

**DRS**

**POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01 / 008**  
**PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA**  
**AMBIENTAL**

**1. REQUISITO DA NORMA SOB INTERPRETAÇÃO**

Esta Posição Regulatória refere-se ao requisito da Norma CNEN-NN-3.01 “Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica” expresso na seção 5.14, no que diz respeito ao Programa de Monitoração Radiológica Ambiental (PMRA).

**2. AVALIAÇÃO DO REQUISITO**

A subseção 5.14.1 c da Norma CNEN-NN-3.01 dispõe que, “em relação às fontes sob sua responsabilidade, os titulares devem estabelecer, implementar e manter medidas para estimar a exposição do público, incluindo, quando aplicável, programa de monitoração radiológica ambiental”.

O item 5.6.2 confere ao titular a responsabilidade “pela monitoração radiológica e medição dos parâmetros necessários para verificar o cumprimento dos requisitos prescritos por esta Norma”.

Os itens 5.6.3 e 5.6.4 estabelecem, respectivamente, que “para fins de monitoração e verificação do cumprimento dos requisitos de proteção radiológica, o titular deve dispor de procedimentos e instrumentação suficientes e adequados. A instrumentação deve ser corretamente mantida e, quando aplicável, testada e calibrada em intervalos apropriados, usando-se como referência padrões rastreáveis aos padrões nacionais ou internacionais; e “o titular deve manter registros dos resultados das monitorações e da verificação do cumprimento dos requisitos pertinentes, incluindo os registros de testes e calibrações”.

As responsabilidades e ações, expressas nos requisitos transcritos acima, se aplicam a todas as monitorações radiológicas conduzidas com o objetivo de verificar o cumprimento da Norma CNEN-NN-3.01, incluindo a *monitoração ambiental*.

Entende-se por *monitoração ambiental* o processo planejado e sistemático de realizar medições de campos de radiação, de radioatividade e de outros parâmetros no meio ambiente, incluindo a interpretação dos resultados dessas medições, com o objetivo de caracterizar, avaliar ou controlar a exposição do indivíduo do público, em especial do grupo crítico, resultante de uma prática. A monitoração ambiental é realizada por meio da condução de um Programa de Monitoração Radiológica Ambiental.

**3. INTERPRETAÇÃO DO REQUISITO**

O PMRA é concebido para suplementar os programas de controle da fonte e da descarga de efluentes radioativos. O programa pode ser dirigido a mais de uma única prática, para avaliar o impacto resultante da implantação de várias práticas em um mesmo sítio.

Um PMRA deve ser concebido de modo a assegurar os objetivos estabelecidos, por meio das medições e metodologias para a avaliação dos resultados obtidos.

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	PÁGINA  1 DE 6
REV – 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	

**DRS**

**POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01 / 008**  
**PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA**  
**AMBIENTAL**

**3.1 FASES DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA AMBIENTAL**

O PMRA deve ser conduzido durante os diversos estágios do processo de obtenção de licença, autorização ou outro ato administrativo pertinente, emitido pela CNEN. As fases do PMRA são definidas em função de cada estágio, conforme aplicável, em pré-operacional, operacional, de descomissionamento e de pós-descomissionamento, e devem atender aos objetivos específicos abaixo.

**3.1.1 Fase pré-operacional**

- a) caracterizar os níveis de radioatividade e os campos de radiação existentes e suas flutuações sazonais e periódicas, abrangendo as áreas de impacto e as que servirão de controle na fase operacional;
- b) identificar e determinar valores de parâmetros específicos que possam ser relevantes para a estimativa da dose e para a avaliação do impacto ambiental;
- c) implantar e avaliar a adequação dos procedimentos, equipamentos e técnicas de: medição; coleta, identificação, preservação e transporte de amostras; e métodos analíticos e radiométricos usados nos laboratórios;
- d) determinar a necessidade de recursos humanos, financeiros e de infra-estrutura necessários à condução do programa na fase operacional; e
- e) capacitar o pessoal técnico para a condução adequada do programa na fase operacional.

