

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Condições Gerais.....	2
4 Condições Específicas dos Tubos Coletores de Esgotos de Cimento Amianto..	3
5 Condições Específicas das Luvas de Cimento Amianto para Tubos Coletores de Esgoto.....	6
6 Condições Específicas dos Tubos de Pressão de Cimento Amianto	9
7 Condições Específicas das Luvas de Cimento Amianto para Tubos de Pressão	12
8 Transporte.....	15
Anexo A.....	17
Anexo B.....	19
Anexo C.....	21

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro para a realização dos exames e ensaios necessários à inspeção de tubos e luvas de cimento amianto destinados a coleta de esgoto e à condução de água sob pressão e define a participação do inspetor da CETESB em cada um desses exames e ensaios.

1.2 Esta Norma se aplica a tubos e luvas de cimento amianto destinados a coletores de esgoto, de classes A e B, e à condução de água sob pressão, de classes 10, 15, 20, 25 e 30.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Serão obedecidas as especificações fornecidas pelo comprador que sejam constantes do Edital de Concorrência ou de outros documentos de compra.

2.2 Poderá ser necessária a consulta, entre outras, às seguintes normas, prevalecendo sempre o texto da última edição em vigor.

2.2.1 Da ABNT:

- EB-69 - Tubos Coletores de Esgoto de Cimento Amianto;
- EB-109 - Tubos de Pressão de Cimento Amianto;
- MB-140 - Ensaio de Absorção de Água em tubos de Cimento Amianto;
- MB-143 - Determinação da Carga de Ruptura à Compressão Diametral em Tubos de Cimento Amianto;
- MB-241 - Determinação da Flecha (Retilidade) em Tubos de Pressão de Cimento Amianto;
- MB-242 - Determinação da Carga de Ruptura por Pressão Interna em Tubos de Cimento Amianto;
- MB-243 - Determinação da Absorção de Água em Tubos de Cimento Amianto;
- MB-244 - Ensaio de Solubilidade em Ácido de Tubos de Cimento Amianto;
- MB-245 - Determinação da Carga de Ruptura por Flexão Longitudinal em Tubos de Cimento Amianto;
- MB-248 - Determinação da Carga de Ruptura por Pressão Interna em Luva de Cimento Amianto .

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Os exames e ensaios previstos nesta Norma devem ser realizados nas dependências do fabricante.

3.2 O fornecimento dos equipamentos, instrumentos e operadores necessários à execução de exames e ensaios é de responsabilidade do fabricante.

3.3 As instalações necessárias à execução dos exames e ensaios, estão sujeitas à aprovação prévia da inspeção da CETESB.

3.4 O fabricante deve avisar a inspeção da CETESB, por escrito e com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, as datas e os locais estabelecidos para a realização dos exames e ensaios.

3.5 O fornecedor deve dar todas as facilidades e livre acesso a todas as dependências da fábrica relacionadas com a fabricação e controle do material, a fim de que a inspeção da CETESB possa executar todas as tarefas previstas nesta Norma.

3.6 Para cada inspeção realizada, a CETESB emite o Relatório de Inspeção (Ver Anexo A), onde constam todos os resultados dos exames e ensaios, que fica arquivado na CETESB, para posterior consulta por parte do comprador, caso o mesmo venha a desejar.

3.7 Para cada unidade ou lote inspecionado e liberado, é emitida uma Autorização para Embarque, devendo a 1ª via da mesma, seguir com a Nota Fiscal (Ver Anexo B).

3.8 Ao término do atendimento do documento de compra, quando solicitado pelo comprador, é emitido pela CETESB um relatório final de inspeção.

3.9 Cada lote é aprovado se for constatado pela inspeção da CETESB que cumpre com todos os requisitos desta Norma.

3.10 Cada unidade aprovada é identificada pela inspeção da CETESB com um carimbo da CETESB (Ver Anexo C).

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DOS TUBOS COLETORES DE ESGOTO DE CIMENTO AMIANTO

4.1 Exames e ensaios do produto acabado

4.1.1 Formação dos lotes

O fabricante deve formar os lotes com tubo, do mesmo tipo, classe e diâmetro nominal.

4.1.2 Identificação dos lotes

Para a identificação dos lotes, o fabricante deve apresentar à inspeção da CETESB documentos em que conste:

- a) nome do comprador;
- b) documento de compra (contrato, pedido de compra, ordem de fornecimento, etc.);
- c) especificações (diâmetro nominal e classes);
- d) quantidades;
- e) local de destino.

