

CETESB

ROTEIRO DE INSPEÇÃO PARA TUBOS DE
PVC PARA ADUTORAS E REDES DE ÁGUA

T1.505

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo	1
2 Referências	1
3 Condições Gerais	2
4 Condições Específicas	2
Anexos A, B, C e D.....	11

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro para os exames e ensaios necessários à Inspeção de tubos de PVC do tipo ponta e bolsa para condução de água e define a participação da CETESB em cada um desses exames e ensaios.

1.2 Os tubos objeto desta Norma são de PVC do tipo rígido (não plastificado), com juntas do tipo soldável ou elástica.

1.3 Esta Norma se aplica em inspeção de tubos com diâmetro nominal de 40 a 300 mm inclusive.

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

2.2.1 da ABNT

- EB-183 Tubos de PVC Rígido para Adutoras e Redes de Água
- PB-277 Dimensões de Tubos de PVC Rígido
- MB-518 Tubos de PVC Rígido - Estanqueidade por Pressão Interna
- MB-519 Tubos de PVC Rígido - Ruptura por Pressão Interna
- MB-533 Tubos de PVC Rígido - Pressão Interna Prolongada
- MB-534 Tubos de PVC Rígido - Estabilidade Dimensional
- MB-535 Tubos de PVC Rígido - Efeito Sobre a Água

2.2.2 da CETESB

- NOR.1 Carga, Transporte, Descarga e Estocagem de Tubos e Conexões de PVC Rígido.

3 CONDIÇÕES GERAIS

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

3.2 As instalações necessárias a execução dos exames e ensaios estão sujeitas a aprovação prévia da inspeção da CETESB.

3.3 O fabricante deve avisar à inspeção da CETESB por escrito e com antecedência mínima de 5 dias úteis, as datas e locais estabelecidos para a realização dos ensaios.

3.4 O fabricante deve proporcionar à inspeção da CETESB todas as facilidades e acesso aos locais de fabricação a fim de que a mesma possa executar todas as tarefas previstas nesta Norma.

3.5 O inspetor deve elaborar o Relatório Diário de Ocorrências (ver Anexo A) o qual fica arquivado na CETESB. Quando for explicitamente solicitado, ou quando na inspeção ocorrer algum evento especial, será enviada uma cópia do Relatório ao comprador.

3.6 O inspetor deve elaborar um relatório de inspeção, para cada lote inspecionado, contendo todos os resultados dos ensaios realizados, o qual fica arquivado na CETESB para posterior consulta por parte do comprador, caso o mesmo venha a desejar (ver Anexo B).

3.7 Para cada lote inspecionado e liberado é emitida uma autorização para embarque, devendo uma via da mesma seguir com a Nota Fiscal (ver Anexo C).

3.8 Ao término do atendimento do documento de compra, quando solicitado pelo comprador, é emitido pela CETESB, um relatório final de inspeção, contendo os dados de todas as inspeções realizadas e seus resultados.

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

3.10 Cada tubo do lote aprovado, é identificado pela inspeção da CETESB com o selo da CETESB, que é colocado na parte externa da bolsa. (Anexo D).

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Formação dos lotes

4.1.1 Os lotes devem ser preparados de acordo com a Norma CETESB NOR.1.

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

4.1.3 Se os lotes não estão formados de acordo com as exigências estabelecidas, o inspetor não deve iniciar a inspeção, comunicando o fato com um memorando do qual enviará uma cópia à sua chefia, com o visto do fabricante ou fornecedor.

4.2 Identificação dos lotes

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

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

4.3 Formação da amostra

4.3.1 A coleta dos tubos que formarão a amostra deve ser aleatória, sendo cada tubo retirado sempre do lado da bolsa, de qualquer ponto do lote (dos lados, do centro, de cima e de baixo) abrangendo todo o conjunto.

4.3.2 O tamanho da amostra deve atender a Tabela III da NB-183 da ABNT.

4.4 Exames e ensaios do produto acabado

4.4.1 Exame visual

Deve ser realizado em todos os tubos do lote.

4.4.1.1 Exame das superfícies: Devem ser examinados todos os tubos do lote, porém nos tubos que constituem a amostra, deve-se observar cuidadosamente o aspecto das superfícies interna e externa, anotando-se a ocorrência de ondulações, porosidades, rugosidades, manchas e incrustações de materiais estranhos.

