



**ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas**

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Telex: (021) 34333 ABNT - BR  
Endereço Telegráfico:  
NORMATECNICA

Copyright© 1990,  
ABNT—Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

OUT 1994

NBR 13210

# Caixa de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável

## Especificação

Origem: Projeto 02:009.20-001/1994  
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil  
CE-02:009.20 - Comissão de Estudo de Reservatórios de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro  
NBR 13210 - Fiber reinforced plastic water tank for potable water - Specification  
Descriptors: Potable water. Water tank  
Válida a partir de 30.11.1994

Palavras-chave: Água potável. Reservatório para água

6 páginas

## SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Aceitação e rejeição
- ANEXO A - Determinação do teor de fibras de vidro em laminados isentos de carga
- ANEXO B - Verificação da deflexão de caixas de seção retangular

### 1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para o recebimento de caixas de poliéster reforçado com fibra de vidro, utilizadas para armazenamento de água potável.

### 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 9629 - Plásticos rígidos - Determinação da dureza tipo Barcol - Método de ensaio

Resolução nº 45/77 da CNNPA - Comissão Nacional de Normas para Alimentos, do Ministério da Saúde

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 e 3.2.

### 3.1 Capacidade nominal

Capacidade, em litros, que caracteriza as caixas.

### 3.2 Volume útil

Volume de água, em litros, efetivamente disponível para uso.

## 4 Condições gerais

### 4.1 Forma

As caixas de poliéster reforçado com fibra de vidro devem ser fabricadas com corpo troncocônico, tampa abaulada e fundo abaulado ou nervurado.

4.1.1 Caixas de seção retangular ou de outras geometrias que não troncocônicas podem ser aceitas, desde que satisfaçam todas as condições desta Norma e não apresentem deflexões superiores a 0,005 da altura.

### 4.2 Entradas e saídas

A caixa deve ser provida de pelo menos duas faces planas na parte superior para entrada de alimentação e duas faces planas na parte inferior para saída.

### 4.3 Acabamento

4.3.1 As caixas, corpo e tampa, devem ser opacas.

4.3.2 As superfícies em contato com a água devem ser lisas.

**4.3.3** O laminado deve ser isento de defeitos visuais, tais como: inclusões estranhas, pontos secos, bolhas de ar, pontos pretos, delaminações ou outras imperfeições.

**4.3.4** A superfície externa não deve apresentar fibras expostas ou projeções agudas.

#### **4.4. Fabricação**

##### **4.4.1 Resina**

Deve ser de poliéster de grau comercial, contendo absorvedor de UV.

##### **4.4.2 Material de reforço**

Deve ser de fibra de vidro de grau comercial com tratamento superficial compatível com a resina.

##### **4.4.3 Construção do corpo**

**4.4.3.1** As caixas devem ser providas de três ou mais dispositivos de fixação que podem ser usados também para içamento.

**4.4.3.2** O laminado do corpo deve consistir em:

- a) uma camada interna constituída de resina poliéster com alongamento de ruptura igual ou superior a 3% (*gel-coat*);
- b) um laminado estrutural composto de resina poliéster e fibras de vidro.

##### **4.4.4 Construção da tampa**

A tampa deve ser construída da mesma maneira que o corpo, devendo a camada interna conforme 4.4.3.2-a) ficar no lado externo.

##### **4.4.5 Fixação da tampa**

A tampa e o corpo devem ser providos de elementos de fixação para evitar levantamento da tampa pelo vento.

#### **4.5 Identificação**

As caixas devem ser providas de uma marca de identificação colocada na parte superior, do corpo na qual devem estar marcadas de forma indelével, pelo menos, as seguintes informações:

- a) "caixa de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável";
- b) razão social, CGC e endereço do fabricante;
- c) modelo ou tipo, de acordo com o catálogo do fabricante;
- d) número e/ou letras de fabricação ou série;
- e) data de fabricação;
- f) número desta Norma.

#### **4.6 Manuseio, transporte e instalação**

**4.6.1** As caixas devem ser dimensionadas para trabalhar com água na posição vertical. Este dimensionamento deve também levar em consideração que as caixas são transportadas vazias.

**4.6.2** As caixas devem ser transportadas de forma adequada, de modo a evitar:

- a) que as superfícies internas sejam riscadas;
- b) trincas;
- c) outras avarias.

