

# Granulação em Siderurgia - Escória do Forno Panela

Laudo J.L. Bernardes  
engenheiro de materiais

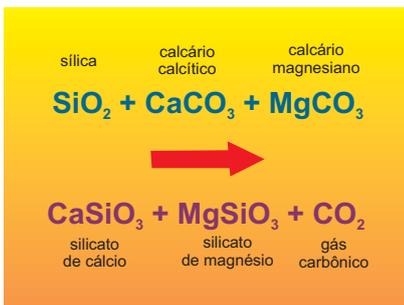
Laura B. Bernardes  
engenheira ambiental

## Histórico

Escórias básicas de siderurgia são subprodutos oriundos da fabricação do ferro gusa e do aço. São constituídas, principalmente, de silicatos de cálcio e silicatos de magnésio.

Resultam do processo de fusão dos materiais que compõem o ferro e o aço. São impurezas que, por serem mais leves, ficam como o sobrenadante na massa líquida de ferro ou aço, a altas temperaturas.

Simplificadamente, essas escórias são formadas pela reação do calcário (calcítico, magnésiano ou dolomítico) com a sílica ( $\text{SiO}_2$ ) presente no minério de ferro, conforme reação abaixo:



## Escória do Forno Panela

Uma amostra de escória do Forno Panela da Siderúrgica Arcelor Mittal (Piracicaba - SP) foi coletada em 15.05.2008, pelo seu Departamento de Engenharia Ambiental (eng<sup>o</sup> José Alencastro de Araújo) e entregue para o eng<sup>o</sup> Laudo J.L. Bernardes da empresa GranTec Tecnologias de Materiais para uma prévia análise.

## Objetivo

O objetivo inicial é a verificação da viabilidade técnica de uma granulação dos finos da escória de forno panela, com suficiente resistência mecânica para manuseio e transporte, no intuito de aplicação ou sua utilização no Forno Elétrico a Arco (FEA) como substituição parcial do calcário calcítico ou dolomítico.

## Análises Realizadas

A seguir, análises realizadas pela Arcelor Mittal na Escória do Forno Panela.

CaO ....	57,3	<b>ANÁLISE QUÍMICA (%)</b>
MgO ....	6,1	
SiO <sub>2</sub> ....	24,5	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ....	1,0	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ....	0,1	
FeO ....	0,6	

## ANÁLISE MINERALÓGICA

Silicato de cálcio  
 $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  e  $\text{CaSi}$   
Bredegita ou Bridigite  
 $\text{Ca}_{14}\text{Mg}_{12}(\text{SiO}_4)_8$

**perda ao fogo (1.100°C x 1 hora)**

zero %

**densidade aparente (< 0,7 mm)**

0,90 tonelada/m<sup>3</sup>

## Procedimento Experimental

Devido a presença de partes metálicas grosseiras na amostra de escória (figura B), realizou-se um peneiramento (0,7 mm), obtendo-se um material (figura A) mais adequado para os ensaios de granulação.

No equipamento granulador foram homogeneizados, por dois minutos, 2.000 g de escória com 40 g de amido de milho. Na sequência, foi pulverizado 400 g de água em 30 segundos. Após 3 minutos o material inicial estava todo granulado.

O tamanho dos grânulos obtido está relacionado com o tipo de ligante, com a quantidade de água utilizada e com o tempo de operação do equipamento.

As figuras C e D ilustram os granulados obtidos que podem ser processados industrialmente.



A

escória < 0,7 mm



B

escória > 0,7 mm



C

escória granulada entre 1 e 4 mm



D

escória granulada entre 4 e 15 mm