NOTA 1: Essas irregularidades deverão ser observadas no Relatório de Ensaio (Anexo B).

NOTA 2: Irregularidades mais graves como bolhas visíveis, fissuras e trincas, além de anotadas no Relatório de Ensaio, são comunicadas pelo inspetor a sua chefia a quem caberá decidir pela providência a tomar.

NOTA 3: Quando não houver irregularidade a assinalar, à frente de cada item observado será colocada a observação correspondente. Por exemplo: Cor - OK; Chanfro - OK.

4.4.1.2 Cor: Se no conjunto o lote apresentar cor com diferentes tonalidades, principalmente em virtude da ação de intempéries, o lote será recusado de acordo com o item 3.4 da EB-183, da ABNT.

NOTA 1: Anotar também no Relatório de Ensaios quando houver variação de cor da matéria-prima.

NOTA 2: Quando a cor for uniforme no espaço correspondente a cor, no Relatório de Ensaios, será escrito OK.

4.4.1.3 Exame da bolsa: Na bolsa, quer de conexão por soldagem ou elástica, de vêm ser observadas irregularidades tais como: manchas brancas (devidas a expansão a frio) trincas, sinais de mordedura do molde.

4.4.1.4 Exame do alojamento do anel: No caso de junta elástica, devem ser examinados a regularidade e conformação da canaleta.

4.4.1.5 Chanfro: O ângulo de inclinação, o bisel e o comprimento do chanfro de vem ser comparados com o desenho do chanfro fornecido pelo fabricante. Esse desenho fica em poder do inspetor que enviará uma cópia do mesmo para a DTNM, juntamente com a carta do fabricante que o encaminhou.

NOTA: O lote será recusado se as pontas não estiverem chanfradas corretamente, conforme itens 3.2 e 3.3 da EB-183, da ABNT.

4.4.1.6 Marcação: Os tubos devem ter a marca do fabricante de acordo com o item 3.5.1 da EB-183, da ABNT.

NOTA 1: O exame visual é feito em todo o lote como um conjunto. As anotações no Relatório de Ensaios (Anexo B) devem expressar claramente a constatação feita pelo inspetor. Por exemplo:

Chanfro OK - significa que todos os tubos estão chanfrados corretamente.
Superfície interna OK - significa que não foram verificadas irregularidades nas superfícies internas dos tubos.

NOTA 2: Todas as irregularidades constatadas devem ser assinaladas no Relatório de Ensaios.

NOTA 3: As irregularidades mais graves devem ser comunicadas pelo inspetor a sua chefia, a quem caberá determinar as medidas a adotar.

4.4.2 Ensaio dimensional

São realizados em todos os tubos que compõem a amostra, após o exame visual, várias determinações de medidas que serão comparadas com as dimensões previstas na EB-183 ou na PB-277, da ABNT.

4.4.2.1 Espessura da parede:

- a) As medidas devem ser tomadas a mais ou menos 1 cm da ponta do tubo;
- b) Anotar no Relatório de Ensaios a espessura mínima e a máxima medidas em cada tubo da amostra;
- c) Comparar as espessuras máximas e mínima de cada tubo da amostra com os valores admitidos na Tabela I da EB-183, da ABNT;
- d) A cada espessura achada fora dos limites admitidos na norma citada atribuir peso 1, isto é, multiplicar por 1 (resultado negativo).

4.4.2.2 Diâmetro externo:

- a) Os diâmetros externos devem atender à norma PB-277, da ABNT;
- b) Cada diâmetro externo é a média resultante de cinco medidas tomadas na seção afastada aproximadamente 10 mm da ponta de cada tubo da amostra;

- c) Anotar o diâmetro médio de cada tubo da amostra no Relatório de Ensaio;
- d) Multiplicar por 1 (resultado negativo) cada diâmetro médio fora da tolerância prevista na norma citada.