4.1.3 Exame visual

É feito pela inspeção da CETESB, em todos os tubos de cada lote, devendo ser verificado:

- a) se as superfícies interna e externa estão isentas de irregularidades, saliências ou reentrâncias;

NOTA: Não é permitido qualquer tratamento ou pintura para reparar ou dissimular defeitos (item 3.3. - EB-69 - ABNT).

- b) se foram colocados em local bem visível a marca do fabricante, data de fabricação, diâmetro nominal e classe (item 3.4. - EB-69 - ABNT);

NOTA: Os tubos que não satisfizerem a todas as exigências das alíneas a) e b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

4.1.4 Amostragem para ensaio de laboratório

4.1.4.1 As amostras destinadas a ensaios de laboratório são retiradas aleatoriamente dos lotes aprovados no exame visual.

4.1.4.2 O lote é constituído de 500 tubos.

4.1.4.3 O tamanho da amostra destinada a ensaios destrutivos é o indicado na Tabela 1.

TABELA 1 - Tamanho da amostra em função do tamanho do lote

Tamanho do lote (peças)	Tamanho da amostra (peças)
até 100	0
de 101 a 170	1
de 171 a 330	2
de 331 a 500	3

4.1.5 Ensaio de laboratório

4.1.5.1 Ensaio dimensional: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 1), sendo admitidas as seguintes tolerâncias (itens 3.7. e 3.8. da EB-69):

a) sobre as dimensões nominais indicadas no quadro 1 da EB-69 - ABNT:

- comprimento..... ± 20 mm
- espessura (na parte torneada)
- até 10 mm..... $\pm 1,5$ mm
- de 11 mm a 20 mm..... $\pm 2,0$ mm
- de 21 mm a 30 mm..... $\pm 2,5$ mm
- diâmetro interno..... $\pm 2\%$

b) para cada diâmetro nominal e classe, será admitido o fornecimento de até 5% do total do pedido, de tubos com comprimento de 2,00; 2,50; 3,50 e/ou 3,90 m.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alíneas a) e b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

4.1.5.2 Ensaio de retilidade (determinação da flecha): É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 1) e de acordo com o Método MB-241, observando-se o seguinte:

- a) os corpos de prova são constituídos de tubos inteiriços que ainda não tenham sido preparados para os ensaios destrutivos;
- b) a flecha, determinada deverá ser inferior a 12 mm (item 3.9. - EB-69).

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou de rejeição do lote.

5.1.5.3 Ensaio de compressão diametral: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 1) e de acordo com o Método MB-143, observando-se o seguinte:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, serão retirados, da parte não torneada, dois corpos de prova de 0,30 m de comprimento;

- b) todos os corpos de prova devem romper com carga superior a 80% do valor indicado no quadro II da EB-69, devendo a carga de ruptura ser calculada pela fórmula:

$$C_r = \frac{C \times 10}{L} \quad (\text{KN/m}) \quad \text{onde:}$$

C = carga (em kN) obtida no ensaio pelo Método MB-143

L = comprimento do corpo de prova (mm)

- c) a média das cargas de ruptura dos corpos de prova não deverá ser inferior ao valor indicado no quadro II da EB-69.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem ao especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou de rejeição do lote.

4.1.5.4 Ensaio de absorção de água: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 1) e de acordo com o Método MB-140, observando-se o seguinte:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, são retirados dois corpos de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isentos de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a absorção de água em cada corpo de prova deve ser inferior a 22% em massa, calculada pela fórmula:

$$A = \frac{P_u - P_s}{P_s} \times 100 \quad (\%) \quad \text{onde:}$$

A = absorção de água, em %

P_u = massa úmida, em gramas

P_s = massa seca, em gramas, após 4 horas de permanência em estufa a 150°C.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

4.1.5.5 Ensaio de solubilidade em ácido: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos (item 4.2.3) de acordo com o Método MB-144, observando-se o seguinte:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, são retirados dois corpos de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isentos de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a solubilidade em ácido acético de cada corpo de prova, deve ser inferior a 0,115 g/cm². A massa de ácido acético consumido é calculada pela queda de concentração, pela fórmula:

$$P = 0,043 \frac{270 (x-y)}{10A} = \frac{0,81 (x-y)}{A} \quad \text{onde:}$$

P = massa de ácido acético, em g/cm²

x, y = volume, em ml, de hidróxido de sódio 0,5N usados nas titulações inicial e final, respectivamente (0,1 ml = 0,03g de ácido acético)

A = área total das superfícies do corpo de prova (em cm²).

