

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA, MÓDULO DE FINURA E TEOR DE FINOS EM MATERIAIS GRANULARES	Recomendação CEMP 081 Aprovada em: Mai/1982 Revisada em: Nov/2015
	Método de Ensaio	Folha : 1 de 5

SUMÁRIO

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

1_ OBJETIVO

- 1.1_ Esta recomendação prescreve o método de ensaio para determinação da distribuição granulométrica, módulo de finura e teor de finos de materiais sob forma granular para fundição, principalmente areias.

2_ DOCUMENTO A CONSULTAR

- 2.1_ Na aplicação desta recomendação é necessário consultar:
 - 2.1.1_ ABNT NBR ISO 3310-1-2010 – Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação;
 - 2.1.2_ CEMP 125 – Materiais para fundição – Amostragem de material na forma granular;
 - 2.1.3_ CEMP 082 – Areia base para fundição – Determinação do teor de argila AFS pelo método de lavagem com sifonamento manual;
 - 2.1.4_ CEMP 177 – Areia base para fundição – Determinação do teor de argila AFS pelo método de lavagem com sifonamento automático.

3_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1_ Consiste no peneiramento de materiais granulares para fundição, utilizando-se um conjunto de peneiras padronizadas, sobrepostas em ordem decrescente de abertura de malha.

4_ DEFINIÇÃO

- 4.1_ Para os efeitos desta recomendação são adotadas as definições:
 - 4.1.1_ Distribuição granulométrica de materiais granulares para fundição: Determinação do percentual de retenção do material em análise em duas ou mais peneiras da série padrão compreendida entre 0,053 a 3,35 mm.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA, MÓDULO DE FINURA E TEOR DE FINOS EM MATERIAIS GRANULARES	Recomendação CEMP 081 Aprovada em: Mai/1982 Revisada em: Nov/2015 Folha : 2 de 5
	Método de Ensaio	

4.1.2_ Determinação do módulo de finura de materiais granulares para fundição: Valor resultante da divisão da somatória do produto pela somatória da porcentagem.

5_ APARELHAGEM

- 5.1_ Balança, com uma resolução mínima de 0,01g;
- 5.2_ Cápsula metálica ou de porcelana;
- 5.3_ Estufa de laboratório;
- 5.4_ Dessecador;
- 5.5_ Espátula;
- 5.6_ Peneira Nº s. 6, 12, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 140, 200 e 270 da série padrão ABNT, acompanhadas de prato coletor e tampa;
- 5.7_ Peneirador mecânico ou eletromagnético;
- 5.8_ Pincel;
- 5.9_ Folha de papel liso de cor clara.

6_ EXECUÇÃO DO ENSAIO

- 6.1_ Para areia base e areia verde, lavar a mesma conforme as recomendações CEMP 082 ou CEMP 177 conforme o tipo de equipamento utilizado, para eliminar a argila e através do resíduo fazer a granulometria.
- 6.2_ Para areias ligadas quimicamente, calcinar uma quantidade de amostra em torno de 100 g entre 950 ± 20 °C durante 3 a 4 horas.
- 6.3_ Secar em cápsula de metal ou porcelana 100 g da amostra entre 105 e 130 °C, até massa constante.
- 6.4_ Esfriar em dessecador até temperatura ambiente.
- 6.5_ Pesar entre 20 ou 50 g da amostra, conforme densidade do material, e depositá-la sobre a peneira superior do conjunto de peneiras sobrepostas em ordem decrescente de abertura de malha.
- 6.6_ Justapor a tampa e fixar o conjunto no peneirador.

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA, MÓDULO DE FINURA E TEOR DE FINOS EM MATERIAIS GRANULARES	Recomendação CEMP 081 Aprovada em: Mai/1982 Revisada em: Nov/2015
	Método de Ensaio	Folha : 3 de 5

6.7_ Deixar peneirar durante um tempo mínimo 12 minutos programados no peneirador e a intensidade de vibração do peneirador deve ser regulada para no mínimo 80 % de sua escala.

6.8_ Remover o conjunto e retirar o material retido de cada peneira com auxílio de um pincel, transferindo a amostra para um papel para posterior pesagem da mesma e registro dos valores em gramas.

Nota: Outra opção é fazer primeiramente a pesagem individual das peneiras vazias e, depois da etapa de peneiramento, pesar individualmente as peneiras com o material. Registrar nas colunas correspondentes, conforme é mostrado na Tabela 1. Os valores da coluna de retenção em gramas são obtidos da seguinte maneira: peso da peneira com areia, menos o peso da peneira vazia.

