

Introdução - título

Metalurgia é a ciência que estuda e gerencia os metais desde sua extração do subsolo até sua transformação em produtos adequados ao uso. Metalurgia designa um conjunto de procedimentos e técnicas para extração, fabricação, fundição e tratamento dos metais e suas ligas.

Desde muito cedo, o homem aproveitou os metais para fabricar utensílios, materiais como o cobre, o chumbo, o bronze, o ferro, o ouro e a prata tiveram amplo uso na antiguidade.

Os primeiros altos-fornos apareceram no século XIII. A indústria metalúrgica teve novo impulso no século XVIII com a revolução industrial.

História da metalurgia - título

Com o domínio do fogo, surgia a possibilidade da metalurgia. Com exceção do ouro e, eventualmente, da prata, do cobre, da platina e do mercúrio, todos os metais praticamente existem na natureza apenas na forma de minérios, isto é, combinados com outros elementos químicos e na forma oxidada, e para extraí-lo e "purificá-lo" (isso significa separar o metal da sua combinação inicial e transformar este em substância simples, ou seja, reduzir seu nox a zero) podemos ter como auxílio o processo de oxirredução (eletrólise industrial).

A palavra "metal" vem do grego e significa "procurar, sondar". O ouro compõe 1/200 000 000 da crosta terrestre, e é um dos metais mais raros. Mas provavelmente foi o primeiro metal a ser descoberto, exatamente por existir quase sempre em forma de pepita, cuja cor é um amarelo bonito e que chama a atenção. Era extremamente pesado, podia ser usado como ornamento por ser brilhante e podia ser moldado nas mais variadas formas, pois não era muito duro. Além disso, era permanente, uma vez que não oxidava nem deteriorava.

É provável que o ser humano tenha iniciado seu trabalho com o ouro há mais de dez mil anos. O ouro e, até certo ponto, a prata e o cobre eram valiosos devido à sua beleza e raridade e tornaram-se um meio de troca e uma ótima maneira de se armazenar riquezas. Por volta de 640 a.C., os lídios da Ásia Menor inventaram as moedas, pedaços de liga de ouro e prata com peso determinado, cunhados com um brasão do governo para garantir sua autenticidade.

Provavelmente, a primeira produção de metal foi obtida acidentalmente, ao se colocar certos minérios de estanho ou de chumbo numa fogueira. O calor de uma fogueira (cerca de 200 °C) e o carvão são suficientes para derreter e purificar estes minérios, produzindo um pouco de metal. Depois, o estanho e chumbo também podem ser derretidos e moldados numa fogueira comum.

As primeiras contas de chumbo conhecidas atualmente foram encontradas em Çatalhöyük, na Anatólia (atual Turquia), tendo sido datadas de 6500 a.C. Não está claro sobre quando os primeiros artefatos de estanho foram moldados, pois este é um metal muito mais raro que o chumbo. Os primeiros moldes de estanho poderiam ter sido também reutilizados mais tarde em misturas com outros metais e, assim, terem-se perdido seus registros.

Embora o chumbo seja um metal relativamente comum, é muito macio para ter grande utilidade, de modo que o início da metalurgia do chumbo não teve impacto significativo no mundo antigo. Para servir como ferramenta, outro metal mais duro era necessário e, assim, surgiu o uso do cobre.

A primeira evidência referente à metalurgia humana data do quinto e sexto milênio antes da Era Cristã e foi encontrada nos sítios arqueológicos de Majdanpek, Yarmovac e Plochnik, na Sérvia. Estes exemplos incluem um machado de cobre de 5.500 a.C., que pertencia à cultura Vincha.[1] Outros sinais de metalurgia humana do 5º milênio a.C. foram encontrados num sítio arqueológico do Neolítico (Almeria, sul de Espanha)[2] e a partir do terceiro milênio a.C. em lugares como Palmela (Portugal), Cortes de Navarra (Espanha), e Stonehenge (Reino Unido). No entanto, como muitas vezes acontece com estudos pré-históricos, os marcos iniciais não podem ser claramente definidos e novas descobertas são contínuas e permanentes.

O cobre - título

O período calcolítico, ou idade do cobre, fica entre a idade da pedra polida, ou neolítico, e a idade do bronze.

O cobre nativo era conhecido por algumas das mais antigas civilizações que se tem notícia e tem sido utilizado pelo menos há dez mil anos - onde atualmente é o norte do Iraque foi encontrado um colar de cobre de 8.700 a.C. Porém, o descobrimento acidental do metal pode ter ocorrido há vários milênios .

Havia alguns argumentos de que o cobre seria o primeiro metal a ter sido obtido acidentalmente em fogueiras, mas isso parece improvável, uma vez que fogueiras não são quentes o suficiente para derreter minérios de cobre nem cobre metálico. Um caminho mais provável pode ter sido através dos fornos de cerâmica, inventados na Pérsia (Irã) por volta de 6000 a.C. Fornos de cerâmicas, além de, logicamente, produzirem cerâmica, também podiam derreter certos quartzos de diferentes cores para vitrificar e tornar vasos de cerâmica coloridos; acontece que a malaquita (um minério de cobre oxidado) é uma pedra verde colorida, e um oleiro que tentasse produzir algum vidro com malaquita acabaria obtendo cobre metálico. Assim pode ter iniciado a metalurgia do cobre.

O primeiro artefato de cobre moldado conhecido é a cabeça de um martelo encontrada em Can Hasan, Turquia Central, sendo datado de 5000 a.C.

