

**REQUISITOS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA  
PARA PERFILAGEM DE POÇOS**

**Resolução CNEN 252/19**  
**Publicação: DOU 13.11.2019**

## **NORMA ANSN 6.07**

### **REQUISITOS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PERFILAGEM DE POÇOS**

Dispõe sobre os requisitos necessários para o licenciamento, a segurança e a proteção radiológica das atividades de perfilagem de poços.

Art. 1º Esta norma foi aprovada pela Comissão Deliberativa da Comissão Nacional de Energia Nuclear, conforme expresso na Resolução CNEN/CD nº 652, de 11 de novembro de 2019.

#### **CAPÍTULO I DO OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

Art. 2º Esta norma tem por objetivo complementar a Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas, no que diz respeito aos requisitos específicos abrangendo a posse, o transporte, a utilização e o armazenamento de fontes radioativas para uso em instalações que atuam na prática de perfilagem de poços.

§1º Nos termos desta Norma, entende-se como instalações de perfilagem de poços todas aquelas que utilizam ou armazenam fontes de radiação com o objetivo de extrair informações sobre as propriedades geológicas que caracterizam uma formação rochosa ao redor de um poço perfurado, incluindo as atividades de cunho acadêmico.

§2º O atendimento aos requisitos constantes desta Norma, assim como as autorizações nela referidas, são responsabilidade do titular da instalação, definido pela Norma ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica.

§3º O transporte das fontes radioativas é regulamentado pela Norma ANSN 5.01 Transporte de Materiais Radioativos.

Art. 3º A prática de perfilagem de poços caracteriza-se pelas seguintes áreas:

I - áreas para armazenamento de fontes radioativas, assim discriminadas:

a) área de armazenamento permanente - localizada na base ou sede da empresa proprietária das fontes de perfilagem de poços, cuja área de armazenamento está em recinto fechado, com blindagem permanente especialmente projetada para atender a capacidade instalada de fontes radioativas, com autorização para construção emitida pela ANSN; e

b) área de armazenamento temporário - localizada nas áreas de realização das atividades de perfilagem de poços, nas dependências de terceiros.

II - áreas para operação com fontes de radiação, assim discriminadas:

a) área localizada na base ou sede da empresa proprietária das fontes de perfilagem de poços que deve estar isolada e com proteção física adequada, conforme aprovação da ANSN; e

b) área localizada nas proximidades do poço, onde são realizadas as atividades de perfilagem de poços.

Parágrafo único. As fontes de radiação relacionadas à prática de perfilagem de poços são:

I - fontes seladas emissoras de radiação gama ou nêutrons;

II - equipamentos geradores de radiação;

III - fontes radioativas para compensação ou estabilização de ferramentas de perfilagem;

IV - fontes não-seladas utilizadas como marcadores radioativos e alvos para geradores de radiação;

V - fontes não-seladas para calibração ou testes de ferramentas de perfilagem; e

VI - fontes radioativas para checagem dos equipamentos monitores de radiação.

## **CAPÍTULO II**

### **DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO**

#### **Seção I**

##### **Generalidades**

Art. 4º As pessoas jurídicas que desejam operar instalações radiativas na área de perfilagem de poços devem requerer, previamente ao início de suas atividades, as devidas autorizações junto à ANSN, em conformidade com a Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas.

Parágrafo único. As instalações radiativas que atuam na área de perfilagem de poços estão sujeitas aos seguintes atos administrativos:

- I - Autorização para Construção;
- II - Autorização para modificação de Itens Importantes à Segurança;
- III - Autorização para Aquisição ou Movimentação de Fontes de Radiação;
- IV - Autorização para Operação; e
- V - Autorização para Retirada de Operação.

#### **Seção II**

##### **Da Autorização para Construção**

Art. 5º O requerimento para Autorização para Construção do local de armazenamento permanente deve ser acompanhado de um Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS) que contenha todos os dados e informações que permitam analisar as características de segurança envolvidas, de acordo com a Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas, complementado com as seguintes informações:

- I - identificação das fontes de radiação a serem utilizadas na instalação;
- II - projeto de blindagem, incluindo:
  - a) memorial de cálculo; e
  - b) definição dos parâmetros adotados no dimensionamento da capacidade de armazenamento de fontes de radiação, observando os limites de dose para indivíduos do público nas áreas livres da instalação e para os indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) durante as atividades de retirada e guarda das fontes radioativas.
- III - descrição dos sistemas de controle a serem adotados, de acordo com os planos preliminares de proteção física e de proteção radiológica, incluindo:
  - a) restrição de acesso;
  - b) uso de sinalização para demarcação de áreas;
  - c) sistemas de alarmes sonoros e visuais para alerta em operações de rotina e em emergência; e
  - d) monitor de radiação de área, sensível para radiação gama e nêutrons, de funcionamento ininterrupto.
- IV - identificação da ocupação da região circunvizinha à instalação, incluindo:
  - a) vias de acesso existentes; e
  - b) características de utilização das cercanias.
- V - apresentação da aprovação do órgão municipal, mediante consulta prévia, sobre o estabelecimento da instalação de perfilagem de poços no endereço proposto, conforme legislação específica.

Art. 6º O local de armazenamento permanente das fontes de perfilagem de poços deve atender aos seguintes requisitos:

- I - estar localizado em área controlada;
- II - ser suficientemente blindado, de modo a garantir que os limites de dose em locais externos, normalmente acessíveis, estejam de acordo com os limites estabelecidos na Norma ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, para indivíduos do público;
- III - ser exclusivo para o armazenamento de fontes de radiação;
- IV - ser construído com material resistente ao fogo;
- V - possuir terreno e recuo suficientes para que os veículos entrem na área para as operações de carga e descarga das fontes radioativas;
- VI - prever o armazenamento das fontes radioativas dentro das suas respectivas blindagens de transporte;

VII - ser acessível apenas a pessoal autorizado;

VIII - encontrar-se devidamente sinalizado, por meio de cartazes que contenham o símbolo internacional de radiação ionizante;

IX - encontrar-se a uma distância suficiente do local de armazenamento de explosivos, de modo que uma detonação acidental destes não impacte a estrutura do local de armazenamento de fontes radioativas;

X - possuir sistemas e dispositivos de segurança física contra roubos ou violação; e

XI - possuir cartaz contendo o nome e endereço da sede da instalação de perfilagem de poços, telefone dos supervisores de proteção radiológica e das autoridades competentes a serem contatadas em casos e emergência.

