

## 2 Minério de Ferro

Cada dia se necessita de mais matérias-primas para atender às necessidades da população. Qualquer atividade que envolva a metalurgia, a indústria química, a construção civil ou até mesmo o cultivo da terra utiliza os minerais ou seus derivados. Os fertilizantes, os metais e suas ligas, o cimento, a cerâmica e o vidro são exemplos de produtos obtidos a partir de minerais (Luz et al., 2002).

*Mineral* é toda substância sólida, inorgânica e cristalina, com composição química e propriedades físicas bem definidas, resultado de um processo geológico terrestre ou extra-terrestre, sem intervenção humana. *Minério* é toda rocha constituída de um ou mais minerais valiosos, aproveitáveis economicamente. A parte mineral não aproveitável do minério é denominada *ganga* (Luz et al., 2002).

O ferro é um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre, representando cerca de 5% em massa, e é encontrado como constituinte, em maior ou menor quantidade, em todas as classes minerais. Como a combinação do ferro com outros compostos pode ocorrer de formas variadas, existem muitos minerais de ferro diferentes. Nas condições atuais, apenas os óxidos são utilizados para a extração de ferro.

O minério de ferro objeto de estudo desta dissertação é constituído basicamente de hematita, que é o de maior ocorrência, sendo encontrado em vários tipos de rochas de origens diversas.

Como nem sempre estão na forma em que serão utilizados pelas indústrias, seja por sua granulometria ou por conter impurezas indesejáveis ao processo, os minérios de ferro precisam passar pela etapa de *Beneficiamento*. Esta etapa visa purificar o minério, modificar sua granulometria, a sua forma e a concentração química de suas espécies componentes, através de métodos físicos ou químicos sem que haja alteração de sua constituição química (Luz & Lins, 2004).

Um típico fluxograma de processo de beneficiamento de minério pode ser visto na Figura 1.

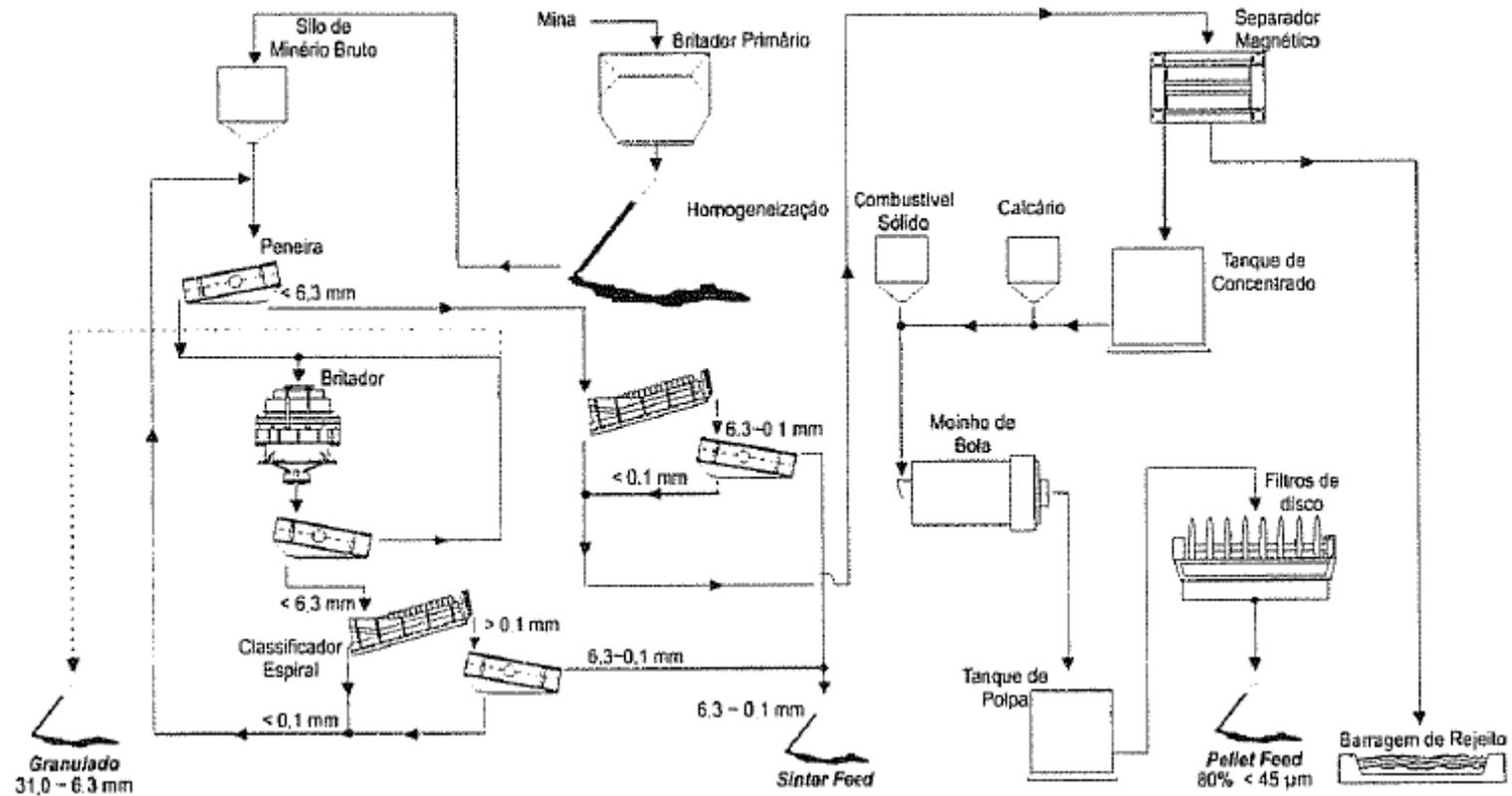


Figura 1 – Etapas do processo de beneficiamento do minério de ferro (Borim, 2000)

