

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação          CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 1 de 6</b>

## SUMÁRIO

- 1\_ Objetivo
- 2\_ Documentos a consultar
- 3\_ Princípio do método
- 4\_ Definição
- 5\_ Aparelhagem
- 6\_ Confeção dos corpos de prova
- 7\_ Execução do ensaio
- 8\_ Resultados
- 9\_ Anexo A

### 1\_ OBJETIVO

- 1.1\_ Esta recomendação prescreve o método de ensaio para determinação da resistência à flexão dos corpos de prova confeccionados com a mistura padrão de areia aglomerada com resina caixa fria (*cold box*) para fundição após gasagem.

### 2\_ DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 2.1\_ Na aplicação desta recomendação é necessário consultar:
  - 2.1.1\_ CEMP E-10 – Corpos de prova – Formas e tipos de ensaio;
  - 2.1.2\_ CEMP 185 – Resina caixa fria (*cold box*) para fundição – Preparação da mistura padrão utilizando o misturador de mós;
  - 2.1.3\_ CEMP 189 – Resina caixa fria (*cold box*) para fundição – Preparação da mistura padrão utilizando batadeira planetária.

### 3\_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1\_ Aplicação de uma carga contínua e progressiva no meio de um corpo de prova alongado, assentado sobre dois apoios até a sua ruptura.

### 4\_ DEFINIÇÃO

- 4.1\_ Para os efeitos desta recomendação é adotada a definição:
  - 4.1.1\_ Resistência à flexão: Máxima tensão de flexão que um corpo de prova padronizado é capaz de suportar após ter sido confeccionado e gasado em condições padronizadas.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 2 de 6</b>

## 5\_ APARELHAGEM

- 5.1\_ Sopradora para processo caixa fria (cold box) com o sistema de gasagem podendo estar na própria sopradora ou em um painel separado (Figura 1);