Art. 7º As instalações de armazenamento temporário são dispensadas da Autorização para Construção.

Parágrafo único. O local de armazenamento temporário deve satisfazer o artigo 6º, e adicionalmente os seguintes requisitos:

I - deve ser aprovada pelo Supervisor de Proteção Radiológica (SPR) da instalação e comunicada previamente à ANSN.

II - as chaves de acesso ao local de armazenamento devem estar sob a guarda do responsável pela equipe de operação de perfilagem de poços.

### **Seção III** **Da Autorização para** **Aquisição ou Movimentação de Fontes de Radiação**

Art. 8º A aprovação da aquisição de fontes de radiação é um Ato Administrativo posterior à emissão da Autorização para Operação da instalação.

Art. 9º Para que uma instalação possa adquirir fontes de radiação, a mesma deve requerer uma Autorização para Aquisição ou Movimentação de Fontes de Radiação.

§1º A aprovação dessa Autorização está condicionada à comprovação de que a instalação se encontra pronta para receber e armazenar as fontes de radiação.

§2º No caso de transferência de fontes de radiação entre instalações de perfilagem de poços de uma mesma empresa, deve ser feita a formalização do ato através de envio de requerimento específico à ANSN no prazo máximo de sete dias após a transferência.

§3º No caso da aquisição ou transferência de fontes implicar em aumento de capacidade operacional da instalação, o titular deve solicitar previamente a alteração da Autorização para Operação ou a Autorização para Modificação de Itens Importantes à Segurança, de acordo com o disposto da Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas.

Art. 10 Para fins de obtenção da Autorização para Aquisição ou Movimentação de Fontes de Radiação, devem ser fornecidas as seguintes informações:

I - dados do fornecedor;

II - certificado da fonte radioativa emitida pelo fabricante;

III - resultado de teste de integridade da fonte radioativa, emitido nos últimos 12 meses; e

IV - finalidade prevista.

§1º Em caso de fontes radioativas novas, o disposto no inciso III poderá estar coberto pelo certificado da fonte radioativa emitida pelo fabricante.

§2º Quando a fonte for adquirida por importação, deve ser anexado o extrato de licenciamento de importação registrado no Siscomex.

§3º A instalação deve informar à ANSN a efetivação da aquisição da fonte de radiação no prazo máximo de sessenta dias, a partir da emissão da Autorização para Aquisição ou Movimentação de Fontes de Radiação.

## **Seção IV**

### **Da Autorização para Operação**

Art. 11 Adicionalmente ao disposto na Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas, o requerimento de Autorização para Operação deve identificar a capacidade operacional da instalação, atendendo a critérios de estrutura de armazenamento, equipamentos de proteção radiológica e pessoal compatíveis com o inventário de fontes de radiação previsto.

Parágrafo único. O requerimento deve ser acompanhado das seguintes informações:

I - medidores e monitores de radiação calibrados; e

II - procedimentos operacionais que incluam o uso e manipulação de fontes radioativas a serem realizados pela instalação.

## **Seção V**

### **Da Autorização para Retirada de Operação**

Art. 12 Adicionalmente ao disposto na Norma ANSN 6.02 Licenciamento de Instalações Radiativas, as instalações radiativas que atuam na área de perfilagem de poços que decidirem encerrar suas atividades devem:

I - indicar o destino a ser dado às fontes de radiação, o qual poderá incluir:

a) retorno das fontes de radiação para o fabricante ou fornecedor original;

b) transferência das fontes de radiação para outra instalação licenciada; ou

c) armazenamento em depósitos de rejeitos radioativos licenciados pela ANSN;

II - comunicar à ANSN assim que todas as fontes de radiação forem removidas da instalação;

III - executar um levantamento radiométrico de todas as áreas da instalação, com o objetivo de confirmar que não há fontes radioativas ou contaminações no local;

IV - retirar todos os símbolos de presença de radiação, avisos e placas de sinalização; e

V - elaborar um relatório final de descomissionamento, a ser enviado à ANSN, incluindo os resultados do levantamento radiométrico e detalhes do armazenamento ou transferência das fontes de radiação.

## **CAPÍTULO III**

### **DA SEGURANÇA RADIOLÓGICA**

## **Seção I**

### **Do Plano de Proteção Radiológica**

Art. 13 O titular deve submeter à aprovação da ANSN um Plano de Proteção Radiológica (PPR) contendo, além do disposto na Norma ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, os seguintes itens:

I - controles administrativos;

II - treinamento;

III - controle de IOE;

IV - controle de equipamentos;

V - controle de fontes de radiação;

VI - controle de áreas;

VII - transporte;

VIII - proteção física; e

IX - emergência.

## **Seção II**

### **Do Supervisor de Proteção Radiológica**

Art. 14 Uma instalação de perfilagem de poços deve possuir, pelo menos:

I - um SPR; e

II - um substituto eventual do SPR.

§1º O SPR deve ser certificado pela ANSN, conforme Norma ANSN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica.

§2º O substituto eventual do SPR deve:

a) ter nível superior nas áreas dispostas na Norma ANSN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica; e

b) ter treinamento realizado por SPR credenciado pela ANSN na área de perfilagem de poços, com carga horária mínima de oitenta horas, consistindo, no mínimo, de quarenta horas teóricas e quarenta horas práticas.

