliações em separado de doses devido a exposições de raios X e gama, nêutrons e radiação beta, quando ocorrerem na *instalação*;
- e) período de uso e procedimentos de avaliação dos dosímetros individuais compatíveis com as condições de exposição;
- f) após a ocorrência de exposições de emergência ou *acidentes*, ou suspeita de ocorrência de *acidentes*, providências para imediata avaliação dos dosímetros individuais dos trabalhadores envolvidos;
- g) antes da distribuição de dosímetros individuais, exame para verificação da adequação das suas condições de uso;
- h) estabelecimento de um programa de controle da qualidade dos dosímetros individuais (inspeções, *aferições* e *ajustes*); e
- i) providências para a *calibração* e, quando necessário, para a avaliação dos dosímetros individuais em instituições autorizadas pela CNEN.

6.1.1.2 Contaminação Externa

A monitoração individual e os cuidados relativos à contaminação externa devem atender aos seguintes requisitos:

- a) fornecimento de todos os equipamentos e meios necessários para evitar a contaminação de trabalhadores sujeitos ao risco de contaminação externa;
- b) uso de monitores de contaminação em pessoas especificamente adequados para os tipos de radionuclídeos que possam ser liberados nas áreas de trabalho;
- c) testes diários dos monitores de contaminação em pessoas com fontes-teste adequadas, e calibração em intervalos apropriados, por instituições autorizadas pela CNEN;
(alterado pela Resolução CNEN nº. 231/2018, DOU 17.09.2018)
- d) instalação de monitores de contaminação em pessoas em locais apropriados, nas áreas que apresentam risco de contaminação;
- e) exame das mãos, pés, cabeça e roupas de trabalhadores sujeitos ao risco de contaminação externa com monitores de contaminação adequados sempre que se retirarem das áreas sujeitas a contaminações, ou sempre que houver uma suspeita de ocorrência de contaminação durante o trabalho;
- f) realização ou providências para a descontaminação de trabalhadores, imediatamente após a constatação de ocorrências de contaminação;
- g) não permanência de trabalhadores em áreas com contaminação, e o contato de pessoas com contaminação com outras não contaminadas, ou a sua permanência em áreas não contaminadas; e
- h) liberação de sapatos, luvas e outros apetrechos, acessórios e meios usados para a proteção individual de trabalhadores contaminados, para reutilização somente após a descontaminação dos mesmos, após a inspeção e aprovação competentes.

6.1.1.3 Contaminação Interna

A monitoração individual e os cuidados relativos à contaminação interna devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ênfase na segurança das instalações, com visitas à minimização de liberação de material radioativo e/ou radiação;
- b) obrigatoriedade dos trabalhadores sujeitos ao risco de contaminação, de utilizar máscaras específicas e/ou outros equipamentos protetores adequados, se assim exigido pelo SR, em função dos correspondentes níveis de atividade da contaminação. Esses trabalhadores devem ser examinados, no mínimo, uma vez por ano, ou sempre após a ocorrência ou suspeita de ocorrência de contaminação interna accidental;
- c) preparação para executar ou providenciar imediata avaliação de contaminações internas em todos os trabalhadores contaminados ou suspeitos de estarem contaminados;
- d) inclusão, nos exames para a determinação de contaminação interna, quando requeridos, de análises de sangue, excreta, e exame com contador de corpo inteiro, a serem realizados por instituições autorizadas pela CNEN;
- e) preparação para efetuar e/ou providenciar o tratamento de trabalhadores, imediatamente após a confirmação da ocorrência de acidentes graves.

6.1.2 Avaliação de Doses

6.1.2.1 O SR deve realizar a avaliação de todas as doses e demais grandezas sujeitas à limitação, conforme estabelecido na DBR e em normas específicas da CNEN.

6.1.2.2 Os procedimentos para o cálculo de doses e das demais grandezas sujeitas à limitação devem se basear em modelos compatíveis com as condições de exposição.

