

SUMÁRIO

	<i>Página</i>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Condições Gerais.....	2
4 Condições Específicas.....	2
Anexo A.....	7
Anexo B.....	9
Anexo C.....	11

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro para os exames e ensaios necessários à inspeção de tubos de concreto simples de seção circular para condução de águas pluviais e define a participação da inspeção da CETESB em cada um desses exames e ensaios.

1.2 Esta Norma se aplica para tubos de concreto simples de diâmetro nominal entre 100 mm e 600 mm, Classe C₁ e C₂.

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

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

2.2.1 Da ABNT:

- EB-6 - Tubos de Concreto Simples de Seção Circular com Ponta e Bolsa;
- MB-17 - Ensaio de Compressão Diametral em Tubos de Concreto Simples de Seção Circular;
- MB-19 - Ensaio de Permeabilidade e Pressão Interna em Tubos de Concreto Simples de Seção Circular.

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 à 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 (cinco) dias úteis, as datas e locais estabelecidos para a realização dos exames e ensaios.

3.4 O fabricante deve dar todas as facilidades e acesso à fábrica, a fim de que a inspeção da CETESB possa executar todas as tarefas previstas nesta Norma.

3.5 Para cada inspeção realizada, a CETESB, emite o Relatório de Inspeção, 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 (Ver Anexo A).

3.6 Para o(s) lote(s) inspecionado(s) e liberado(s), é emitida uma Autorização para Embarque, devendo uma via da mesma seguir com a Nota Fiscal. (Ver Anexo B).

3.7 Ao término do atendimento do documento de compra, quando solicitado pelo comprador, é emitido pela CETESB um Relatório Final de Inspeção.

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

3.9 Cada unidade aprovada é identificada com o carimbo da CETESB (Ver Anexo C).

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Exames e ensaios do produto acabado

4.1.1 Formação dos lotes

Cada lote deve ser constituído de tubos 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;
- 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 se atendem às exigências dos itens 3-a, 3-b e 3-c da EB-6/1960.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem a todas as exigências serão considerados de feituosos 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 serão retiradas aleatoriamente dos lotes aprovados no exame visual.

4.1.4.2 O tamanho da amostra destinada aos exames e ensaios é o indicado na Tabela 1.

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

Tamanho dos lotes (tubos)	Classes	até 50	51 a 100	101 a 200
Dimensional	c-1	1	1	2
	c-2	2	3	4
Compressão Diametral	c-1	1	1	2
	c-2	1	1	2
Permeabilidade e Pressão interna	c-1	0	0	0
	c-2	1	2	2

4.1.5 Ensaios de laboratório

4.1.5.1 Ensaio dimensional: Será executado em todos os tubos destinados a ensaio dimensional conforme Tabela 1, devendo ser verificado se satisfazem aos limites especificados nos itens 3-c e 4-a da EB-6/1960, e observando-se o seguinte:

- a) as figuras 1 a), 1 b) e 1 c) esclarecem o significado das dimensões mencionadas;
- b) além das dimensões especificadas nos itens 3-c e 4-a, da EB-6/1960, o inspetor deve verificar o diâmetro externo da ponta do tubo e, este, não deve ser superior a d_1 ;
- c) para cada dimensão verificada, efetuar 3 medições distintas adotando-se o maior valor encontrado, como máximo e o menor como mínimo. A média aritmética entre o máximo e o mínimo é o valor médio;
- b) a espessura e da parede do tubo deve ser verificada conforme Figura 1 a);

- e) o comprimento p da bolsa é a distância entre a aresta interna do chanfro e o fundo da bolsa, medida na direção paralela ao eixo longitudinal do tubo, conforme Figura 1 b);
- f) as tolerâncias permissíveis nas dimensões dos tubos são indicadas na Tabela 2.

NOTA: Os tubos que não satisfizerem o especificado no item 4.1.5.1 serão considerados defeituosos para efeito de aceitação ou rejeição do lote.