§3º Os diplomas de graduação em nível superior expedidos por universidades estrangeiras devem ser revalidados por uma universidade pública brasileira que tenha curso do mesmo nível e área equivalente.

§4º O SPR e seu substituto eventual devem ser exclusivos da instalação, com carga horária integral.

### **Seção III**

#### **Das Responsabilidades**

Art. 15 Além das responsabilidades constantes das Normas ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, e ANSN 7.01 Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica, o SPR tem as seguintes responsabilidades específicas:

I - supervisionar as atividades de proteção radiológica em operações de perfilagem de poços;

II - cumprir e fazer cumprir os requisitos das Normas da ANSN;

III - avaliar, sob o ponto de vista da proteção radiológica, os projetos de construção e alteração de instalações de operação e armazenamento, bem como acompanhar a execução dos mesmos;

IV - avaliar se as instalações, tanto permanentes quanto temporárias, atendem às condições de operação e armazenamento seguro;

V - elaborar e manter atualizados os procedimentos de proteção radiológica e de emergência;

VI - avaliar as exposições nos locais sujeitos a radiações, em condições normais, em casos de acidentes ou em situações de emergência, e adotar as medidas de proteção necessárias;

VII - estabelecer e implantar os procedimentos necessários aos programas do plano de proteção radiológica;

VIII - supervisionar o recebimento, troca e envio dos dosímetros individuais para leitura em laboratórios certificados;

IX - verificar as condições de segurança física das fontes de radiação; e

X - garantir a disponibilidade, para uso imediato e em quantidades suficientes, de todo o material auxiliar para proteção radiológica, incluindo aqueles a serem utilizados em situação de emergência.

§1º Fica vedada a participação do SPR na composição de equipe de operação de perfilagem de poços.

§2º Fica vedada a participação do substituto eventual na composição de equipe de operação de perfilagem de poços quando o mesmo estiver substituindo o SPR da instalação.

Art. 16 São responsabilidades dos operadores de perfilagem de poços:

I - verificar as condições de funcionamento dos medidores e monitores de radiação;

II - delimitar e sinalizar áreas supervisionadas e controladas;

III - comprovar, por meio de monitoração, o correto balizamento e sinalização da área de operação;

IV - realizar e registrar as monitorações estabelecidas no PPR, mantendo-as disponíveis para pronta consulta;

V - zelar pelo cumprimento dos procedimentos operacionais no que diz respeito à garantia de retorno das fontes de radiação à sua respectiva blindagem, ao final de seu uso;

VI - verificar a adequação do local de armazenamento temporário de fontes;

VII – instruir os trabalhadores da sonda sobre as operações com fontes radioativas no que tange a proteção radiológica, início das operações, restrições de acesso ao poço e locais de armazenamento; e

VIII – atender as orientações e recomendações dadas pelo SPR com o objetivo de cumprir o PPR aprovado pela ANSN.

Art. 17 São responsabilidades da empresa operadoras da sonda de exploração, em operações offshore:

I – designar uma área exclusiva para armazenar as fontes radioativas, mantendo-a isolada, identificada e sinalizada com distância mínima de quatro metros entre as superfícies externas dos contêineres e áreas de ocupação de trabalhadores e no mínimo seis metros de distância de outros materiais perigosos;

II - posicionar o embalado com as fontes radioativas no local de armazenamento previamente determinado, atendendo as características descritas no inciso I deste artigo; e

III - solicitar a empresa responsável pela fonte radioativa a cópia ou original dos procedimentos de emergência, através da operadora responsável pelo poço.

§1º Os procedimentos de emergência disposto no inciso III deste artigo devem ser mantidos arquivados durante todo o período de permanência das fontes radioativas a bordo.

§2º Não se faz necessária a presença dos operadores de perfilagem de poços durante a movimentação do contêiner de fontes da embarcação de transporte para o local de armazenamento disposto no inciso I deste artigo.

§3º Fontes de Cobalto-60, utilizadas como marcadores radioativos, estão isentas de aplicação de requisitos de proteção radiológica quando sua atividade total não exceder a  $1\text{E}+05$  Bq ( $2.7 \mu\text{Ci}$ ).

#### **Seção IV** **Do Programa de Treinamento**

Art. 18 Deve ser elaborado e implementado um Programa de Treinamento para todos os IOE da instalação, incluindo, quando não certificado, o substituto eventual do SPR, que abranja minimamente as informações relativas a:

I - treinamento inicial com o conteúdo programático detalhado das aulas teóricas e práticas e carga horária mínima de quarenta horas;

II - treinamento de reciclagem anual, com o conteúdo programático detalhado das aulas teóricas e práticas e carga horária mínima de oito horas;

III - materiais didáticos disponíveis para as aulas teóricas e práticas;

IV - critérios de avaliação; e

V - guarda de registros e documentos comprobatórios do aproveitamento dos IOE.

§1º O treinamento deve ser ministrado somente por SPR certificado pela ANSN na área de perfilagem de poços, exceto nas aulas práticas de manipulação de ferramentas e fontes de radiação que poderão ser ministradas por IOE (engenheiro de perfilagem) sob coordenação do SPR.

§2º Os treinamentos de que tratam os incisos I e II deste artigo devem ser presenciais;

§3º Os registros de treinamento, além do certificado de conclusão, devem incluir as provas escritas relacionadas à avaliação teórica e prática de cada IOE.

§4º Nas aulas práticas de manipulação de fontes não devem ser utilizadas fontes de radiação, mas sim fontes frias semelhantes àquelas utilizadas nas atividades de perfilagem de poços. Nos casos de treinamento para a verificação do funcionamento adequado de medidores e monitores de radiação, as fontes de teste podem ser utilizadas.

§5º Todo o treinamento, incluindo o material didático, deve ser elaborado e executado em língua portuguesa, ou em inglês em caso de IOE de outras nacionalidades.

§6º Quando julgar necessário, o SPR da instalação pode ampliar a carga horária do Programa de Treinamento.

