

**QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL E  
CERTIFICAÇÃO PARA ENSAIOS NÃO-  
DESTRUTIVOS EM ITENS DE  
INSTALAÇÕES NUCLEARES**

**CNEN**

Comissão Nacional de Energia Nuclear

---

**Qualificação de Pessoal e Certificação  
para Ensaio não-Destrutivo em Itens de Instalações  
Nucleares**

Resolução CNEN - 02/96  
Publicação: D.O.U. de 19/04/96  
Resolução CNEN - 15/99  
Publicação: D.O.U. de 21/09/99

## SUMÁRIO

### CNEN-NN-1.17: “QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL E CERTIFICAÇÃO PARA ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS EM ITENS DE INSTALAÇÕES NUCLEARES

<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 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES .....	4
<b>3. DEFINIÇÕES E SIGLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO E RESPECTIVAS ATRIBUIÇÕES .....</b>	<b>5</b>
4.1 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO .....	5
4.2 ATRIBUIÇÕES CONFORME O NÍVEL .....	6
<b>5. REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
5.1 ESCOLARIDADE .....	6
5.2 TREINAMENTO E EXPERIÊNCIA .....	6
5.3 APTIDÃO FÍSICA .....	8
5.4 EXAMES DE QUALIFICAÇÃO .....	8
<b>6. CERTIFICAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>7. REGISTROS .....</b>	<b>10</b>
<b>8. DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES .....</b>	<b>10</b>
<b>COMISSÃO DE ESTUDO.....</b>	<b>11</b>

# QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL E CERTIFICAÇÃO PARA ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS EM ITENS DE INSTALAÇÕES NUCLEARES

## 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

### 1.1 OBJETIVO

O objetivo desta norma é estabelecer os requisitos para a *qualificação de pessoal*, bem como a respectiva *certificação*, relativos às atividades de ensaios não-destrutivos (*END*) de *itens importantes à segurança de instalações nucleares*.

### 1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.2.1 Os requisitos desta Norma aplicam-se ao pessoal que se destina a exercer as seguintes atividades de *END*:

- a) elaboração e aprovação de procedimentos;
- b) preparação e realização de *ensaios*;
- c) obtenção de dados e avaliação de resultados;
- d) elaboração de registros e relatórios;
- e) orientação de treinamento de pessoal.

1.2.2 A *qualificação de pessoal* bem como a respectiva *certificação*, para atividades de *END*, devem ser aplicadas com relação a cada um dos seguintes métodos:

- a) radiográfico;
- b) ultra-som;
- c) partículas magnéticas;
- d) líquido penetrante;
- e) correntes parasitas;
- f) vazamento por espectrometria de massa.

1.2.3 Para o exame visual não é exigida *certificação*. No entanto, os indivíduos que atuarem nesta modalidade de *END* devem atender aos requisitos de aptidão física estabelecidos em 5.3, bem como no que se refere à escolaridade, possuir, no mínimo, diploma ou certificado, reconhecidos pelo Ministério da Educação, de conclusão do 1º grau. Para a execução desse exame, estes indivíduos devem ser treinados de acordo com programa estabelecido pela *organização empregadora (OE)*.

1.2.4 Para os demais *END* não citados em 1.2.2 e 1.2.3 deverão ser cumpridos os requisitos estabelecidos pelo projetista.

## 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, modificar ou eliminar requisitos desta Norma, conforme considerar apropriado ou necessário.

### 2.2 NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

2.2.1 Esta Norma deve ser aplicada em conjunto com as seguintes Normas da *CNEN*:

- a) *CNEN-NN-1.16*: “Garantia da Qualidade para a Segurança de Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações”;
- b) *CNEN-NE-1.28*: “Qualificação e Atuação de Órgãos de Supervisão Técnica Independente em Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações”;
- c) *CNEN-NE-3.01*: “Diretrizes Básicas de Radioproteção”;
- d) *CNEN-NN-6.04*: “Funcionamento de Serviços de Radiografia Industrial”.

2.2.2 As organizações que executam *END* pelo método radiográfico devem cumprir, além do disposto nesta Norma, e na Norma *CNEN-NN-6.04* “Funcionamento de Serviços de Radiografia Industrial”, os requisitos de radioproteção contidos nas Normas e Resoluções da *CNEN*.

