

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação          CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 1 de 7</b>

## SUMÁRIO

- 1\_ Objetivo
- 2\_ Documentos a consultar
- 3\_ Princípio do método
- 4\_ Definição
- 5\_ Aparelhagem
- 6\_ Confecção do corpo de prova
- 7\_ Execução do ensaio
- 8\_ Resultados

### 1\_ OBJETIVO

- 1.1\_ Esta recomendação prescreve o método de ensaio para determinação da colapsibilidade em corpo de prova confeccionado com mistura padrão para os seguintes processos de macharia: Silicato de sódio, resina fenólica alcalina, resina caixa fria (cold box), resina caixa quente (hot box) e resina cura a frio.

### 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 ensaios;
  - 2.1.2\_ CEMP 076 – Resina caixa quente para fundição – Preparação da mistura padrão;
  - 2.1.3\_ CEMP 087 – Silicato de sódio para fundição – Preparação da mistura padrão;
  - 2.1.4\_ CEMP 155 – Resina cura a frio para fundição – Preparação da mistura padrão;
  - 2.1.5\_ CEMP 161 - Resina fenólica alcalina para fundição - Preparação da mistura padrão;
  - 2.1.6\_ CEMP 182 – Resina cura a frio para fundição – Preparação da mistura padrão utilizando batedeira planetária;
  - 2.1.7\_ CEMP 185 – Resina caixa fria (cold box) para fundição – Preparação da mistura padrão;
  - 2.1.8\_ CEMP 189 – Resina caixa fria (cold box) para fundição – Preparação da mistura padrão utilizando a batedeira planetária.

### 3\_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1\_ Exposição de um corpo de prova a uma temperatura pré estabelecida e medida do intervalo de tempo para que o mesmo entre em colapso.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação          CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 2 de 7</b>

#### 4\_ DEFINIÇÃO

4.1\_ Para os efeitos desta recomendação é adotada a definição:

4.1.1\_ Determinação da colapsibilidade: É o tempo gasto no desmoronamento de um corpo de prova quando exposto a uma pré carga e temperatura estabelecidas.

#### 5\_ APARELHAGEM

5.1\_ Aparelhagem comum para todos os processos de macharia do ensaio:

5.1.1\_ Máquina de resistência à compressão a quente (Figura 1);



Figura 1 – Foto ilustrativa da máquina de resistência à compressão a quente.

5.1.2\_ Dessecador;

5.1.3\_ Pinça;

5.1.4\_ Cronômetro.

5.1.5\_ Funil para carregamento da areia na caixa de macho.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 3 de 7</b>

5.2\_ Aparelhagem necessária para os processos de silicato de sódio e resina fenólica alcalina, ambos gasados com CO<sub>2</sub>:

5.2.1\_ Martelete e acessórios para confecção do corpo de prova N<sup>o</sup> 7 cilíndrico conforme CEMP E-10 (Figura 2).;



Figura 2 – Foto ilustrativa do martelete e acessórios para corpo de prova para ensaio de colapsibilidade.

Nota: A caixa de macho para a confecção do corpo de prova poderá confeccionar os corpos de prova N<sup>o</sup> 7 A ou N<sup>o</sup> 7 B, conforme o tipo de máquina de resistência à compressão a quente utilizada.

5.2.2\_ Gasador de corpos de prova para o processo CO<sub>2</sub> com máscara para a gasagem do corpo de prova N.7 cilíndrico conforme CEMP E-10 (Figura 3);

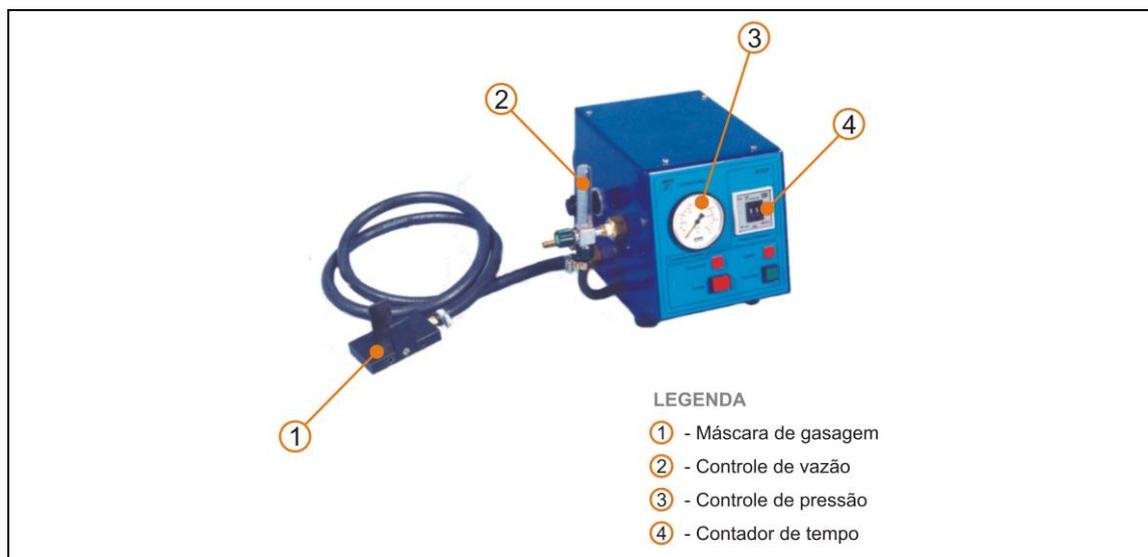


Figura 3 – Foto ilustrativa do gasador de CO<sub>2</sub> para corpos de prova.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 4 de 7</b>

5.3\_ Aparelhagem necessária para os processos de caixa fria (cold box) e caixa quente:

5.3.1\_ Sopradora de laboratório e acessórios para confecção do corpo de prova N<sup>o</sup> 7 cilíndrico conforme CEMP E-10 (Figura 4).;



Figura 4 – Foto ilustrativa da sopradora de corpos de prova.

