

# **INSPEÇÃO EM SERVIÇO EM USINAS NUCLEOELÉTRICAS**



**CNEN**  
Comissão Nacional de Energia Nuclear

---

# **Inspeção em Serviço em Usinas Nucleoelétricas**

Resolução CNEN 13/96  
Publicação D.O.U. de 27/09/96

## SUMÁRIO

### CNEN-NE-1.25: “INSPEÇÃO EM SERVIÇO EM USINAS NUCLEOELÉTRICAS”

<b>1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJETIVO .....	4
1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO .....	4
<b>2. GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>
2.1 INTERPRETAÇÕES .....	4
2.2 NORMAS E CÓDIGOS COMPLEMENTARES .....	4
2.3 RESPONSABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO OPERADORA .....	4
<b>3. DEFINIÇÕES E SIGLAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PROGRAMAS DE INSPEÇÃO PRÉ-SERVIÇO E DE INSPEÇÃO EM SERVIÇO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. MÉTODOS, TÉCNICAS, EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....</b>	<b>7</b>
<b>6. QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL DE END.....</b>	<b>7</b>
<b>7. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DOS TESTES, EXAMES OU ENSAIOS.....</b>	<b>7</b>
<b>8. AÇÕES CORRETIVAS .....</b>	<b>7</b>
<b>9. REGISTROS .....</b>	<b>7</b>
<b>COMISSÃO DE ESTUDO .....</b>	<b>8</b>

# INSPEÇÃO EM SERVIÇO EM USINAS NUCLEOELÉTRICAS

## 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

### 1.1 OBJETIVO

O objetivo desta Norma é estabelecer os requisitos mínimos aplicáveis a *inspeções em serviço* em usinas nucleoeletricas.

### 1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma aplica-se às organizações e atividades relacionadas com *inspeção em serviço* em usinas nucleoeletricas.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1 INTERPRETAÇÕES

2.1.1 Qualquer dúvida relativa à aplicação desta Norma será dirimida pela *CNEN*.

2.1.2 A *CNEN* pode, através de Resolução, acrescentar, revogar ou modificar requisitos desta Norma, conforme considerar apropriado ou necessário.

### 2.2 NORMAS E CÓDIGOS COMPLEMENTARES

2.2.1 Devem ser obedecidos os requisitos aplicáveis das seguintes Normas da *CNEN*:

- a) *CNEN-NE-1.04*: "Licenciamento de Instalações Nucleares";
- b) *CNEN-NE-1.16*: "Garantia da Qualidade para Usinas Nucleoeletricas";
- c) *CNEN-NE-1.17*: "Qualificação de Pessoal e Certificação, para Ensaios Não-Destrutivos em Itens de Instalações Nucleares";
- d) *CNEN-NE-1.18*: "Conservação Preventiva em Usinas Nucleoeletricas";
- e) *CNEN-NE-1.21*: "Manutenção de Usinas Nucleoeletricas" e
- f) *CNEN-NE-3.01*: "Diretrizes Básicas de Radioproteção".

2.2.2 Em adição aos requisitos desta Norma, a implementação de programas de *inspeção em serviço* deve obedecer às normas ou códigos estabelecidos pela *organização operadora* nas especificações técnicas do Relatório Final de Análise de Segurança, de acordo com a orientação do Projetista e aprovação da *CNEN*.

2.2.3 As normas ou códigos referidos em 2.2.2 devem estar claramente identificados quanto à edição (ano), escopo e abrangência, intervalo de validade.

2.2.4 Antes do final de um intervalo de *inspeção em serviço*, a *organização operadora* deverá submeter à aprovação da *CNEN*, a edição e abrangência da norma ou código a ser utilizado no intervalo seguinte.

### 2.3 RESPONSABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO OPERADORA

2.3.1 A *organização operadora* é a responsável pelo estabelecimento e implementação de um programa de *inspeção em serviço*.

2.3.2 A *organização operadora* pode delegar esta tarefa, no todo ou em parte, a outras organizações, ficando, porém, responsável perante à *CNEN* pela mesma.

