 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA MASSA          ESPECÍFICA PELO USO DO FRASCO          VOLUMÉTRICO DE “LE CHATELIER”          EM MATERIAIS GRANULARES</b>	<b>Recomendação          CEMP 137</b> <b>Aprovada em: Out/1987</b> <b>Revisada em: Abr/2024</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 1 de 4</b>

## SUMÁRIO

- 1\_ Objetivo
- 2\_ Documentos a consultar
- 3\_ Princípio do método
- 4\_ Definição
- 5\_ Aparelhagem/ reagentes
- 6\_ Execução do ensaio
- 7\_ Resultados
- 8\_ Anexo A

### 1\_ OBJETIVO

- 1.1\_ Esta recomendação prescreve o método de determinação da massa específica de materiais granulares usados em fundição, pelo uso de frasco de “Le Chatelier”.

### 2\_ DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 2.1\_ CEMP 105 - Materiais para fundição - Determinação do teor de umidade – Método de ensaio.
- 2.2\_ CEMP 125 – Materiais para fundição – Amostragem de material na forma granular – Procedimento;

### 3\_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1\_ Determinação da massa específica do material através da quantidade pré estabelecida de um líquido e a diferença do deslocamento do mesmo após a introdução da amostra.


### 4\_ DEFINIÇÃO

- 4.1\_ Massa específica de materiais granulares: é a relação entre massa de uma determinada quantidade de material e o volume por ela ocupado.

### 5\_ APARELHAGEM/REAGENTES

- 5.1\_ Frasco volumétrico de “Le Chatelier”, conforme desenho do anexo A;

Nota: O frasco deve ser feito em vidro de boro silicato, com 250 mm de altura e bulbo com aproximadamente 250 cm<sup>3</sup> de capacidade até a marca zero da escala. A escala deve ter graduação que permita leituras com erro inferior a 0,05 cm<sup>3</sup>. A escala deve ser aferida na temperatura em que será utilizado o ensaio.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA MASSA          ESPECÍFICA PELO USO DO FRASCO          VOLUMÉTRICO DE “LE CHATELIER”          EM MATERIAIS GRANULARES</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 137</b> <b>Aprovada em: Out/1987</b> <b>Revisada em: Abr/2024</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 2 de 4</b>

- 5.2\_ Balança analítica;
- 5.3\_ Recipiente para secagem da amostra que seja capaz de conter a quantidade do material cuja massa será determinada;
- 5.4\_ Cápsula de porcelana para pesagem do material;
- 5.5\_ Funil que auxiliará o lançamento do líquido no frasco de “Le Chatelier” e deve possuir colo longo, de maneira que sua extremidade fique situada no alargamento do calo no frasco;
- 5.6\_ Funil que auxiliará o lançamento do material a ser ensaiado e deve ter colo curto, de maneira que o líquido deslocado não atinja sua extremidade inferior;
- 5.7\_ Termômetro que permita leituras com precisão mínima de 0,5 °C;
- 5.8\_ Banho termostático com altura suficiente para que os frascos fiquem imersos até graduação de 24 cm<sup>3</sup>;
- 5.9\_ Líquido para ensaio: deve ser utilizado um líquido que não reaja quimicamente com o material em teste e que tenha massa específica inferior a mesmo;

Nota: Para materiais que reagem com água, utiliza-se xilol ou querosene.


- 5.10\_ Papel absorvente.

## **6\_ EXECUÇÃO DO ENSAIO**

- 6.1\_ Colocar no frasco com auxílio do funil descrito no item 5.5, o líquido adequado conforme descrito no item 5.9, em quantidade suficiente para que seu volume esteja compreendido entre as marcas 0 e 1 cm<sup>3</sup>.
- 6.2\_ Submergir o frasco no banho termostático até que seja obtido o equilíbrio térmico. Anotar a leitura inicial  $V_i$ .
- 6.3\_ Coletar o material conforme CEMP 125 e secar o material a ser analisado conforme CEMP 105 em recipiente conforme citado no item 5.3.
- 6.4\_ Determinar a quantidade de amostra a ser ensaiada. Pesar a mesma em cápsula de porcelana. Esta quantidade deve ser suficiente para causar um deslocamento do líquido entre as marcas 18 e 24 cm<sup>3</sup>.

Nota: A amostra deve ser analisada como recebida, exceto se for constatada a presença de corpos estranhos no material. Neste caso, a amostra deve ser peneirada em peneira 100 (0,15 mm).