4.4.2.3 Profundidade da bolsa: São consideradas 2 casos, a saber:

a) Junta soldada:

- anotar os valores medidos em cada bolsa da amostra no Relatório de Ensaio e compará-los com os da Tabela II da EB-183, da ABNT, com as tolerâncias da Tabela I da PB-277
- neste caso como a confecção da bolsa é por processo de molde, se um valor não atender a norma citada os outros também não atenderão. Portanto o lote é recusado.

b) Junta elástica:

- o fabricante deverá fornecer o desenho da bolsa, do qual o inspetor enviará uma cópia à sua chefia, juntamente com a carta que o encaminhou.
- anotar os valores medidos em cada bolsa da amostra no Relatório de Ensaio e compará-los com os do desenho fornecido pelo fabricante
- para efeito de recebimento ou recusa adotar o mesmo critério usado na letra anterior

4.4.2.4 Comprimento do tubo: Anotar as medidas no Relatório de Ensaio e se houver um ou mais valores que não atendam ao item 3.7 da EB-183, da ABNT recusa-se o lote.

NOTA 1: Nos ensaios dimensionais, para cada amostra considerar no máximo 2 (dois) resultados negativos (espessura e diâmetro). Por exemplo:

Amostra	espessura mínima	espessura máxima	diâmetro médio	comprimento	peso/m
01	OK	N	OK	N	N

Considerar apenas 1 defeito, ou seja, considerar o fator multiplicador igual a 1 e não igual a 3,

NOTA 2: Uma vez medidas as espessura e o diâmetro, e se for encontrado resultados negativos iguais ou maiores que o número de rejeição previsto na EB-183 da ABNT, recusa-se o lote, não se prosseguindo nos ensaios para caracterização do material.

4.4.3 Ensaio de laboratório

Dos tubos da amostra aprovados no ensaio dimensional quanto a espessura e diâmetro, escolhe-se os que apresentam mais defeitos visuais. Destes faz-se a retirada dos corpos de prova para os ensaios destrutivos obedecendo o seguinte critério:

01 tubo	para lotes de 3 a 90 tubos
02 tubos	para lotes de 91 a 280 tubos
03 tubos	para lotes de 281 a 500 tubos

NOTA: Nos tubos selecionados para os ensaios de laboratório, devem ser efetuadas novas medidas após retirados os corpos de prova. Comparar esses valores no Relatório de Ensaio.

4.4.3.1 Estabilidade dimensional: Para este ensaio considerar:

- a) Método: MB-534 da ABNT;
- b) Corpo de Prova com 300 mm de comprimento;
- c) Máxima variação longitudinal de 5% (em valor absoluto);
- d) Verificar antes do banho, se o corpo de prova está perfeitamente em ordem. Após o banho, além das medidas a serem efetuadas, verificar, cuidadosamente o aspecto visual quanto a bolhas internas, escamas etc.

É considerado defeito e será multiplicado por 3 (resultado negativo) qualquer irregularidade visual e logicamente a variação longitudinal além da prevista (Vide 4.3.3 da Norma EB-183 da ABNT)

Fazer as anotações correspondentes no Relatório de Ensaio.

4.4.3.2 Pressão interna de ruptura: Para este ensaio, considerar:

- a) Método MB-519 da ABNT;
- b) Corpo de prova conforme Tabela 1.

TABELA 1 - Comprimento do corpo de prova - Pressão interna e ruptura (MB-519/ABNT)

De (mm)	COMPRIMENTO CORPO DE PROVA (mm)
40	330 + tampão ou caps
50	350 " " "
60	370 " " "
75	400 " " "
85	420 " " "
110	470 " " "
140	530 " " "
160	570 " " "
200	650 " " "
250	750 " " "
300	850 " " "

De = diâmetro externo nominal

NOTA: Em cada fábrica, uma vez montado o corpo de prova nos tampões, efetuar a medida para verificar se o mesmo está com o comprimento mínimo de $250 \text{ mm} + 2 D_e$. Caso não tenha esse comprimento mínimo, cortar novo corpo de prova do mesmo tubo com comprimento maior. Anotar no verso do Relatório de Ensaio esses novos valores para uso futuro.

- c) Cuidados a tomar neste ensaio:
 - elevação gradual de pressão. Alguns fabricantes que não possuem um sistema que eleva a pressão gradualmente, principalmente bombas-pistão, o valor a ser anotado é a pressão de ruptura do tubo e não a máxima que o pistão fornece ao manômetro. Caso haja

problemas, comunicar a chefia da inspeção e suspender o ensaio.