6.1.2.3 O SR deve estar capacitado para:

- a) estimar as doses individuais a serem recebidas em exposições de rotina;
- b) avaliar com a máxima presteza as doses decorrentes de exposições accidentais e de emergência;

- c) estimar a dose coletiva dos trabalhadores da *instalação*; e
- d) minimizar as doses individuais e *doses coletivas*, em conformidade com o disposto na *DBR*, subseção 4.2 (Princípio da Otimização).

6.1.3 Supervisão Médica

6.1.3.1 O *SR* deve prover supervisão médica adequada a todos os trabalhadores da *instalação*.

6.1.3.2 A supervisão médica deve ser compatível com os princípios da Segurança e Medicina do Trabalho.

6.1.3.3 O médico responsável pela supervisão médica deve possuir experiência e conhecimentos relativos aos efeitos e terapêutica associados aos *acidentes* com radiações ionizantes.

6.1.3.4 Nenhum trabalhador deve ser empregado, ou continuar empregado, em atividade envolvendo exposições, contrariamente ao parecer médico ou do *Supervisor de Radioproteção*.

6.1.3.5 O serviço médico da *instalação* deve proporcionar primeiros socorros e providenciar internações imediatamente após a ocorrência de *acidentes*.

6.1.3.6 A supervisão médica deve abranger os seguintes exames:

- a) exame pré-ocupacional para verificar se o trabalhador está em condições de saúde física e mental para iniciar a sua ocupação, incluindo um análise do seu histórico médico e radiológico contendo todas as informações sobre exposições anteriores;
- b) exame periódico, de acordo com a natureza da instalação e com as doses recebidas pelo trabalhador;
- c) exames especiais, em trabalhadores que tenham recebido doses superiores aos limites estabelecidos em normas da *CNEN*, ou sempre que o médico ou o Supervisor de Radioproteção julgar necessário; e
- d) exame pós-ocupacional, imediatamente após o término da ocupação no emprego.

6.2 CONTROLE DE ÁREAS

O controle de áreas compreende a avaliação, classificação, controle de acesso, balizamento, sinalização, *monitoração* e *descontaminação* de áreas.

6.2.1 Avaliação e Classificação de áreas

6.2.1.1 O *SR* deve realizar periodicamente a avaliação e classificação de áreas, com relação aos seguintes aspectos:

- a) segurança e confiabilidade das estruturas e equipamentos associados a fontes de radiação;
- b) níveis de radiação externa e de *contaminação*;
- c) acesso e movimentação de trabalhadores e de fontes de radiação, tanto para condições normais de trabalho como para situações de emergência; e
- d) localização de fontes de radiação e de *rejeitos*.

6.2.2 Controle de Acesso

6.2.2.1 As áreas restritas da *instalação* devem estar providas de meios adequados para o controle do seu acesso.

6.2.2.2 O acesso às áreas restritas somente deve ser permitido a pessoas devidamente autorizadas pela Direção da *instalação* e sob controle do SR.

6.2.2.3 Áreas restritas fora de serviço ou em situações de emergência devem ser bloqueadas até que sejam tomadas as devidas medidas de segurança pela Direção da *instalação* e pelo SR para a verificação das condições de exposição e/ou para o restabelecimento da normalidade.

6.2.3 Sinalização

As áreas restritas da *instalação* devem estar claramente sinalizadas, em conformidade com as normas específicas, focalizando-se os seguintes aspectos:

- a) presença de radiação com o símbolo internacional de radiação na entrada e saída das áreas restritas, e nos locais onde existem fontes de radiação;
- b) identificação e classificação das áreas, perfeitamente visíveis na entrada e saída das mesmas;
- c) identificação das fontes de radiação e dos *rejeitos* nas suas embalagens, recipientes ou blindagens;
- d) presença do valor de taxas de dose e datas de medição em pontos de referência significativos, próximos às fontes de radiação, nos locais de permanência e trânsito de trabalhadores;
- e) identificação de vias de circulação, entrada e saída para condições normais de trabalho e para situações de emergência;
- f) localização de equipamentos de segurança e instrumentos de medição para radioproteção;
- g) aviso sobre a presença e identificação de *contaminação* e altos níveis de radiação, com as datas de medição;
- h) presença de procedimentos a serem obedecidos em situações de *acidentes* ou de emergência; e
- i) presença e identificação de sistemas de alarmes sonoros e visuais para situações de *acidente* ou de emergência, ou para condições de trabalho envolvendo altos níveis de exposição.