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

4.1.6 Aceitação ou rejeição de um lote de tubos

4.1.6.1 É adotado o seguinte critério:

- a) o lote pode ser rejeitado total ou parcialmente, mediante os resultados dos ensaios não destrutivos (4.1.3, 4.1.5.1 e 4.1.5.2) independentemente de outros ensaios (item 8.1. da EB-69);
- b) o lote é rejeitado em sua totalidade quando nos ensaios não destrutivos houver uma rejeição de 2% ou mais do lote. Neste caso é facultado ao fornecedor apresentar novo lote para recebimento (item 8.1.1. da EB-69);
- c) o lote será aceito nos ensaios não destrutivos se houver rejeição inferior a 2% do lote, desde que o fornecedor substitua todos os tubos rejeitados por outros de mesmo comprimento que satisfaçam às exigências do item 8.1.2. da EB-69;
- d) o lote será aceito definitivamente quando satisfizer as exigências do item 8.3.1 da EB-69;
- e) caso um ou mais dos resultados dos exames ou ensaios não satisfaçam as exigências da EB-69, é permitida a repetição dos exames ou ensaios, porém com o dobro da amostra prevista na Tabela 1, de maneira que se tenha também o dobro do número de corpos de prova previsto na EB-69 (item 8.3.2. EB-69 - ABNT).

NOTA: Na repetição dos exames e ensaios com o dobro das amostras e corpos de prova, se um ou mais dos resultados não satisfizerem as exigências da EB-69, o lote será rejeitado em definitivo (item 8.3.3. da EB-69).

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DAS LUVAS DE CIMENTO AMIANTO PARA TUBOS COLETORES DE ESGOTO

5.1 Exames e ensaios após a fabricação

5.1.1 Formação dos lotes

O fabricante deve formar os lotes com luvas do mesmo tipo, classe e diâmetro nominal.

5.1.2 Identificação dos lotes

Para a identificação dos lotes o fornecedor deve apresentar à inspeção da CETESB documentos em que conste:

- a) nome do comprador;
- b) documento de compra (contrato, pedido de compra, ordem de fornecimento, etc.);
- c) especificações (diâmetro nominal e classe);
- d) quantidades;
- e) local de destino.

5.1.3 Exame visual

É feito em todas as luvas de cada lote. Nesse exame, é verificado:

- a) se as superfícies interna e externa acham-se isentas de irregularida

des, saliências ou reentrâncias, não sendo permitido qualquer reparo, tratamento ou pintura, no sentido de corrigir ou dissimular defeitos (item 11.3. - EB-69 - ABNT);

- b) se foram colocados em local bem visível a marca do fabricante, a data de fabricação, o diâmetro interno nominal e a classe (item 11.4 - EB-69 - ABNT).

NOTA: As luvas que não satisfizerem todas as exigências das alíneas a) e b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

5.1.4 Amostragem para ensaios de laboratório

5.1.4.1 As amostras destinadas a ensaios de laboratório são retiradas aleatoriamente dos lotes aprovados no exame visual.

5.1.4.2 O lote é constituído de 500 luvas.

5.1.4.3 O tamanho da amostra destinada a ensaios destrutivos é o indicado na Tabela 2.

TABELA 2 - Tamanho da amostra em função do tamanho do lote

Tamanho do lote (peças)	Tamanho da amostra (peças)
até 50	0
de 51 a 100	1
de 101 a 180	2
de 181 a 260	3
de 261 a 340	4
de 341 a 420	5
de 421 a 500	6

5.1.5 Ensaios de laboratório

5.1.5.1 Ensaio dimensional: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 2), observando-se o seguinte:

- são verificados o diâmetro interno, a espessura da parede e o comprimento;
- são obedecidas as especificações e tolerâncias do fabricante;
- a espessura da luva medida no meio da mesma deve ser igual ou superior a do tubo para o qual ela foi fabricada. (item 11.7. - EB-69 da ABNT);
- as luvas que não satisfizerem as exigências acima, serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

5.1.5.2 Ensaio de absorção de água: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 2) e de acordo com o Método MB-140 da ABNT, observando-se o seguinte:

- de cada luva destinada a ensaios destrutivos, é retirado um corpo de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isento de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- a absorção de água em cada corpo de prova deve ser inferior a 22% em massa, e calculada pela fórmula:

$$A = \frac{P_u - P_s}{P_s} \times 100 (\%) \quad \text{onde:}$$

A = absorção de água, em %

P_u = massa úmida, em gramas

P_s = massa seca, em gramas, após 4 horas de permanência em estufa a 150°C.