### 3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

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

- 1 **Certificação** - ato ou efeito de atestar por escrito o *nível de qualificação* segundo requisitos específicos.
- 2 **CNEN** - Comissão Nacional de Energia Nuclear.
- 3 **Ensaio** - 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.
- 4 **Ensaio Não Destrutivo (END)** - termo geral designando qualquer método de *ensaio* destinado a revelar discontinuidades num item, sem contudo afetar sua integridade.
- 5 **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.
- 6 **Instalação Nuclear** - instalação na qual o material nuclear é produzido, processado, reprocessado, utilizado, manuseado ou estocado em quantidades relevantes, a juízo da **CNEN**. Estão, desde logo, compreendidos nesta definição:
  - a) reator nuclear;
  - b) usina que utilize combustível nuclear para a produção de energia térmica ou elétrica para fins industriais;
  - c) fábrica ou usina para a produção ou tratamento de materiais nucleares, integrantes do ciclo do combustível nuclear;
  - d) usina de processamento de combustível nuclear irradiado;
  - e) depósito de materiais nucleares, não incluindo local de armazenamento temporário usado durante transportes.
- 7 **Item** - termo geral que abrange qualquer estrutura, sistema, componente, peça ou material.
- 8 **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 de instalação nuclear 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.
- 9 **Nível de Qualificação** - grau de aptidão atribuído a um indivíduo que foi submetido à *qualificação de pessoal*.
- 10 **Organização Empregadora (OE)** - entidade para a qual trabalha um indivíduo na condição de empregado.
- 11 **Órgão de Supervisão Técnica Independente (OSTI)** - entidade qualificada pela **CNEN** de acordo com a Norma NE-1.28: "Qualificação de Órgãos de Supervisão Técnica Independente em Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações", para realizar supervisão técnica independente.
- 12 **Programa de Garantia da Qualidade (PGQ)** – documento, para fins de licenciamento, que descreve ou apresenta os compromissos para o estabelecimento do Sistema de Garantia da Qualidade de uma organização.
- 13 **Qualificação de Pessoal** (ou simplesmente *qualificação*) - sistemática para avaliar a aptidão de um indivíduo para exercício de determinada atividade, com base em suas características ou habilidades obtidas por treinamento e/ou experiência.

### 4. NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO E RESPECTIVAS ATRIBUIÇÕES

#### 4.1 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO

Para cada método de **END** são adotados três *níveis de qualificação*, a saber: Nível I, Nível II e Nível III.

## 4.2 ATRIBUIÇÕES CONFORME O NÍVEL

### 4.2.1 Nível I

O indivíduo qualificado no Nível I tem as seguintes atribuições, no método considerado:

- a) preparar, ajustar e calibrar, quando aplicável, os equipamentos de *END* de acordo com instruções específicas;
- b) realizar *ensaios* e registrar seus resultados, sob a orientação de um técnico Nível II ou Nível III.

### 4.2.2 Nível II

O indivíduo qualificado no Nível II tem as seguintes atribuições, no método considerado:

- a) preparar, ajustar e calibrar, quando aplicável, os equipamentos de *END*;
- b) realizar *ensaios* e registrar seus resultados;
- c) interpretar e avaliar os resultados de *END* com base nas especificações ou procedimentos pertinentes;
- d) preparar e aprovar instruções específicas a partir de procedimentos aprovados por um técnico Nível III, desde que não haja qualquer alteração dos requisitos técnicos estabelecidos nestes procedimentos;
- e) preparar procedimentos;
- f) treinar candidatos à *qualificação* no Nível I;
- g) treinar candidatos à *qualificação* no Nível II, sob a orientação de um técnico Nível III;
- h) orientar os trabalhos do pessoal qualificado no Nível I.

### 4.2.3 Nível III

O indivíduo qualificado no Nível III tem as seguintes atribuições, no método considerado:

- a) preparar, ajustar e calibrar, quando aplicável, os equipamentos de *END*;
- b) realizar *ensaios* e registrar seus resultados;
- c) interpretar e avaliar resultados de *END* com base nas especificações ou procedimentos pertinentes;
- d) interpretar códigos, normas e especificações referentes ao método considerado;
- e) preparar e aprovar procedimentos e instruções;
- f) estabelecer programas de treinamento e preparar os respectivos exames, bem como orientar e ser responsável pela *qualificação* dos candidatos aos Níveis I, II e III.
- g) orientar ou supervisionar o trabalho do pessoal qualificado nos Níveis I e II.