**4.6.3** O assentamento das caixas de mais de 1000 L deve ser feito sobre uma base nivelada, previamente calculada, e construída de modo a suportar sem deformação a massa do conjunto-caixa mais água.

**4.6.4** As caixas expostas à ação do vento devem ser devidamente fixadas a uma base ou a outra estrutura fixa.

#### **5 Condições específicas**

**5.1** As caixas não devem transmitir à água qualquer odor ou sabor, nem liberar qualquer substância que torne a água imprópria para o consumo. A verificação deste requisito deve ser feita como previsto em 6.3.1.

**5.2** A dureza dos laminados do corpo e da tampa, determinada conforme 6.3.2, deve ser igual ou superior a 90% da dureza especificada pelo fabricante da resina.

**5.3** As espessuras do corpo e da tampa, medidas de acordo com 6.3.3, devem estar conforme a Tabela 1.

**5.3.1** A junta do fundo com o corpo deve ter geometria conforme a Figura 1.

**5.4** O volume útil deve estar conforme a Tabela 1, quando determinado de acordo com 6.3.4.

**5.5** A fresta entre a tampa e o corpo, quando montadas, não deve ser superior a 1 mm, verificada conforme 6.3.5.

**5.6** O teor de vidro deve ser igual ou superior a 20% em massa, quando determinado conforme 6.3.6.

**5.7** As faces laterais das caixas retangulares, ou de outras geometrias, não devem defletir mais que 0,005 da altura da caixa, quando esta for ensaiada conforme 6.3.7.

#### **6 Inspeção**

##### **6.1 Prescrições gerais**

**6.1.1** A inspeção de recebimento deve ser efetuada pelo comprador ou seu representante. Esta inspeção normalmente é efetuada na fábrica, mas pode ser feita em outro local escolhido previamente e de comum acordo entre o fabricante e o comprador.