NOTA: As luvas que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

5.1.5.3 Ensaio de solubilidade em ácidos: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 2) e de acordo com o Método MB-144 da ABNT, observando-se o seguinte:

- de cada luva destinada a ensaios destrutivos, será retirado um corpo de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isento de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- a solubilidade em ácido acético de cada corpo de prova deve ser inferior a 0,115 g/cm². A massa de ácido acético consumido é calculada pela queda de concentração, pela fórmula:

$$P = 0,03 \frac{270 (x-y)}{10A} = \frac{0,81 (x-y)}{A} \quad \text{onde:}$$

P = massa de ácido acético, em g/cm²

x, y = volume, em ml, de hidróxido de sódio 0,5N usados nas titulações inicial e final, respectivamente (0,1 ml = 0,03 g de ácido acético)

A = área total das superfícies do corpo de prova, em cm².

NOTA: As luvas que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

5.1.5.4 Aceitação ou rejeição de um lote de luvas: É adotado o seguinte critério:

- o lote pode ser rejeitado total ou parcialmente mediante os resultados dos ensaios não destrutivos (5.1.3 e 5.1.5.1) independentemente de outros ensaios (item 16.1 - EB-69 - ABNT);
- o lote pode ser rejeitado em sua totalidade quando nos ensaios não destrutivos houver uma rejeição de 2% ou mais do lote. Neste caso é facultado ao fabricante apresentar novo lote para recebimento (item 16.1.1. - EB-69 - ABNT);
- o lote será aceito nos ensaios destrutivos se houver rejeição inferior a 2% do lote, desde que o fabricante substitua todas as luvas rejeitadas por outras que satisfaçam as exigências (item 16.1.2 da EB-69);

- d) o lote será aceito definitivamente quando satisfizer as exigências da Parte II da EB-69 - ABNT (item 16.3.1. - EB-69 - ABNT);
- e) caso um ou mais dos resultados dos exames ou ensaios não satisfaçam as exigências da EB-69 - ABNT, é permitida a repetição dos mesmos, porém com o dobro da amostra prevista na Tabela 2 e de maneira que se tenha também o dobro do número de corpos de prova previstos na EB-69 - ABNT (item 16.3.2. - EB-69 - ABNT).

NOTA: Na repetição dos exames e ensaios com o dobro das amostras e corpos de prova, se um ou mais dos resultados não satisfizerem as exigências da EB-69 - ABNT, o lote será rejeitado definitivamente (item 16.3.3. - EB-69 - ABNT).

6 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DOS TUBOS DE PRESSÃO DE CIMENTO AMIANTO

6.1 Exames e ensaios após a fabricação

6.1.1 Formação dos lotes

O fabricante deve formar os lotes com tubos do mesmo tipo, classe e diâmetro nominal.

6.1.2 Identificação dos lotes

Para a identificação dos lotes o fornecedor deve apresentar à inspeção da CETESB documentos que esclareçam:

- a) nome do comprador;
- b) documento de compra (contrato, pedido de compra, ordem de fornecimento, etc.);
- c) especificações (diâmetro nominal e classes);
- d) quantidades;
- e) local de destino dos tubos.

6.1.3 Exame visual

É executado pela inspeção da CETESB, em todos os tubos dos lotes, verificando:

- a) se as superfícies interna e externa acham-se isentas de irregularidades, saliências ou reentrâncias. Não é permitido qualquer reparo, tratamento ou pintura no sentido de corrigir ou dissimular defeitos (item 2.3. - EB-109 - ABNT);
- b) se foram colocados em local bem visível a marca do fabricante, a data de fabricação, o diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem (item 2.4. - EB-109 - ABNT).

NOTA: Os tubos que não satisfizerem todas as exigências das alíneas a) e b) serão considerados defeitos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.4 Amostragem para ensaios de laboratório

6.1.4.1 As amostras destinadas a ensaios de laboratório são retiradas aleatoriamente dos lotes aprovados no exame visual.

