

UTILIZAÇÃO DAS LATERITAS COMO MATÉRIA-PRIMA NA
INDÚSTRIA CIMENTEIRA - UM ESTUDO DE CASOH. SHIMADA¹ & J.K. YAMAMOTO²

1 - IG-SMA / 2 - USP

O cimento portland é obtido a partir do clínquer, resultante da reação, sob alta temperatura, de uma mistura de calcário e material argiloso. Os componentes dessa mistura, conhecida como farinha, têm suas as proporções definidas pelos parâmetros químicos Fator de Saturação de Cal (FSC), Módulo de Alumina (MA) e Módulo de Sílica (MS), relacionados às quantidades de cal (CaO), sílica (SiO₂), alumina (Al₂O₃) e óxido de ferro (Fe₂O₃).

O clínquer é formado por minerais resultantes das reações ocorridas no forno: (Ca₃SiO₅), belita (Ca₂SiO₄), aluminato tricálcico (Ca₃Al₂O₆) e brownmillerita ou ferrita (Ca₄Al₂Fe₂O₁₀), respectivamente simplificadas como C₃S, C₂S, C₃A e C₄AF. A moagem do clínquer com aditivos como gesso e escória siderúrgica resulta no cimento portland.

A Unidade 1 da Fábrica de Cimento Votoran, no município de Votorantim, SP, utiliza um metacalcário de elevada pureza; porém, o seu material argiloso, um filito sericítico intemperizado, é deficiente em Al₂O₃ e Fe₂O₃, o que demandava a adição de bauxita e minério de ferro como corretivos.

Na pesquisa desenvolvida, foi realizada a prospecção de material argiloso que permitisse a minimização ou a eliminação do uso dos corretivos. A prospecção foi também condicionada por outros fatores: o material deveria ser inconsolidado; a distância da fábrica deveria ser a menor possível; a área da jazida deveria estar livre de títulos minerários de terceiros; deveriam ser evitadas áreas com possibilidades de conflitos da mineração com outros usos do solo; o volume de material deveria garantir uma determinada vida útil e, a jazida deveria estar localizada de forma que a sua lavra não interferisse em áreas de proteção ambiental.

Os trabalhos tiveram início com o estudo do processo de fabricação do clínquer portland, da geologia regional e dos processos geoquímicos superficiais que, atuando nas rochas da região, pudessem dar origem ao material buscado. A partir desse conhecimento, foram estabelecidos modelos geológicos para o tipo de material buscado, então definido como uma bauxita ferruginosa ou uma laterita com teores adequados de Al₂O₃ e Fe₂O₃. A partir do modelo e dos demais fatores condicionantes, foram definidos critérios prospectivos, que permitiram a escolha de alvos exploratórios preferenciais na região.

Os alvos identificados foram objeto de reconhecimento geológico e amostragem preliminar. Em função dos resultados analíticos e das informações de campo, as áreas selecionadas foram amostradas por sondagem a trado, verificando-se o potencial volumétrico dos depósitos. Destes, aquele que se apresentou mais promissor, um depósito laterítico sobre o Maciço Granítico São Francisco, foi amostrado mais detalhadamente.

Com o conjunto de dados de campo e de laboratório, foram realizadas simulações computacionais da composição da farinha. Os dados da melhor alternativa simulada foram utilizados para dois ensaios de produção do clínquer em escala piloto. A avaliação dos resultados mostrou que o material estudado, atuando como corretivo, permite a substituição integral da bauxita e do minério de ferro, com substancial redução de custos na composição da matéria-prima argila.