Art. 19 Os IOE somente poderão ter acesso às áreas controladas e executar atividades com fontes de radiação se estiverem em dia com o treinamento previsto no Plano de Treinamento.

Art. 20 Com o objetivo de avaliar a adequação do treinamento, deve ser implantado um programa anual de avaliação de desempenho dos IOE da instalação durante as atividades rotineiras com fontes de radiação, incluindo:

I - procedimentos operacionais de perfilagem de poços nas sondas de perfuração;

II - calibração de ferramentas; e

III - controle e monitoração de áreas.

## **Seção V**

### **Do Programa de Monitoração de Áreas**

Art. 21 As áreas de trabalho da instalação devem ser avaliadas e classificadas de acordo com a Norma ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, e seu acompanhamento deve ser previsto no Programa de Monitoração de Áreas.

§1º A classificação de área deve ser periodicamente avaliada e, caso necessário, atualizada.

§2º O programa de monitoração de área deve prever, no mínimo, os seguintes procedimentos:

I - controle de acesso às áreas supervisionadas e controladas;

II - sinalização das áreas supervisionadas e controladas;

III - monitoração de áreas; e

IV - controle e segurança das atividades envolvendo as fontes de radiação.

§3º O Programa de Monitoração de Áreas deve incluir levantamentos radiométricos, no mínimo, nas seguintes posições:

I - ao redor dos locais de armazenamento de fontes radioativas;

II - ao redor das barreiras de controle de acesso e delimitação de área durante as operações de perfilagem de poços;

III - nas posições com ocupação de pessoas durante o uso de fontes de radiação ou quando o gerador de nêutrons é energizado;

IV - nas posições com ocupação de pessoas, incluindo a posição do sondador, durante a transferência da fonte da blindagem para a ferramenta, ou vice-versa, ou quando o gerador de nêutrons for energizado;

V - nas posições no nível e ao redor da área de trabalho com o objetivo de confirmar que nenhuma fonte foi perdida;

VI - ao redor da blindagem, antes do transporte, para confirmar a presença da fonte; e

VII - nas ferramentas de perfilagem, ao fim dos trabalhos, para confirmar a transferência da fonte.

## **Seção VI**

### **Dos Controles Administrativos**

Art. 22 A seguinte documentação e registros relativos à proteção radiológica devem ser elaborados, conservados e mantidos centralizados no Serviço de Proteção Radiológica:

I - Autorização para Operação;

II - controle de monitoração individual e registros de ciência do IOE;

III - controle médico dos IOE;

IV - certificados de calibração de medidores e monitores de radiação;

V - registros de testes de funcionamento dos medidores e monitores de radiação;

VI - registros dos ensaios de fuga de fontes radioativas;

VII - registros de controle de fontes de radiação;

VIII - registros de levantamento radiométrico, compreendendo: instalações de armazenamento, instalações de operação, equipamentos e veículos de transporte;

IX - registros de treinamento;

X - relatórios de situações de emergência e investigação de dose;

XI - registro de transporte de fontes de radiação; e

XII - registro de auditorias.

Parágrafo único. Todos os registros e documentação relativos à proteção radiológica devem ser avaliados e devidamente rubricados pelo SPR da instalação.

Art. 23 O titular deve controlar todos os documentos essenciais à execução e à verificação de atividades que influem na segurança e proteção radiológica e na segurança física das fontes de radiação da instalação, tais como planos, procedimentos, instruções e desenhos.

§1º As medidas de controle dos documentos devem incluir:

I - preparação, análise, aprovação e emissão dos documentos; e

II - identificação de todas as pessoas ou organizações responsáveis pelas tarefas especificadas no inciso I.



§2º Devem ser estabelecidas medidas para assegurar que os indivíduos envolvidos na operação conheçam e usem os documentos corretos e apropriados para a realização das suas atividades.

§3º Alterações de documentos e seu estado atual de revisão devem ser prontamente comunicadas a todas as pessoas afetadas pela revisão, para impedir o uso de documentos desatualizados e inadequados.

§4º Devem ser identificados e retidos os documentos obsoletos.

§5º As alterações em documentos devem estar sujeitas à análise e aprovação, de acordo com procedimentos documentados.

§6º As alterações devem ser identificadas no documento ou em anexos apropriados.

§7º Toda a documentação deve ser elaborada em língua portuguesa.

§8º Toda e qualquer alteração em documentos relacionados à segurança e proteção radiológica e à segurança física de fontes de radiação deve ser previamente aprovada pela ANSN.

Art. 24 O titular da instalação deve encaminhar à ANSN comunicação mensal, por meio do formulário de Relação de Operação de Perfilagem de Poços (ROPP), contendo a localização de cada operação atual e prevista, cronograma, fontes radioativas e monitores de radiação utilizados e o nome e função dos integrantes de cada equipe de operação.

## **Seção VII**

### **Do Controle dos IOE**

Art. 25 O Serviço Proteção Radiológica deve manter atualizado um registro individual de cada IOE da instalação, contendo as seguintes informações:

- a) identificação, endereço e nível de instrução;
- b) datas de admissão e demissão do emprego ou fim das atividades com fontes de radiação;
- 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 comprovantes de treinamentos realizados;
- g) atestados de saúde ocupacional;
- h) relatórios sobre exposições de emergência e de acidentes; e
- i) históricos radiológicos anteriores.

Art. 26 O programa de monitoração individual deve estar em conformidade com as Normas ANSN 3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica e ANSN 3.02 Serviços de Radioproteção.

§1º Os medidores individuais de leitura indireta para nêutrons e gama devem ser fornecidos nominalmente para todos os IOE por uma instituição certificada.

§2º O Serviço de Proteção Radiológica deve manter controle sobre o local onde são mantidos o dosímetro de referência e outros que não estejam em uso.

§3º Os IOE devem ter ciência de suas doses, após o recebimento dos resultados das leituras dos monitores individuais de leitura indireta.