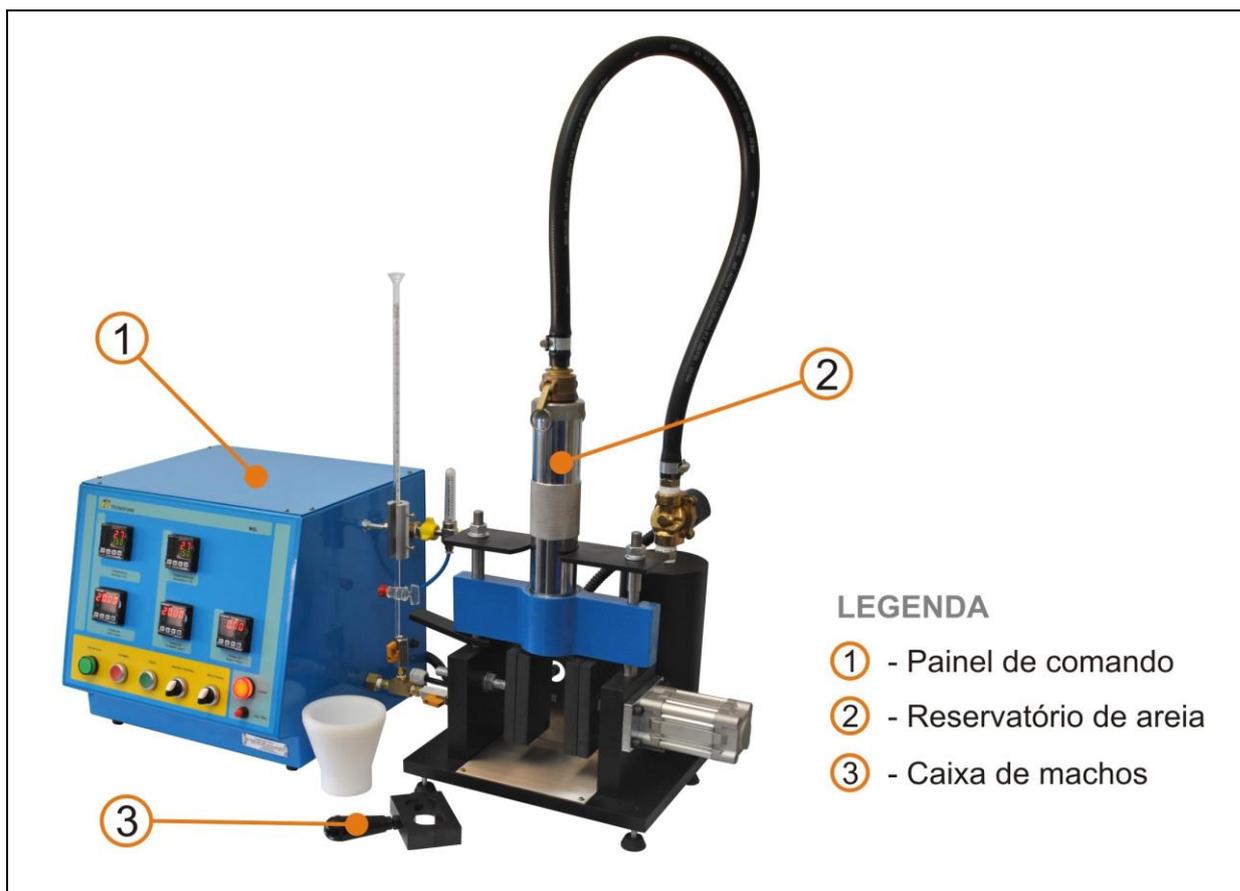
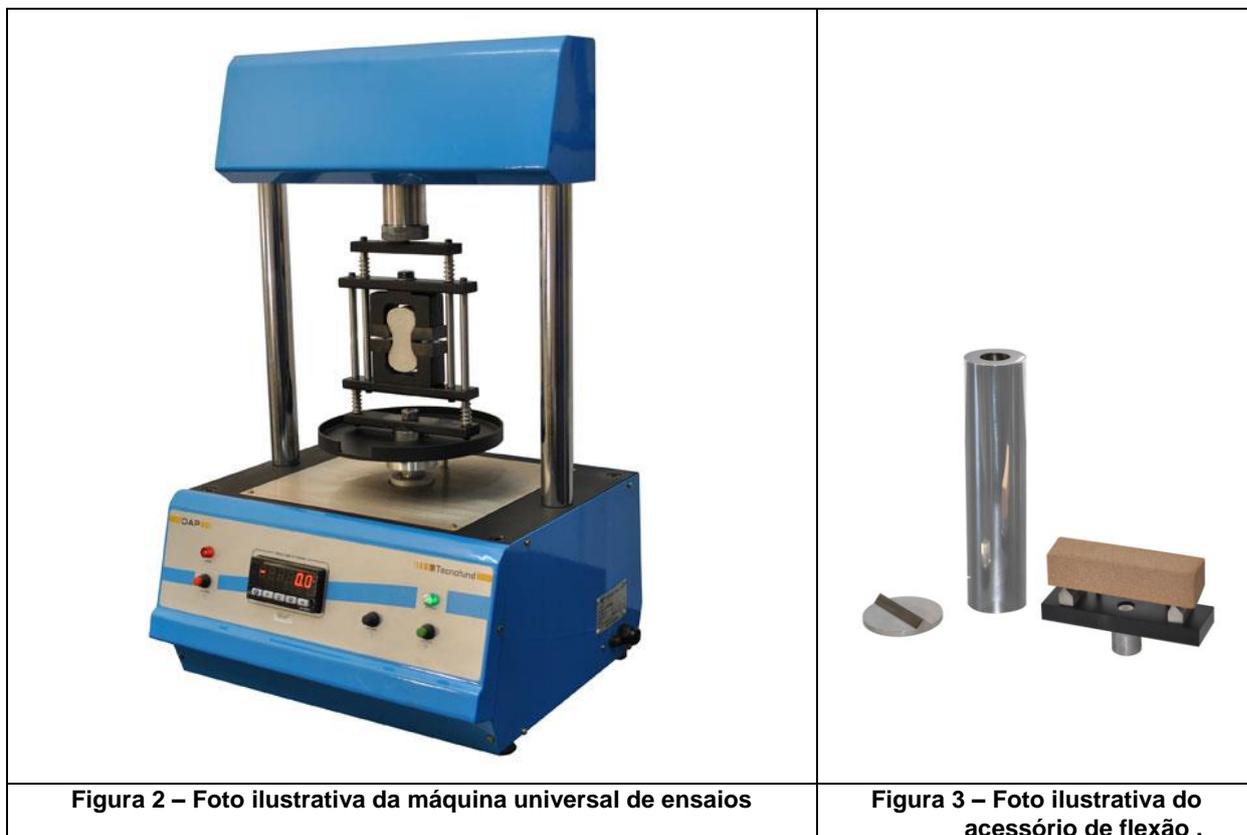


Figura 1 – Foto ilustrativa de uma sopradora caixa fria com sistema de gasagem.

