cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Caracterização Química, Mineralógica e Térmica de Rochas Agalmatolíticas do Quadrilátero Ferrífero visando a produção de Fertilizantes contendo Silício e Potássio

Wilson Alano[1]; Ramon Silveira[2]; Paulo Tomedi[3]; Eduardo Junca[4]
1.Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC

Introdução

O agalmatolito consiste em uma rocha metamórfica, ocorrendo sob formas maciças ou foliadas, com coloração variando do branco ao verde claro. Mineralogicamente, é composto principalmente por filossilicatos aluminosos, especialmente pirofilita e muscovita, podendo apresentar fases acessórias como sericita, turmalina, quartzo e cianita. Destaca-se como aplicações dessa rocha: tintas, cerâmica, cerâmica técnica, refratários, borrachas, plástico e esmalte (cosméticos). Devido à grande versatilidade, novas pesquisas necessitam ser desenvolvidas visando ampliar o leque de aplicações do agalmatolito.

Objetivos

Caracterizar sete amostras de rochas agalmatolíticas coletadas na jazida da empresa Mineração Matheus Leme Ltda, localizada no Quadrilátero Ferrífero, no município de Mateus Leme – MG, no intuito de estudar a potencial aplicação destas rochas como insumo para produção de fertilizantes à base de silício.

Metodologia

Amostragem de sete variações de rochas agalmatolíticas existentes na área da Mineração Matheus Leme Ltda e realização das seguintes caracterizações: Fluorescência de Raios X (FRX); Difração de Raios X (DRX) (radiação de cobre, λ = 1,5418 Å) entre 10 a 80° com passo de 0,02° e tempo de passo de 5 segundos; Análise Termogravimétrica (DTA-TG) de 20 a 1200°C, com taxa de aquecimento de 10°C/min sob atmosfera de argônio de 20 mL/min; FTIR (Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier) por ATR (Reflectância Total Atenuada) de 4000 a 400 cm^{-1}.

Resultados e Discussão

Os resultados das FRX mostraram que as rochas têm alta concentração de silício [SiO_2 (47,24 – 58,54%)], alumínio [Al_2O_3 (27,70 – 36,38%)] e potássio [K_2O (3,87 – 10,59%)], majoritariamente. As DRX mostraram que as rochas têm como principal fase a muscovita [$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$], mas também apresentam fases com pirofilita [$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$] e tridimita (SiO_2). As análises TG indicaram perda de massa entre 2,48 e 3,80%, indicando a perda das hidroxilas da muscovita e pirofilita.

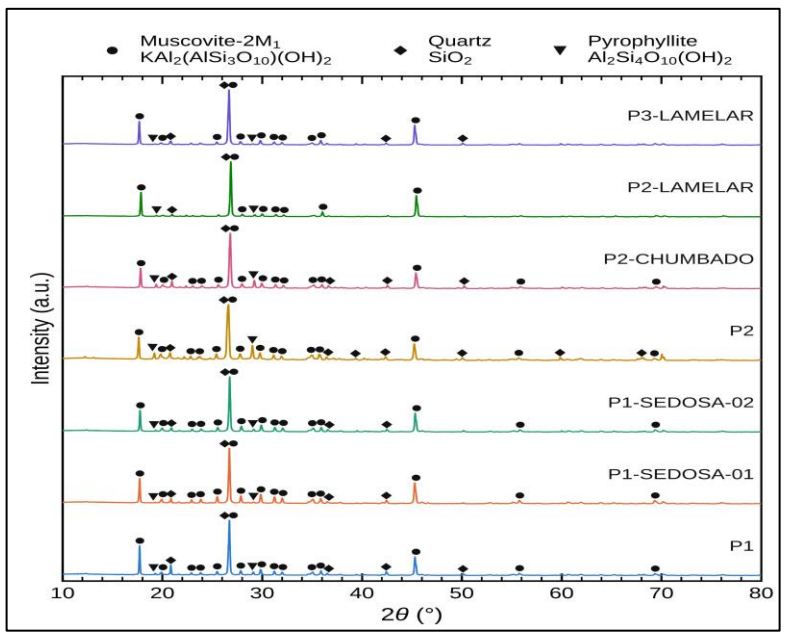


Figura 1. Análise por DRX das amostras de agalmatolito

As FTIR demonstraram que as bandas entre 400 a 978 cm^{-1} estão associadas às vibrações de estiramento do Si-O, Si-Si e de flexão Si-O-Si. Já as bandas entre 3627 a 3650 cm^{-1} correspondem à ligação Al-O-H da muscovita.