§4º Deve ser elaborado procedimento específico para troca e devolução de dosímetros com o objetivo de evitar o seu uso por tempo superior ao período de troca estipulado no PPR.

§5º Em caso de uso de dosímetros não nominais (extra ou de visitante), o Serviço de Proteção Radiológica deve realizar um controle específico, registrando a identificação do usuário e o período de uso.

§6º É irregular a utilização continuada de dosímetros não nominais pelo IOE.

Art. 27 O Serviço de Proteção Radiológica deve realizar uma investigação, de acordo com o disposto no artigo 42 desta norma, se a dose de um IOE ultrapassar o nível de investigação.

Parágrafo único. Quando atingido ou excedido o nível de investigação em dosímetros com periodicidade de troca trimestral, a dose deve ser investigada, assumindo-se que a mesma foi devida a um único evento.

## **Seção VIII**

### **Do Controle de Equipamentos de Proteção Radiológica**

Art. 28 Devem ser observados, quanto aos equipamentos e à instrumentação relacionados à proteção radiológica, os procedimentos e parâmetros de operação e manutenção em conformidade com os manuais dos fabricantes, devendo todos os monitores e medidores de radiação serem calibrados a cada doze meses por um laboratório certificado para esta finalidade.

Parágrafo único. Os monitores individuais de leitura direta com alarme sonoro, com opcional de integrador de dose e os medidores de radiação fixos, incluindo os medidores de lama, devem ser calibrados a cada vinte e quatro meses.

Art. 29 O inventário de medidores e de monitores de radiação calibrados da instalação deve ser compatível com o inventário de fontes operacionais, conforme especificado abaixo:

I - um monitor de gama para cada fonte operacional emissora dessa radiação;

II - um monitor de nêutron para cada fonte operacional emissora dessa partícula;

III - nos locais de armazenamento permanente, um monitor de radiação fixo permanentemente ligado, com capacidade para detecção de gama e nêutrons, com alarme sonoro e visual; e

IV - um medidor específico para monitoração do circuito de lama para cada conjunto de fontes de radiação de LWD.

§1º A instalação deve possuir um efetivo de trinta por cento de equipamentos de reserva com as características citadas neste artigo, para substituição imediata, quando necessário.

§2º Os monitores e medidores de radiação devem sofrer nova calibração em laboratórios certificados após a ocorrência de defeitos, consertos, reparos ou indicação de funcionamento irregular.

§3º Os monitores e medidores de radiação devem ser retirados de uso até a realização da nova calibração.

Art. 30 O teste de funcionamento dos medidores e monitores de radiação deve ser realizado imediatamente antes de cada uso.

§1º As empresas devem elaborar procedimento específico para o teste de funcionamento, na base e em campo, dos seus equipamentos medidores de radiação, com o objetivo de certificar-se de que os mesmos estejam funcionando adequadamente.

§2º No caso de tipos de equipamentos que não tenham fontes específicas para a realização do teste de funcionamento, como no caso de medidores de nêutrons, a instalação deve desenvolver método compensatório para certificar-se de que os equipamentos estejam funcionando adequadamente, imediatamente antes de cada uso.

§3º Os equipamentos que não forem aprovados no referido teste devem ser retirados de uso e encaminhados para calibração em laboratório certificado pela ANSN.

§4º Deve ser realizado teste de funcionamento semanal dos monitores fixos com o objetivo de avaliar seu acionamento quando a taxa de dose atingir ou ultrapassar o limiar definido.

## **Seção IX**

### **Do Controle de Fontes de Radiação**

Art. 31 As instalações que atuam na área de perfilagem de poços devem manter sob controle suas fontes de radiação, por meio de um Programa de Controle de Fontes de Radiação.

§1º Dentre as fontes de radiação a serem controladas estão incluídos os marcadores radioativos, equipamentos geradores de nêutrons e seus alvos, os rejeitos radioativos e os materiais radioativos incorporados às ferramentas de perfilagem.

§2º As fontes de radiação devem ser devidamente identificadas e sinalizadas.

Art. 32 O Programa de Controle de Fontes de Radiação deve dispor de um inventário atualizado de fontes contendo as seguintes informações:

I - identificação dos radioisótopos e sua atividade inicial;

II - número de série da fonte;

III - data de aquisição;

- IV - fornecedor;
  - V - certificado da fonte emitida pelo fabricante;
  - VI - vida útil recomendada;
  - VII - data de realização do último teste de integridade e conclusão do respectivo laudo; e
  - VIII - autorização para aquisição emitida pela ANSN.
- §1º No caso de equipamentos geradores de nêutrons, as seguintes informações devem ser registradas:
- I - fabricante, modelo e número de série do equipamento;
  - II - energia e fluxo médio de nêutrons;
  - III - data da aquisição;
  - IV - fornecedor;
  - V - autorização para aquisição emitida pela ANSN; e
  - VI - data e destino dado aos equipamentos desativados.
- §2º O inventário deve ser enviado semestralmente à ANSN informando claramente as alterações ocorridas no período.
- §3º O registro fotográfico do número de série de uma fonte radioativa estampado na sua cápsula, para fins de controle de inventário, somente será permitido quando:
- I - a instalação possuir procedimento específico; e
  - II - o procedimento contar com sistema remoto ou blindado para a obtenção da imagem fotográfica, minimizando a dose para o IOE.
- §4º Qualquer irregularidade verificada no inventário de fontes de radiação deve ser informada imediatamente à ANSN pelo titular.

Art. 33 O Programa de Controle de Fontes de Radiação deve prever a realização de testes de integridade das fontes radioativas, em intervalos que não excedam doze meses, com laudo emitido por instituições certificadas.

§1º Estão isentas da realização de testes de integridade:

- I - fontes de Hidrogênio-3;
- II - fontes seladas com material radioativo na forma gasosa;
- III - fontes de estabilização de ferramentas;
- IV - fontes radioativas emissoras de radiação gama com atividade inferior a 3,7 MBq (100 microCi); e
- V - fontes emissoras de nêutrons com atividade inferior a 0,37 MBq (10 microCi).