## 3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

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

1. **Barreira de Pressão do Refrigerante do Reator** - Conjunto dos *componentes* do reator nuclear de potência refrigerado a água pressurizada que estão em contato direto com o refrigerante do reator, tais como vasos de pressão, tubulação, bombas e válvulas, os quais são:
  - a) parte do sistema de refrigeração do reator; ou
  - b) conectados ao sistema de refrigeração do reator até e incluindo os seguintes *componentes*:
    - a válvula de isolamento dentro da contenção na tubulação que penetra no sistema primário; e
    - as válvulas de alívio e as válvulas de segurança do sistema de refrigeração do reator.
2. **CNEN** - Comissão Nacional de Energia Nuclear.
3. **Componente** - parte de um sistema da *usina nucleoeletrica*;
4. **END** - *Ensaio Não-Destrutivo*
5. **Ensaio/Teste** - determinação ou verificação da capacidade de um *item* em satisfazer requisitos especificados, através da submissão desse *item* a um conjunto de condições físicas, químicas, ambientais ou operacionais. Normalmente, a palavra *ensaio* é usada quando o *item* ainda está em fase de aceitação até ser considerado um produto acabado, e a palavra *teste* é usada para comprovar se o *item* satisfaz as condições de funcionamento ou de operação, para as quais foi projetado.
6. **Ensaio Não-Destrutivo (END)** - termo geral designando qualquer método de *ensaio* destinado a detectar descontinuidades num *item* sem contudo afetar sua integridade.
7. **Especificações Técnicas** - conjunto de regras as quais estabelecem limites para parâmetros, capacidade funcional e níveis de desempenho de equipamentos e pessoal, aprovado pela **CNEN** para a operação segura de *usinas nucleoeletricas*.
8. **Exame** - elemento de *inspeção* que consiste na investigação de *itens* para determinar a conformidade com os requisitos especificados que possam ser determinados por tal investigação. O *exame* é, usualmente, não destrutivo e inclui os *exames*: visual, de superfície e volumétrico.
9. **Inspeção** - ação de controle da qualidade que, por meio de *exame*, observação ou medição, determina a conformidade de *itens*, processos e procedimentos com os requisitos de qualidade pré-estabelecidos.
10. **Inspeção em Serviço** - atividade planejada e documentada de *inspeção*, executada durante a vida útil da *usina* a partir da operação inicial, envolvendo *Exames*, *ensaios* e *testes*, aplicáveis à *barreira de pressão do refrigerante do reator* e sistemas de segurança associados, visando verificar e assegurar a manutenção da integridade estrutural e funcional de sistemas, estruturas e *componentes*, conforme estabelecido e previsto no projeto mecânico da *usina*.
11. **Intervalo** - espaço de tempo em que devem ser integralmente realizados todos os *testes*, *exames* e *ensaios* de estruturas, sistemas e *componentes*, importantes para a segurança, requeridos no programa de *inspeção em serviço*.
12. **Item** - termo geral que abrange qualquer estrutura, sistema, *componentes*, peça ou material.
13. **Item Importante à Segurança** - *item* que inclui ou está incluído em:
  - a) estruturas, sistemas e *componentes* cuja falha ou mau funcionamento pode resultar em exposições indevidas à radiação para o pessoal da *usina nucleoeletrica* ou membros do público em geral;
  - b) estruturas, sistemas e *componentes* que evitam que ocorrências operacionais previstas resultem em *condições de acidente*;
  - c) dispositivos ou características necessárias para atenuar as conseqüências de falha ou mau funcionamento de estruturas, sistemas e *componentes* importantes à segurança.
14. **Organização Operadora** - pessoa jurídica, autorizada, na forma da Lei, que requer à **CNEN** autorização para operação da *usina nucleoeletrica*.
15. **Período** - espaço de tempo em que deve ser realizada uma parcela de *testes*, *exames* e *ensaios* de estruturas, sistemas e *componentes*, importantes para a segurança, requeridos no programa de *inspeção em serviço* dentro de uma

faixa compreendida entre percentuais, mínimo e máximo, prefixados, do número total de *testes*, *exames* e *ensaios* previstos para o *intervalo*.

16. **Pré-Serviço** - fase em que são realizados os *testes*, *exames* e *ensaios* para fornecer dados sobre as condições iniciais suplementando os dados de fabricação e de construção como uma base para comparação com *testes*, *exames* e *ensaios* subseqüentes.
17. **Testes pré-operacionais** - conjunto de *testes* realizados antes da operação inicial da *usina*.
18. **Usina Nucleoelétrica** (ou simplesmente **usina**) - instalação fixa dotada de um único reator nuclear para produção de energia elétrica.

#### 4. PROGRAMAS DE INSPEÇÃO PRÉ-SERVIÇO E DE INSPEÇÃO EM SERVIÇO

4.1 A *organização operadora* deve estabelecer e implementar:

- a) o programa de *inspeção pré-serviço* e
- b) o programa de *inspeção em serviço*.

4.2 Na elaboração dos programas de *inspeção pré-serviço* e de *inspeção em serviço* deve ser observado o seguinte:

- a) relação dos *itens* a serem examinados;
- b) métodos e técnicas a serem usados nos *testes*, *exames* e *ensaios*;
- c) a exposição à radiação do pessoal de *inspeção* deve ser mantida tão baixa quanto razoavelmente exequível (princípio ALARA);
- d) seleção, localização e extensão das áreas a serem inspecionadas.

4.3 A *inspeção pré-serviço* e os *testes pré-operacionais* devem ser realizados em todos os *itens* sujeitos a *inspeção em serviço*, a fim de fornecer dados sobre suas condições iniciais, os quais servirão como valores de referência.

4.4 Na elaboração do programa de *inspeção em serviço*, os *itens* a serem examinados devem ser distribuídos o longo do *intervalo* em *períodos* definidos.

