

Capítulo 3

# **MINERAÇÃO DE METAIS FERROSOS**



# Prólogo

Antônio Fernando da Silva Rodrigues, Geólogo, Gemólogo, MSc  
antonio.fernando@dnpm.gov.br

O Capítulo *Mineração de Metais Ferrosos* é justificado pela importância histórica do minério de ferro, na medida em que esse elemento constitui a base de todos os materiais conhecidos como metálicos ferrosos. Embora o ferro seja o quarto elemento em abundância relativa na crosta terrestre, por ser um elemento muito reativo, não é encontrado na forma metálica, ou seja, sem estar ligado quimicamente a outro elemento. Assim, destacam-se mundialmente como principais minerais-minérios de ferro: a hematita, a limonita, a magnetita e a siderita. No Brasil, a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) sobressai-se como principal fonte primária da cadeia de produção da Indústria Siderúrgica.

A História reconhece que o ferro já era manuseado pelos hititas egípcios e chineses nos idos 1.500 a.C. O alumínio, por sua vez, somente descoberto por Humphrey Davy em 1908, veio a ser produzido em escala industrial em 1910.

Admitindo-se que a evolução das Civilizações está estreitamente relacionada a eventos relacionados ao uso e manuseio de rochas e minerais desde a Idade da Pedra – associado – pode-se atribuir como um dos fatores condicionantes à afirmação do Império Romano o domínio de técnicas de fundição e metalurgia, que permitiram o fabrico de armas mais resistentes do que aquelas a base de bronze: *Era do Ferro*.

No processo evolutivo tecnológico de uso dos minerais à busca do aumento da resistência geral dos metais e resistência à corrosão, atribui-se a Henry Bessemer (1856) o procedimento para transformar ferro fundido em aço (ferro com pequeno percentual de carbono), principal fator determinante à Revolução Industrial: *Idade Moderna*.

Conceito Subjacente:

Os materiais podem ser classificados em:

- √ Metálicos ferrosos e não-ferrosos;
- √ Não-metálicos naturais e sintéticos.

Os conceitos de metálicos e não-metálicos estão estreitamente associados às propriedades físicas (mecânica, térmica e elétrica) e químicas (resistência à corrosão) desses materiais. A condutividade térmica e elétrica dos metais está ligada à mobilidade dos elétrons nos átomos em sua estrutura cristalina. Assim, os metálicos conduzem bem o calor e a eletricidade, enquanto os não-metálicos são em prevalência maus condutores térmico e elétrico.

Aço: Liga de ferro e carbono na qual o percentual de carbono em peso não ultrapassa o limite de 2% (0,006% – 2%). O aço-carbono é o tipo mais comum disponível no mercado, embora existam diversas ligas (aços especiais) que conferem aumento ou redução de algumas de suas propriedades – tenacidade, conformabilidade, soldabilidade e temperabilidade – com aplicações específicas. Destacam-se ainda os aços-ligas ou aços especiais: aço-cromo, aço-boro e aço-níquel, cujos elementos aditivos visam a obtenção de propriedades extras: maior estabilidade, resistência mecânica e à oxidação (aço-inox).

O aço é um material único, que pode ter suas propriedades variando em grande amplitude em função da composição química, a adição de elementos de liga, tipo de processo de conformação (laminação a quente ou a frio, forjamento, estampagem ou trefilação), diversos tipos de tratamentos térmicos (têmpera, recozimento ou revenido), revestimentos (galvanização, zincagem, níquelagem e cromagem dentre outros).

Enfim, a dependência da sociedade moderna dos produtos siderúrgicos muito em particular em soluções nos campos da Engenharia e Arquitetura, podendo ser traduzida pelos índices de desenvolvimento dos Países, estreitamente relacionados à Intensidade-Use do aço (t/PIB). Ademais, o emprego das chapas de aços é tão diversificado, sendo quase impossível nomear suas diferentes funcionalidades no universo de aplicações que varia da indústria de embalagens para alimentos à construção civil.

## BIBLIOGRAFIA

**MORAES, MAC & CARDOSO, P.A.** (2009). *Uma análise da cadeia de suprimentos da indústria siderúrgica: Estudo de caso no grupo ARCELOR BRASIL*. In: XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2000. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450302\\_8558.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450302_8558.pdf). Acesso em: 12nov2009.

**MATOS, F.** (2008). *A siderurgia brasileira na sustentação do desenvolvimento econômico*. ABM-IBS. In: 8º ENEMET – Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Santos-SP. Disponível em: [http://www.abmbrasil.com.br/cim/download/20080727\\_8enemet\\_FernandoMatos.pdf](http://www.abmbrasil.com.br/cim/download/20080727_8enemet_FernandoMatos.pdf). Acesso em 12nov2009.