Embora na época fosse um metal raro, indícios apontam que o cobre foi utilizado no leste da Anatólia em 6500 a.C. em Alaca, necrópole pré-hititas. Em diversos sítios daquela região existem objetos que representam touros e cervos do metal. Também foram encontradas obras de joalheria e ourivesaria, que se presumem ter a mesma datação.

Em 3500 a.C. aproximadamente, acredita-se que tenha havido um rápido desenvolvimento da metalurgia na região da Mesopotâmia - e que este pode ter proporcionado o crescimento tecnológico daquela região.

Existem indícios em diversos sítios que em aproximadamente 3000 a.C., utensílios de cobre se disseminaram pelo Oriente Médio chegando a atingir culturas neolíticas na região da Europa.

Na Espanha e na Hungria, regiões em que o cobre é abundante, as tribos nômades faziam usos de objetos daquele metal, difundindo-o pela região.

O cobre gerou algum impacto no mundo antigo, pois produzia boas armas e armaduras razoáveis, mas ainda era muito macio para produzir ferramentas de corte úteis. Consequentemente, a metalurgia do cobre não substituiu a manufatura de armas e ferramentas de pedra, que ainda produziam lâminas superiores.

Bronze - título

O bronze é uma liga de cobre com um metalóide chamado arsênio ou de cobre com o metal estanho. A adição de arsênio ou de estanho no cobre aumentou dramaticamente sua dureza, produzindo armas e armaduras excelentes. O conhecimento da metalurgia do bronze permitiu aos reis superar seus inimigos e causou tal revolução que marcou o fim da Idade da Pedra e o começo da Idade do Bronze. Entretanto, passaram-se milênios até que o bronze pudesse ser usado por soldados comuns e por cidadãos, tendo sido, por muito tempo, artigo de luxo da nobreza.

INSERIR IMAGEM – ARMAS DE BRONZE

Os primeiros bronzes de cobre/arsênio foram usados por muito tempo até serem substituídos pelos bronzes modernos de cobre/estanho por volta de 1500 a.C. Não se sabe ao certo se os ferreiros que produziam bronze de cobre/arsênio adicionavam conscientemente minérios de arsênio ou se exploravam minas de cobre que afortunadamente continham arsênio como contaminante.

Os primeiros bronzes de cobre/estanho datam de 3200 a.C., novamente da Ásia Menor. Os bronzes de cobre/estanho são mais duros e duráveis que os de cobre/arsênio e, além disso, o trabalho com arsênio não é seguro, uma vez que o arsênio é um elemento venenoso, podendo ter sido o primeiro “mal industrial” a atormentar o homem. Tudo isso contribuiu para tornar obsoleto o bronze de cobre/arsênio.

Como os ferreiros aprenderam a produzir bronze com cobre e estanho também é um mistério. Tal conhecimento provavelmente surgiu por um feliz acidente: pela contaminação de estanho em minérios de cobre, embora, por volta de 2000 a.C., saibamos que o estanho já era minerado para a produção de bronze. Isto é surpreendente, visto que o estanho é um metal semi-raro, e mesmo um minério rico em estanho como a cassiterita contém somente 5% dele. Igualmente, a cassiterita parece uma rocha comum, sendo necessário habilidades especiais (ou instrumentos especiais) para encontrá-la. Mas, quaisquer tenham sido os passos para se aprender sobre o estanho, ele já era bem compreendido em 2000 a.C.

Entre as mais notáveis relíquias da Idade do Bronze estão as escrituras épicas *Ilíada* e *Odisseia*, nas quais os guerreiros lutavam com armaduras de bronze e com lanças cujas pontas eram de bronze.

O minério de cobre não é comum, e as civilizações que usaram o bronze intensamente descobriram ter exaurido o suprimento local, tendo que importar grandes quantidades de outros países. O minério de estanho era ainda pior. O cobre já não é um componente comum da crosta terrestre, mas o estanho o é menos ainda. Aliás, o estanho é quinze vezes mais raro que o cobre. Isso queria dizer que pelo ano 2500 a.C., tempo em que ainda se encontrava o cobre em vários locais do Oriente Médio, o suprimento local de estanho parecia ter-se exaurido completamente.

Foi a primeira vez na história que os homens enfrentaram o esgotamento de um recurso natural; não apenas um esgotamento temporário, como o do alimento em tempos de seca, mas sim permanente. As minas de estanho esvaziaram-se e nunca mais tornariam a se encher.

A menos que o ser humano pretendesse se ajeitar com o bronze existente, novos suprimentos de estanho teriam que ser encontrados em algum lugar. A busca continuou por áreas cada vez mais amplas e, por volta de 1000 a.C., os navegadores fenícios ultrapassavam a região Mediterrânea e talvez já chegassem a regiões tão distantes quanto Índia, África e Europa.

Porém, nesse interim, desenvolvera-se uma técnica de obtenção do ferro a partir de seus minérios em 1300 a.C., na Ásia Menor. O ferro era de purificação mais difícil. Exigia uma temperatura mais alta, e a técnica da utilização do carvão vegetal para esse propósito levou algum tempo para se desenvolver.

Alguns[quem?] afirmam que a Idade do Bronze começa no período calcolítico, porém a liga nesta época era pouco utilizada. A divisão do período ainda é polêmica, isto ocorre devido à diversidade cultural dos povos das mais diversas regiões.

A forma encontrada para minimizar a polêmica foi dividindo a Idade (Período) do Bronze em três períodos: Idade (Período) do bronze antigo, (Período) Idade do bronze média e Idade (Período) do bronze recente.