

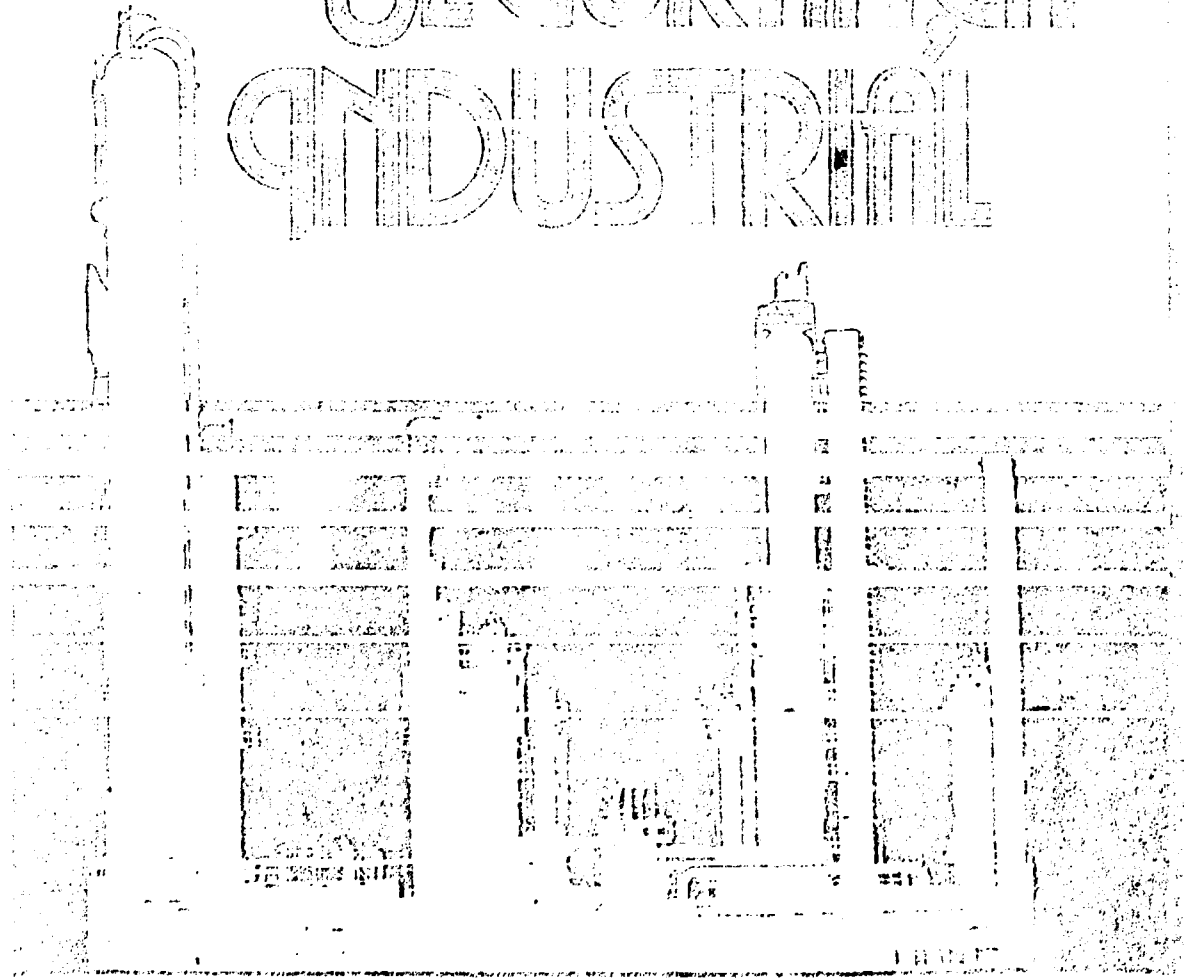
BC9127483

TRABALHOS TÉCNICOS

1015-62 - 2718

I

# 3º SEMINÁRIO DE SEGURANÇA INDUSTRIAL



7 a 9 de maio de 1985 . Porto Alegre . RS

Patrocínio:



Instituto Brasileiro de Petróleo  
Comissão de Segurança Industrial



3º SEMINÁRIO DE SEGURANÇA INDUSTRIAL

INSTRUÇÃO DE SEGURANÇA PARA EXECUÇÃO DE TRABALHOS  
ENVOLVENDO RADIAÇÕES IONIZANTES

.Gilberto Fonsêca<sup>1</sup>

RESUMO

São apresentadas diretrizes básicas para possibilitar a execução de trabalhos com radiações ionizantes em áreas industriais com elevado padrão de segurança. Estabelecem-se critérios contratuais, técnicos, operacionais e administrativos para execução segura de radiografias/gamografias, e utilização de equipamentos fixos à base de radiação (medidores de nível, densidade, fluxo, etc.), bem como cuidados a serem assumidos durante as fases de projeto, aquisição, transporte, armazenamento, instalação e manutenção destes últimos. Finalmente é sugerido um procedimento para atuação durante emergências envolvendo fontes radioativas.

