

1 INTRODUÇÃO

O ferro é um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre, onde entra na proporção de 4,2%. Entre todos os metais, o ferro é o mais utilizado e que está mais presente na nossa vida. Os principais minerais aproveitados economicamente são os óxidos, destacando-se a hematita (Fe_2O_3) e a magnetita (Fe_3O_4).⁽¹⁾

A hematita possui, teoricamente, 69,94% de ferro e é um mineral paramagnético, isto é, fracamente atraído pelo campo magnético; já a magnetita difere, principalmente, por possuir 72,36% de ferro e por ser um mineral ferromagnético, isto é, fortemente atraído pelo campo magnético.

O minério magnético, devido sua forte susceptibilidade magnética, permite fácil beneficiamento e, geralmente, possui química superior, produzindo, assim, concentrados com teores mais elevados de ferro e baixa quantidade de elementos deletérios (alumina e fósforo).⁽²⁾

No cenário mundial, o Brasil tem papel de destaque na mineração de minério de ferro. Detentor da maior reserva do mundo em ferro contido (18,4%)⁽³⁾, possui minérios muito facilmente concentráveis. Ele é o segundo maior produtor (produção 2010: 375 Mt), atrás apenas da Austrália (433 Mt, em 2010). Os cinco maiores produtores são Austrália, Brasil, China, Índia e Rússia respondendo por cerca de 80% da produção mundial.⁽⁴⁾

A China importou 628 Mt de minério de ferro em 2009, respondendo por 65% do volume comercializado no mercado transoceânico⁽⁴⁾. Ela é responsável por mais de 60% do consumo mundial e devido ao baixo teor e qualidade do seu minério necessita importar minério de qualidade para misturar e viabilizar a utilização de seu minério de ferro.

A curto e médio prazo, espera-se que o mercado de minério de ferro se mantenha aquecido (Macquarie, maio 2010), impulsionado principalmente pela forte demanda exercida pela China e Índia, sendo que o balanço oferta – demanda manterá elevado o preço do minério no mercado internacional.

Devido à movimentação de grandes quantidades de material, a mineração de minério de ferro exige um sistema de logística integrado capaz de transportar o minério da mina até as usinas siderúrgicas. Esta logística, necessariamente,

envolve transportes terrestres (ferrovia, *pipeline* e/ou caminhões) e terminais de expedição de cargas (porto ou centro intermodal). Eventualmente, o transporte terrestre pode ser parcial ou totalmente substituído por transporte fluvial.

A mineração de ferro, normalmente ocorre em lavra a céu aberto e posterior beneficiamento mineral através de operações de cominuição, separação gravítica, magnética, flotação e classificação granulométrica dos produtos obtidos, que são classificados como granulado ou *lump* ($\geq 6,3$ mm), *sinter feed* (entre 0,15 e 6,3 mm) e *pellet feed* ($\leq 0,15$ mm).

No âmbito mundial, verifica-se a degradação das reservas e da produção de minério granulado, tanto em volume, quanto em qualidade, onde se constata uma redução progressiva na resistência mecânica e nas características químicas dos minérios granulados disponíveis no mercado, como redução do teor contido de ferro e aumento da presença de elementos deletérios, tais como alumina e fósforo.

Os finos de minério de ferro não podem ser utilizados diretamente nos fornos de redução com esta granulometria, necessitando então serem submetidos a processos de aglomeração, sinterização (no caso do *sinter feed*) e pelletização (*pellet feed*). Os produtos obtidos destes processos de aglomeração são denominados de sinter e pelotas, respectivamente.

As pelotas de minério de ferro possuem formato esférico, tamanho variando de 8 a 18 mm e são produtos normalmente com excelente qualidade química (alto teor de ferro e baixa ganga) e alta resistência mecânica, que melhora a produtividade dos reatores de redução.

As plantas pelletizadoras, devido ao investimento de grande monta, são geralmente operadas pelas mineradoras que dominam o mercado mundial de pelotas. Atualmente, no Brasil existem 13 plantas de pelletização em operação com uma capacidade de produção anual de 68,4 Mt de pelotas⁽⁵⁾. Mais de 90% da produção nacional de pelotas tem como destino o mercado externo. As usinas de pelletização no Brasil trabalham com minérios hematíticos, sendo que estes definem as condições operacionais da pelletização.

O país não possui tradição em minérios magnetíticos, energeticamente mais econômicos que os hematíticos, utilizados inclusive como fonte de energia no referido processo de aglomeração.