

Granulação em Siderurgia - Resíduos do Alto Forno

Laudo J.L. Bernardes
engenheiro de materiais

Laura B. Bernardes
engenheira ambiental

Histórico

Uma empresa siderúrgica, operando no Brasil, produz cerca de 7.880 toneladas de ferro gusa por mês em seu Alto Forno 01.

A geração média dos resíduos provenientes desse processo e não aproveitados na fabricação do produto final (ferro gusa) está apresentada na tabela abaixo.

Resíduo	toneladas / mês
Finos de Minério	1.077
Pó Balão	92
Pó Topo	68
Pó Desempoeira	93
Pó fundentes	36

Tabela 01. Geração de resíduos (toneladas)

Temos que a soma de todos os resíduos da tabela acima é igual a 1.366 toneladas. A tabela abaixo especifica a porcentagem desses resíduos obtidos mensalmente, em relação ao total gerado.

Resíduo	%
Finos de Mnério	78,8
Pó Balão	6,7
Pó Topo	5,0
Pó Desempoeira	6,8
Pó fundentes	2,6

Tabela 02. Geração de resíduos (%)

Objetivo

Para que todo o resíduo gerado, conforme Tabela 01, pudesse ser reaproveitado no processo de fabricação do gusa, teríamos que "formar uma pelota" com a formulação da Tabela 02.

A pelota formada deve apresentar suficiente resistência mecânica ao atrito, abrasão e à compressão para que possa ser conduzida até o Alto Forno, sem geração de finos.

Portanto, é necessário a introdução de ligantes, sólidos ou líquidos, para a obtenção de uma pelota resistente.

Características Físicas

A densidade aparente (t/m^3) dos resíduos do Alto Forno 01 está listadas na tabela abaixo:

Resíduo	DA (tonelada/ m^3)
Finos de Minério	1,70
Pó Balão	0,36
Pó Topo	0,40
Pó Desempoeira	0,38
Pó fundentes	1,27

Tabela 03. Densidade aparente dos resíduos

Viabilidade Técnica

Com o auxílio do equipamento do Laboratório GranTec, de marca WAM (misturador-granulador de alta intensidade), capacidade de 6 litros, foi realizado o seguinte procedimento de ensaio:

pesagem da formulação
adição de ligante orgânico
introdução no equipamento
homogeneização por 2 minutos
introdução de água
granulação por 3 minutos
acabamento por 2 minutos

Após granulação, o material foi seco por 4 horas a 120°C e, então, classificado nas peneiras 25; 12,5; 8; 5,6; 4 e 2 mm. O gráfico 01, mostra a granulometria obtida.

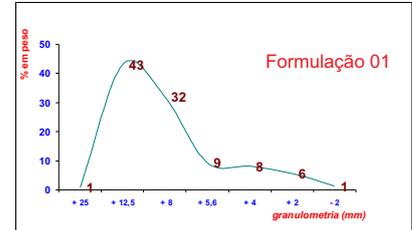


Gráfico 01: Distribuição granulométrica (mm)

Conclusão

O produto granulado apresenta uma boa resistência mecânica, suficiente para o manuseio e aplicação e uma granulometria acima de 4 mm (93%).

Dessa maneira, todos os resíduos gerados na fabricação de ferro gusa (Alto Forno 01), ao se transformarem em "pelotas", podem ser reaproveitados no processo industrial.