6.2.4 Monitoração de Área

6.2.4.1 Deve ser estabelecido e executado um programa de *monitoração* contínua para todas as áreas restritas da *instalação*, tanto para condições normais de trabalho como para situações de emergência.

6.2.4.2 As áreas livres da *instalação* onde estejam depositadas, provisoriamente, fontes de radiação devidamente blindadas, devem ser adequadamente sujeitas à *monitoração de área*, de modo a confirmar a manutenção da condição de área livre.

6.2.4.3 Nenhuma modificação em equipamentos, estruturas, sistemas ou em operações em áreas restritas deve ser introduzida sem um planejamento prévio, aprovação do SR e o acompanhamento de uma *monitoração de área* adequada.

6.2.4.4 O programa de *monitoração de área* deve abranger a execução das seguintes atividades:

- a) seleção dos locais mais críticos nas áreas restritas com relação a todos os tipos de radiação, *contaminação* e *acidentes* possíveis.
- b) seleção de marcação de pontos de referência para a realização de medições de campos de radiação, *contaminações* superficiais e atmosféricas, selecionados de modo que sejam:
 - 1) facilmente acessíveis a instrumentos portáteis de medição ou à *instalação* e inspeção de instrumentos fixos;
 - 2) representativos para a detecção prévia de irregularidades ou *acidentes*;

- 3) representativos com relação à permanência e trânsito de trabalhadores, para efeito de estimativa de doses e indicação de alarmes; e
 - 4) pouco sujeitos a modificações nas condições normais de trabalho.
- c) seleção de equipamentos e de procedimentos de *monitoração*, compatíveis com as condições de exposição, condições ambientais e com as grandezas objetos de medição e limitação; e
 - d) execução da *monitoração* compreendendo a realização de medidas e amostragens, inspeção de fontes de radiação e de *rejeitos*, e verificação das condições gerais de trabalho.

6.2.5 Descontaminação de Áreas

O SR deve realizar, com a devida presteza, o isolamento e a *descontaminação* de áreas contaminadas, evitando a propagação da *contaminação*.

6.3 CONTROLE DO MEIO AMBIENTE E DA POPULAÇÃO

6.3.1 Qualquer liberação de efluente radioativo da *instalação* deve ser medida, controlada, contabilizada, e se possível, minimizada em conformidade com normas específicas.

6.3.2 O SR deve determinar as áreas ambientais sujeitas, ou que possam vir a ser sujeitas, a *contaminações* oriundas da *instalação*, e executar um programa de *monitoração ambiental* adequado à natureza da *instalação*, ao *meio ambiente* e às condições climáticas locais.

6.3.3 O SR deve determinar o *grupo crítico* da população afetada, ou que possa vir a ser afetada, em consequência das atividades da *instalação*, e orientar as operações da mesma de modo a minimizar a dose recebida pelo *grupo crítico*, em conformidade com a *DBR*.

6.3.4 O SR deve comunicar imediatamente, à Direção da *instalação*, qualquer evento que ocasione ou que possa ocasionar a *contaminação* do *meio ambiente* e a exposição da população.

6.4 CONTROLE DE FONTES DE RADIAÇÃO E REJEITOS

6.4.1 Disposições Gerais

Qualquer fonte de radiação da *instalação*, inclusive *rejeitos*, deve estar sob controle do SR, devidamente identificada, sinalizada e registrada, em conformidade com os requisitos desta Norma e de normas específicas.

6.4.2 Segurança

6.4.2.1 Devem estar estabelecidos por escrito, e aprovados pelo *Supervisor de Radioproteção*, os procedimentos para o uso, manuseio, acondicionamento, transporte e armazenamento de fontes de radiação, em conformidade com esta Norma e com normas específicas.