ABSTRACT

Basic directives are presented allow operations with ionizing radiations in industrial areas with high levels of safety. Contractual, technical, operational and administrative criteria are established for the safe performance of x-rays and gamographs and the use of fixed radiation based equipment (indicators of level, density, flow, etc) as well as precautions to be taken during project, procurement, transportation, assembly and maintenance of such equipment. Finally procedures are suggested for emergencies involving radioactive sources.

---

<sup>1</sup> Chefe do Setor de Proteção contra Incêndios da COPENE PETROQUÍMICA DO NORDESTE S/A



## 1. OBJETIVO

Fixar diretrizes para execução de trabalhos utilizando radiações ionizantes baseadas na Resolução 06/73 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

A presente Instrução aplica-se a todos os trabalhos desenvolvidos na área da empresa (A) que envolvam utilização, transporte ou armazenamento de dispositivos emissores de radiação ionizante.

## 3. COORDENAÇÃO

Durante todos os trabalhos envolvendo radiações ionizantes, os aspectos de Proteção Radiológica deverão ser coordenados pelo órgão de Proteção Radiológica.

## 4. REQUISITOS OPERACIONAIS BÁSICOS RELACIONADOS COM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS À BASE DE RADIAÇÃO (RADIOGRAFIAS E GAMAGRAFIAS)

### 4.1. CRITÉRIOS A SEREM ATENDIDOS PELA EMPRESA CONTRATADA (B) QUANDO DA ASSINATURA DO CONTRATO:

#### a) Licença

Apresentação de cópia da Autorização fornecida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) permitindo a empresa (B) operar com fontes radioativas.

#### b) Plano de Proteção Radiológica

Apresentação de cópia do "Plano de Proteção Radiológica" da empresa (B) aprovado pela CNEN, contendo relação nominal dos funcionários qualificados que irão trabalhar na empresa (A) (indicando suas funções e endereços) e identificando o responsável pela aplicação das medidas de Proteção Radiológica.

#### c) Procedimentos de Emergência

Apresentação de cópia dos "Procedimentos de Emergência" adotados pela empresa (B).

#### d) Acompanhamento

Manter, em caráter permanente, o acompanhamento da execução dos tra-



balhos, por um empregado, indicado por escrito pelo Supervisor de Proteção Radiológica, capaz de atuar em qualquer situação de emergência, de modo a garantir a segurança do seu pessoal, dos empregados da empresa (A) e do público em geral.

e) Plano de calibração dos instrumentos de detecção e/ou medição de radiação

Apresentação de Plano de Calibração de todos os dispositivos de detecção e/ou medição de radiação a serem utilizados, além de cópias dos certificados de calibração emitidos por entidades credenciadas pela CNEN, com prazo de validade de 12 meses.

#### 4.2. CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA EMPRESA (A)

a) Dose Máxima

Baseado no que estabelece a Resolução 06/73 da CNEN, os funcionários da empresa (A) e demais empreiteiras são classificados como "indivíduos do público", ficando estabelecida uma dose máxima para os mesmos de 0,5rem/ano.

b) Acidentes

Todo e qualquer acidente envolvendo radiação ocorrido na empresa (A) deverá ser comunicado à CNEN.

c) Limites de Intensidade de Radiação

Devido à frequente utilização de radiografias apenas em pequenas espessuras, as fontes deverão ter sua atividade limitada em no máximo 25 curies (25KV para aparelhos de raios-X).

Casos especiais que necessitem de maiores atividades, deverão ser analisados previamente pelo órgão fiscalizador do contrato, que solicitará ao órgão de Proteção Radiológica, o cadastramento do dispositivo e a adoção de medidas de proteção adicionais.

d) Transporte de Fontes Radioativas

O transporte de fontes radioativas deverá obedecer as regulamentações para transporte com segurança de material radioativo da CNEN.

Será exigido o uso de placas indicativas (conforme anexo-1) nas partes laterais e traseira do veículo, identificando-o como transportador

de material radioativo quando do seu adentramento à empresa (A).

O referido veículo deverá transportar apenas os técnicos credenciados da empresa (B).

**e) Horário de Execução dos Trabalhos**

Trabalhos envolvendo radiações, deverão ser executados apenas em horários noturnos (entre 18:00 e 06:00 horas).

Nos casos especiais em que, por necessidades técnicas da empresa (A), se faça necessário efetuar radiografias no horário diurno, o órgão fiscalizador do contrato deverá manter um prévio contato com o órgão de Proteção Radiológica, visando a adoção de medidas complementares de segurança, devendo ainda em tais casos haver uma preferência pelo horário compreendido entre às 12:00 e 13:00 horas.

