

**3º Congresso Internacional de Radioproteção Industrial**  
**23 a 25 de Setembro de 2002 – São Paulo/SP**

---

## **APRESENTAÇÕES**

ABRNDP - Biblioteca  
TOMBO Classificação

T-152

Evento **3º CONGRESSO DE RADIOPROTEÇÃO**

Data **25/09/2002**

Horário **16h30 - 17h00**

Auditório **IPEN**

Apresentador / Coordenador

**Márcia Valéria de Fátima da E. Sá Miranda**

Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN

**"Aspectos Relevantes no Licenciamento de Instalações Radiativas em  
Perfilagem de Poços de Petróleo e Gás"**

Co-Autores / Painelistas

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**ASPECTOS RELEVANTES NO LICENCIAMENTO DE INSTALAÇÕES  
RADIATIVAS EM PERFILAGEM DE POÇOS DE PETRÓLEO OU GÁS**

**Márcia Valéria F. E. Sá Miranda  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR**

**Trabalho apresentado no 3º Congresso Internacional  
de Radioproteção Industrial, São Paulo, setembro, 2002.**

As informações e opiniões contidas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade da autora.

## SINÓPSE

Apresenta-se a importância dos diversos fatores considerados durante o processo de Licenciamento de uma instalação radiativa na especialidade de perfuração de poços, de petróleo ou gás. Esse processo envolve a emissão de alguns Atos do Poder Público, chamados de Atos Administrativos. Para as instalações radiativas, os Atos Administrativos estão relacionados na Norma CNEN-NE-6.02 “Licenciamento de Instalações Radiativas”. Na condução do processo de Licenciamento de Instalações Radiativas de medidores nucleares móveis, estão contempladas as ações de avaliação de segurança de instalações radiativas e de equipamentos com fontes de radiação incorporadas; certificação de supervisores de radioproteção; programação e avaliação da fiscalização em radioproteção; e a condução de inspeções de conformidade de projeto, análise de segurança e auditorias. Uma avaliação do impacto do grau de importância atribuído a cada um desses fatores na otimização do processo de licenciamento é relatada. Finalmente, aborda-se a previsão de implantação de um sistema de controle de movimentação das fontes radioativas da instalação, que contemple a localização atualizada de cada fonte nas diferentes frentes de trabalho da Base.

Devido a extensão do assunto, optou-se por subdividi-lo em partes. Esta apresentação constitui a primeira parte desse trabalho.

## **1 - INTRODUÇÃO**

A Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, órgão regulador nuclear do Brasil, é uma autarquia federal vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Criada em 10 de outubro de 1956, estabelece normas e regulamentos em radioproteção e segurança nuclear, licencia, fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil.

Nesta oportunidade apresentaremos a primeira parte de um trabalho onde abordar-se os aspectos normativos e técnicos do Processo de Licenciamento de instalações radiativas. Escolheu-se para esta etapa a especialidade de Perfilagem de Poços, sendo então introduzida uma visão geral dos aspectos considerados relevantes.

A principal finalidade desse trabalho é orientar a Direção de instalações radiativas e seus Supervisores de Radioproteção quanto ao estabelecimento de procedimentos de proteção radiológica, visando o atendimento das Normas da CNEN, que abrangem os princípios, limites, obrigações e controles básicos para a proteção do homem e do meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante.

## **2 – ASPECTOS FUNDAMENTAIS PARA O LICENCIAMENTO**

O Licenciamento é o processo através do qual um órgão regulador concede, modifica, limita, prorroga, suspende, ou revoga uma licença ou autorização, visando sobretudo, garantir a segurança do ponto de vista da radioproteção para o trabalhador, a população e o meio ambiente. Esse processo envolve a emissão de alguns Atos do Poder Público, chamados de Atos Administrativos. Para as instalações radiativas, os Atos Administrativos estão relacionados na Norma CNEN-NE-6.02 “Licenciamento de Instalações Radiativas”, e envolvem, conforme o caso, a solicitação pelo requerente e a emissão pela CNEN, de determinados Atos que variam de acordo com a classificação da instalação. Na condução do processo de Licenciamento de Instalações Radiativas de medidores nucleares móveis, estão contempladas as ações de avaliação de segurança de instalações radiativas e de equipamentos com fontes de radiação incorporadas (CNEN-NE-3.01 e Normas específicas); certificação de supervisores de radioproteção (Norma CNEN-NN-3.03); programação e avaliação da fiscalização em radioproteção; e a condução de inspeções de conformidade de projeto, análise de segurança e auditorias.

A análise técnica norteia-se nas Normas deste Órgão Regulador, portanto, em primeiro lugar, todos os critérios adotados pela Direção da instalação radiativa devem satisfazer as condições previstas nas Normas CNEN-NE-3.01, CNEN-NE-6.02, CNEN-NE-3.02 e CNEN-NE-5.01. Sendo que deverão, também, estar descritos no Plano de Radioproteção da instalação, documento exigido para fins de licenciamento e que estabelece o sistema de radioproteção a ser implementado pelo Serviço de Radioproteção da instalação.