**3.1.2 Fase Operacional**

- a) comprovar as condições previstas de isolamento da fonte e de controle da liberação de efluentes;
- b) prover meios para demonstração ao público de que a fonte e a liberação de efluentes se encontram sob controle;
- c) avaliar os incrementos detectados nos níveis de radioatividade ou concentrações de atividades de radionuclídeos, em relação à fase pré-operacional, às áreas de controle e aos níveis medidos nos anos anteriores;
- d) estimar o impacto devido aos incrementos detectados, e se necessário, propor e implementar programa de monitoração complementar e outras ações corretivas que levem ao retorno das condições operacionais impostas;
- e) avaliar as tendências em relação às medidas de níveis de radioatividade ou das concentrações de radionuclídeos em áreas sujeitas ao impacto radiológico da prática e fora destas (áreas de controle), que permitam distinguir a contribuição da prática avaliada daquela de outras fontes;
- f) demonstrar a conformidade com os níveis operacionais estabelecidos;
- g) realizar a supervisão da região de modo a identificar modificações em parâmetros que indiquem a necessidade de revisão do programa; e

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	PÁGINA  2 DE 6
REV – 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	

- h) Manter registros continuados das medidas efetuadas que permitam os processos de acompanhamento e auditoria da prática.

### 3.1.3 Fase de Descomissionamento

Os objetivos desta fase são similares aos da fase anterior. O PMRA pode ser uma intensificação daquele adotado no estágio operacional, ou ainda, um programa diferente, dependendo das características da instalação e dos procedimentos de descomissionamento que vierem a ser adotados.

### 3.1.4 Fase Pós-descomissionamento

- a) avaliar o nível de radiação e contaminação remanescentes no meio ambiente;
- b) identificar possíveis áreas onde ações corretivas sejam justificadas; e
- c) manter o controle de áreas que permaneçam de uso restrito;

## 3.2 ELABORAÇÃO DO PMRA

O PMRA constitui-se de uma rede de medições de campo de radiação, de radioatividade e de outros parâmetros ambientais importantes, estabelecidos com base nas características próprias da prática e da região, onde devem estar especificados:

- a) o tipo e a frequência das medidas;
- b) os métodos de medidas ou amostragem e subseqüentes análises laboratoriais;
- c) as metodologias para avaliação e registro dos dados; e
- d) a documentação dos resultados.

O estabelecimento de um PMRA tem que levar em conta o seguinte:

- a) objetivos das medições;
- b) características das descargas: identificação do termo fonte para cada via de liberação e das condições de dispersão do efluente no meio ambiente;
- c) características do local: localização e descrição dos grupos de população, localização cartográfica dos recursos hídricos, naturais, histórico-culturais e produtivos;
- d) estimativa de dose: definição das vias críticas de exposição, dos radionuclídeos críticos, dos grupos críticos, do modelo de avaliação, e valores de parâmetros genéricos e específicos relativos ao local e às fontes;
- e) níveis operacionais: valores a serem utilizados no estabelecimento dos níveis mínimos que devem ser detectados, para cada radionuclídeo e meio monitorados; e
- f) resultados obtidos nos programas precedentes, quando aplicável.

Um PMRA deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) identificação cartográfica dos pontos que formam a rede de monitoração;
- b) especificação, em função das diferentes vias de exposição, dos meios e bio-indicadores a serem monitorados;

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	PÁGINA  3 DE 6
REV - 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	

**DRS**

**POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01 / 008**  
**PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA**  
**AMBIENTAL**

- c) tipos e frequências das medições, amostragens e subseqüentes análises laboratoriais;
- d) limites mínimos de detecção, com base nos níveis operacionais, para cada radionuclídeo em função do meio monitorado;
- e) métodos de medidas, amostragem e análise;
- f) especificação dos equipamentos e sistemas de medição e de detecção necessários, em função dos tipos de medidas e dos limites mínimos de detecção requeridos;
- g) metodologia para análise crítica e tratamento dos dados;
- h) critérios e metodologia para avaliação dos resultados;
- i) definição da equipe técnica necessária à implantação e à manutenção do PMRA e de um programa de qualificação e de treinamento adequados;
- j) ações a serem implementadas quando os níveis de referência forem atingidos;
- k) programa de supervisão da região, de modo a identificar modificações significativas nas condições de dispersão dos efluentes, de ocupação do local, do uso das terras e dos recursos hídricos que indiquem a necessidade de reavaliação do PMRA; e
- l) periodicidade para reavaliação da adequação do PMRA.