O minério de ferro é lavrado a céu aberto na maioria das minas. Os produtos do beneficiamento têm características e granulometrias distintas – cada qual passará ou não por mais etapas de beneficiamento, dependendo de sua classificação, para posterior utilização. São eles:

- Granulado (*Lump ore*): tem granulometria entre 6,3 mm e 31,7 mm e forma irregular (Figura 2).
- *Sinter Feed*: partículas com tamanho variando entre 0,15 mm e 6,3 mm.
- *Pellet Feed*: partículas finas, com granulometria abaixo de 0,15 mm.



Figura 2 – Minério granulado (Disponível em: <[www.vale.com](http://www.vale.com)>. Acesso em: 15 dez. 2011)

*Sinter feed* e *pellet feed* geralmente não são utilizados diretamente nos fornos de redução devido a sua granulometria. Estes materiais passam por processos de aglomeração, chamados sinterização e pelotização, gerando respectivamente sínter (Figura 3-a) e pelota (Figura 3-b). Os bolos de sínter tem estrutura irregular e muito porosa, e medem cerca de alguns centímetros. As pelotas são aproximadamente esféricas, com diâmetro de cerca de 12 mm, como no caso da Vale. Isto proporciona a utilização destes finos de minério, que antes eram considerados rejeitos (Takehara, 2004).



Figura 3 – (a) Sínter; (b) Pelota (Disponível em: <www.vale.com>. Acesso em 15 dez. 2011)

A Figura 4 mostra o fluxograma com as etapas do processo de fabricação do aço a partir de tecnologias tradicionais, mostrando a rota do minério de ferro até o produto acabado. Em destaque na figura, se encontra uma das matérias-primas do processo, a pelota, que é o material de interesse do presente trabalho. Os produtos intermediários (ferro gusa e ferro-esponja) passam por outras etapas de refino, nas quais parte do carbono contido é removida juntamente com impurezas, até chegar ao aço.

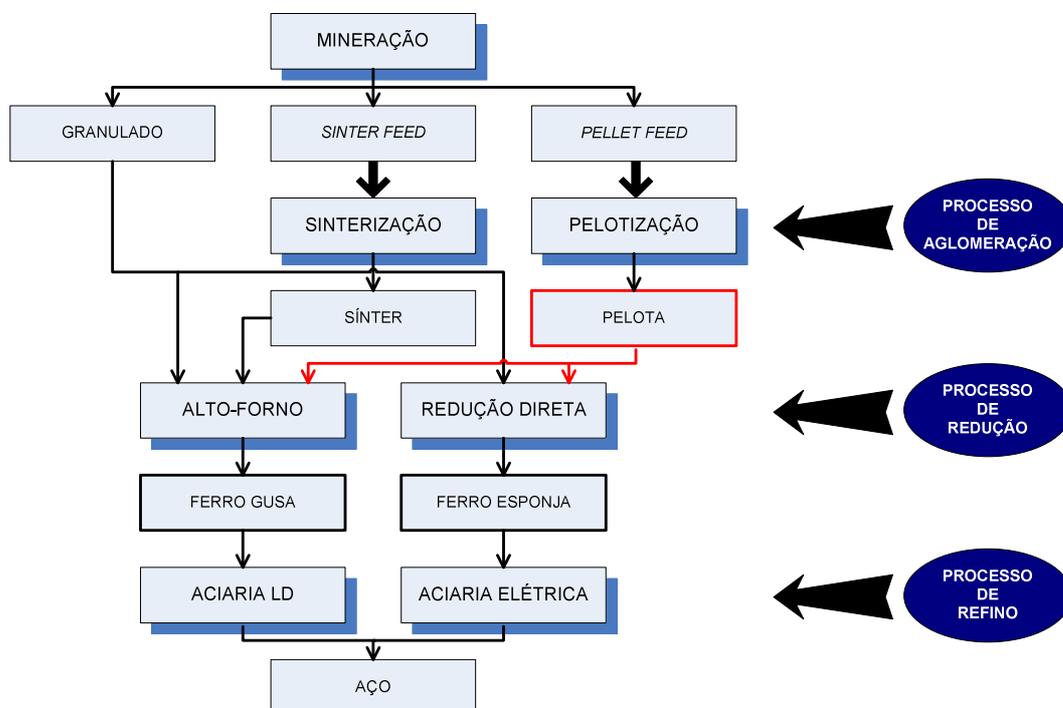


Figura 4 – Fluxograma do processo de produção do aço a partir de tecnologias tradicionais