6.1.4.2 O lote é constituído de 1000 tubos.

6.1.4.3 O tamanho da amostra destinada a ensaios destrutivos é o indicado na Tabela 3.

TABELA 3 - Tamanho da amostra em função do tamanho do lote

Tamanho do lote (peças)		Tamanho da amostra (peças)
até	100	0
de 101 a	350	1
de 351 a	700	2
de 701 a	1000	3

6.1.5 Ensaio de laboratório

6.1.5.1 Exame dimensional: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 3), sendo admitidas as seguintes tolerâncias (itens 4.2., 4.3. e 4.4. - EB-109 - ABNT):

a) nas espessuras (Tabela 1 - EB-109 - ABNT)

até	10 mm.....	$\pm 1,5$ mm
de 11 mm a	20 mm.....	$\pm 2,0$ mm
de 21 mm a	30 mm.....	$\pm 2,5$ mm
acima de	30 mm.....	$\pm 3,0$ mm

b) no comprimento útil será admitida a tolerância de $\pm 2\%$;

c) a curvatura dos tubos, medida pela flecha, de acordo com MB-241 - ABNT, deverá ser inferior a 12 mm.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem os especificado nas alíneas a), b) e c) se ráo considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.2 Ensaio de flexão longitudinal: Este ensaio é facultativo, porém, median te solicitação do comprador, ele é executado de acordo com MB-245 - ABNT somente nos tubos de até 200 mm de diâmetro nominal, inclusive (item 8.5.-EB-109 - ABNT), observando-se o seguinte:

a) os corpos de prova são constituídos de um segmento de tubo de aproxima damente 2,20 m de comprimento, retirado de cada tubo destinado aos ensaios destrutivos de laboratório;

b) a carga de ruptura individual de cada corpo de prova deve ser igual ou superior aos valores da Tabela IV da EB-109 - ABNT.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considera dos defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.3 Ensaio de compressão diametral: É executado em todos os tubos destina dos a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 3) e de acordo com o Método MB-143 - ABNT, observando-se o seguinte:

a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, são retirados da parte não torneada dois corpos de prova de 300 mm de comprimento;

- b) todos os corpos de prova devem romper com carga igual ou superior aos valores da Tabela II da EB-109 - ABNT. A carga de ruptura é calculada pela fórmula:

$$C_r = \frac{C \times 10}{L} \text{ (kN/m) onde:}$$

C_r = carga de ruptura kN/m
 C = carga obtida no ensaio (kN/m)
 L = comprimento do corpo de prova (mm).

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.4 Ensaio de ruptura por pressão interna: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 3) e de acordo com o Método MB-242 - ABNT, observando-se:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos são retirados da parte não torneada dois corpos de prova de comprimento:
- de 300 mm a 500 mm para diâmetros nominais até 200 mm
 - de 500 mm para diâmetros nominais maiores de 200 mm;
- b) todos os corpos de prova devem romper com carga igual ou superior aos valores da Tabela III da EB-109 - ABNT. A pressão de ruptura (P_a) é a máxima pressão indicada no manômetro instalado na bancada de teste, no instante da ruptura do corpo de prova.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.5 Ensaio de absorção de água: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 3) e de acordo com o Método MB-243 da ABNT, observando-se o seguinte:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, são retirados dois corpos de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isentos de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a absorção de água em cada corpo de prova deve ser inferior a 22% em massa, calculada pela fórmula:

$$A = \frac{P_u - P_s}{P_s} \times 100 \text{ (%) onde:}$$

A = absorção de água, em %
 P_u = massa úmida, em gramas
 P_s = massa seca, em gramas, após 4 horas de permanência em estufa a 150°C.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.6 Ensaio de solubilidade em ácido: É executado em todos os tubos destinados a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 3) e de acordo com o Método MB-244 ABNT, observando-se o seguinte:

- a) de cada tubo destinado a ensaios destrutivos, são retirados dois corpos de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isento de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a solubilidade em ácido acético de cada corpo de prova deve ser inferior a 0,115 g/cm². O ácido acético gasto (em massa) é calculado

pela queda de concentração, pela fórmula:

$$P = 0,003 \frac{270 (x-y)}{10A} = \frac{0,81 (x-y)}{A} \quad \text{onde:}$$

P = massa de ácido acético, em g/cm²

x,y = volume, em ml, de hidróxido de sódio 0,5N usados nas titulações inicial e final, respectivamente (0,1 ml = 0,03 g de ácido acético)

A = área total das superfícies do corpo de prova, em cm².