**3.3 GARANTIA DA QUALIDADE**

Todas as fases do PMRA devem estar submetidas a um Programa de Garantia da Qualidade consistente com a Norma CNEN – NN – 1.16. Em particular, para as atividades constantes do PMRA devem ser estabelecidos e documentados procedimentos operacionais e de gestão, e que descrevam, no mínimo:

- a) estruturas envolvidas e atribuições de responsabilidades;
- b) qualificação, treinamento e reciclagem;
- c) técnicas de amostragem, identificação, conservação e armazenagem de amostras;
- d) metodologias para determinações analíticas, análises radiométricas e medidas de radiação;
- e) metodologias para controle da qualidade analítica;
- f) metodologia para cálculo, análise crítica dos dados e expressão de resultados;
- g) metodologia para o tratamento estatístico dos dados e avaliação dos resultados; e
- h) procedimentos de registro e arquivo de resultados.

**4 STATUS DA POSIÇÃO REGULATORIA**

**4.1 ESCOPO DE APLICAÇÃO**

O PMRA tem caráter obrigatório para instalações nucleares, conforme requisitos da Norma CNEN-NE-1.04 “Licenciamento de Instalações Nucleares”, e pode ser requerido para outras práticas, a critério da CNEN.

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	PÁGINA  4 DE 6
REV – 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	

**DRS**

**POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01 / 008**  
**PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA**  
**AMBIENTAL**

Não constam do escopo desta Posição Regulatória os aspectos aplicáveis às situações de intervenção.

**4.2 VALIDADE**

Indeterminada

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	<b>PÁGINA</b>  <b>5 DE 6</b>
REV – 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	

**DRS**

**POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01 / 008**  
**PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA**  
**AMBIENTAL**

**5. REFERÊNCIAS**

1. International Commission on Radiological Protection “ Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population”, ICRP Publication 43, Pergamon Press, 1984.
2. International Atomic Energy Agency, “International Basic Safety Standards for Protection against Ionising Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, Vienna, Austria, 1996.
3. International Atomic Energy Agency, “Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment”, Safety Reports Series No. 19, IAEA, Vienna, Austria, 2001.
4. International Atomic Energy Agency, “Information to be Submitted in Support of Licensing Applications for NPP”, Safety Guide No. 50-SG-G2, Vienna, Austria, 1979.
5. International Atomic Energy Agency, “Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment”, Safety Guide No. WS-G-2.3, Vienna, Austria, 2000.
6. International Atomic Energy Agency, “Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plant”, Safety Guide No. NS-G-2.7, Vienna, Austria, 2002.
7. International Atomic Energy Agency, “Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plant”, Safety Guide No NS-G-3.2, Vienna, Austria, 2002.
8. National Regulatory Commission, “ Measuring and Report of Radioactivity in the Environs of NPP”, USNRC Regulatory Guide 4.1, Washington, DC, USA, 1973.
9. National Regulatory Commission, “Environmental Technical Specification for NPP”, USNRC Regulatory Guide 4.8, Washington, DC, USA, 1975.
10. National Regulatory Commission, USNRC, “Quality Assurance for Radiological Monitoring Programs (Normal Operations) – Effluent Streams and the Environment”, USNRC Regulatory Guides 4.15, rev. 1, Washington, DC, USA, 1979.
11. National Regulatory Commission, “Radiological Environmental Monitoring by NRC Licensees for Routine Operations of Nuclear Facilities”, USNRC NUREG-0475, Task Group Report, Washington, DC, USA, 1978.
12. National Regulatory Commission, “Offsite Dose Calculation Manual Guidance: Standard Radiological Effluent Control for PWR”, NUREG-1301, USNRC, Generic Letter 89-01, Supplement No 1, Washington, DC, USA, 1991.
13. Comissão Nacional de Energia Nuclear “Licenciamento de Instalações Nucleares”, CNEN-NE 1.04 Rio de Janeiro, Brasil, 1984.
14. Comissão Nacional de Energia Nuclear, “Garantia da Qualidade para Segurança de Usinas Nucleoelétricas e outras Instalações”, CNEN-NN-1.16, Rio de Janeiro, Brasil, 1996.

D.O.U. de 24 de novembro de 2005

PR-3.01 / 008	Verificação - DINOR	PÁGINA  6 DE 6
REV – 01	Aprovação - DRS	
NOV/2005	Emissão - DRS	