Durante o processo de licenciamento de uma determinada instalação, a avaliação da segurança radiológica leva em conta os seguintes fatores:

- Radioisótopos
- Atividades
- Quantidade de fontes radioativas
- Condições do local de armazenamento das fontes
- Sistema de controle de movimentação das fontes radioativas da instalação
- Monitoração individual adequada
- Monitoração de área adequada
- Classificação das áreas da instalação e sinalização adequada das áreas restritas
- Procedimentos devidamente qualificados (Operação, Calibração das Ferramentas, Teste de Fuga das fontes radioativas, Transportes das fontes, etc.)
- Treinamento das equipes de trabalho
- Periodicidade e reciclagem de treinamento dos trabalhadores
- Auditorias
- Aspectos legais (documentação)

### 3 – DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES COM FONTES RADIOATIVAS

Basicamente, divide-se as áreas de operações de uma instalação radiativa na especialidade de Perfilagem de Poços em dois grupos: as **Bases**, onde fica o local de armazenamento de fontes radioativas da instalação e a área de calibração das ferramentas utilizadas na perfilagem; e as **Plataformas marítimas e terrestres (Sondas)**, onde as fontes radioativas encontram a sua aplicação final. Nas plataformas e nas sondas, além das operações de perfilagem propriamente ditas, encontram-se áreas de armazenamento temporário, onde as fontes podem permanecer até alguns dias.

Os serviços de perfilagem que utilizam fontes radioativas compreendem sondas eletrônicas conectadas a um computador na superfície. Estas sondas enviam dados relativos às formações geológicas dos poços, gerando perfis que são submetidos à análise técnica correspondente. Nas operações de perfilagem dois tipos de fontes de radiação são utilizadas, as emissoras de raios gama e as que emitem nêutrons.

#### 3.1 – Perfilagem a Cabo

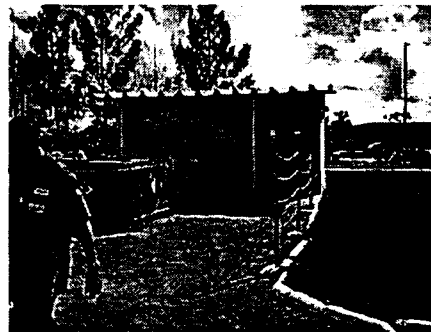
Nesta modalidade, os trabalhos de perfilagem são realizados em poços abertos ou revestidos anteriormente. Neste caso, as fontes de radiação utilizadas são duas: Césio-137 com atividade na faixa de 1690-2000 mCi e Amerílio-241-Berílio, com atividade de 16000-20000 mCi.

### 3.2 – Perfilagem a Coluna ( Logging While Drilling-LWD)

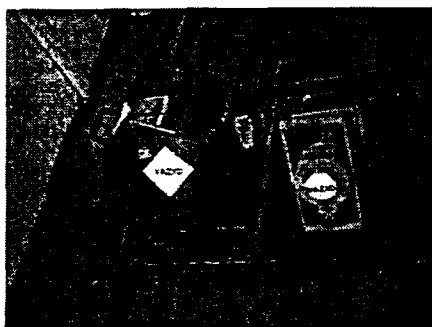
Nesta modalidade, os trabalhos de perfilagem são realizados conjuntamente com a perfuração do poço. Neste caso, as fontes de radiação utilizadas estão interligadas por um eixo flexível de titânio, chamando-se **conjunto de fonte dupla**, sendo constituído por uma fonte de Césio-137 com atividade na faixa de 1500-1700 mCi e uma fonte de Amerílio-241-Berílio, com atividade de 4000-10000 mCi.



Ferramentas armazenadas



Local de armazenamento de fontes radioativas



Containers de transporte de fontes Am-241-Be (maior) e Cs-137 (menor)

## 4 – RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

Considerando-se a complexidade do assunto, recomendamos a observação dos aspectos enunciados no item 2 desta dissertação, com a devida conformidade com as pertinentes normas do Órgão Regulador. Faz-se necessário enfatizar que a elaboração de um Plano de Radioproteção específico para a instalação é essencial, bem como a descrição de forma objetiva do sistema operacional implementado pelo Serviço de Radioproteção da instalação, contemplando os princípios, limites, obrigações e controles básicos estabelecidos em normas.

Com relação aos aspectos legais, deverão ser satisfeitos os itens relacionados no formulário de requerimento SCRA (Solicitação de Concessão de Registros e Autorizações).

## **5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Norma CNEN-NE-3.01, “Diretrizes Básicas de Radioproteção”, julho/1988.
- Norma CNEN-NE-3.02, “Serviços de Radioproteção”, julho/1988.
- Norma CNEN-NE-6.02, “Licenciamento de Instalações de Radiativas”, junho/1998.
- Norma CNEN-NE-5.01, “Transportes de Materiais Radioativos”, julho/1988.
- Norma CNEN-NN-3.03, “Certificação da Qualificação de Supervisores de Radioproteção”, outubro/1997.