- o ponteiro de arraste não é confiável. Por isso, ler sempre o ponteiro principal do manômetro.
- todos os corpos de prova de quaisquer diâmetros e quaisquer classes deverão ser submetidos ao ensaio até a ruptura do tubo.

Anotar os resultados no Relatório de Ensaio; cada falha é multiplicado por 3 (Resultado Negativo).

4.4.3.3 Pressão interna prolongada: Para este ensaio, considerar:

- a) Método MB-533 da ABNT;
- b) Corpo de prova, conforme Tabela 2, a seguir:

TABELA 2 - Comprimento do corpo de prova (MB-533/ABNT)

De (mm)	COMPRIMENTO (mm)
40	330 + tampão ou caps
50	350 + tampão ou caps
60	370 + tampão ou caps
75	400 + tampão ou caps
85	420 + tampão ou caps
110	470 + tampão ou caps
140	530 + tampão ou caps
160	570 + tampão ou caps
200	650 + tampão ou caps
250	750 + tampão ou caps
300	850 + tampão ou caps

De = diâmetro externo nominal.

c) Considerações importantes deste ensaio.

- não esquecer do acondicionamento antes de dar a pressão. Este acondicionamento deverá ser executado conforme previsto no item 4.1 da MB-533.
- cada falha multiplicar por 3 (resultado negativo).
- em cada fábrica, uma vez montado o corpo de prova nos tampões, efetuar a medida para verificar se o mesmo está com o comprimento mínimo de $250 \text{ mm} + 2 D$. Caso não tenha esse comprimento mínimo, cortar novo corpo de prova do mesmo tubo com comprimento maior. Anotar no Relatório de Ensaio.

4.4.3.4 Estanqueidade do tubo e junta: Para este ensaio, considerar:

- a) Método MB-518 da ABNT.
- b) Corpo de Prova - conforme Tabela 3, a seguir:

TABELA 3 - Comprimento do corpo de prova para estanqueidade do tubo e junta (MB-518 da ABNT)

De (mm)	COMPRIMENTO (mm)
40	250 + tampão
50	250 + tampão
60	250 + tampão
75	300 + tampão
85	340 + tampão
110	440 + tampão
140	560 + tampão
160	640 + tampão
200	800 + tampão
250	1 000 + tampão
300	1 200 + tampão

- c) Considerações importantes deste ensaio.
- o comprimento da Tabela III já é o comprimento total acoplado.
 - verificar se não há deflexão de junta. Ela deve ser isenta de deflexão.
 - a cada falha ocorrida, multiplicar por 3 (resultado negativo).
 - qualquer sinal de vazamento observado deve ser anotado no Relatório de Ensaio, como uma falha.
 - caso não consiga acoplar o tubo por defeito dimensional da bolsa recusa-se todo o lote (teste de montagem).
 - anotar no Relatório de Ensaio.

Pressão de ensaio: P
 Tipo de junta, se
 ou

Duração do ensaio: T
 JE (junta elástica)
 JS (junta soldada)

4.4.3.5 Efeito sobre a água (MB-535): Para este ensaio, considerar:

- a) O item 5.5 da EB-183 da ABNT.
- b) Devem ser realizadas todas as 3 concentrações previstas na Norma citada em a), a não ser que as 2 primeiras já estejam abaixo de 0,30ppm.
- c) Os ensaios por comparação colorimétrica em princípio não são válidos, exceto após autorização da chefia da inspeção baseada em ensaios quantitativos que justifiquem esta concessão.

5 CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM

5.1 A menos que haja exigências em contrário, o critério de amostragem dos lotes

a serem inspecionados, deverá seguir as prescrições da Norma EB-183 da ABNT.