4.5 Os casos em que *itens* não puderem ser inspecionados conforme especificado nas normas/códigos de referência devem ser analisados pela *organização operadora* e submetidos à aprovação da *CNEN*.

4.6 Procedimentos detalhados dos *testes*, *exames* e *ensaios* devem estar preparados, analisados e aprovados antes da execução dos mesmos e devem incluir:

- a) escopo dos *testes*, *exames* e *ensaios*;
- b) códigos e normas aplicáveis;
- c) documentos de referência;
- d) requisitos relativos à qualificação do pessoal;
- e) métodos e equipamentos usados;
- f) preparação dos *itens* a serem examinados;
- g) requisitos para aferição e calibração;
- h) seqüência da execução dos *testes*, *exames* e *ensaios*;
- i) dados a serem registrados;
- j) critérios de aceitação; e
- k) pontos de verificação obrigatória, aplicáveis.

4.7 A *organização operadora*, antes de cada parada, deverá submeter à *CNEN* a programação das atividades de *inspeção em serviço* a serem executadas nessa parada.

4.8 Ao fim de cada *período* de *inspeção em serviço*, os resultados devem ser analisados e identificada a necessidade de eventuais revisões do programa.

## 5. MÉTODOS, TÉCNICAS, EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

5.1 Os métodos e técnicas empregados nos *testes*, *ensaios* e *exames* devem estar de acordo com os códigos e normas aceitos pela *CNEN*.

5.2 Os equipamentos e instrumentos usados nos *testes*, *exames* e *ensaios* devem ser aferidos de acordo com padrões reconhecidos e a aferição deve ser registrada.

5.3 Quando requerido, os equipamentos, junto com seus acessórios, devem ser calibrados antes de serem usados. A validade dessa calibração deve ser verificada periodicamente.

## 6. QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL DE END

6.1 O pessoal que realiza *ensaios não-destrutivos* durante a *inspeção em serviço* deve estar qualificado de acordo com a Norma da *CNEN* NE-1.17 - "Qualificação de Pessoal e Certificação para Ensaios Não-Destrutivos em Itens de Instalações Nucleares".

6.2 Para os métodos de *ensaios não-destrutivos*, não previstos na Norma *CNEN-NE-1.17* - "Qualificação de Pessoal e Certificação para Ensaios Não Destrutivos em Itens de Instalações Nucleares", o pessoal que realiza tais *ensaios* ou *exames* deve ter sido submetido a treinamento de acordo com programa de treinamento estabelecido pela *organização operadora* e aceito pela *CNEN* para cada caso específico.

## 7. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DOS TESTES, EXAMES OU ENSAIOS

7.1 Os resultados dos *testes*, *exames* ou *ensaios* devem ser avaliados pela *organização operadora*, para determinar a conformidade com os critérios de aceitação.

7.2 Quando não for possível realizar um determinado teste ou *ensaio*, tal fato deve ser comunicado à *CNEN* com as necessárias justificativas e proposição de alternativas.

7.3 Os resultados parciais da *inspeção em serviço*, confirmados pela organização após determinado período, devem ser submetidos à *CNEN* na forma de um relatório.

7.4 O resultado final de um determinado intervalo deverá ser submetido à *CNEN* na forma de um relatório consolidado.

## 8. AÇÕES CORRETIVAS

8.1 Sempre que os resultados de *exames*, *ensaios* e *testes* não satisfizerem os critérios de aceitação especificados, deverá ser feita uma análise dos mesmos, de modo a determinar a ação corretiva apropriada.

8.2 Qualquer *item* novo, reparado, ou aceito no estado, deverá ser submetido a novos *exames*, *ensaios* ou *testes* antes do retorno à operação, de modo a demonstrar a efetividade da ação corretiva adotada.

## 9. REGISTROS

9.1 Os registros que constituirão as evidências objetivas do cumprimento desta norma devem ser claramente identificáveis com relação ao *item* e/ou atividade envolvida e, devem estar prontamente disponíveis para verificação.

9.2 Os registros, que são aplicáveis a *itens importantes à segurança*, devem ser mantidos durante a vida útil dos mesmos.

## COMISSÃO DE ESTUDO

**Presidente:** Luiz Ferreira

CNEN

**Membros:**

Stefan Vadjgel

CNEN

José Francisco Bistulfi

IPEN

Wilson Melo da Silva Filho

CNEN

Eval Olympio do Egito

NUCLEN

Oriano Oliveira e Silva

FURNAS

Antônio João de Menezes Rebelo

FURNAS

Sérgio Afonso Campello

FURNAS

Haroldo Barroso Júnior

FURNAS

Luiz Mamede G. Magalhães

IBQN

Augusto Cananlini

IBQN

**Secretária:**

Sônia Maria Coutinho Cardoso

CNEN

**Colaboradores:**

Adilson de Alcântara

FURNAS

Carlos Adalberto de A. Pinheiro

FURNAS

Luiz Fernando G. L. Carvalho

FURNAS

Edson Visoni

CNEN