

1. OBJETIVO

Fornecer as instruções necessárias para execução do exame prático no ensaio não destrutivo por ultrassom em sistemas automatizados, de acordo com a NA-005.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NA-005 - Qualificação e Certificação de Pessoas em Ensaio Não Destrutivos para Sistemas Automatizados
- LV – 202 – Lista de Verificação – Exame Prático – Ultrassom automatizado

3. MODALIDADES

O exame prático é aplicado para candidatos à SA-US-N1 e SA-US-N2.

4. REGRAS GERAIS

- 4.1 No exame prático o candidato pode fazer uso de seu próprio equipamento ou alugado junto ao CEQ, bastando para tal, expressar a opção no ato da inscrição.
- 4.2 O exame prático é dividido 3 etapas.
- 4.3 Na etapa 1 o candidato deve demonstrar o domínio de operações de ajuste/calibração de aparelhos manuais e avaliação de descontinuidades.
- 4.4 Na etapa 2 o candidato deve realizar o ensaio e/ou calibração em corpos-de-prova pré-estabelecidos.
- 4.5 Na etapa 3 o candidato deve demonstrar habilidade na preparação de uma instrução de END.
- 4.6 Durante o exame o candidato somente deve fazer uso da cópia do procedimento de ensaio e das instruções ao candidato, entregue pelo examinador no momento do exame. O uso de qualquer outro material de consulta sem o consentimento prévio do examinador implica em reprovação.
- 4.7 Os relatórios devem ser escritos com caneta azul ou preta. Os relatórios não devem conter rasuras ou emendas, que possam causar dúvidas no resultado do candidato. Caso o equipamento gere relatórios ou gráficos, estes podem ser utilizados desde que validados pelo candidato e examinador.
- 4.8 O exame deve ser interrompido durante o horário de almoço.
- 4.9 Ao candidato que já for certificado no subnível US-N2-S1 ou subnível superior, conforme NA-001, não é necessária a aplicação da Etapa 1 e do CP para inspeção por ultrassom manual, considerando-se como nota da prova somente a nota obtida na Etapa 2 (CP da inspeção automatizada) e na Etapa 3, se aplicável.
- 4.10 Quando o aparelho utilizado pelo candidato possuir recursos de memória de dados (*datalogger*), o examinador deve proceder a uma verificação dos arquivos de memória antes e após o exame. A tentativa de uso de informações reservadas do exame implica nas penalidades indicadas nos documentos e normas do Sistema Nacional de Qualificação e Certificação.

5. PREPARAÇÃO DO EXAME PRÁTICO

- 5.1 Para a preparação do exame prático a empresa deve indicar um nível 3 de ultrassom em sistemas automatizados. Para empresas que necessitem, a ABENDI pode nomear um nível 3.
- 5.2 As seguintes informações e documentos devem ser apresentados à ABENDI:
 - Procedimento de ensaio
 - Lista de corpos-de-prova com descontinuidades naturais ou artificiais e gabarito (quando aplicável).

- Análise do local do exame (FM-120)
- Detalhamento do exame de acordo com o formulário (FM-121)
- Lista de verificação final baseada na LV-202

6. APLICAÇÃO E EXECUÇÃO DO EXAME PRÁTICO

6.1 Etapa 1 — Verificação da aparelhagem manual (no CEQ)

A demonstração do domínio de operações de ajuste/calibração de aparelhos manuais compreende de:

- a) Calibração de escalas com cabeçote normal e cabeçote angular nos blocos V1 e V2;
- b) Verificação do ponto de emissão e ângulo do cabeçote angular;
- c) Verificação da linearidade vertical do aparelho;
- d) Verificação da linearidade horizontal do aparelho;
- e) Verificação da resolução de cabeçote angular;
- f) Traçagem de curva DAC com cabeçote de 70° utilizando o entalhe do bloco de referência.

Nesta etapa o candidato pode fazer uso de seu próprio equipamento e blocos (calibração e referência) ou alugá-los junto ao CEQ, bastando para tal, expressar a opção no ato da inscrição.

O tempo disponível para esta etapa é de 40 minutos. Expirado o tempo estipulado, o examinador deve recolher o relatório e a avaliação deve ser efetuada pelos registros efetuados.

A nota mínima de aprovação para esta etapa 1 é de 8,0.

6.2 Etapa 2 - Ensaio dos corpos-de-prova

6.2.1 Parte A – Inspeção manual em Corpo de prova (no CEQ)

O candidato deve avaliar uma descontinuidade indicada pelo examinador (chapa e ≥ 15 mm), informando: nível de resposta, comprimento e posicionamento transversal da descontinuidade na solda.

Nesta fase da etapa 2 o candidato também pode fazer uso de seu próprio equipamento e blocos (calibração e referência) ou alugá-los junto ao CEQ, bastando para tal, expressar a opção no ato da inscrição.

Esta fase da etapa 2 deve ser cumprida em um intervalo de tempo não superior a 1,0 h, com a emissão de relatório. Expirado o tempo estipulado, o examinador deve recolher o relatório.