§2º Fontes radioativas que tenham o seu teste de integridade vencido não poderão ser utilizadas em atividades de perfilagem de poços até que novo laudo seja emitido.

§3º Posteriormente a cada incidente com uma fonte radioativa, esta deve ser submetida imediatamente a teste de integridade, com laudo emitido por instituições certificadas.

§4º A fonte radioativa não poderá ser utilizada enquanto não comprovada a sua integridade.

Art. 34 As fontes de radiação que tenham excedido a vida útil especificada pelo fabricante não podem ser utilizadas em operações de perfilagem de poços.

Parágrafo único. Fontes de radiação cuja vida útil não seja especificada pelo fabricante devem adotar os seguintes valores:

- I - quinze anos, para fontes de Amerício-Berílio;
- II - quinze anos, para fontes de Césio-137; e
- III - cinco anos, para fontes de Califórnio-252.

Art. 35 As blindagens das fontes radioativas devem atender aos seguintes requisitos:

- I - existência de tampas nas extremidades;
- II - existência de sistema de travamento;
- III - bom estado geral de conservação;
- IV - eficiência comprovada da blindagem para a atividade da fonte armazenada; e
- V - possuir certificado da embalagem emitido por autoridade competente.

§1º Sempre que contiverem fontes radioativas em seu interior, as blindagens devem apresentar rótulo com o símbolo internacional de radiação, a identificação do radioisótopo presente, a sua atividade e o número de série das fontes.

§2º É obrigatória a retirada ou cobertura de toda e qualquer sinalização e identificação de fonte quando as blindagens estiverem fora de uso, não contendo fontes de radiação.

§3º A blindagem da fonte radioativa deve apresentar múltiplas barreiras para eventos de desprendimento da fonte, incorporando o conceito de defesa em profundidade, tais como, rosqueamento do porta-fontes e pinos de travamento, além do cadeado de segurança.

## **CAPÍTULO IV DO PLANO DE TRANSPORTE**

Art. 36 Com vistas ao transporte das suas fontes de radiação, as instalações que atuam na área de perfilagem de poços devem elaborar um Plano Geral de Transporte de material radioativo (PGT), em conformidade com a Norma ANSN 5.01 Transporte de Materiais Radioativos, bem como com outras regulamentações específicas para transporte aéreo, terrestre ou hidroviário, em vigência no País.

§1º O motorista deve possuir habilitação específica para transporte de produtos perigosos, conforme a legislação vigente para o transporte de produtos perigosos.

§2º Em caso de transporte rodoviário, a embalagem de transporte deve atender aos seguintes requisitos:

- I - ser colocada em caixa metálica ou no interior de compartimento apropriado do veículo;
- II - ser marcada e rotulada conforme específica a Norma ANSN 5.01 Transporte de Materiais Radioativos;
- III - encontrar-se trancada e fixada ao veículo, de modo que a posição da embalagem permaneça inalterada durante todo percurso; e
- IV - conter os seguintes dizeres, gravados ou pintados na sua parte externa: “PERIGO – RADIOATIVO - CONTÉM FONTE RADIOATIVA DE (NOME DO RADIOISÓTOPO) - NOME DA EMPRESA - NÚMERO DE TELEFONE”.

§3º Para todos os modais, será exigida a declaração do expedidor, ficha de monitoração da carga e do veículo, ficha de emergência e envelope de transporte;

§4º Em caso de transporte em helicópteros ou hidroviários, os procedimentos específicos devem ser previstos no PPR e PGT.

§5º Quando as fontes forem transportadas em compartimento específico do veículo, a tampa ou portas deste compartimento deve possuir sistemas de travas redundantes com o objetivo de impedir a sua abertura acidental.

§6º Durante o transporte de ferramenta de perfilagem contendo gerador de nêutrons com fonte radioativa incorporada, a ferramenta deve ser fixada ao veículo, com o objetivo de impedir a sua perda durante o transporte.

§7º É obrigatória a instalação de sistema de rastreamento de sinais de posicionamento em veículos utilizados para o transporte de fontes radioativas, conforme disposto na Norma ANSN 5.04 Rastreamento de Veículos de Transporte de Materiais Radioativos.

Art. 37 O levantamento radiométrico da carga e do veículo de transporte deve ser realizado, independentemente do modal de transporte.

Parágrafo Único. A monitoração da carga e do veículo de transporte deve ser realizada tanto na saída da base quanto antes do seu retorno à base, ao fim das atividades no poço.

Art. 38 Os registros relativos aos levantamentos radiométricos dos veículos de transporte devem ser mantidos no Serviço de Radioproteção da instalação.

Parágrafo único. Para cada expedição efetuada, devem ser registradas as seguintes informações:

- I - descrição do veículo utilizado para o transporte de fontes;
- II - descrição dos dispositivos de segurança e sinalização utilizados nos veículos;
- III - instruções aos motoristas para transporte em condições normais, de pernoite e de acidentes; e
- IV - documentos de transporte gerados para cada expedição.

## **CAPÍTULO V DA PROTEÇÃO FÍSICA DAS FONTES**

Art. 39 As instalações que atuam na área de perfilagem de poços devem elaborar e manter um programa com o objetivo de garantir a segurança física das fontes de radiação, quando armazenadas ou durante o transporte, que deve incluir:

- I - sistemas de vigilância, detecção e controle de acesso de pessoas às fontes de radiação;
  - II - relação das pessoas e instituições envolvidas no programa de proteção física e suas responsabilidades;
  - III - equipamentos para o estabelecimento de canais que agilizem a comunicação entre as pessoas envolvidas nesse programa;
  - IV - realização de treinamentos e exercícios periódicos para validar o programa de proteção física;
  - V - adoção de medidas preventivas contra:
    - a) atos de roubo, furto e sabotagem às fontes de radiação e instalações;
    - b) remoção não autorizada de fontes de radiação; e
    - c) acesso indevido de pessoas não autorizadas às áreas supervisionadas e controladas da instalação;
  - VI - prover meios para a rápida localização e recuperação de materiais, equipamentos e fontes desviadas.
- Parágrafo único. Qualquer irregularidade verificada no inventário de fontes de radiação deve ser comunicada, imediatamente, à ANSN pelo titular.