Nota: A caixa de macho para a confecção do corpo de prova poderá confeccionar os corpos de prova N<sup>o</sup> 7 A ou N<sup>o</sup> 7 B, conforme o tipo de máquina de resistência à compressão a quente utilizada.

5.4\_ Aparelhagem necessária para o processo de cura a frio:

5.4.1\_ Caixa de macho bipartida e acessórios para confecção do corpo de prova N<sup>o</sup> 7, cilíndrico, conforme CEMP E-10.;

Nota: A caixa de macho para a confecção do corpo de prova poderá confeccionar os corpos de prova N<sup>o</sup> 7 A ou N<sup>o</sup> 7 B, conforme o tipo de máquina de resistência à compressão a quente utilizada.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 5 de 7</b>

## 6\_ CONFEÇÃO DO CORPO DE PROVA

6.1 Para os processos de silicato de sódio e resina fenólica alcalina:

6.1.1\_ Preparar a mistura padrão conforme o processo utilizado;

6.1.2\_ Imediatamente após o término da preparação da mistura padrão, retirar a mesma do misturador ou bateadeira e ensacar

6.1.3\_ Pesar uma quantidade de areia para se obter um corpo de prova padronizado (número 7A ou 7B conforme CEMP E-10), transferindo-a para o cilindro por meio de um funil.

6.1.4\_ Ajustar o cilindro ao martetele, baixar o êmbolo cuidadosamente para evitar uma pré-compactação, girando o cilindro meia volta para nivelar a areia.

6.1.5\_ Dar três percussões erguendo o êmbolo lentamente para evitar que o peso ultrapasse a altura indicada pelo excêntrico.

6.1.6\_ Levar o conjunto do cilindro para o gasador de CO<sub>2</sub> e realizar a gasagem.

Nota: O tempo de gasagem deve ser o indicado pelo fornecedor em função do peso da amostra.

6.1.7\_ Extrair o corpo de prova da caixa e coloca-lo em dessecador.

6.1.8\_ Devem ser confeccionados no mínimo 03 corpos de prova.

6.2 Para os processos de areia resina sopradas como caixa fria (*cold box*) e caixa quente (*hot box*):

6.2.1\_ Preparar a mistura padrão conforme o processo utilizado;

6.2.2\_ Imediatamente após o término da preparação da mistura padrão, retirar a mesma do misturador ou bateadeira e ensacar

6.2.3\_ Encher, por meio do funil, o reservatório de areia da sopradora com uma quantidade de areia mínima para se obter 03 corpos de prova padronizados (número 7 A ou 7 B conforme CEMP E-10).

6.2.4\_ Ajustar a sopradora que realizará a confecção do corpo de prova conforme os parâmetros do processo de areia resina utilizado.

6.2.5\_ Soprar e curar o corpo de prova.

6.2.6\_ Extrair o corpo de prova da caixa e coloca-lo em dessecador.

6.2.7\_ Devem ser confeccionados no mínimo 03 corpos de prova.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 6 de 7</b>

6.3 Para os processos de areia resina em cura a frio:

6.3.1\_ Preparar a mistura padrão para o processo cura a frio;

6.3.2\_ Imediatamente após a preparação da mistura padrão de areia aglomerada, transferir a mesma manualmente na quantidade necessária para encher a caixa de machos.

6.3.3\_ Preencher todas as cavidades da caixa de macho com areia aglomerada para se obter no mínimo 03 corpos de prova padronizados (número 7 A ou 7 B conforme CEMP E-10

6.3.4\_ Compactar manualmente os corpos de prova de forma uniforme.

6.3.5\_ Raspar o excesso de areia com uma régua metálica.

6.3.6\_ Deixar os corpos de prova em repouso ao ambiente, num tempo equivalente às condições pré estabelecidas para o ensaio.

6.3.7\_ Extrair os corpos de prova da caixa e coloca-los em dessecador.

## 7\_ EXECUÇÃO DO ENSAIO

7.1\_ Ligar o sistema de aquecimento da máquina de resistência à compressão a quente e ajustar a temperatura para  $950 \pm 20$  °C;

7.2\_ Quando a temperatura for atingida, colocar o corpo de prova dentro da máquina;

7.3\_ Posicionar o corpo de prova no interior do formo e acionar o sistema de aplicação de carga da máquina até atingir uma pré carga entre 12 e 14 N/cm<sup>2</sup> (17 a 20 psi).

7.4\_ Neste instante o corpo de prova estará submetido a uma força de pré-carga e a uma temperatura normalizadas.

Nota: Conforme o tipo de máquina de ensaios utilizado, poderão ser utilizadas as pastilhas refratárias para a parte inferior do corpo de prova (pastilha convexa) e para a parte superior do corpo de prova (pastilha côncava).

7.5\_ No instante em que a carga começar a cair, aciona-se o cronômetro;

7.6\_ Desligar o cronômetro quando a carga atingir o seu menor valor ou o valor inicial de carga antes da aplicação da pré-carga.

7.7\_ Efetuar a leitura do cronômetro em segundos;

7.8\_ Retirar o corpo de prova com auxílio da pinça.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA COLAPSIBILIDADE          EM AREIAS DE MACHARIA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 186</b> <b>Aprovada em: Dez/1993</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 7 de 7</b>

## 8\_ RESULTADOS

- 8.1\_ O resultado do ensaio é expresso em segundos e refere-se à média aritmética de no mínimo 03 corpos de prova ensaiados.