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

6.1.5.7 Aceitação ou rejeição de um lote de tubos: É adotado o seguinte critério:

- a) o lote pode ser rejeitado total ou parcialmente mediante os resultados dos ensaios não destrutivos (6.1.3 e 6.1.5.1) independentemente de outros ensaios (item 9.1. da EB-109 - ABNT);
- b) o lote pode ser rejeitado em sua totalidade quando nos ensaios não destrutivos houver uma rejeição de 2% ou mais do lote. Neste caso é facultado ao fabricante apresentar novo lote para recebimento (item 9.2. da EB-109 - ABNT);
- c) o lote será aceito nos ensaios não destrutivos se houver rejeição inferior a 2% do lote, desde que o fabricante substitua todos os tubos rejeitados por outros que satisfaçam as exigências (item 9.3. da EB-109 - ABNT);
- d) o lote será aceito definitivamente quando satisfizer as exigências da EB-109 - ABNT (item 9.6. da EB-109 - ABNT);
- e) caso um ou mais dos resultados dos exames ou ensaios não satisfaçam as exigências da EB-109 - ABNT, é permitida a repetição dos mesmos porém com o dobro da amostra prevista na Tabela 3 e de maneira que se tenha também o dobro do número de corpos de prova previsto na EB-109 - ABNT (item 9.6. - EB-109 - ABNT).

NOTA: Na repetição dos exames e ensaios com o dobro das amostras e corpos de prova, se um ou mais dos resultados não satisfizerem as exigências da EB-109 da ABNT, o lote será rejeitado definitivamente (item 9.8. da EB-109 - ABNT).

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DAS LUVAS DE CIMENTO AMIANTO PARA TUBOS DE PRESSÃO

7.1 Exames e ensaios após a fabricação

7.1.1 Formação dos lotes

O fabricante deve formar os lotes com luvas do mesmo tipo, classe e diâmetro nominal.

7.1.2 Identificação dos lotes

Para a identificação dos lotes o fabricante deve apresentar à inspeção da CETESB documentos que esclareça:

- a) nome do comprador;
- b) documento de compra (contrato, pedido de compra, ordem de fornecimento, etc.);

- c) especificações (diâmetro nominal e classe);
- d) quantidades;
- e) local de destino das luvas.

7.1.3 Exame visual

É executado pela inspeção da CETESB em todas as luvas dos lotes, verificando:

- a) se as superfícies interna e externa acham-se isentas de irregularidades, saliências ou reentrâncias, não sendo permitido qualquer reparo, tratamento ou pintura, no sentido de corrigir ou dissimular defeitos (item 11.3 - EB-109 - ABNT);
- b) se foram colocados em local bem visível a marca do fabricante, a data de fabricação, o diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem (item 11.4 - EB-109 - ABNT);
- c) se as luvas foram torneadas internamente de acordo com o tipo de junta (rolante ou deslizante). (item 11.2. - EB-109 - ABNT);
- d) se o anel central, no caso de luvas "triplex", está alojado no respectivo lugar.

NOTA: As luvas que não satisfizerem todas as exigências das alíneas a), b), c) e d) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

7.1.4 Amostragem para ensaios de laboratório

7.1.4.1 As amostras destinadas a ensaios de laboratório são retiradas aleatoriamente dos lotes aprovados no exame visual.

7.1.4.2 O lote é constituído de 1 000 luvas.

7.1.4.3 O tamanho da amostra destinada a ensaios destrutivos é o indicado na Tabela 4.

TABELA 4 - Tamanho da amostra em função do tamanho do lote

Tamanho do lote (peças)	Tamanho da amostra (peças)
até 170	1
de 171 a 340	2
de 341 a 500	3
de 501 a 670	4
de 671 a 840	5
de 841 a 1000	6

7.1.5 Ensaios de laboratório

7.1.5.1 Ensaio dimensional: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 4), observando-se o seguinte:

- a) são verificados o diâmetro nominal interno, a espessura da parede e o comprimento;
- b) serão obedecidas as especificações e tolerâncias do fabricante;
- c) o comprimento máximo de cada luva é de 25 cm. (item 13.1 -EB-109 da ABNT).

