



1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece a sistemática adotada pela Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção – ABENDI, através do Sistema ABENDI de Certificação de Pessoas, para a qualificação e certificação de pessoal empregado na execução, registro e avaliação de ensaios não destrutivos de teste por pontos.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR 15693: Ensaios não destrutivos - Teste por pontos - Identificação de metais e ligas metálicas

ABNT NBR 16137: Ensaios não destrutivos - Teste por pontos - Identificação de materiais

N 2508: Norma Petrobras Ligas Metálicas e Metais – Identificação – Padrões Fotográficos

3. SIGLAS E DEFINIÇÕES

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

3.1 Siglas

3.1.1 ABENDI: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS E INSPEÇÃO

3.1.2 BC: BUREAU DE CERTIFICAÇÃO

3.1.3 CE: CENTRO DE EXAMES

3.1.4 END: ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

3.2 Definições

3.2.1 Autorização de Trabalho

Declaração escrita emitida pelo empregador, assinada em conjunto com o N3 da empresa, baseada no escopo da certificação, autorizando a pessoa certificada a realizar tarefas especificadas.

Nota: Tal autorização pode depender da realização de treinamento específico para o trabalho.

3.2.2 Candidato

Solicitante que preencheu pré-requisitos específicos e foi admitido no processo de certificação.

3.2.3 Certificado

Documento emitido pelo organismo de certificação nos termos desta Norma, indicando que a pessoa nomeada atendeu os requisitos de certificação.

3.2.4 Ciclo de certificação

Período máximo de tempo permitido desde a data da certificação até a data da recertificação, incluindo o período de renovação.

3.2.5 Competência

Capacidade de aplicar conhecimentos e habilidades para alcançar os resultados pretendidos.



3.2.6 Corpo de Prova

Amostra utilizada nos exames práticos, podendo incluir radiografias e conjuntos de dados, representando os produtos normalmente ensaiados no setor aplicável.

Nota: Uma amostra pode incluir mais de uma área ou volume a ser ensaiado.

3.2.7 Empregador

Pessoa jurídica a quem o candidato está empregado.

Nota: O empregador pode ser o candidato ao mesmo tempo.

3.2.8 Especificação

Documento que estabelece os requisitos.

3.2.9 Exame

Mecanismo que faz parte da avaliação que mede a competência de um candidato por um ou mais meios.

3.2.10 Exame Básico

Exame escrito para o Nível 3, que demonstra o conhecimento do candidato sobre a ciência dos materiais e tecnologia de processos e tipos de descontinuidades, além do sistema de qualificação e certificação, e os princípios básicos dos métodos de END conforme exigido para o Nível 2.

3.2.11 Exame Específico

Exame escrito para Nível 1 ou Nível 2, referente às técnicas de ensaio aplicadas em um determinado setor(es) específico(s), incluindo o conhecimento do(s) produto(s) ensaiados(s) e dos códigos, normas, especificações, procedimentos e critérios de aceitação.

3.2.12 Exame Geral

Exame escrito, de Nível 1 ou Nível 2, relacionado aos princípios de um método de END.

3.2.13 Exame no Método Principal

Exame escrito, de Nível 3, que demonstra o conhecimento geral e específico do candidato e sua habilidade em escrever procedimentos para o método de END, conforme aplicado no setor(es) industrial(is) ou de produto(s) para o qual a certificação é solicitada.

3.2.14 Exame Prático

Avaliação de habilidades práticas, em que o candidato demonstra familiaridade, e capacidade de execução do ensaio.

3.2.15 Examinador

Pessoa competente para conduzir e pontuar um exame, quando o exame exigir opinião/avaliação profissional.

3.2.16 Experiência Industrial

Atividades de trabalho realizadas sob supervisão, no método END no setor de interesse/atuação necessária para adquirir as competências e os conhecimentos para atender/cumprir as disposições de qualificação.



3.2.17 Gabarito do Corpo de Prova

Modelo com respostas, indicando o resultado ideal para um exame prático dado um conjunto específico de condições (tipo de equipamento, instalações, técnica, corpo de prova etc.) com o qual o relatório do ensaio do candidato é comparado e graduado.

3.2.18 Instruções de END

Descrição escrita das etapas específicas a serem seguidas no ensaio por uma norma, código, especificação ou procedimento de END.