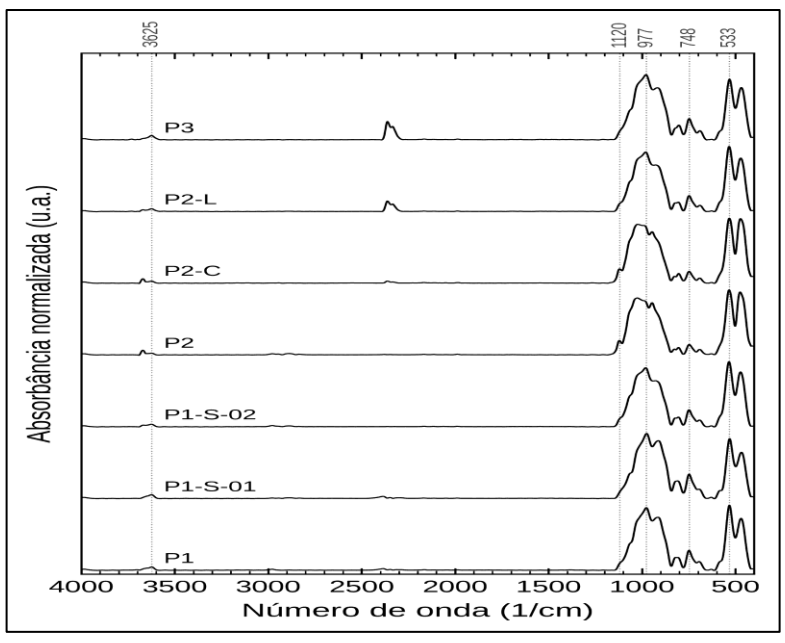


Figura 2. Análise por FTIR das amostras de agalmatolito

Conclusões

Com base nas análises realizadas, conclui-se que as rochas agalmatolíticas apresentam potencial para a produção de fertilizantes de silício e potássio devido ao teor de SiO_2 e K_2O presentes em todas as variedades analisadas. Entretanto, devido à forma na qual o silício e o potássio são encontrados nestas rochas, faz-se necessários tratamentos posteriores de ativação (mecânica, microbiana, química e/ou térmica) visando converter as fases cristalinas contendo sílica em sílica e potássio disponíveis para as plantas, com vistas ainda à legislação vigente.

Referências e Agradecimentos

BASTIDA, J.; PARDO-IBAÑEZ, P.. Applications of X-ray Powder Diffraction Microstructural Analysis in Applied Clay Mineralogy. **Minerals**, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 584, 31 maio 2024. MDPI AG. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/min14060584.
AHMED, Hussin A. M.; KHAIRY, Nesren; ALI, Maaz A.. Iron Removal from Low-Grade Pyrophyllite Ore by Microwave Irradiation and Dry Magnetic Separation. **Applied Sciences**, [S.L.], v. 14, n. 15, p. 6651, 30 jul. 2024. MDPI AG. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/app14156651.
AKÇIN, Suna Elif; BULUT, Gülay; ŞANS, Bala Ekinci; ESENLI, Fahri. The beneficiation of the Pütürge pyrophyllite ore by flotation: mineralogical and chemical evaluation. **Clay Minerals**, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 87-96, jun. 2022. Mineralogical Society. DOI: http://dx.doi.org/10.1180/clm.2022.24.
Agradecimentos à UNESC, à MINERAÇÃO MATHEUS LEME LTDA e ao CNPQ.