## 5. REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO

### 5.1 ESCOLARIDADE

5.1.1 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* no Nível I deve possuir diploma ou certificado de conclusão do primeiro grau, expedido por estabelecimento de ensino reconhecido pelo Ministério da Educação.

5.1.2 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* no Nível II deve possuir diploma ou certificado de conclusão do segundo grau ou de curso técnico equivalente, expedido por estabelecimento de ensino reconhecido pelo Ministério da Educação. É aceita a escolaridade incompleta do segundo grau ou curso técnico equivalente, desde que o indivíduo comprove experiência profissional mínima de 2(dois) anos em atividades de *END* como técnico Nível I, acrescido do período de experiência exigido na subseção 5.2.3 (d).

5.1.3 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* no Nível III deve possuir diploma de curso superior de engenheiro pleno ou operacional, tecnólogo, bacharel em física ou em química reconhecido pelo Ministério da Educação. É aceita a escolaridade completa do segundo grau ou de curso técnico equivalente, desde que o indivíduo comprove experiência profissional mínima de 4(quatro) anos como técnico Nível II no método considerado, acrescido do período de experiência exigido como 5.2.5 (c).

### 5.2 TREINAMENTO E EXPERIÊNCIA

5.2.1 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* para atividades de *END* segundo determinado método, a fim de fazer jus ao Nível I, deve cumprir os seguintes requisitos:

- a) ser submetido a treinamento adequado, segundo programa elaborado pela sua *OE*, com orientação de técnico com *certificação* no Nível II ou III no método de *END* considerado;
- b) após a aprovação nos exames de *qualificação*, executar atividades atribuídas ao Nível I, sob a supervisão de técnico com *certificação* no Nível II ou III, pelo período mínimo estabelecido na Tabela 1.

TABELA 1

MÉTODO	PERÍODO DE EXPERIÊNCIA
• radiográfico	3 meses
• ultra-som	3 meses
• correntes parasitas	1 mês
• vazamento por espectrometria de massa	3 meses
• partículas magnéticas	1 mês
• líquido penetrante	1 mês

5.2.2 Os períodos mencionados em 5.2.1 b) poderão ser reduzidos, total ou parcialmente, desde que o indivíduo comprove experiência anterior das atividades atribuídas ao Nível I, no método *END* considerado.

5.2.3 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* para atividades de *END* segundo determinado método, a fim de fazer jus ao Nível II, deve cumprir os seguintes requisitos:

- a) ser submetido a treinamento adequado, segundo programa elaborado pela *OE*;
- b) ter o seu treinamento orientado por um técnico com *certificação* no Nível III no método de *END* considerado ou por um técnico Nível II sob a orientação de um técnico Nível III;
- c) ter demonstrado, através de atestado passado pela sua *OE*, suficiente proficiência nas atribuições citadas na subseção 4.2.1.
- d) comprovar o exercício de atividades equivalentes às de Nível I, no método de *END* para o qual se habilitou, de acordo com os períodos mínimos estabelecidos na Tabela 2.

TABELA 2

MÉTODO	PERÍODO DE EXPERIÊNCIA
• radiográfico	9 meses
• ultra-som	9 meses
• correntes parasitas	9 meses
• vazamento por espectrometria de massa	6 meses
• partículas magnéticas	3 meses
• líquido penetrante	2 meses

5.2.4 O treinamento de pessoal para realização de atividades de *END* como técnico Nível I e Nível II deve compreender cursos regulares ministrados sob a forma de aulas teóricas e práticas, abrangendo conhecimentos gerais e princípios básicos pertinentes a cada método de *END*, bem como técnicas e procedimentos operacionais necessários à execução, interpretação e registros desses *ensaios*.

5.2.4.1 Os cursos citados em 5.2.3 podem ser ministrados por :

- a) associações de classe, legalmente reconhecidas no país ou no exterior, que tenham por finalidade formar mão-de-obra especializada em *END*;
- b) *OE*;
- c) empresas e autarquias que atuam na área nuclear;
- d) *OSTI*;

e) estabelecimentos de ensino especializado, legalmente reconhecidos no país ou no exterior.