3.2.19 Interrupção Significativa

Ausência ou mudança de atividade laboral que impeça a pessoa certificada de exercer as atribuições correspondentes ao nível do método e do(s) setor(es) dentro do escopo certificado, seja por um período contínuo superior a um ano, ou dois ou mais períodos para um tempo total superior a dois anos.

Nota: Férias, feriados legais ou períodos de doença ou cursos de formação inferiores a 30 dias, não devem ser considerados no cálculo da interrupção.

3.2.20 Método de END

Aplicação de um princípio físico em ensaios não destrutivos. (por exemplo: Ensaio por Ultrassom).

3.2.21 Monitor

Pessoa autorizada pelo organismo de certificação que supervisiona um exame, mas não avalia a competência do candidato.

3.2.22 Organismo de Certificação

Organismo que administra os procedimentos de certificação de acordo com os requisitos especificados.

3.2.23 Procedimento de END

Descrição escrita de todos os parâmetros essenciais e precauções a serem aplicadas nos END de um produto de acordo com a(s) norma(s), código(s) ou especificação(ões).

3.2.24 Processo de certificação

Atividades pelas quais um organismo de certificação determina que uma pessoa atende aos requisitos de certificação, incluindo avaliação do candidato, decisão sobre a certificação, renovação, recertificação e uso de certificados e marcas de logotipos.

3.2.25 Programa de Experiência Estruturado (SEP)

Programa aprovado pelo organismo de certificação para reduzir a experiência industrial.

3.2.26 Qualificação

Demonstração de escolaridade, treinamento e experiência de trabalho.

3.2.27 Questão de Exame de Múltipla Escolha

Questão elaborada com quatro possibilidades de resposta, das quais apenas uma é correta, sendo as restantes incorretas ou incompletas.

3.2.28 Recertificação

Processo de revalidação de um certificado através de exame ou de outro meio que demonstre o atendimento dos critérios para recertificação estabelecidos pelo organismo de certificação.

3.2.29 Renovação

Procedimento de revalidação de uma certificação a qualquer momento até cinco anos após a aprovação no exame inicial, suplementar ou de recertificação.

3.2.30 Requisitos de certificação

Conjunto de requisitos especificados, incluindo requisitos do esquema a serem cumpridos para estabelecer ou manter a certificação.

3.2.31 Setor

Segmento da indústria ou tecnologia onde práticas especializadas de END são usadas, exigindo conhecimento, habilidade, equipamento ou treinamento específico relacionado ao produto.

Nota: Um setor pode ser interpretado como um produto (produtos soldados, peças fundidas) ou uma indústria (aeroespacial, inspeção em serviço).

3.2.32 Sistema de crédito estruturado

Sistema de pontos baseado nas atividades de END do candidato, utilizado como alternativa ao exame para renovação ou recertificação.

3.2.33 Solicitante

Pessoa que apresentou um pedido para ser admitido no processo de certificação.

3.2.34 Supervisão

Ato de dirigir a aplicação de um END realizado por outras pessoas certificadas em END, que inclui o controle das ações envolvidas na preparação do ensaio, execução do ensaio e informação dos resultados.

3.2.35 Supervisor Qualificado

Pessoa certificada em END no mesmo método que realiza a supervisão dos candidatos em processo de aquisição de experiência.

Pessoa não certificada, reconhecida pelo BC, para a realização da supervisão.

3.2.36 Técnica de END

Modo específico de utilização de um método de END (por exemplo: ensaio de imersão por ultrassom).

3.2.37 Treinamento em END

Processo de instrução teórico e prático no método END para o qual se busca a certificação, na forma de cursos de formação com um programa aprovado pelo organismo de certificação.

3.2.38 Treinamento Específico de Trabalho

Treinamento, fornecido pelo empregador a pessoa certificada, dentro dos aspectos de END específicos para produtos do empregador, equipamentos e procedimentos de END, além de códigos, normas, especificações e procedimentos aplicáveis, resultando na concessão da autorização, concessão de trabalho.

4. CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO

A pessoa certificada de acordo com esta Norma está qualificada a realizar os ensaios não destrutivos de IM através das técnicas de teste por pontos e espectrômetro, por fluorescência de RX e por emissão óptica.