**f) Cadastramento dos Dispositivos à Base de Radiação**

Só poderão ser utilizados na empresa (A) dispositivos radioativos previamente cadastrados junto ao órgão de Proteção Radiológica.

É obrigatória a apresentação no ato do cadastramento de:

- Dispositivo a ser cadastrado.
- Curva de decaimento radioativo (para fontes radioativas).
- Manual de operação (para equipamentos de raios-X).

O cadastramento se dará através de afixação no dispositivo de um adesivo (conforme anexo-2), que identificará o mesmo para fins de controle. No caso de fontes radioativas, caberá ao órgão de Proteção Radiológica acompanhar o decaimento radioativo do isótopo em questão, cancelando o cadastramento quando a fonte atingir níveis de radiação considerados inadequados à sua utilização.

**g) Credenciamento para Solicitação de Permissão para Trabalho**

Somente poderão solicitar autorização para execução de trabalhos envolvendo radiação nas áreas operacionais, pessoas previamente credenciadas a solicitar P.T.'s.

**4.3. PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS PARA EXECUÇÃO DE TRABALHOS NAS ÁREAS OPERACIONAIS**



4.3.1. O executante deverá solicitar ao órgão operacional da área uma Permissão para Trabalho-P.T., para execução do serviço.

4.3.2. A operação contactará o órgão de Proteção Radiológica, o qual de verá:

a) Verificar a utilização por parte de todos os executantes de monitores individuais de radiação.

b) Verificar se o dispositivo possui o ADESIVO comprobatório de seu cadastramento (anexo-2).

c) Em se tratando de fonte radioativa, verificar a atividade atual da mesma.

d) Estimar um raio de isolamento teórico.

e) Orientar o isolamento da área, verificando a existência de:

- Corda delimitando a área isolada.
- Placas de advertência conforme anexo-3 (de 7 em 7 metros).
- Sinais luminosos intermitentes (de 20 em 20 metros).

f) Providenciar a total evacuação (pessoas) da área isolada.

g) Distribuir observadores em pontos estratégicos, exteriores ao isolamento, visando orientar e impedir o adentramento de pessoal à área isolada.

4.3.3. Cumpridas as exigências acima, será emitida a PT.

4.3.4. O responsável pela Proteção Radiológica, dará o "visto" na PT e autorizará o acionamento do dispositivo.

4.3.5. Tão logo seja acionado o dispositivo, o mesmo efetuará medições práticas (com medidor de radiação) nas proximidades do isolamento.

a) Caso o nível de radiação detectado esteja dentro do limite permitível, o trabalho terá sua continuidade garantida.

b) Caso contrário, o responsável pela Proteção Radiológica se distanciará do isolamento até determinar o raio de isolamento adequado (indicação do medidor), suspenderá então o trabalho e recolherá a P.T..

4.3.6. O responsável pela Proteção Radiológica solicitará que seja refeito o isolamento e revisará os procedimentos referentes aos itens 4.3.2(e), (f) e (g).

4.3.7. A operação emitirá uma nova P.T., o responsável pela Proteção Radiológica dará o "visto" e o trabalho será reiniciado.

#### 4.4. PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS PARA EXECUÇÃO DE TRABALHOS EM CANTEIROS DE OBRAS

4.4.1. O executante solicitará ao órgão de Proteção Radiológica, uma "Autorização" para realização dos trabalhos envolvendo radiação.

4.4.2. O responsável pela Proteção Radiológica procederá conforme os itens 4.3.2 (a), (b), (c), (d), (e), (f) e (g).

4.4.3. Atendidas as exigências a que se refere o item anterior, será então emitida a "Autorização para Realização de Serviços Radiográficos em Canteiros de Obras" (anexo-4) em duas vias, entregando-se a 1ª via ao executante.

4.4.4. Tão logo seja acionado o dispositivo, o responsável pela Proteção Radiológica, agirá conforme determinado em 4.3.5 e 4.3.6 (lendo-se "Autorização para Realização de Serviços Radiográficos em Canteiros de Obras", onde se lê P.T.).

#### 5. REQUISITOS OPERACIONAIS BÁSICOS RELACIONADOS COM A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS FIXOS À BASE DE RADIAÇÃO

##### 5.1. CRITÉRIOS A SEREM ADOTADOS QUANDO DA AQUISIÇÃO

a) Sempre que se fizer necessário adquirir equipamentos à base de radiação, o órgão responsável pela Proteção Radiológica, deverá ser consultado, devendo emitir parecer sobre:

- Localização adequada do equipamento, tipo de blindagem a ser especificada para a fonte.