5.2.4.2 Os programas, métodos de ensino e recursos didáticos e técnicos dos cursos mencionados em 5.2.3 devem ser aprovados, previamente, por um técnico Nível III.

5.2.5 O indivíduo a ser submetido à *qualificação* de pessoal para atividades de *END* segundo determinado método, a fim de fazer jus ao Nível III, deve cumprir os seguintes requisitos:

- a) ter *certificação* no Nível II;
- b) ter demonstrado, através de atestado passado pela sua *OE*, suficiente proficiência nas atribuições citadas na subseção 4.2.2.
- c) possuir, no mínimo 2(dois) anos de experiência em atividades de *END* como Nível II para os métodos radiográfico, ultrassom e correntes parasitas e 1(um) ano para cada um dos outros métodos.

### 5.3 APTIDÃO FÍSICA

5.3.1 O indivíduo empregado em atividades de *END* deve satisfazer todos os requisitos de aptidão física determinados pela sua *OE* indispensáveis ao exercício de suas atribuições definidas nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

5.3.2 Dentre dos requisitos de aptidão física devem figurar obrigatoriamente os seguintes:

- a) visão para longe ou para perto, com ou sem correção, igual a 1, 0;
- b) capacidade de distinguir e diferenciar contrastes entre as cores usadas no método de *END* para o qual o indivíduo se qualificou.

5.3.3 Os requisitos de aptidão física devem ser comprovados anualmente, através de exames médicos e seus resultados mantidos pela *OE*.

### 5.4 EXAMES DE QUALIFICAÇÃO

#### 5.4.1 Nível I e Nível II

Os exames de *qualificação* para os candidatos aos Níveis I ou II em um determinado método de *END* consistirão em um exame geral, um exame específico e um exame prático.

5.4.1.1 O exame geral deve abranger os princípios básicos do método de *END* considerado.

5.4.1.2 O exame específico deve abranger:

- a) os equipamentos e procedimentos de *ensaio* (para Níveis I e II);
- b) as normas, especificações e códigos aplicáveis, e critérios de aceitação adotados pela *OE* (para Nível II).

5.4.1.3 O exame prático deve:

- a) verificar a capacidade do candidato para operar os equipamentos pertinentes ao método de *END* ao qual se habilitou (para Níveis I e II);
- b) interpretar os resultados obtidos (para Nível II).

5.4.1.4 Os exames referidos em 5.4.1.1, 5.4.1.2 e 5.4.1.3 devem ser organizados sob a responsabilidade de um técnico com *certificação* no Nível III.

5.4.1.5. Será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 70% em cada um dos exames referidos em 5.4.1.1, 5.4.1.2 e 5.4.1.3.

5.4.1.6. Caso não tenha logrado aprovação nos mencionados exames, o candidato poderá submeter-se a novos exames, após receber treinamento adicional consoante as subseções 5.2.1 ou 5.2.2.

#### 5.4.2 Nível III



5.4.2.1. Os exames de *qualificação* para os candidatos ao Nível III, em um determinado método de *END*, consistirão em um exame básico, um exame geral e um exame específico.

5.4.2.2. O exame básico deve abranger questões relativas à tecnologia de materiais, processos de fabricação e produtos, bem como questões relativas aos demais métodos de *END* citados na subseção 1.2.2.

5.4.2.3. O exame geral deve abranger os princípios e fundamentos do método de *END* considerado, incluindo o equipamento, acessórios e materiais utilizados no *ensaio*.

5.4.2.4. O exame específico deve abranger questões relativas às normas, códigos, especificações e procedimentos.

5.4.2.5. Os exames referidos em 5.4.2.2, 5.4.2.3 e 5.4.2.4 devem ser realizados por um *OSTI*, sob a supervisão de um técnico com *certificação* no Nível III no método considerado.

5.4.2.6. Será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 80% em cada um dos exames referidos em 5.4.2.2, 5.4.2.3 e 5.4.2.4..

5.4.2.7 O *OSTI* deve colocar à disposição dos candidatos ao Nível III os programas de treinamento contendo os assuntos a serem abordados nos exames de *qualificação* para cada método de *END*.

## 6. CERTIFICAÇÃO

6.1. A *certificação* será concedida ao indivíduo que satisfizer todos os requisitos estabelecidos na seção 5, para o nível e métodos considerados.

