

APLICAÇÃO DA RESSONÂNCIA PARAMAGNÉTICA ELETRÔNICA NA DETERMINAÇÃO DO FERRO NO CAULIM DO RIO CAPIM (PA)

Luiz Carlos Bertolino¹; Edivaldo dos Santos²; Rosa B. Scorzelli³; Fabrício Freire⁴; Odivaldo Cambraia Alves⁵; Pablo Munayco⁶

¹ CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL; ² CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS; ³ CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS; ⁴ UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; ⁵ UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE; ⁶ CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

RESUMO: O caulim possui um vasto campo de aplicações industriais, com destaque o seu uso na fabricação de papel. Para este tipo de utilização o caulim deve ter elevado índice de alvura, o que depende fortemente do seu conteúdo de impurezas, principalmente das fases contendo Fe. Devido ao alto teor de ferro e sílica, um rigoroso processo de beneficiamento físico e químico é necessário para adequar o minério ao uso industrial. Neste trabalho, serão apresentados os resultados do estudo realizado com as amostras de caulim representativas dos diferentes tipos do minério da empresa Pará Pigmentos S/A (PPSA). Este depósito é de origem secundária e situa-se na bacia do Rio Capim, nordeste do estado do Pará, município de Ipixuna do Pará. As amostras coletadas na frente de lavra foram submetidas às etapas de classificação granulométrica, separação magnética e alveamento com ditionito de sódio, no do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM). As frações < 44 µm foram caracterizadas por diversas técnicas experimentais. As análises químicas por fluorescência de raios X indicam a caulinita como fase dominante uma vez que as estimativas da razão SiO₂/Al₂O₃ encontram-se na faixa 1,20 - 1,23, próximo do valor de 1,18 reportado para a composição teórica da caulinita. Pequenas quantidades de P₂O₅, CaO, MgO, Na₂O e K₂O foram detectadas, entretanto, a soma destas contribuições está abaixo de 0,44%. Ainda foram detectados Ti e Fe, ambos em teores < 1%, atribuídos à presença de anatásio, rutilo e óxi-hidróxidos de Fe. A análise por FRX indica que o processo de beneficiamento não foi capaz de remover todo o Fe presente nas amostras. As amostras são caracterizadas por elevado índice de alvura ISO (85,22 - 88,85 %). As caracterizações por difração de raios X (DRX), ressonância paramagnética eletrônica (RPE) foram realizadas nos laboratórios de Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Em concordância com a FRX, as análises por DRX indicam a caulinita como fase dominante. Embora a análise química tenha detectado TiO₂, com a DRX não foi possível identificar os minerais anatásio e rutilo. Também não foram observados picos associados aos óxidos e/ou oxi-hidróxidos de Fe. Foram determinados os índices Hinckley de cristalinidade. Os resultados obtidos encontram-se na faixa 1,06 - 1,16 e afirmam o elevado grau de ordem estrutural das amostras, tendo em vista que os valores reportados para este índice normalmente encontram-se na faixa <0,5 (desordenado) a 1,5 (ordenado). Durante o estudo a RPE foi uma técnica fundamental na distinção entre o Fe presente na estrutura da caulinita e o Fe localizado em impurezas associadas ao minério. As medidas de RPE a temperatura ambiente permitiram a identificação de três sinais: um associado ao Fe estrutural em dois sítios distintos, outro a óxi-hidróxidos de Fe e, por fim, um associado aos defeitos induzidos por radiação. A RPE permitiu confirmar que os óxi-hidróxidos de Fe são removidos pelo processo de beneficiamento e, portanto, sugere que estas impurezas estariam na forma de grãos individuais e/ ou recobriam a superfície da caulinita. Todavia, mesmo após o beneficiamento, foram detectados os sinais relacionados ao Fe estrutural.

PALAVRAS-CHAVE: CAULIM; FERRO; RESSONÂNCIA PARAMAGNÉTICA ELETRÔNICA.