6.4.2.2 O SR deve comunicar imediatamente, à Direção da *instalação*, a ocorrência de qualquer irregularidade constatada com fontes de radiação.

6.4.2.3 Qualquer fonte radioativa danificada ou inaproveitável deve ser retirada do serviço e considerada como *rejeito*.

6.4.2.4 A aplicação de fonte de radiação é restrita somente à *instalação* e às finalidades para as quais foi autorizada pela *CNEN*.

6.4.3 Supervisão

O SR deve estabelecer e executar um programa de supervisão para as fontes de radiação da *instalação*, visando à verificação dos seguintes itens e aspectos:

- a) a sua presença em local correto, devidamente sinalizada;
- b) estado físico, existência de *contaminação* e vazamento;
- c) condições corretas de uso, blindagem, acondicionamento, segurança, transporte e armazenamento.

6.4.4 Transporte

Qualquer transporte de fontes de radiação deve ser realizado com autorização do *Supervisor de Radioproteção*, em conformidade com normas específicas.

6.4.5 Rejeitos

6.4.5.1 Qualquer atividade relativa a *rejeitos* deve estar sob a supervisão do SR, em conformidade com norma específica.

6.4.5.2 O transporte de *rejeitos* deve ser considerado como transporte de fontes radioativas.

6.5 CONTROLE DE EQUIPAMENTOS

6.5.1 Disposições Gerais

6.5.1.1 O controle de equipamentos pelo SR compreende a sua identificação, sinalização, registro, inspeção, *calibração*, *aferição*, *ajuste*, manutenção e *descontaminação*.

6.5.1.2 Os requisitos relativos ao controle de equipamentos se aplicam a:

- a) instrumentos para a medição de radiações ionizantes;
- b) instrumentos para o processamento, coleta e análise de amostras; e
- c) equipamentos destinados à proteção de trabalhadores.

6.5.1.3 As especificações dos equipamentos devem estar em conformidade com as normas específicas aprovadas ou recomendadas pela CNEN.

6.5.1.4 A qualidade e as especificações dos equipamentos devem ser compatíveis com a confiabilidade e exatidão requeridas para sua aplicação.

6.5.2 Identificação, Sinalização e Registro

Os equipamentos do SR devem ser devidamente identificados, sinalizados e registrados, em conformidade com os requisitos desta Norma e de normas específicas.

6.5.3 Inspeção

O SR deve estabelecer e executar um programa de inspeções dos seus equipamentos visando à verificação dos seguintes aspectos:

- a) condições físicas;
- b) condições de *instalação* e segurança;
- c) procedimentos de uso e de armazenamento;
- d) condições de funcionamento; e

e) presença de *contaminações*.

6.5.4 Calibração, Aferição e Ajuste

6.5.4.1 É obrigatória a *calibração* prévia dos instrumentos de medição do SR, por entidades autorizadas pela CNEN, em conformidade com normas específicas.

6.5.4.2 Deve ser sempre efetuada nova *calibração* de instrumentos de medição após a ocorrência de defeitos, consertos, reparos ou indicação de funcionamento irregular.

6.5.4.3 Os instrumentos de medição do SR devem ser oportunamente e adequadamente sujeitos à *aferição e ajuste*.

6.5.5 Manutenção

6.5.5.1 O SR deve executar ou providenciar a manutenção preventiva periódica e as medidas corretivas de todos os seus equipamentos, sempre que necessário.

6.5.5.2 O SR deve instruir os trabalhadores a comunicar, ao Serviço de Radioproteção, qualquer irregularidade com equipamentos de radioproteção.

6.5.5.3 O SR deve possuir equipamentos substitutivos e peças de reposição para os equipamentos considerados indispensáveis à radioproteção dos trabalhadores.

6.5.6 Descontaminação

6.5.6.1 O SR deve proceder à retirada de uso e à *descontaminação* dos equipamentos, imediatamente após a constatação ou a suspeita da existência de *contaminações*.

6.5.6.2 A *descontaminação* de equipamentos deve ser realizada em local adequado e autorizado pelo Supervisor de Radioproteção.