6.9_ Para ambos os casos descritos anteriormente prosseguir da seguinte maneira: a retenção em porcentagem representa o percentual de cada peneira retida em gramas em relação ao peso total da amostra que foi empregada no ensaio, antes de se determinar a argila AFS, conforme CEMP 082 ou CEMP 177. A seguir, multiplicar cada valor da coluna retenção em porcentagem pelo respectivo fator para encontrar o valor da coluna produto.

6.10 Anotar os pesos obtidos em boletim conforme tabela abaixo (tabela 1) para posterior cálculo.

Tabela 1: Planilha para calcular a distribuição granulométrica, módulo de finura e teor de finos, com a série de peneiras ABNT.

PENEIRAS ABNT		Peso peneira vazia (g)	Peso peneira + material (g)	Retenção (g)	Retenção (%)	Fatores	Produto
MALHA (mm)	Nº MALHA						
3,350	6					3	
1,700	12					5	
0,850	20					10	
0,600	30					20	
0,425	40					30	
0,300	50					40	
0,212	70					50	
0,150	100					70	
0,106	140					100	
0,075	200					140	
0,053	270					200	
Prato	Prato					300	
			SOMA		ΣRP		ΣP

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA, MÓDULO DE FINURA E TEOR DE FINOS EM MATERIAIS GRANULARES	Recomendação CEMP 081 Aprovada em: Mai/1982 Revisada em: Nov/2015
	Método de Ensaio	Folha : 4 de 5

7_ RESULTADOS

7.1_ Módulo de finura

7.1.1_ Para se calcular o módulo de finura é necessário utilizar os fatores de acordo com as Normas ABNT, AFS, DIN e BS, correspondentes às malhas em uso no laboratório, conforme mostra a Tabela 2.

7.1.2_ Os resultados são expressos em porcentagem, calculados a partir da massa do material retido em cada peneira conforme Tabela 2 (em anexo) e fórmulas abaixo.

7.1.3_ O módulo de finura é calculado através da seguinte fórmula:

$$MF = \frac{\sum P}{\sum RP}$$

Onde:

MF = Módulo de finura, em AFS, ABNT, DIN ou BS ;

$\sum P$ = Somatória dos produtos;

$\sum RP$ = Somatória da retenção em porcentagens.

7.2_ Distribuição granulométrica ou concentração granulométrica

7.2.1_ Distribuição ou concentração em %, com precisão de 0,01.

7.2.2_ Para se calcular a concentração, soma-se os percentuais das peneiras consecutivas que apresentem material retido acima de 10 %.

7.3_ Teor de Finos

7.3.1_ Teor de finos em %, com precisão de 0,01.

7.3.2_ O teor de finos é determinado pela somatória dos percentuais das 2 (duas) últimas peneiras mais o prato (fundo).

 ABIFA CEMP Comissão de Estudos de Matérias Primas	MATERIAIS PARA FUNDIÇÃO – DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA, MÓDULO DE FINURA E TEOR DE FINOS EM MATERIAIS GRANULARES	Recomendação CEMP 081 Aprovada em: Mai/1982 Revisada em: Nov/2015 Folha : 5 de 5
	Método de Ensaio	

8_ ANEXO A

Tabela 2 - Fatores para o cálculo do módulo de finura.

N ° MALHAS	ABNT		AFS		DIN		BS	
	MALHAS (mm)	FATORES	MALHAS (mm)	FATORES	MALHAS (mm)	FATORES	MALHAS (mm)	FATORES
6	3,350	3	3,36	3	1,40	6	1,676	5
12	1,700	5	1,68	5	1,00	9	1,003	10
20	0,850	10	0,84	10	0,71	15	0,699	16
30	0,600	20	0,59	20	0,50	25	0,500	25
40	0,425	30	0,42	30	0,355	35	0,353	30
50	0,300	40	0,30	40	0,25	45	0,251	44
70	0,212	50	0,21	50	0,18	60	0,211	60
100	0,150	70	0,15	70	0,125	81	0,152	72
140	0,106	100	0,105	100	0,09	118	0,104	100
200	0,075	140	0,074	140	0,063	164	0,076	150
270	0,053	200	0,053	200	Prato	275	0,53	200
300	Prato	300	Prato	300	----	----	Prato	----