A pessoa certificada deve demonstrar competência para realizar ensaios de acordo com os procedimentos estabelecidos. A pessoa certificada pode ser autorizada a:

- a) selecionar a técnica do ensaio a ser usado;
- b) definir as limitações da aplicação do ensaio;
- c) traduzir códigos do END, normas, especificações e procedimentos em instruções de END adaptadas às condições de trabalho;
- d) preparar e verificar os ajustes do equipamento;
- e) realizar e supervisionar os ensaios;
- f) interpretar e avaliar resultados de acordo com códigos, normas, especificações ou procedimentos aplicáveis;
- g) organizar e relatar os resultados dos ensaios.

5. PRÉ-REQUISITOS PARA CANDIDATOS À CERTIFICAÇÃO

Para poder prestar o exame, o candidato deve atender aos requisitos mínimos de escolaridade, aptidão física e treinamentos especificados nesta seção.

5.1 *Acuidade Visual*

5.1.1 Requisitos de Visão – todos os níveis

5.1.1.1 Geral

Os candidatos e o pessoal certificado devem apresentar e manter e fornecer evidência documentada de visão satisfatória de acordo com os itens a seguir:

5.1.1.2 Acuidade de visão próxima

Antes da certificação e anualmente, a acuidade de visão próxima, natural ou corrigida, deve ser comprovada pela capacidade mínima de leitura J-1 do padrão “Jaeger” ou letras “Times Roman N4.5” para uma distância não inferior a 30cm com um ou ambos os olhos.

5.1.1.3 Visão de cores

Antes da certificação, recertificação ou renovação, o candidato e a pessoa certificada deve demonstrar que um teste de visão de cores foi realizado nos últimos 5 anos.

É necessário que a visão de cores e/ou percepção da escala de cinza sejam suficientes para que o indivíduo seja capaz de distinguir e diferencial entre as cores ou tons de cinza usados nos métodos de END/técnicas em questão, conforme especificado pelo empregador.

O teste de visão de cores deve confirmar que o indivíduo tem visão de cores aceitável sem restrição ou deve indicar qualquer limitação(ões) na percepção de cores.

Sempre que exista alguma limitação na percepção de cores, o empregador deve confirmar se esta condição resulta em qualquer limitação(ões) ao método ou às técnicas específicas de aplicação.

NOTA: O teste de 24 placas de Ishihara é um exemplo de teste de visão de cores adequado.

5.1.1.4 Pessoal que administra os testes de visão

Teste de acuidade visual próxima, visão de cores e/ou verificação(ões) de percepção em escala de cinza devem ser administrados por um oftalmologista ou optometrista.

Para a certificação em Ensaio Visual, além dos requisitos acima, o candidato e pessoa certificada deve apresentar evidência de visão satisfatória dos seguintes requisitos:

- Acuidade visual para visão longínqua ou superior a 20/20 da escala SNELLEN; e
- Visão binocular comprovada através dos testes FRISBY e TITMUS.

5.2 *Treinamento*

O candidato deve providenciar evidências aceitáveis pelo SNQC de conclusão de um curso de treinamento no método pelo qual busca certificação. Os provedores de treinamento devem emitir prova documental da aprovação no treinamento, atendendo aos requisitos mínimos de conteúdo e duração estabelecidos no Anexo A.

5.3 *Escolaridade e Experiência Profissional*

5.3.1 Os requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional a ser obtida antes da certificação devem ser como especificados abaixo. As evidências documentadas da experiência profissional devem ser assinadas pelos contratantes e submetidas ao SNQC.

✓ Formação técnica de nível médio nas modalidades Mecânica, Metalúrgica ou Química com, no mínimo, três meses de experiência profissional

6. SISTEMÁTICA DE CERTIFICAÇÃO

6.1 *Geral*

6.1.1 A certificação em qualquer modalidade pressupõe o preenchimento de pré-requisitos relacionados com grau de escolaridade, aptidão física, treinamento e experiência profissional.

6.1.2 A certificação é obtida pelo candidato através da execução de exames teóricos e práticos.

6.2 *Candidato*

6.2.1 O candidato deve encaminhar ao Setor de Certificação, as informações pessoais necessárias. A documentação deve conter declarações de formação escolar, treinamento e experiência necessários para estabelecer a elegibilidade do candidato.

