

1. OBJETIVO

Este procedimento tem como objetivo estabelecer as condições mínimas para a medição da espessura por ultrassom em parede de tubos e chapas, aplicáveis às provas de qualificação de inspetores de Controle Dimensional.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ASME Seção V – Nondestructive Examination

3. MATERIAL A SER EXAMINADO

Material – chapas e tubos de aço carbono
Processo de fabricação – laminado ou usinado;
Espessura – 4,0 a 80,0 mm.

4. APARELHOS

O aparelho para medição de espessura do tipo pulso-eco e deve ser de leitura digital, com resolução mínima de medição de $\pm 0,1$ mm. O aparelho deve gerar frequência na faixa de 2 a 10 MHz.

5. CABEÇOTES

O(s) cabeçote(s) deve(m) ser do tipo duplo-cristal apropriado para faixa de espessura e temperatura de ensaio, com frequência entre 2 e 10 MHz. A área de contato deve ser de, no máximo, 12 mm.

6. MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

A calibração do aparelho deve ser executada com auxílio de um bloco padrão calibrado, do mesmo material a ser inspecionado, cujas espessuras devem estar numa tolerância de $\pm 0,05$ mm da espessura nominal. Os blocos padrões devem atender as dimensões indicadas nas figuras 1 e 2.

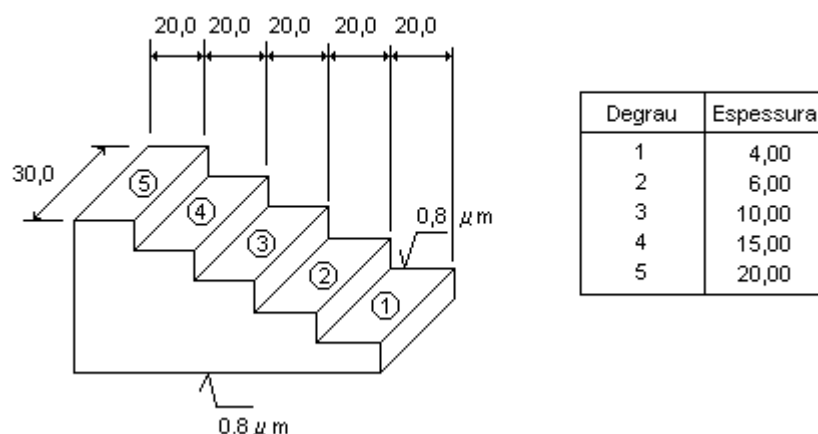


Figura 1 - Bloco de Calibração de Aço carbono

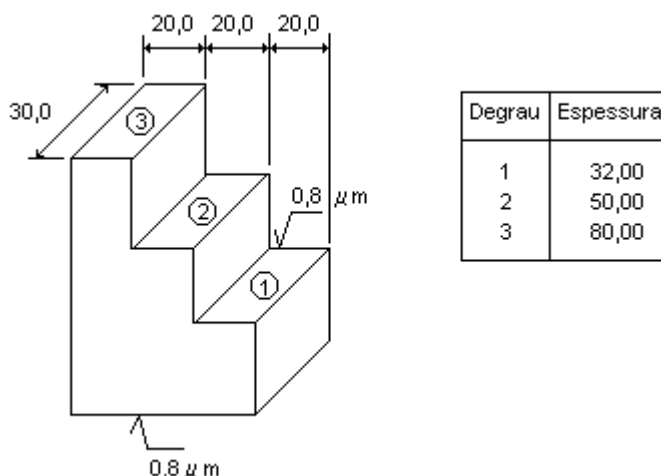


Figura 2 - Bloco de Calibração de Aço carbono

NOTA: Podem ser utilizados blocos com dimensões diferentes desde que atendam à faixas de espessura definidas neste documento. Estes blocos de calibração devem possibilitar a calibração definida em 6.1.

6.1 Calibração

Para iniciar as atividades de calibração o inspetor deve receber uma instrução específica com detalhes de operação do aparelho.

Será efetuada a cada início de trabalho a qualquer mudança de faixa de espessura, a cada meia hora de trabalho contínuo, e ao reinício dos trabalhos, após cada interrupção.

A Tabela 1 abaixo indica, para cada espessura do bloco de calibração, qual a faixa de espessuras que podem ser medidas.

Espessura do Bloco Padrão (mm)	Faixa de Espessuras Calibrada (mm)
4	3 a 5
6	4,5 a 7,5
10	7,5 a 12,5
15	11,25 a 18,75
20	15 a 25
32	24 a 40
50	37,5 a 62,5
80	60 a 100

7. CONDIÇÃO SUPERFICIAL E TÉCNICA DE PREPARAÇÃO

7.1 Condição Superficial

As peças devem apresentar acabamento de laminado ou usinado. A faixa de temperatura da superfície da peça deve estar entre 15°C e 50°C.

7.2 Técnica de preparação

Caso a condição original na superfície da peça não permita efetuar acoplamento, poderá ser feito lixamento **manual** da região a ser medida de modo a proporcionar um acoplamento adequado.

Para corpos-de-prova usinados a preparação deve ser feita utilizando-se apenas solvente.

8. ACOPLANTE

Óleo automotivo, Carboxi metil celulose dissolvido em água, na proporção de 1:10 a 1:20 ou vaselina líquida.

9. REQUISITOS ADICIONAIS

9.1 Geral

Deve ser verificado antes do início do ensaio:

- Material a ser ensaiado;
- Material dos blocos padrão fornecidos;
- Certificado de calibração dos blocos padrão;
- Certificado de calibração do aparelho.

9.2 Medição de espessura em tubos

9.2.1 Na medição de espessura de tubos, a barreira sônica do cabeçote deve ser acoplada perpendicularmente ao eixo do tubo. A linha de separação dos cristais no cabeçote deve ficar transversal ao eixo longitudinal (linha de centro) do tubo.

9.2.2 As medidas de espessura devem ser efetuadas em quatro geratrizes do tubo (0º, 90º, 180º e 270º), tomando-se como referência o local da marcação da identificação de cada tubo.

9.2.3 Devem ser efetuadas três medidas em cada geratriz (lado superior, médio e inferior). Registrar todas as medidas encontradas no relatório sendo que, a menor medida deve ser circulada com lápis ou caneta.

9.3 Medição de espessura em chapas

9.3.1 Efetuar quatro medidas na superfície de cada chapa. Registrar as quatro medidas efetuadas no relatório e circular com lápis ou caneta a medida de menor valor.

9.4 Registrar no relatório a espessura do padrão utilizada para calibração antes de cada espessura medida.

10. SISTEMÁTICA DE IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE

10.1 Caso as medições sejam realizadas em amostras com duas chapas, considerar a espessura H1 a de menor valor e a espessura H2 a de maior valor. Nos tubos, o referencial zero, para registro dos resultados, está estampado no corpo da peça.

10.2 O certificado de calibração dos blocos padrões estará disponível para consulta, devendo ser solicitado ao examinador.



11. FORMULÁRIOS

Os resultados da medição de espessura das peças de teste devem ser registrados em formulário fornecido pelo examinador.