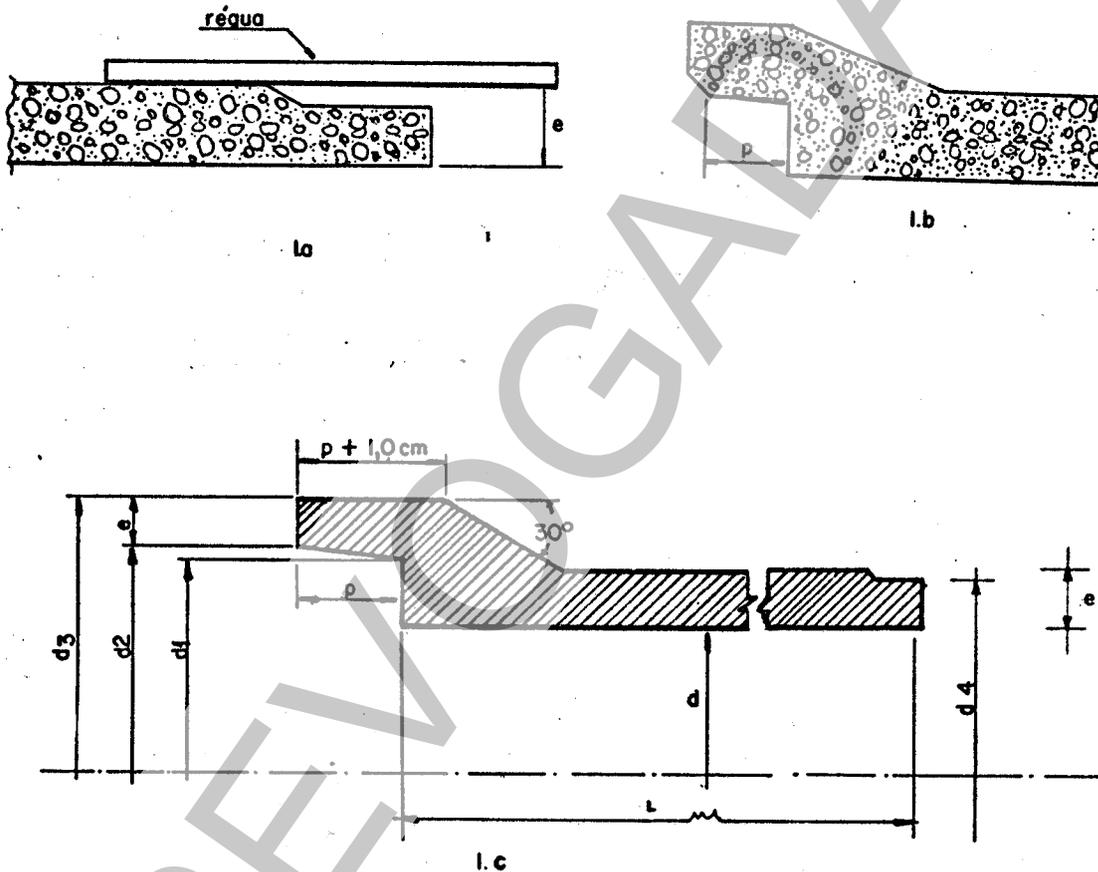


FIGURA 1 - Cortes do tubo indicando as dimensões a serem verificadas

4.1.5.2 Ensaio de compressão diametral: será executado em todos os tubos destinados a ensaios de compressão diametral conforme Tabela 1 e de acordo com o Método do MB-17 (ou MB-18) da ABNT. A Tabela 3 indica as cargas mínimas de ruptura.

4.1.5.3 Ensaio de permeabilidade e pressão interna: este ensaio é executado somente nos tubos de classe C2 conforme Tabela 1 e de acordo com o Método MB-19 da ABNT.

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

TABELA 2 - Dimensões e tolerâncias (mm)

d		d1		d2	d3	p	e	
100	± 3	156		166	206	50	20	
150		214		224	272	50	24	
200		272		282	338	50	28	
250	± 4	330	± 3*	340	404	50	32	± 3*
300		386		396	466	50	35	
350		440		452	526	60	37	
400		496		508	588	60	40	
450	± 5	556		568	656	60	45	
500		616		629	729	65	50	
550		676		689	799	65	55	
600		736		749	869	65	60	

* Tolerância permitida medida na ponta. A diferença entre diâmetro maior e menor não deverá ultrapassar esta medida.

NOTA: A Figura 1c) esclarece o significado das letras da Tabela 2.