## **CAPÍTULO VI DO PLANO DE EMERGÊNCIA**

Art. 40 As instalações que atuam na área de perfilagem de poços devem elaborar e manter um Plano de Emergência, com os seguintes objetivos:

- I - prevenir e dar pronto atendimento aos casos de acidente e situação de emergência, causados por erro humano, falha nos equipamentos, incêndio, explosão, queda, roubo ou furto, extravio, inundação, acidente no transporte, aprisionamento de fontes no poço ou na ferramenta, contaminação ou outros eventos que possam envolver fontes de radiação; e
- II - assegurar que, na eventualidade de um acidente ou situação de emergência, sejam tomadas medidas apropriadas para garantir a segurança dos IOE e do público e prevenir danos à propriedade e ao meio ambiente, devendo incluir, no mínimo, as seguintes informações:
  - a) estrutura organizacional para o gerenciamento adequado de acidentes ou situações de emergência, definindo autoridades, responsabilidades e tarefas específicas, bem como os meios de notificações às pessoas e organizações envolvidas;
  - b) identificação dos acidentes postulados;
  - c) procedimentos a serem adotados durante e após um acidente ou situação de emergência, bem como aqueles destinados a atender falhas operacionais de acordo com cada tipo de fonte;
  - d) atualização dos procedimentos de emergência;
  - e) treinamento simulado do programa de emergência;
  - f) ações para atendimento médico de pessoas acidentalmente expostas a radiações ionizantes; e
  - g) relação de materiais e equipamentos de emergência, a serem especificados no plano de proteção radiológica.

§1º A instalação deve ter disponível nome, endereço e números de telefones dos SPR, de forma que estes possam ser facilmente localizados e contatados.

§2º Qualquer acidente ou situação de emergência, incluindo fonte presa no poço, deve ser informado à ANSN imediatamente, e apresentado um relatório preliminar no prazo máximo de cinco dias úteis após a notificação.

§3º Todos os IOE que atuam nas atividades constantes no Plano de Emergência devem receber treinamento adequado para o cumprimento das suas funções, incluindo treinamento específico sobre os procedimentos de recuperação de fontes radioativas e sobre a utilização dos equipamentos de emergência.

§4º As revisões periódicas do Plano de Emergência devem incluir atualizações devidas a lições aprendidas advindas de exercícios realizados ou de incidentes e emergências reais.

Art. 41 Relatórios referentes a quaisquer investigações, emergências ou incidentes devem ser preparados pelo SPR.

§1º Os relatórios devem ser enviados ao titular da instalação, que o encaminhará à ANSN, sempre que necessário.

§2º Se a situação de emergência for causada pelo mau funcionamento de equipamentos, o fornecedor do mesmo deve ser notificado para que o equipamento possa ser avaliado e sejam adotadas ações adequadas.

§3º Todas as comunicações e relatórios referentes a acidentes ou situações de emergência devem ser arquivados no Serviço de Radioproteção, juntamente com os resultados das investigações realizadas.

Art. 42 Deve ser apresentado, no prazo máximo de trinta dias após o evento, um relatório final contendo no mínimo:

I - descrição detalhada do evento;

II - ações implementadas para a retomada do controle da situação e retorno à condição de normalidade;

III – avaliação das doses recebidas por todos os indivíduos envolvidos;

IV - consequências;

V - lições aprendidas; e

VI - ações corretivas propostas pela investigação para prevenir eventos similares e/ou mitigar suas consequências.

Parágrafo único. Quando pertinente, devem ser incluídos os pareceres da supervisão médica de todos os indivíduos envolvidos no evento.

Art. 43 Nenhuma fonte radioativa deve ser abandonada no poço sem o assessoramento e acompanhamento da empresa proprietária da fonte de radiação.

Art. 44 Na ocorrência de fontes radioativas ou equipamentos geradores de radiação presos no poço, o relatório deve ser encaminhado à ANSN, com as seguintes informações:

I - data da ocorrência;

II - radioisótopo, atividade e número de série das fontes radioativas envolvidas no evento; e

III - localização e dados do poço.

§1º Caso as tentativas de recuperação das fontes não tenham sucesso, a empresa de perfilagem, proprietária das fontes deve enviar relatório de abandono, aprovado em conjunto com a empresa contratante. Esse relatório deve conter:

I - radioisótopo, atividade e número de série das fontes radioativas envolvidas no evento;

II - localização e dados de identificação do poço;

III - profundidade do poço;

IV - profundidade da fonte;

V - descrição dos esforços realizados para tentar recuperar as fontes radioativas;

VI - descrição dos sistemas de segurança utilizados durante os esforços de recuperação das fontes com o objetivo de prevenir e alertar em caso de perda da integridade das fontes radioativas e contaminação no circuito de lama;

VII - definição de responsabilidades de cada uma das empresas que participaram do procedimento de cimentação;

VIII - corantes a serem utilizados no cimento com o objetivo de contrastar com a formação rochosa;

IX - espessura do tampão de cimento a ser instalado, com no mínimo de 60 metros, para ferramentas com fontes emissoras de radiação gama ou de nêutrons. Para o caso de abandono de geradores de nêutrons, com fontes de trítio com atividade abaixo de 1110 GBq (30 Ci), não faz-se necessária extensa cimentação sobre a ferramenta, devendo esta espessura estar definida em procedimento da instalação; e

X - tipo de defletor utilizado.