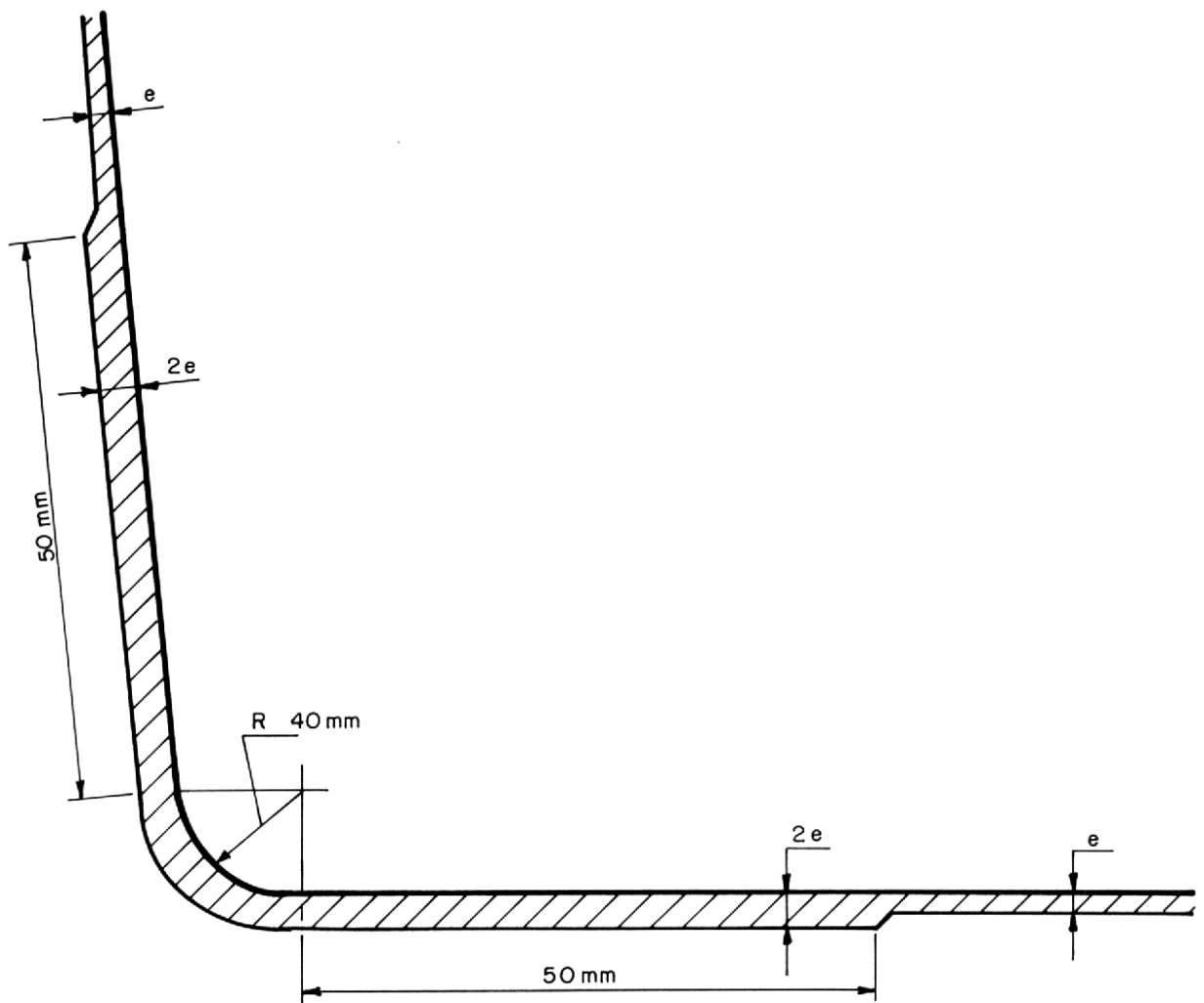


Figura 1 - Detalhe da junta do fundo com o corpo

Tabela 1 - Volume útil e espessura mínima

Capacidade nominal (L)	Volume útil (L)	Espessura mínima do corpo (mm)	Espessura mínima da tampa (mm)
250		1,8	1,5
375		1,8	1,5
500	maior ou igual à capacidade nominal	1,8	1,5
750		2,0	1,5
1000		2,0	1,5
1500		2,5	2,0
2000		2,5	2,0
2500		2,5	2,0
3000		3,0	2,5
5000		3,0	2,5

**6.1.2** O fabricante deve colocar à disposição do comprador, ou de seu representante, pessoal habilitado, equipamentos e gabaritos para a realização da inspeção.

**6.1.3** A data de início da inspeção deve ser comunicada ao comprador, ou a seu representante, com antecedência mínima de 15 dias úteis.

**6.1.4** Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada, para acompanhar a inspeção, o fabricante deve executá-la, tomando as providências estabelecidas nesta Norma.

## 6.2 Formação da amostra

**6.2.1** Todas as caixas devem ser inspecionadas visualmen-

te. Aquelas que não satisfizerem às condições estabelecidas no Capítulo 4 devem ser rejeitadas.

Nota: Se mais que 20% das caixas, em relação ao lote apresentado, forem rejeitados, o comprador tem o direito de rejeitar todo o lote sem nenhuma verificação adicional. Neste caso, o fabricante pode fazer uma seleção e reapresentar o lote para inspeção.

**6.2.2** Com as caixas aprovadas na inspeção visual devem formar-se lotes e retirar-se amostras conforme Tabela 2. Cada caixa da amostra é constituída por uma caixa e sua respectiva tampa.

## 6.3 Ensaios

As caixas que constituem a amostra, selecionadas conforme 6.2.2, devem ser submetidas aos ensaios previstos em 6.3.1 a 6.3.7.

**Tabela 2 - Plano de amostragem**

Tamanho do lote	Tamanho da amostra	Nº de aceitação	Nº de rejeição
até 500	5	0	1
501 a 3500	20	1	2

**6.3.1** As caixas que constituem a amostra devem ser ensaiadas conforme a Resolução nº 45/77, da CNNPA, num laboratório oficial.

Nota: As caixas pós-curadas durante 1 h a 65°C, submetidas a ensaio conforme 6.3.1, não alteraram a potabilidade d'água, enquanto que caixas pós-curadas durante 1 h a temperaturas inferiores a 60°C alteraram a potabilidade d'água, tomando-a inapropriada para o consumo humano.

**6.3.2** A dureza Barcol deve ser determinada nas faces internas do corpo e da tampa da caixa de acordo com a NBR 9629.

**6.3.3** A espessura da parede do corpo e da tampa da caixa deve ser determinada, em pelo menos 10 pontos da caixa e da tampa, por um medidor por ultra-som, próprio para plásticos reforçados, e com exatidão de leitura de 0,1 mm ou menos.