TABELA 3 - Cargas mínimas de ruptura, em kN/m, no ensaio de compressão diametral

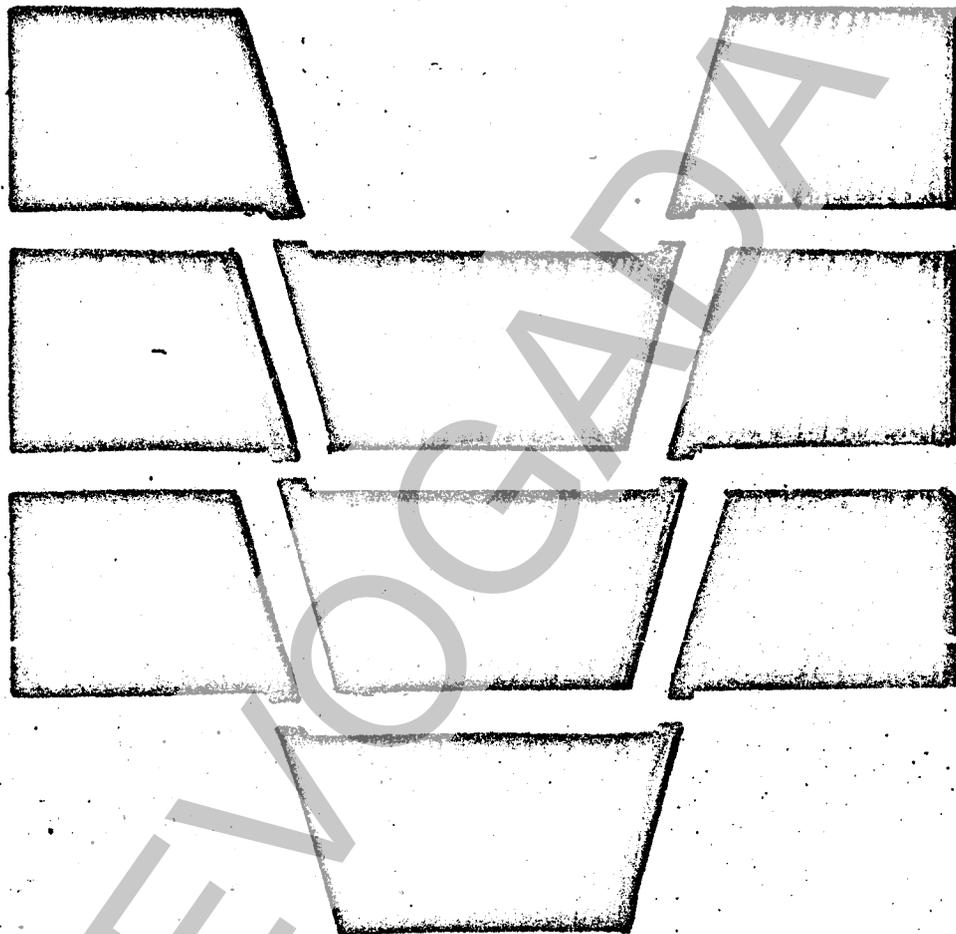
Diâmetro interno (mm)	C1	C2
100	17,5	22,0
150	17,5	22,0
200	17,5	22,0
250	17,5	22,0
300	17,5	22,0
350	17,5	22,0
400	17,5	22,0
450	20,0	25,0
500	23,0	29,0
550	25,0	31,0
600	26,0	33,0

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

ANEXO A

CETESB	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TUBO DE CONCRETO				Nº			
Interessado _____		Fabricante _____						
Fornecedor _____		Referência/destino _____						
Ø nom/Comprimento	Classe	Tipo	Junta	Lote nº	Quant.			
01. ENSAIO DIMENSIONAL (Dimensões em mm)								
Nº do Tubo _____								
Data de fabricação _____								
Diâmetro interno do tubo	mínimo							
	máximo							
	médio							
Diâmetro ext. da ponta	mínimo							
	máximo							
Espessura de parede do tubo	mínima							
	máxima							
	média							
Comprimento útil do tubo	mínimo							
	máximo							
	médio							
Diâmetro interno da bolsa	mínimo							
	máximo							
	médio							
Espessura média da bolsa _____								
Comprimento da bolsa	mínimo							
	máximo							
	médio							
02. ENSAIO DE PERMEABILIDADE E PRESSÃO INTERNA								
Data do ensaio _____								
Ângulo de deflexão _____		Bolsa	Corpo	Ponta	Junta	Bolsa	Corpo	Ponta
Sem deflexão	p = Pa	min.						
	p = Pa	min.						
Com deflexão	p = Pa	min.						
	p = Pa	min.						
03. ENSAIO DE COMPRESSÃO DIAMETRAL				04. ENSAIO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA				
Nº do tubo _____				TUBO Nº _____				
Comprimento útil (mm) _____				C.P. Nº _____				
Início de trinca (N) _____				MASSA SECA _____				
Carga de trinca	Do tubo (N) _____			MASSA ÚMIDA _____				
	Por metro linear (N/m) _____			ABSORÇÃO _____				
	Média (N/m) mín. = _____							
Carga de Ruptura	Do tubo (N) _____							
	Por metro linear (N/m) _____							
	Média (N/m) mín. = _____							
05. OBSERVAÇÕES								
Data _____		Inspetor _____		Data _____		Visto _____		

ANEXO C



CETESB

