

MceCa12-003

Comportamento termodinâmico e análise microestrutural da caulinita em rejeitos de caulim para a produção de pozolana

Queiroz, N.C.A.(1); Santos, R.S.(1); Lima, M.F.R.(1); Queiroz, S.R.S.(1); Choque Fernandez, O.J.(1); Picanço, M.S.(2); Macêdo, A.N.(2);
(1) IFPA; (2) UFPA;

O grupo do caulim é um dos componentes mais preeminentes na indústria, sendo fundamentalmente constituído pela caulinita, um silicato de alumínio hidratado com fórmula estrutural $\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ e composição química estequiométrica de SiO_2 :46,54%, Al_2O_3 :39,50% e H_2O :13,96%. A caulinita é um filossilicato que consiste em duas camadas tipo 1:1, com uma sequência alternada de folhas tetraédricas (Si – O) e folhas octaédricas de Al – O (OH) deslocadas em relação uma à outra. Devido à extensa aplicabilidade dos minerais de caulim no âmbito industrial, sua composição, estrutura e propriedades tornaram-se objeto de investigações mediante técnicas modernas, notadamente a calorimetria, análise térmica e estudos teóricos das propriedades termodinâmicas. No presente estudo, conduziu-se uma análise termodinâmica dos resíduos de caulim do tipo 2 originários de uma empresa que processa o caulim para diversas aplicações nos setores industriais existentes, empregando primariamente as técnicas de análise térmica de termogravimetria e diferencial TG-DTG, calorimetria exploratória diferencial – DSC, auxiliadas por difração de raios-X (DRX), fluorescência de raios-X (FRX), análise microestrutural por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e prévia da composição química por espectroscopia de energia dispersiva (SED). O resíduo de caulim é majoritariamente composto por caulinita (97%) e quantidades menores de mica e quartzo (semiquantitativo), exibindo um baixo índice de defeito cristalino ($\text{IH} > 1$) e uma composição química de SiO_2 :46,73% e Al_2O_3 :35,97%. As temperaturas de transformação do resíduo demonstraram perdas de massa inferiores a 0,2% entre 65 e 100 °C, devido à presença de umidade incorporada, e de 13,5% devido à transformação estrutural da caulinita em metacaulinita, com um pico endotérmico observado em 570 °C. Sugere-se que acima de 900 °C ocorra a formação de neofases tipo mulita. A perda de massa relativa à desidroxilação em 600 °C é de 13,5%, o que está em conformidade com o valor esperado de 13,96%, juntamente com SiO_2 :46,09% e Al_2O_3 :36,53%. Dessa forma, constata-se que o resíduo de caulim apresenta uma elevada pureza, com impurezas inferiores a 3%, conforme confirmado por FRX e DRX, e uma reação endotérmica de transformação da caulinita, caracterizada por uma variação negativa na energia de Gibbs, sugerindo um comportamento metaestável da caulinita em relação ao aumento da temperatura. O MEV e o EDS mostrou a morfologia típica e a prévia da concentração dos elementos químicos presentes no rejeito, o que sugere seu aproveitamento para a produção de material pozolânico.