7.1.5.2 Ensaio de ruptura por pressão interna: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 4) e de acordo com o Método 248 - ABNT, observando-se:

- a) de cada luva destinada a ensaios destrutivos, é retirado um corpo de prova que deve ter um comprimento aproximado igual ao da luva, sendo excluídas apenas as partes chanfradas da mesma;
- b) todos os corpos de prova devem romper com carga igual ou superior à indicada na Tabela III da Parte I da EB-109 - ABNT.

NOTA: As luvas que não satisfizerem o estabelecido na alínea b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

7.1.5.3 Ensaio de absorção de água: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 4) e de acordo com o MB-243 da ABNT, observando-se:

- a) de cada luva destinada a ensaios destrutivos, é retirado um corpo de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isento de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a absorção de água em cada corpo de prova deve ser inferior a 22%, em massa, calculada pela fórmula:

$$A = \frac{P_u - P_s}{P_s} \times 100 (\%) \text{ onde:}$$

A = absorção de água, em %

P_u = massa úmida, em gramas

P_s = massa seca, em gramas, após 4 horas de permanência em estufa a 150°C.

NOTA: As luvas que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

7.1.5.4 Ensaio de solubilidade em ácido: É executado em todas as luvas destinadas a ensaios destrutivos de laboratório (Tabela 4) e de acordo com o Método MB-244 - ABNT, observando-se:

- a) de cada luva destinada a ensaios destrutivos, é retirado um corpo de prova com superfície total de aproximadamente 100 cm², isento de fendas, fissuras, escamas, pó ou qualquer revestimento;
- b) a solubilidade em ácido acético de cada corpo de prova deve ser inferior a 0,115 g/cm². O ácido acético gasto (em massa) é calculado pela queda de concentração, pela fórmula:

$$P = 0,03 \frac{270 (x-y)}{10 A} = \frac{0,81 (x-y)}{A} \text{ onde:}$$

P = massa de ácido acético, em g/cm²

x,y = volume, em ml, de hidróxido de sódio 0,5N usados nas titulações inicial e final, respectivamente (0,1 ml = 0,03 g de ácido acético)

A = área total das superfícies do corpo de prova, em cm².

NOTA: As luvas que não satisfizerem o especificado na alínea b) serão consideradas defeituosas para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

7.1.5.5 Aceitação ou rejeição de um lote de luvas: É adotado o seguinte critério:

- a) o lote pode ser rejeitado total ou parcialmente mediante os resultados dos ensaios não destrutivos (7.1.3 e 7.1.5.1) independentemente de outros ensaios (item 18.1.1 - EB-109 - ABNT);
- b) o lote pode ser rejeitado em sua totalidade quando nos ensaios não destrutivos houver uma rejeição de 2% ou mais do lote. Neste caso é facultado ao fabricante apresentar novo lote para recebimento (item 18.2. - EB-109 - ABNT);
- c) o lote será aceito nos ensaios não destrutivos se houver rejeição inferior a 2% do lote, desde que o fabricante substitua todas as luvas rejeitadas por outras que satisfaçam as exigências. A retirada e substituição das luvas rejeitadas será feita pelo fabricante (item 18.3. - EB-109 - ABNT);
- d) o lote será aceito definitivamente quando satisfizer as exigências da parte II da EB-109 - ABNT (item 18.6. da EB-109 - ABNT);
- e) caso um ou mais dos resultados dos exames ou ensaios não satisfaçam as exigências da EB-109 da ABNT, é permitida a repetição dos mesmos, porém, com o dobro da amostra prevista na Tabela 4 e de maneira que se tenha também o dobro do número de corpos de prova previsto na EB-109 - ABNT (item 18.7. - EB-109 - ABNT).

NOTA: Na repetição dos exames e ensaios com o dobro das amostras e corpos de prova, se um ou mais dos resultados não satisfizerem as exigências da EB-109 da ABNT, o lote será rejeitado definitivamente (item 18.8. - EB-109 - ABNT).

8 TRANSPORTE

8.1 A embalagem do equipamento e o acondicionamento no veículo é de responsabilidade do fabricante, que também dará orientação para o transporte.

8.2 O transporte, incluindo-se a carga, deslocamento e descarga é de responsabilidade do fabricante ou de quem seja explícito no documento de compra.

ANEXO C

CETESB INSPECIONADO

**CETESB
INSPECIONADO**

RENOVADA