**6.3.4** O volume útil da caixa deve ser determinado por enchimento com água, utilizando-se recipientes de volumes conhecidos; pelo menos um destes recipientes deve ter graduação de 5 L, para ser usado na faixa que compreende  $\pm 10\%$  da capacidade nominal.

**6.3.5** a fresta entre a tampa e o corpo deve ser determinada pela inserção de um gabarito cilíndrico de diâmetro 1,0 mm.

**6.3.6** O teor de vidro deve ser determinado conforme o Anexo A.

**6.3.7** A deflexão da caixa deve ser verificada conforme o Anexo B.

## 7 Aceitação e rejeição

**7.1** Após realizarem-se todos os ensaios em cada uma das caixas que constituem a amostra:

- aceitar o lote, se o número de caixas defeituosas for igual ou inferior ao número de aceitação da Tabela 2;
- rejeitar o lote, se o número de caixas defeituosas for igual ou superior ao número de rejeição da Tabela 2.

Nota: Caixa defeituosa é aquela que não cumpre um ou mais requisitos desta Norma.

**7.2** Quando as caixas forem inspecionadas pelo comprador, ou seu representante, o documento de aceitação ou de rejeição deve ser emitido antes de 48 h após o término da inspeção. No caso de rejeição, devem constar os requisitos não cumpridos.

**7.3** Quando a inspeção for realizada pelo próprio fabricante, conforme previsto em 6.1.4, e o lote for aprovado, este deve ser considerado aprovado pelo comprador. Neste caso, o fabricante deve anexar aos documentos da venda nota fiscal, o relatório de inspeção que ateste a sua execução e mostre os resultados que levaram à aprovação.

**ANEXO A - Determinação do teor de fibras de vidro em laminados isentos de carga****A-1 Aparelhagem**

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a seguinte:

- a) mufla para temperatura de 700°C a 800°C;
- b) cadinho de porcelana ou platina;
- c) balança com resolução de 0,1 g ou menor;
- d) dessecador.

**A-2 Ensaio**

**A-2.1** Cortar um pedaço do laminado com massa entre 5 g e 10 g.

**A-2.2** Colocar um cadinho na mufla a 650°C durante 15 min.

**A-2.3** Resfriar o cadinho em dessecador e a seguir pesá-lo com exatidão de 0,1 g; anotar a massa  $m_c$ .

**A-2.4** Colocar o pedaço de laminado no cadinho e pesar o conjunto com exatidão de 0,1 g; anotar a massa  $m_i$ .

**A-2.5** Colocar na mufla a 650°C até a calcinação completa.

**A-2.6** Resfriar o cadinho em dessecador e a seguir pesá-lo com exatidão de 0,1 g; anotar a massa  $m_f$ .

**A-2.7** Calcular o teor de fibras de vidro (FV) pela seguinte equação:

$$\% \text{ FV} = 100 \frac{(m_i - m_f) 100}{m_i - m_c}$$

**A-3 Relatório**

Do relatório deve constar, pelo menos, o seguinte:

- a) origem do laminado;
- b) resultado do ensaio, com aproximação de 0,1%;
- c) data;
- e) responsável pelo ensaio.



/ANEXO B

## ANEXO B - Verificação da deflexão de caixas de seção retangular

### B-1 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a seguinte:

- gabarito cujo contorno reproduza o perfil externo pela face que apresente o maior lado (ver Figura 2);
- régua de aço com graduação em milímetros.

### B-2 Ensaio

**B-2.1** Apoiar a caixa sobre uma base plana e horizontal.

**B-2.2** Medir a altura da caixa com aproximação de 1 mm, utilizando a régua de aço.

**B-2.3** Posicionar o gabarito, sem forçar, encostando-o no centro das faces da caixa.

**B-2.4** Desencostar o gabarito da caixa até que ele fique a uma distância igual a  $0,005$  da altura.

**B-2.5** Fixar o gabarito nessa posição e encher a caixa com água até que o nível fique a 1 cm da borda.

**B-2.6** Observar se a parede da caixa encosta em algum ponto do gabarito. Caso isto ocorra, a caixa é considerada reprovada.