- 5.2\_ Caixa de macho N° 11, alongado, com cavidade para confeccionar com a mistura padrão os corpos de prova conforme CEMP E-10, adaptada à sopradora (item 3 da figura 1);
- 5.3\_ Cronômetro;
- 5.4\_ Câmara úmida conforme desenho do Anexo A;

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 3 de 6</b>

5.5\_ Máquina universal para resistência de areia e acessórios para o ensaio de resistência à flexão (Figuras 2 e 3).



## 6\_ CONFEÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

6.1\_ Regular a sopradora de macho para as seguintes condições:

6.1.1\_ Temperatura da caixa de macho →  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa 45 – 55 %

6.1.2\_ Pressão de sopro →  $80 \pm 2$  PSI

6.1.3\_ Tempo de sopro → 1 segundo

6.1.4\_ Tempo de gasagem → 3 segundos

Nota: A linha do catalisador não deve ser aquecida e a lavagem deverá ser efetuada com ar comprimido seco, nitrogênio ou gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

6.1.5\_ Tempo de lavagem → 17 a 20 segundos

6.1.6\_ Pressão de lavagem e gasagem → 25 a 80 PSI (depende do equipamento)

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 4 de 6</b>

6.1.7\_ Volume de TEA → 0,15 a 0,20 % sobre o peso do corpo de prova

6.1.8\_ Volume de DMPA → 0,60 a 1,20 ml/Kg de areia

6.2\_ Confeção dos corpos de prova.

6.2.1\_ Imediatamente após a preparação da mistura padrão de areia aglomerada, conforme CEMP 185 ou CEMP 189, transferir a mesma manualmente na quantidade necessária para encher a caixa de macho de 1, 2 ou 4 cavidades, dependendo da sopradora;

6.2.2\_ Encaixar as duas partes da caixa de macho;

6.2.3\_ Encher o cabeçote da sopradora com a mistura da areia preparada ou a cavidade manualmente

6.2.4\_ Soprar os corpos de prova, gasar e lavar, para se obter um mínimo de 15.

## 7\_ EXECUÇÃO DO ENSAIO

7.1\_ Os corpos de prova devem ser armazenados em ambiente de laboratório exceto 3 (três) que devem ser colocados em câmara úmida (a altura da coluna de água na câmara úmida deve ser de 30 mm);

7.2\_ Quebrar 3 (três) corpos de prova imediatamente (30 segundos) após confecção adaptando o corpo de prova na máquina de resistência e aplicando a carga;

7.3\_ Após a execução dos procedimentos acima, anotar o valor registrado na escala da máquina no momento do rompimento do corpo de prova;

7.4\_ Quebrar mais três corpos de prova após 30 minutos de acordo com as condições descritas nos itens 7.2 e 7.3;

7.5\_ Seguir as instruções dos itens 7.2 a 7.3 para os tempos de 1 e 24 horas e 24 horas após câmara úmida.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 5 de 6</b>

## 8\_ RESULTADOS

8.1\_ A resistência à flexão deve ser calculada através da seguinte fórmula:

$$RF = \frac{3 \times Cr \times L}{2 \times B \times D^2}$$

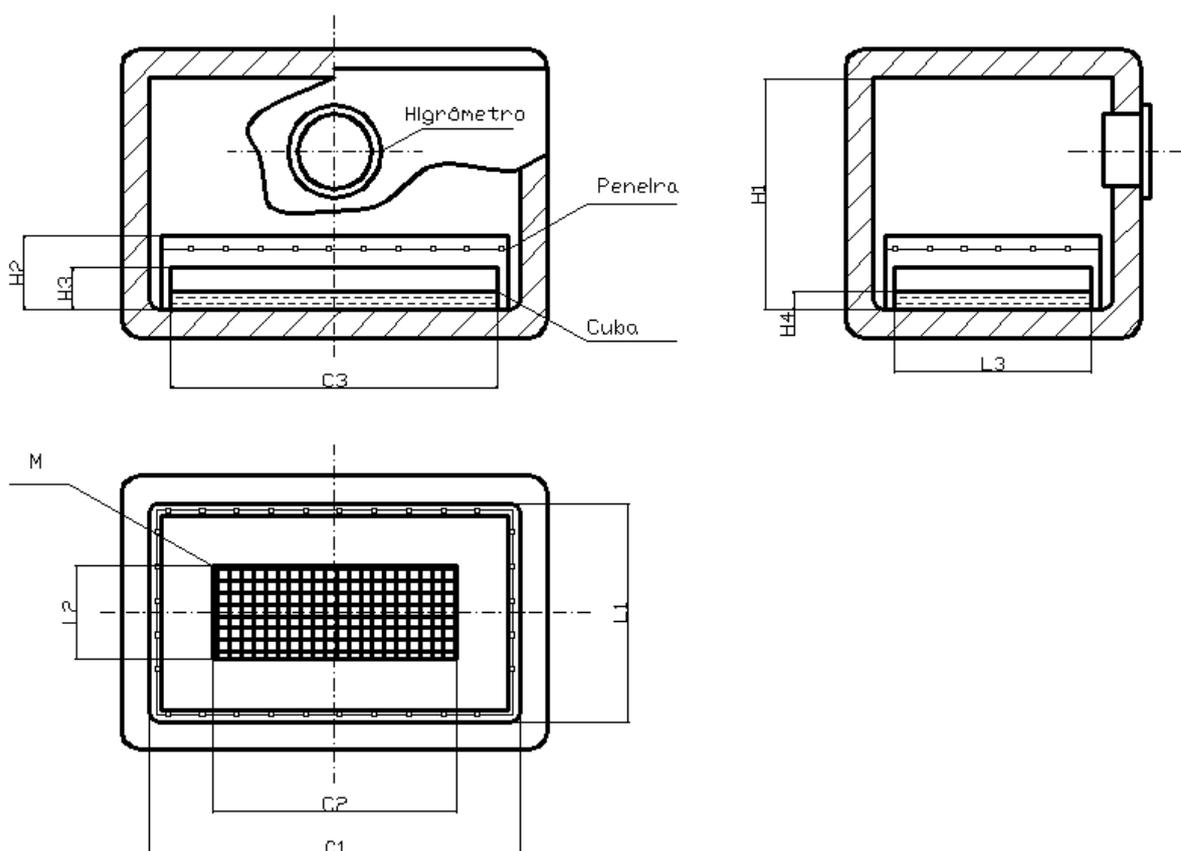
Onde:

- RF = resistência à flexão, em N/cm<sup>2</sup>;  
 Cr = carga de ruptura, em N (1 libra = 4,448221 N);  
 L = distância entre os apoios do corpo de prova, em cm;  
 B = largura do corpo de prova, em cm;  
 D = espessura do corpo de prova, em cm.

8.2\_ Os resultados correspondem às médias aritméticas dos valores obtidos de no mínimo três corpos de prova, que devem ser expressos em N/cm<sup>2</sup> com aproximação de 0,1 N/cm<sup>2</sup>.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>RESINA CAIXA FRIA (COLD BOX) PARA          FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA          RESISTÊNCIA À FLEXÃO DA MISTURA          PADRÃO</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 193</b> <b>Aprovada em: Jun/1996</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 6 de 6</b>

## 9\_ ANEXO A - CÂMARA ÚMIDA



H1 → Altura Interna da câmara = 250 a 330 mm;  
 H2 → Distância da tela até o fundo da cuba = 80 a 100 mm;  
 H3 → Altura interna da cuba = 45 a 65 mm;  
 H4 → Distância da superfície da água até o fundo da cuba = 20 a 40 mm;

C1 → Comprimento interno da câmara = 395 a 470 mm;  
 C2 → Comprimento útil da peneira = 260 a 420 mm;  
 C3 → Comprimento interno da cuba = 350 a 420 mm;

L1 → Largura interna da câmara = 100 a 220 mm;  
 L2 → Largura útil da peneira = 210 a 240 mm;  
 L3 → Largura Interna da cuba = 0,5 a 10 mm;

Observação importante: Trocar a água da câmara a cada semana, preferencialmente.