

COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS NO ESTUDO DE CLINQUERES EXPERIMENTAIS - UM ESTUDO DE CASO

L.A. GOBBO¹, L.M. SANT'AGOSTINHO¹, G. ARTIOLI²

¹ - USP / 2 - Università degli Studi di Milano

O processo industrial de fabricação do clínquer portland consiste na mineração e britagem das matérias-primas, seguindo-se a preparação adequada da mistura crua (farinha), com posterior queima por volta de 1450°C em forno rotativo. O clínquer portland é o produto do processo de sinterização. Quando finamente moído e misturado em proporções adequadas de sulfato de cálcio (gesso) e outros aditivos dá origem ao cimento portland.

A natureza mineralógica das partículas afeta grandemente a reatividade e o comportamento das farinhas durante a queima. Verifica-se nesse sentido, que grãos de calcários maiores que 125µm e grãos quartzosos superiores a 45µm não são perfeitamente assimilados durante as reações de clinquerização, incrementando o consumo energético. Buscando prever a aptidão de uma farinha a se transformar num clínquer de boa qualidade, são realizados ensaios laboratoriais de sinterização da farinha e posteriores ensaios para a avaliação da qualidade do clínquer.

Os constituintes mineralógicos do clínquer portland podem ser subdivididos em três grupos distintos. O primeiro e mais abundante são os silicatos cálcicos, que normalmente são cristais bem formados, gerados nas últimas etapas do processo de formação de clínquer (clinquerização), não sofrendo fusão durante a sua formação. O segundo grupo, a fase intersticial, corresponde à fase fundida à temperatura de clinquerização, onde os silicatos se cristalizam, e é constituída por aluminatos e ferraluminatos cálcicos. O terceiro grupo corresponde a alguns componentes menos frequentes como periclásio (MgO) e cal livre (CaO).

Este trabalho teve como objetivo principal a caracterização de duas farinhas distintas para a fabricação de clínquer, testadas em laboratório. Ambas foram compostas por calcário (depósito Pirizal), quartzito e muscovita xisto (depósito Vieira), satisfazendo a composição química adequada para a fabricação de clínquer industrial. Pequena quantidade de filito (depósito Pirizal) foi adicionada a segunda farinha. Os materiais utilizados na composição da farinha foram amostrados na região de Apiaí-SP e pertencem litologicamente ao Subgrupo Lajeado, unidade do embasamento Pré-Cambriano do cinturão Dobrado Ribeira.

Para caracterizar e quantificar as fases de clínquer formadas, foram utilizadas diferentes técnicas analíticas. Por microscopia óptica fez-se averiguação dos aspectos texturais nos clínqueres. Através da composição química, obtida por fluorescência de Raios-X e via úmida, obteve-se a proporção relativa dos constituintes dos clínqueres por cálculos estequiométricos (fórmula Bogue). Adicionalmente, fez-se quantificação da composição mineralógica dos clínqueres por difratometria de Raios-X, método do pó, e refinamento estrutural através do método Rietveld.

Os clínqueres produzidos mostraram características mineralógicas e texturais similares, sendo que a farinha com adição de 3,5% de filito apresentou maior facilidade de queima em relação à composta apenas por quartzito e muscovita xisto.

Apresenta-se uma comparação entre os resultados obtidos nas diferentes técnicas analíticas e para os clínqueres produzidos a partir das duas diferentes farinhas. A farinha composta com filito formou clínquer com características mineralógicas algo distintas quanto a textura e quantidade relativa de fases presentes. Cumpre salientar aspectos econômicos onde devido ao maior índice de queimabilidade, essa farinha poderá representar um menor consumo energético durante a queima, reduzindo custos de produção.