

PODERÁ A ENGENHARIA DE MATERIAIS CONTRIBUIR PARA A “DATAÇÃO” DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS ARQUEOLÓGICOS?

RESUMO

Uma das tarefas mais complexas para a Ciência e Engenharia de Materiais é sem dúvida a de tentar *datar* artefactos ou subprodutos de materiais ferrosos, anteriores ao século XIX. Na verdade, como dizem autores credenciados, o fabrico de ferro, pelo menos durante dois milénios não sofreu na Europa qualquer alteração de procedimentos de extracção. Os minerais de ferro mais disponíveis eram sem dúvida a limonite/goethite(1), a hematite(2) e a magnetite(3), sendo este o mais rico em ferro, logo o mais apetecível para a recuperação do elemento metálico. Contudo, se se tiver em atenção o valor absoluto da entalpia de formação à pressão atmosférica dos diversos óxidos ($\Delta H_1 < \Delta H_2 < \Delta H_3$), rapidamente se conclui que a limonite é sem dúvida o mineral que exige o menor esforço energético para a sua redução a ferro. A hematite ainda pode ser encarada como um dos minerais possíveis a utilizar, quando se dispõe essencialmente de carvão vegetal. A exploração do carvão mineral, muito mais energético que o carvão vegetal, embora iniciada pelos romanos, só assume aplicação eficaz, na redução do óxido de ferro presente na magnetite, no fim do século XIX.

Assim, é consensual que o ferro, no tempo dos romanos, como noutros períodos anteriores ao início do século XIX, resultasse de uma extracção a partir de limonite ou mesmo hematite, a temperaturas que não conduzem à formação de uma fase líquida rica em ferro, apenas a ganga, que acompanha o minério, funde, deixando uma rede de óxidos de ferro. Estes são reduzidos no estado sólido pelo carbono, convertendo-se em ferro quase puro – ferro esponjoso, que sobrenada um banho de escória, constituído por um gradiente de densidades crescente, desde a ganga até ao minério de ferro, que não foi reduzido (limonite, hematite ou mesmo magnetite). Esta escória era separada do ferro esponjoso, que forjado e tratado termicamente conduzia a estruturas metalográficas correspondentes às do ferro puro, com algumas inclusões de escória, ou mesmo de ganga, e com tamanho de grão resultante de um tratamento térmico longo de modo a recrystalizar, mas não evitando o seu anormal crescimento. As propriedades diversificadas que se atingiam resultavam sempre de transformações no estado sólido, em que o carvão desempenhava um papel agora de fornecedor de carbono para o enriquecimento, em solução sólida, do ferro, permitindo posterior tratamento térmico endurecedor.

Se as escórias encontradas no Rabaçal permitem, devido à presença de magnetite, como último estrato da escória, deduzir que houve no Rabaçal uma produção primária de ferro a partir do minério já a análise química, estrutural e metalográfica de cavilhas, coexistentes com a escória, não possibilita a *datação* deste processo. Na verdade estudos comparativos de artefactos romanos em ferro com outros resultantes de ferro do início do século XIX, em nada se distinguem.

Um estudo detalhado do refractário utilizado no forno poderá ajudar a identificar cientificamente o período a que se referem as referidas escórias. De notar que juntamente com as escórias foram encontrados artefactos de outros materiais, que não os ferrosos, inequivocamente pertencentes ao período romano.