5.2 A inspeção da CETESB fará a amostragem.

6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

6.1 Para aceitação e/ou rejeição do lote, deve-se observar as prescrições do item 4.3 da Norma EB-183 da ABNT.

6.2 Fazer a anotação final no Relatório de Ensaio: - Aprovado ou Reprovado.

7 TRANSPORTE

7.1 A menos que haja exigências em contrário, devem ser obedecidas as prescrições da Norma NOR.1 da CETESB.

/Anexo A

ANEXO A

CETESB	RELATÓRIO DIÁRIO DE OCORRÊNCIA GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA QUALIDADE	DATA / /
SERVIÇO:		
LOCAL:	REFERÊNCIA:	
INTERESSADO:		
FUNCIONÁRIO:		
HORAS TRABALHADAS:	HORAS EM VIAGEM:	KM PERCORRIDOS:
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E PROVIDÊNCIAS TOMADAS		

ANEXO B

RELATÓRIO DE ENSAIOS DE TUBOS DE PVC RÍGIDO

CETESB	DATA DO INÍCIO: / /	FABRICANTE:	REFERÊNCIA:	
INTERESSADO:	FORNECEDOR:	QUANT. DE TUBOS NO LOTE:	QUANT. INSPECIONADA:	
Ø EXTERNO NOMINAL: mm	CLASSE: mm	LOTE Nº	ESTOCAGEM NOR-1 CETESB-SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> NORMA UTILIZADA-EB-103 <input type="checkbox"/> EB-608 <input type="checkbox"/> EB-892 <input type="checkbox"/>	
QUANT. LIBERADA:	DESTINO:	ENSAIOS DESTRUTIVOS		
VISUAL NO LOTE	IRREGULARIDADES NA BOLSA	ENSAIOS DESTRUTIVOS		
MARCAÇÃO	MANCHAS BRANCAS	TIPO DE ENSAIO		
COR	TRINÇAS	RUPTURA POR PRES. INTERNA INSTANTÂNEA		
CHANFRO	MORDEDURAS	PRES. MÍN. DE RUPT. Kg f/cm²		
SUPERF. INT.	ALOJAMENTO ANEL	PRESSÃO INTERNA PROLONGADA		
SUPERF. EXT.		PRES. ESPECIF. Kg f/cm²		
		ESTABILIDADE DIMENSIONAL		
		ALTERAÇÕES:		
		<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> DEFORMAÇÕES	<input type="checkbox"/> MEDIDA (mm)
		<input type="checkbox"/> FISSURAS	<input type="checkbox"/> OVALIZAÇÃO	<input type="checkbox"/> MÉDIA (mm)
		<input type="checkbox"/> BOLHAS	<input type="checkbox"/> ALTER. DE COR	<input type="checkbox"/> % (móx. 5%)
		<input type="checkbox"/> ESCAMAS	<input type="checkbox"/> OUTRAS	<input type="checkbox"/> 1ª FASE (3')
		<input type="checkbox"/> TESTE DE JUNTA (P=	<input type="checkbox"/> JS <input type="checkbox"/> JE <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2ª FASE
		EFEITO SOBRE A ÁGUA		
		<input type="checkbox"/> 1ª CONCENT.		
		<input type="checkbox"/> 2ª CONCENT.		
		<input type="checkbox"/> 3ª CONCENT.		
		CONTAGEM DE PONTOS NEGATIVOS		
		AMOSTRA	1ª	2ª
		DIMENSIONAL	T1 = N1 x 4	SOMA
		DESTRUTIVOS	T2 = N2 x 3	
		TOTAL	T = T1 + T2	
		RESULTADOS		
		1ª AMOSTRA	2ª AMOSTRA	MEMORANDO
		<input type="checkbox"/> APROVADO	<input type="checkbox"/> APROVADO	<input type="checkbox"/> AUTOR. EMB.
		<input type="checkbox"/> REPROVADO	<input type="checkbox"/> REPROVADO	<input type="checkbox"/> AVISO DE LIBER.
		<input type="checkbox"/> RETESTE	<input type="checkbox"/> AVISO DE REJ.	<input type="checkbox"/> DATA
				INSPECTOR

DIMENSIONAL NAS AMOSTRAS		PESO/N	
Nº AMOSTRA	E. MIN	E. MAX	COMPRIMENTO TOTAL
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			

DIMENSIONAL DAS BOLSAS DAS AMOSTRAS		ESPESURA-E.MIN.	
Nº AMOSTRA	PROFUNDIDADE	ALOJAMENTO ANEL (profund.)	
01			
02			
03			
04			
05			

ENSP^o RESPONSÁVEL _____ **INSPECTOR** _____ **FABRICANTE** _____ **DATA DO TÉRMINO** / /

ANEXO D



SELO

REVOGADA