6.3 O Setor de Certificação deve:

- a) receber os pedidos de exame de qualificação;
- b) analisar o atendimento aos pré-requisitos estabelecidos nesta Norma;
- c) aplicar exames teóricos;
- d) encaminhar o candidato ao CE para aplicação dos exames práticos;
- e) manter o cadastro atualizado dos inspetores certificados;
- f) emitir certificados e documentos de identificação do inspetor certificado;
- g) receber e analisar a documentação comprobatória de atividade profissional;
- h) comunicar formalmente os casos de suspensão e cancelamento da certificação.



6.4 O empregador/contratante deve:

- a) ser responsável por emitir a autorização de trabalho;
- b) ser responsável pela validade dos resultados dos trabalhos de END;
- c) assegurar que a exigência anual quanto à aptidão física seja cumprida;
- d) verificar a continuidade na aplicação do método de END sem interrupção significativa;
- e) verificar a validade da certificação.

7. EXAMES DE QUALIFICAÇÃO/RECERTIFICAÇÃO

7.1 Habilitação para Exames

7.1.1 Para habilitar-se para exames, o candidato deve apresentar ao Setor de Certificação solicitação acompanhada de toda documentação comprobatória requerida para demonstrar o cumprimento dos pré-requisitos nesta Norma.

7.2 Conteúdo dos Exames

7.2.1 Exame teórico

7.2.1.1 O exame teórico deve abranger conhecimentos teóricos por meio de uma prova de múltipla escolha escrita contendo, no mínimo, 30 questões. O tempo utilizado pelo candidato para completar o exame deve ser baseado no número de questões, sendo concedido 1,5 minutos para cada questão.

7.2.1.2 O exame teórico abrange os itens definidos no Anexo A.

7.3 Exame Prático

7.3.1 Os exames práticos devem ser conduzidos pelos Centros de Exames reconhecidos e monitorados pelo SNQC. Estes exames podem ser realizados na modalidade "CE Móvel", ao final do treinamento, desde que previamente autorizado pelo Bureau de Certificação.

7.3.2 Para o exame prático, o candidato deve apresentar-se munido de equipamentos e materiais em quantidade e nas condições requeridas para a realização dos exames ou se utilizar de materiais e equipamentos fornecidos pelos Centros de Exames.

7.3.3 O exame prático de teste por pontos deve ser executado em peças de teste, conforme um procedimento qualificado e atendendo às prescrições da ABNT NBR 15693 e da ABNT NBR 16137 mediante a emissão de laudos respectivos e do preenchimento de um formulário específico de exame.

7.4 Qualquer candidato que, durante o exame, não se ater às regras do exame ou praticar, ou for cúmplice, de conduta fraudulenta deve ser proibido de prosseguir com sua participação.

7.5 O examinador deve ser responsável pela condução do exame, de acordo com procedimentos estabelecidos ou aprovados pelo Bureau de Certificação.

7.6 O candidato é considerado aprovado se demonstrar sua capacidade de execução do ensaio durante a prova de conhecimentos práticos e obtiver aprovação nas provas de conhecimento teórico.

7.7 Nota Mínima

O candidato, para ser certificado, deve obter grau mínimo de 70% no exame teórico e 80% no exame prático.



7.8 Reexame

7.8.1 O candidato que não obtiver grau suficiente para passar no exame deve aguardar, no mínimo, 15 dias para realizar outro exame.

7.8.2 O exame teórico pode ser solicitado tantas vezes for necessário.

7.8.3 O candidato que não obtiver a nota requerida no exame prático pode solicitar reexame até 2 vezes.

7.8.4 O candidato reprovado no segundo reexame deve seguir o procedimento estabelecido para novos candidatos.

8. CERTIFICAÇÃO

8.1 Emissão do Certificado

Baseado nos resultados dos exames, o Setor de Certificação emite um certificado e uma carteirinha explicitando o método para a qual o profissional está qualificado e certificado.

8.2 Responsabilidade Técnica

8.2.1 O certificado do SNQC atesta que a pessoa certificada atendeu satisfatoriamente todos os requisitos desta Norma.

8.2.2 O Empregador deve verificar a validade da certificação e a adequação desta às condições específicas do trabalho.

8.3 Renovação

8.4.1 Antes do término do primeiro período de validade da certificação, a certificação pode ser renovada por um novo e igual período sempre que o profissional apresente evidências documentadas de:

- a) acuidade visual satisfatória durante os 12 meses anteriores, de acordo com o item 5.1;
- b) atividade contínua satisfatória, relevante ao certificado, sem interrupção significativa.