6.6 TREINAMENTO DE TRABALHADORES

6.6.1 Os trabalhadores da *instalação* devem possuir treinamento e aptidões específicos para o exercício de suas funções em condições seguras de trabalho.

6.6.2 Os trabalhadores da *instalação* devem possuir conhecimento sobre os riscos associados à sua saúde em virtude do desempenho de suas funções, bem como noções de primeiros socorros.

6.6.3 O Supervisor de Radioproteção é o responsável pela execução do programa de treinamento dos trabalhadores, conforme descrito no Plano de Radioproteção, e pela contínua avaliação de sua eficácia com relação às condições radiológicas da *instalação* e grau de aprendizagem dos trabalhadores.

6.6.4 O Supervisor de Radioproteção deve, com a devida periodicidade, ou sempre que necessário, providenciar o retreinamento ou a atualização dos conhecimentos dos trabalhadores.

6.6.5 O Supervisor de Radioproteção deve, sempre que necessário, atualizar e aperfeiçoar o programa de treinamento dos trabalhadores.

6.6.6 Qualquer modificação a ser introduzida no programa de treinamento dos trabalhadores, conforme descrito no *Plano de Radioproteção*, deve ser comunicada à *CNEN*, juntamente com a apresentação das causas que motivaram a introdução da referida modificação.

6.7 REGISTROS

6.7.1 Disposições Gerais

O *SR* deve estabelecer e manter atualizado um sistema centralizado de registros relativo a sua estrutura, *Plano de Radioproteção*, procedimentos, regulamentos, funções, atividades, relatórios, e de todas as demais informações exigidas pela *CNEN*.

6.7.1.1 Os registros devem estar devidamente rubricados, classificados e arquivados em local seguro e reservado pelo respectivo responsável.

6.7.1.2 O acesso aos registros e arquivos do *SR* é restrito às pessoas autorizadas pelo *Supervisor de Radioproteção*, à Direção da *instalação* e aos inspetores da *CNEN*.

6.7.1.3 Os registros devem ser mantidos pelos prazos que forem exigidos pela *CNEN*.

6.7.1.4 Os trabalhadores de áreas restritas devem receber, periodicamente ou sempre que necessário, os respectivos dados radiológicos.

6.7.2 Trabalhadores

O *SR* deve manter atualizado um registro individual de cada trabalhador da *instalação*, contendo as seguintes informações:

- a) identificação, endereço e nível de instrução;
- b) datas de admissão e saída do emprego;
- c) funções associadas a fontes de radiação com as respectivas áreas de trabalho, riscos radiológicos, horário e período de ocupação;
- d) dosímetros individuais empregados;
- e) doses recebidas nos períodos de *monitoração*, doses anuais e doses integradas no período de ocupação na *instalação*;
- f) treinamentos necessários e treinamentos realizados;
- g) estimativas de *incorporações*;
- h) relatórios sobre exposições de emergência e de *acidentes*;
- i) históricos radiológicos anteriores;
- j) nome e endereço do chefe imediato atual.

6.7.3 Áreas da Instalação

O *SR* deve registrar as seguintes informações relativas às áreas da *instalação*:

- a) denominação, localização e delimitação;
- b) descrição e função;
- c) classificação e riscos radiológicos associados;
- d) sistemas de controle para entrada e saída de trabalhadores, fontes de radiação e equipamentos em geral;
- e) programa de *monitoração de área* com descrição de procedimentos, equipamentos e freqüência de medidas e amostragens;
- f) relatórios das inspeções e *monitorações*;
- g) identificação dos responsáveis pela segurança em geral e pelos trabalhadores da área;

- h) identificação do integrante do SR responsável local pelo controle radiológico da área;
- i) relatórios sobre *acidentes*;
- j) procedimentos de emergência; e
- k) plantas gerais e plantas detalhadas.