- 6.5\_ Com auxílio do funil descrito no item 5.6, lançar cuidadosamente a amostra no frasco volumétrico. Terminada esta operação inclinar ligeiramente o frasco, que deve estar apoiado em uma superfície plana horizontal e submetê-lo a movimentos pendulares

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA MASSA          ESPECÍFICA PELO USO DO FRASCO          VOLUMÉTRICO DE “LE CHATELIER”          EM MATERIAIS GRANULARES</b>	<b>Recomendação          CEMP 137</b> <b>Aprovada em: Out/1987</b> <b>Revisada em: Abr/2024</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 3 de 4</b>

até que, voltando-se o frasco à posição vertical, não haja emersão de bolhas de ar no interior da camada do material depositado no fundo do frasco.

- 6.6\_ Submergir o frasco volumétrico no banho termostático até que seja atingido o equilíbrio. Anotar a leitura final Vf.

## 7\_ RESULTADOS


- 7.1\_ O resultado do ensaio é expresso em g/cm<sup>3</sup>, com precisão de 0,01 e é calculado através da seguinte fórmula:

$$d = \frac{M}{V}$$

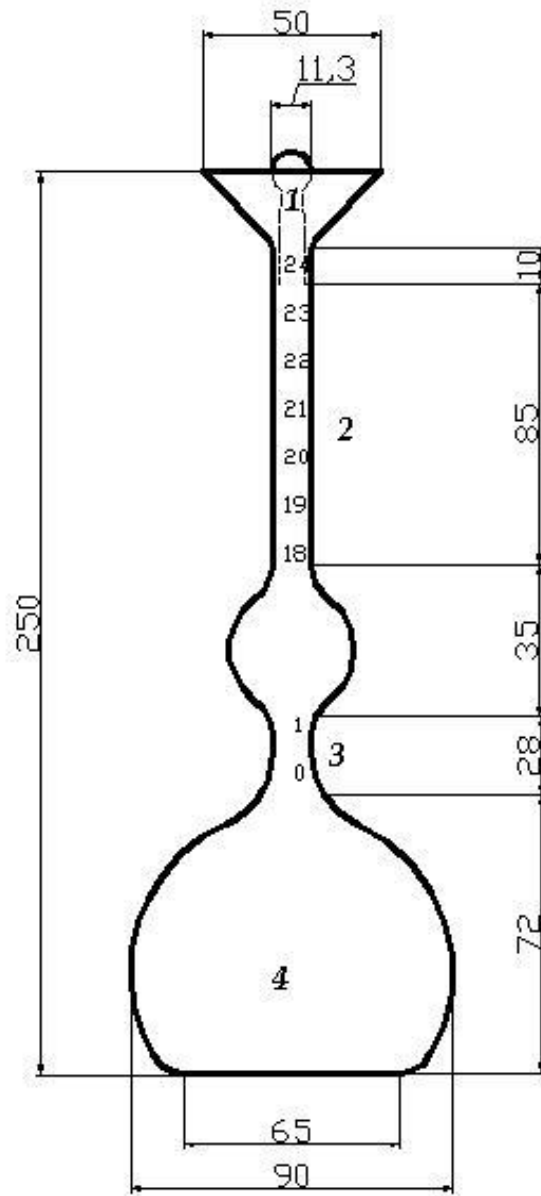
Onde:

- d = Massa específica, em g/cm<sup>3</sup>  
M = Massa da quantidade do material, em g (item 6.5);  
V = Volume da amostra obtido por: (Vf - Vi).

HISTÓRICO DAS REVISÕES		
REVISÃO	ITENS REVISADOS	JUSTIFICATIVA
Abr/2024	2 4 6.3	Excluído o subtítulo e inclusão de documento; Excluído o subtítulo; Especificado o modo de coleta.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA MASSA          ESPECÍFICA PELO USO DO FRASCO          VOLUMÉTRICO DE “LE CHATELIER”          EM MATERIAIS GRANULARES</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 137</b> <b>Aprovada em: Out/1987</b> <b>Revisada em: Abr/2024</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 4 de 4</b>

## 8\_ ANEXO A - FRASCO VOLUMÉTRICO DE “LE CHATELIER”



- 1 → Rolha de vidro Polido
- 2 → Capacidade a 20 °C = 6 cm<sup>3</sup>
- 3 → Deve ter duas graduações de 0,1 cm<sup>3</sup>, acima de 1 e abaixo de 0 (Capacidade a 20 °C = 1 cm<sup>3</sup>)
- 4 → Capacidade aproximada de 250 cm<sup>3</sup>

Nota: Dimensões em mm.