§2º Em poços em terra, uma placa de alerta contendo o símbolo internacional da radiação e informações relevantes sobre a fonte abandonada deve ser instalada na cabeça do poço, em uma estrutura permanente.

§4º Um relatório final deve ser encaminhado à ANSN no prazo de máximo de trinta dias.

§5º É proibido qualquer acesso futuro à área de imobilização da fonte radioativa.

§6º Caso seja perfurado um poço de desvio, o mesmo deve possuir uma distância horizontal de, no mínimo, dez metros da fonte radioativa abandonada.

## **CAPÍTULO VII**

### **DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO**

Art. 45 Os procedimentos operacionais e de manutenção que incluam o uso e manipulação de fontes radioativas a serem realizados pela instalação devem atender aos seguintes requisitos:

- I - serem aprovados pelo SPR e titular, assim como suas alterações;
- II - serem mantidos atualizados e disponíveis na instalação para consulta imediata; e
- III - abranger os procedimentos de manutenção preventiva e corretiva das fontes de radiação, conforme instruções do fabricante.

Parágrafo Único. Devem ser encaminhadas à ANSN cópias atualizadas dos procedimentos operacionais e de manutenção, sempre que houver modificações.

Art. 46 Os procedimentos operacionais e de manutenção devem prever:

- I - a disponibilidade de sistemas de alerta com o objetivo de informar o início e o fim das atividades com a exposição de fontes de radiação;
- II - a transferência de fontes radioativas das blindagens para as ferramentas de perfilagem de poços somente deve ser realizada próximo à mesa rotativa, imediatamente antes da sua descida ao poço, restringindo o acesso apenas às pessoas estritamente necessárias à operação;
- III - a transferência das fontes radioativas das ferramentas para as blindagens somente deve ser realizada após lavagem da ferramenta com jato de água, restringindo o acesso apenas às pessoas estritamente necessárias à operação;
- IV - a cobertura do poço para evitar a queda de fontes radioativas em seu interior;
- V - a delimitação de áreas controladas e supervisionadas, levando em conta os resultados de levantamento radiométrico que comprovem a adequação da sua classificação; e
- VI - a elaboração de registros para comprovar a realização adequada e segura da liberação de acesso às áreas antes classificadas como supervisionadas ou controladas.

Art. 47 Antes do início das atividades com fontes de radiação na área do poço, deve ser realizada uma reunião com todos os trabalhadores da plataforma ou sonda que possam ter acesso às áreas de operação, com o objetivo de apresentar os procedimentos que serão envolvidos, incluindo a familiarização e identificação de fontes radioativas.

Parágrafo único. A reunião a que se refere este artigo deve gerar lista de presença, incluindo, no mínimo, as seguintes informações sobre cada trabalhador presente:

- I - nome completo;
- II - função exercida;
- III - a empresa à qual está vinculado; e
- IV - sua assinatura;

Art. 48 As equipes de perfilagem devem ter disponíveis, para utilização imediata e em quantidade suficiente, material e equipamento auxiliar de rotina, a serem especificados no PPR.

Parágrafo único. As operações de perfilagem de poços não podem ser executadas por um único IOE.

Art. 49 Em caso de aprisionamento de fonte na ferramenta de perfilagem, e não existindo local disponível para seu armazenamento seguro, a mesma deve retornar à posição de segurança, dentro do poço, até a chegada da blindagem de emergência.

Art. 50 As atividades com fontes radioativas somente devem ser executadas quando todas as ferramentas e itens necessários para a operação segura estiverem disponíveis e em boas condições.

Art. 51 As ferramentas de perfilagem e de manipulação de fontes devem ser inspecionadas visualmente antes de cada utilização, com o objetivo de identificar defeitos e garantir que o equipamento esteja em boas condições de funcionamento.

Parágrafo único. Se forem detectados defeitos, o equipamento deve ser retirado de serviço até que seja reparado, e um registro deve ser feito, incluindo:

- I - a data da verificação;
- II - o nome do inspetor;
- III - o equipamento envolvido;
- IV – os defeitos encontrados; e
- V - os reparos executados.

Art. 52 Deve ser executado e registrado, anualmente, um programa de inspeção visual e de manutenção rotineira de todas as ferramentas de perfilagem, ferramentas de manipulação de fontes, blindagens, contêineres de armazenamento e contêineres de transporte para garantir que a sinalização e identificação exigidas estejam legíveis e que nenhum dano físico esteja visível.

Parágrafo único. Se forem detectados defeitos, o equipamento deve ser retirado de serviço até que seja reparado, e um registro deve ser feito incluindo:

- I – data;
- II - equipamentos envolvidos;
- III - operações de inspeção e manutenção executadas;
- IV - defeitos encontrados; e
- V - ações tomadas para corrigir os defeitos.

Art. 53 Se uma fonte selada ficar presa na blindagem ou na ferramenta de perfilagem, não deve ser feita nenhuma operação, tais como a perfuração, corte ou escariação no suporte da fonte, a menos que o licenciado possua recinto adequado, pessoal qualificado para o desempenho desta operação e procedimento específico previamente comunicado à ANSN.

Art. 54 A abertura, reparo ou modificação de qualquer item de uma fonte selada deve ser realizado em recintos adequados, com pessoal qualificado para o desempenho desta operação e procedimento específico previamente comunicado à ANSN.

Art. 55 No caso de geradores de nêutrons, devem ser elaborados procedimentos específicos abrangendo:

- I - profundidade mínima para energizar/desenergizar o gerador de nêutrons;
- II - tempo mínimo de espera para acesso e desmontagem das ferramentas geradoras de nêutrons, levando em conta os produtos de ativação.

## **CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

Art. 56 As instalações devem facilitar o acesso de inspetores da ANSN para realizar inspeções e auditorias.

Art. 57 A ANSN pode, em caso de descumprimento dos requisitos desta ou de outras normas aplicáveis, determinar a suspensão ou o cancelamento da Autorização para Operação das instalações de perfilagem de poços.

Art. 58 Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.