- Cuidados a serem adotados durante o transporte, instalação, etc..

b) Quando do recebimento de qualquer material radioativo, o órgão de Proteção Radiológica deverá acompanhar o seu descarregamento, indicando os cuidados a serem adotados durante o seu armazenamento.

## 5.2. CRITÉRIOS A SEREM ADOTADOS DURANTE A INSTALAÇÃO

É obrigatória a participação do órgão responsável pela Proteção Radiológica durante todas as fases de instalação das fontes radioativas.

## 5.3. CRITÉRIOS A SEREM ADOTADOS DURANTE A OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO

a) Todo o pessoal envolvido com a operação e/ou manutenção dos sistemas fixos à base de radiação deve possuir conhecimentos básicos sobre Proteção Radiológica.

b) As regiões próximas à fontes radioativas deverão ser consideradas estritamente operacionais, sendo que o acesso a estes locais por pessoas que não sejam da operação deverá ocorrer tão somente após a emissão de uma Permissão para Trabalho (P.T.) específica para este fim.

c) É obrigatória a participação de representante do Órgão de Proteção Radiológica durante a liberação de tais sistemas para manutenção.

d) Todos os serviços de manutenção nestes sistemas só deverão ser iniciados após a blindagem da fonte (fechamento) pelo responsável pela Proteção Radiológica, devendo este último providenciar para que todo o pessoal envolvido seja monitorado.

## 6. ARMAZENAMENTO DE MATERIAL RADIOATIVO

Fontes radioativas não deverão ser armazenadas na área da empresa (A). Entretanto, quando por necessidades técnicas for extremamente necessário o seu armazenamento, deverão ser obedecidos os seguintes requisitos de segurança:

a) O Órgão de Proteção Radiológica indicará o local mais adequado para o armazenamento.

b) Deverá ser construído "container" conforme detalhado no anexo-5, dentro do qual serão armazenadas as fontes radioativas.



c) A espessura das paredes do "container" acima referido deverá ser tal que a dose de radiação na parte exterior do mesmo seja  $\leq 1,0 \text{ mR/h}$ .

d) O local deverá ser cercado num raio de 0,5m e sinalizado com placas de advertência (anexo-3).

## 7. PROCEDIMENTO A SER ADOTADO DURANTE EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO FONTES RADIOATIVAS

Sempre que ocorrer uma situação de emergência envolvendo fontes radioativas (despreendimento de fontes dos cabos de comando, sinistros em locais onde existem fontes fixas, etc.), deverá ser adotado o seguinte procedimento:

a) Tão logo se constate qualquer descontrole sobre materiais radioativos (exposição contínua descontrolada), o responsável pela Proteção Radiológica deverá providenciar:

- Imediata evacuação de pessoas das proximidades.
- Monitorar a área (utilizando medidor portátil de radiação).
- Isolar o local, sinalizando-o conforme normalizado.
- Solicitar a presença no local de elemento credenciado pela empresa (A) junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) como responsável pela Proteção Radiológica, comunicando-lhe todos os detalhes à respeito do ocorrido.

b) Caberá ao credenciado convocar o responsável pela Proteção Radiológica da Contratante (empresa B), e em seguida efetuar a coordenação dos trabalhos visando a recuperação, de modo seguro, das fontes.

c) Tal coordenação implicará em:

- Escolha do método adequado de recuperação das fontes e do pessoal a ser envolvido na operação.
- Verificar a dosimetria do pessoal a ser envolvido na operação de resgate (a escolha dos componentes do grupo é efetuada com base nestes dados).
- Verificar a disponibilidade de materiais (roupas, blindagens, pinças, etc.) adequados para o manuseio de material radioativo.
- Determinar o tempo (provável) a ser gasto por cada membro da equipe na operação de resgate.

Tal tempo deverá ser estimado com base em simulações, a serem efe-



tivadas a título de treinamento até que toda a equipe se sinta segura para efetuar a operação no menor tempo possível (observando-se os limites de doses estabelecidos pela CNEN).

Diante as simulações deverão ser avaliadas (estimadas) as doses recebidas pelas mãos e por todo o corpo de cada membro da equipe:

- Verificar a obrigatoriedade do uso de dois dosímetros (um de leitura direta e outro de leitura indireta), por cada membro da equipe, sendo um deles (obrigatoriamente) de pulso.
- Verificar a existência de blindagem adequada para armazenamento das fontes recuperadas.
- Autorizar o início da operação tão somente após a presença do médico da empresa (A), no local.

c) Encerrada a operação de resgate, o credenciado deverá emitir relatório à CNEN comunicando todas as providências tomadas e descrevendo as doses recebidas pelas pessoas envolvidas.

Quando a dose recebida por qualquer membro do grupo for superior a duas (02) vezes o valor máximo anual permissível, deverão ser especificados os exames médicos solicitados, apresentando cópia dos resultados obtidos.