6.7.4 Meio Ambiente e População

- O SR deve registrar as seguintes informações relativas ao *meio ambiente* e à população:
- a) descrição e delimitação das áreas do *meio ambiente* sob seu controle;
 - b) descrição da população vizinha e do *grupo crítico* associado, com estimativas de doses em condições normais e em acidentes postulados;
 - c) programa de *monitoração ambiental*;
 - d) relatórios das *monitorações ambientais*;
 - e) relatórios sobre *acidentes* com impacto sobre o *meio ambiente* e população; e
 - f) procedimentos de emergência.

6.7.5 Fontes de Radiação

O SR deve registrar as seguintes informações relativas às fontes de radiação da *instalação*:

- a) identificação, descrição e localização;
- b) finalidades;
- c) procedimentos relativos ao uso, sinalização, manuseio, controle, transporte e armazenamento;
- d) identificação do responsável pela segurança da fonte;
- e) identificação das pessoas autorizadas para o uso da fonte;
- f) relatórios das inspeções; e
- g) identificação dos instrumentos de medidas associadas ao controle da fonte.

6.7.6 Rejeitos

O SR deve registrar as seguintes informações relativas aos *rejeitos* da *instalação*:

- a) identificação e descrição conforme norma específica;
- b) origem, destino e condições de transporte;
- c) plano de transporte;
- d) condições de tratamento, acondicionamento e armazenamento provisório; e
- e) identificação dos responsáveis pela gerência dos *rejeitos*.

6.7.7 Equipamentos

6.7.7.1 O SR deve registrar as seguintes informações relativas aos instrumentos de medição:

- a) identificação e finalidade;
- b) manuais de descrição, operação e manutenção;
- c) identificação dos responsáveis pela operação, inspeção, *aferição*, *ajuste* e manutenção;
- d) locais de emprego e armazenamento;
- e) certificação e procedimentos de *calibração*;
- f) operação rotineira (tais como operador, datas, tempo e locais de uso, troca de baterias) inspeções e manutenções; e
- g) irregularidades ocorridas tais como *contaminações*, defeitos, funcionamento irregular etc.

6.7.7.2 O SR deve registrar as seguintes informações relativas aos equipamentos destinados à proteção de trabalhadores:

- a) identificação do equipamento e do usuário;
- b) finalidades; e
- c) procedimentos relativos ao uso, ensaios, inspeções e manutenção.

6.7.8 Treinamento de Trabalhadores

O SR deve registrar as seguintes informações relativas ao treinamento de trabalhadores:

- a) programa de treinamento e recursos didáticos;
- b) identificação dos responsáveis pelo treinamento;
- c) relação dos trabalhadores treinados e respectivos pareceres sobre o treinamento recebido; e
- d) procedimentos de avaliação e resultados.

7. INSPEÇÕES DA CNEN

7.1 A Direção da *instalação* deve garantir aos inspetores da *CNEN*, quando requisitada, livre acesso aos arquivos, registros, pessoal, instalações e equipamentos do *SR*, e a todas as áreas da *instalação*.

7.2 A Direção da *instalação* e o *Supervisor de Radioproteção* devem fornecer aos inspetores da *CNEN* todas as informações e colaboração consideradas relevantes para os objetivos das inspeções.

COMISSÃO DE ESTUDO

Presidente:

Marcos Grimberg

DNE/CNEN

Membros:

Roosevelt Rosa	DIN/CNEN
Nadia Soido Falcão Martins	DIN/CNEN
Lúcia Helena da Costa Silva	DIN/CNEN
Eduardo Mendonça Costa	DR/CNEN
Jesse James Silva	IEN/CNEN
Achilles Soares	IPEN/CNEN
Gian Maria Sordi	IPEN/CNEN
Diana Maria T. Campos	IRD/CNEN
Suely Maria Machado Carvalho	IRD/CNEN
Donald Clark Binns	IRD/CNEN
José Luiz Bacelar Leão	IRD/CNEN
Mari Estela Alves de Oliveira	NUCLEBRÁS
Pedro Paulo Pereira Júnior	INC/CNCC
Eduardo Freire de Menezes	SMST - MT
Lúcia Nazaré Machado Gatinho	SMST - MT
Henrique M. Lederman	CBR
Sidney de Souza Almeida	CBR