6.2. A *certificação* nos Níveis I e II é de responsabilidade da *OE*.

6.3 A *certificação* no Nível I e no Nível II feita por organização ou associação de classe legalmente reconhecidas no país ou no exterior, pode ser aceita pela *OE* a que o técnico venha a pertencer, a critério da mesma, de acordo com procedimento exigido em 8.1.

6.4. A *certificação* no Nível III deve ser feita por um *OSTI*..

6.5. As *certificações* devem conter, no mínimo, os seguintes dados:

- a) nome da *organização empregadora*;
- b) nome do indivíduo qualificado;
- c) método de *END* considerado;
- d) nível de *qualificação*;
- e) período de validade da *certificação*;
- f) assinatura do dirigente da *OE* (para *certificação* de Nível I ou II) ou do *OSTI* (para *certificação* de Nível III).

6.6 A *certificação* será válida por 3 (três) anos a partir de sua emissão, podendo ser revalidada por idênticos períodos.

6.7 A *certificação* pode ser revalidada:

- a) por demonstração de proficiência no exercício das atribuições correspondentes ao seu nível de *qualificação*; ou
- b) por repetição e aprovação em um ou mais exames pertinentes ao seu nível de *qualificação*.

6.8. As *certificações* e as revalidações, conforme as subseções 6.2 e 6.7, devem, no que se refere aos requisitos desta Norma, ser verificadas por um *OSTI*, o qual informará à *CNEN* quando forem encontradas não-conformidades relevantes.

6.9. Se, durante o período de validade da *certificação*, o técnico Nível I, II ou III não demonstrar suficiente proficiência em algumas de suas atribuições, suas atividades nestas atribuições deverão ser suspensas até que o mesmo obtenha aprovação em novos exames.

## 7. REGISTROS

Cada *OE* deve manter pastas funcionais individuais do seu pessoal qualificado em *END*, as quais deverão conter, pelo menos, os seguintes documentos:

- a) dados pessoais (nome, data e local de nascimento, endereço, profissão, “curriculum vitae” resumido);
- b) declaração de aptidão física;
- c) atestado de proficiência nas atividades de *END*;
- d) comprovação da escolaridade;
- e) comprovação do treinamento;
- f) resultados dos exames de *qualificação*;
- g) *certificações*.

## 8. DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

8.1. As *OEs* devem estabelecer, em procedimentos escritos, a sistemática adotada para a *qualificação de pessoal de END*.

8.2. Os serviços de *END* específicos e realizados em um período pré-determinado por empresas contratadas que utilizem técnicos estrangeiros são da responsabilidade da empresa contratante, devendo esta exigir da contratada as *certificações* relativas a seus técnicos no país de origem.

8.3. Os técnicos de *END*, possuidores de *certificações* no Nível III ou equivalente segundo outros sistemas de *certificação*, nacionais ou estrangeiros, para a execução de atividades de *END* de *itens importantes à segurança de instalações nucleares*, devem obter, junto a um *OSTI* o reconhecimento, o registro e o prazo de validade de suas *certificações*.

8.4. Caso o *OSTI* não possua, em seus quadros, técnico nível III em determinado método, poderá utilizar os serviços de um técnico nível III com *certificação*, fornecida por uma entidade reconhecida nacional ou internacionalmente, para o cumprimento dos requisitos desta Norma relacionados com as atribuições de técnico nível III.

## COMISSÃO DE ESTUDO

### **Presidente:**

Luiz Ferreira

SENOR/CNEN

### **Membros:**

Márvio dos Santos Pinto  
Ronaldo Pollis  
Rogério Luiz Cunha de Paiva  
Jailton da Costa Ferreira  
Adolpho Soares  
Adélia Sahyun  
Gian Maria Sordi  
Augusto Canalini  
Raolf Kermut Koelln  
Paulo da Cruz Silva  
Álvaro José de Almeida Calegare  
João Antônio Conte  
Carlos Alberto de Araújo Pinheiro  
Adilson de Alcântara

SLC/CNEN  
SLC/CNEN  
SLC/CNEN  
SLC/CNEN  
CDTN/CNEN  
IPEN/CNEN  
IPEN/CNEN  
IBQN  
NUCLEP  
NUCLEN  
COPESP  
ABENDE  
FURNAS  
FURNAS

### **Secretária:**

Sônia Maria Coutinho Cardoso

SENOR/CNEN