Nota: Fazer esta observação com muita atenção, pois o fato da caixa apresentar alguma irregularidade externa pode dificultar a constatação do contato.

### B-3 Relatório

Do relatório deve constar, pelo menos, o seguinte:

- identificação da caixa;
- resultado do ensaio;
- data;
- responsável pelo ensaio.

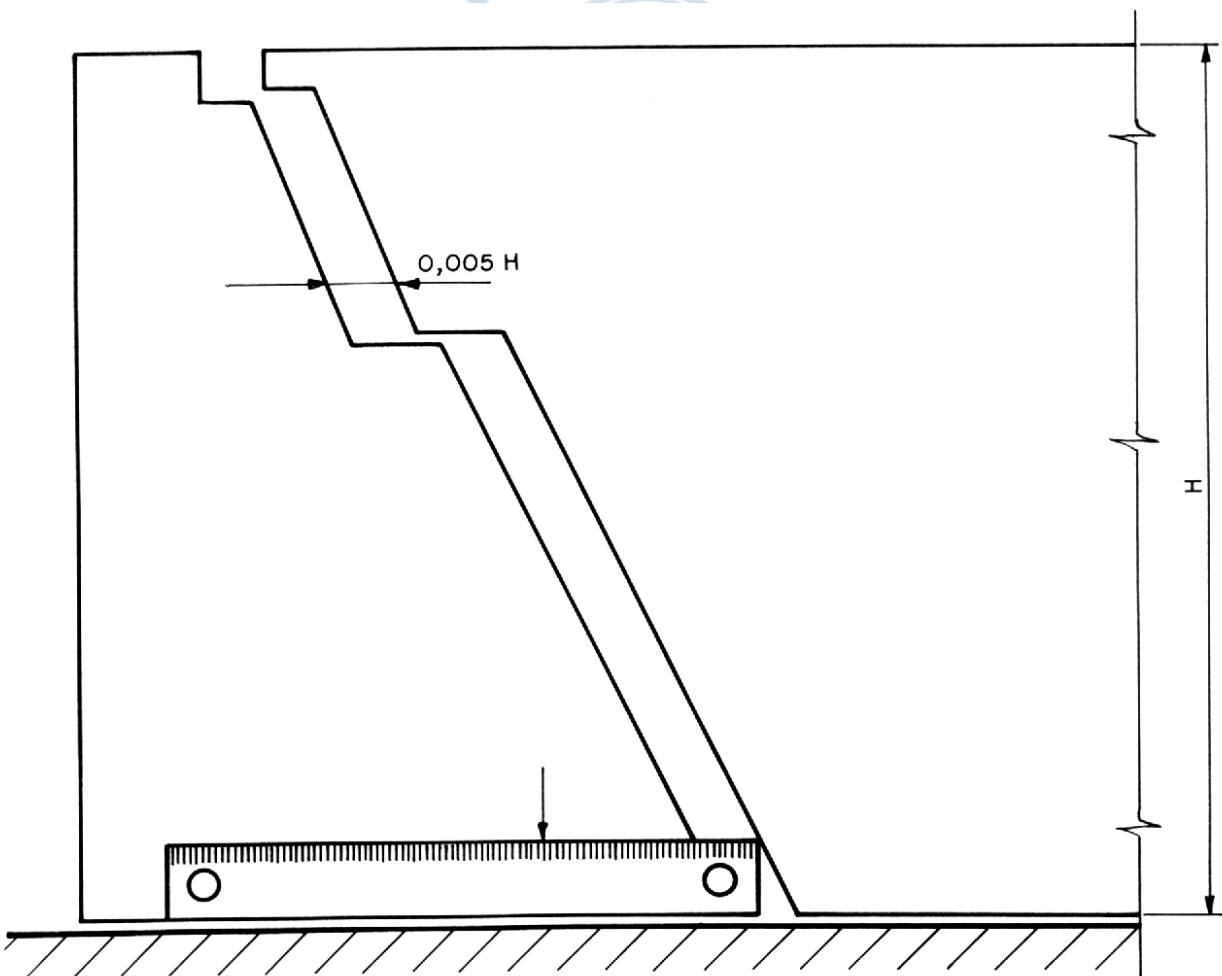


Figura 2 - Esquema do gabarito ajustado à face vertical da caixa