6.2.2 Parte B – Inspeção automatizada em Corpo de prova (na fábrica)

Nesta fase da etapa 2 o exame é realizado utilizando-se o equipamento automatizado nas condições de trabalho ou similares (Ex. bancada de teste).

O ensaio é realizado em, no mínimo, um corpo-de-prova selecionado pelo examinador. Este corpo de prova deve ser pré-estabelecido e representativo dos itens a serem utilizados nos ensaios de produção (dimensões, produto, etc) e previamente aprovados pelo examinador indicado pela ABENDI e pelo nível 3 da empresa (quando aplicável). O corpo de prova pode ser o próprio padrão utilizado na calibração, devendo ser identificado e calibrado.

A calibração/ajuste da sensibilidade deve ser efetuada com 2 pares de cabeçotes.

O tempo desta fase da etapa 2 é de 3,0 horas ou conforme definido no detalhamento do exame prático, aprovado pelo examinador. Este detalhamento é preparado pelo nível 3 utilizando-se como base o formulário FM-121. O detalhamento deve ser aprovado pelo examinador e divulgado previamente para o candidato.

A elaboração da lista de verificação do exame prático etapa 2 deve ser baseada na LV-202. Os seguintes tópicos são considerados obrigatórios:

- Conhecimento do aparelho
- Aplicação do método
- Detecção de descontinuidades

Os tópicos acima devem ser subdivididos conforme a necessidade e equipamento aplicável. A LV-202 apresenta alguns subitens que podem ser utilizados como referência.

A nota mínima de aprovação para esta etapa 2 é de 8,0. Como a etapa 2 é subdividida em duas partes distintas (A e B) o candidato terá seu desempenho avaliado em cada uma delas, sendo que a nota final desta etapa corresponderá à menor nota obtida.

6.3 Etapa 3 – Instrução de END

A Instrução de END deve ser elaborada de acordo com um procedimento de ensaio e/ou norma/especificação aplicável ao produto.

Nesta etapa o profissional deve demonstrar habilidade na preparação de uma instrução escrita para um caso específico, contemplando, no mínimo, os seguintes tópicos:

- a) Objetivo e documentos de referência
- b) Pessoal autorizado (END)
- c) Aparelhagem
- d) Produto (descrição ou desenho, incluindo área de interesse e propósito do ensaio)
- e) Seleção dos padrões de referência
- f) Velocidade e arranjo de varredura
- g) Ajuste da sensibilidade
- h) Ajuste do patamar (início, altura e largura)
- i) Critério de avaliação e localização das descontinuidades
- j) Registro dos resultados

Esta etapa deve ser cumprida em um intervalo de tempo não superior a 1,5 h.

7. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

Antes do exame prático com o equipamento automatizado deve estar disponível uma lista de, no mínimo, 3 CP's com diferentes características.

Quando as três etapas são realizadas integralmente na empresa esta deve disponibilizar alguns dos materiais e documentos listados abaixo para a utilização do candidato, desde que sejam verificados e autorizados previamente pelo examinador.

7.1 ETAPA 1

- a) Procedimento de ensaio (PR-011)
- b) Instruções ao candidato (IT-160)
- c) Blocos de referência para traçagem da curva DAC e verificação da aparelhagem (conforme PR-011)
- d) Formulário para registro das atividades (fornecido pelo examinador)

7.2 ETAPA 2

- Parte A

- a) Procedimento de ensaio (PR-011)
- b) Instruções ao Candidato (IT-160)
- c) Formulário para registro de resultado (conforme Anexo 1, fornecido pelo examinador)
- d) Corpo de prova com descontinuidade (fornecido e indicado pelo examinador)

- Parte B

- a) Procedimento de ensaio específico da empresa
- b) Instruções ao Candidato (IT-160)
- c) Formulário para registro da calibração automatizada (conforme procedimento de ensaio específico da empresa)
- d) Indicação do padrão a ser utilizado, conforme relação fornecida pela empresa

7.3 ETAPA 3

- a) Instruções ao Candidato
- b) Procedimento de ensaio específico da empresa
- c) Formulário para registro da instrução técnica a ser elaborada com base no procedimento de ensaio específico da empresa (fornecido pelo examinador)
- d) Indicação do corpo de prova a ser utilizado.

O candidato pode solicitar ao examinador informações, desde que seja pertinente a execução do ensaio.

Todos os formulários, folhas para registro de resultados e rascunho a serem utilizados pelo candidato devem ser rubricados pelo examinador e recolhidos por este ao final do exame.

8. AVALIAÇÃO DO EXAME PRÁTICO

A correção do exame prático é realizada conforme a lista de verificação previamente aprovada.

9. RETORNO DO CANDIDATO REPROVADO

Caso ocorra a reprovação, no reexame o candidato deve refazer apenas a(s) Etapa(s) que não obteve resultado satisfatório (nota inferior a 8,0).

Como a etapa 2 é subdividida em duas partes distintas (A e B) o reexame deve ser aplicado à Parte A ou B que não obteve satisfatório.