8.4.2 Se o critério 8.4.1 b) para renovação não for atendido, o profissional deve seguir as mesmas regras para a recertificação.

8.4 Recertificação

8.5.1 Exame de recertificação

Antes do término do segundo período de validade, a cada dez anos, o profissional certificado deve ser recertificado por um período similar de tempo, desde que ele atenda aos requisitos descritos no item 5 e completar com sucesso um exame simplificado que permita a verificação da atualização de seus conhecimentos, realizando exame prático conforme 7.3.

O profissional deve passar pelo processo de recertificação acima descrito, caso ocorra a interrupção significativa, por período superior a um ano, de suas atividades.

8.5 Condições de certificação

8.5.1 Geral

A certificação é concedida, estendida, suspensa, cancelada ou revalidada pelo organismo de certificação. O prazo máximo de validade do certificado é de 5 anos. Anualmente a pessoa certificada deve comprovar acuidade visual conforme item 5.1 para manter a certificação válida.

8.5.2 Concessão

A certificação deve ser concedida pelo organismo de certificação quando todos os requisitos de certificação forem cumpridos.

O período de validade terá início após a decisão de certificação pelo organismo de certificação.

8.5.3 Extensão do escopo

A pessoa que pretende estender o escopo de sua certificação deve enviar solicitação ao Bureau de Certificação.

8.5.4 Suspensão da certificação

A certificação pode ser suspensa pelo BC:

- a) Caso a pessoa, temporariamente, se torne fisicamente incapaz de exercer as suas funções.
- b) Caso a pessoa não forneça evidência de atender aos requisitos de acuidade visual conforme item 5.1 anualmente.
- c) Caso ocorra uma interrupção significativa no método para o qual a pessoa é certificada. A pessoa deve então ser aprovada em exame de recertificação para retomar a sua certificação.
- d) A critério do organismo de certificação para quaisquer outras situações.
- e) Por desempenho insatisfatório através de avaliação do BC.

8.5.5 Cancelamento da certificação

A certificação deve ser cancelada pelo BC:

- a) A critério do organismo de certificação, depois de analisar as evidências de comportamento incompatível com o esquema de certificação ou descumprimento do código de ética.
- b) Se a pessoa não atender os requisitos de renovação (até o momento em que satisfaça os requisitos para renovação).
- c) Se a pessoa falhar na recertificação, até que atendo aos requisitos para recertificação ou certificação.
- d) A critério do organismo de certificação, quando forem recebidas evidências do empregador/contratante declarando que a pessoa se tornou fisicamente incapaz de desempenhar suas funções.

ANEXO A – PROGRAMA DE TREINAMENTOS
Identificação de Metais

Assunto	Horas (mínimo)
1) Introdução: <ul style="list-style-type: none">- Objetivo- Campo de aplicação- Limitações- Sistema de certificação	2
2) Princípios físicos e químicos: 2.1 - Teste Magnético e teste por pontos <ul style="list-style-type: none">- Fundamentos do magnetismo- Conceitos Oxidação/ Redução- Potenciais de oxirredução- Espontaneidade das reações- Reações forçadas por eletrólise 2.2 – Espectrometria por fluorescência de raios X e por emissão óptica <ul style="list-style-type: none">- Espectrometria por emissão óptica:<ul style="list-style-type: none">- Princípios- Cuidados- Características gerais das amostras- Fundamentos- Finalidade e campo de aplicação- Vantagens e limitações- Espectrometria por raios X<ul style="list-style-type: none">- Princípios- Cuidados- Características gerais do ensaio- Fundamentos- Finalidade e campo de aplicação- Vantagens e limitações	16
3) Aparelhagem 3.1 - Teste Magnético e teste por pontos <ul style="list-style-type: none">- Imãs- Padrões metálicos- Reagentes- Dispositivos para produção de eletrólise- Dispositivos para preparação da superfície 3.2 - Espectrometria por fluorescência de raios X e por emissão óptica <ul style="list-style-type: none">- Amostras e padrões- Calibração do espectrômetro- Armazenamento das amostras e materiais de referência- Checagem do equipamento	8
4) Procedimentos de ensaio	8
5) Normas Técnicas <ul style="list-style-type: none">- Familiarização com as normas ABNT NBR 15693 e ABNT NBR 16137	3
6) Requisitos de Segurança e Meio Ambiente	3
7) Aulas práticas	16
Carga horária total	56