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

Influência da Ativação Mecânica na Liberação de Potássio de Resíduo de Nefelina Sienito para Aplicação como Remineralizador

Vanessa de Amorim Amorim[1]; Thayli Ramires Araujo[1]; Julia da Rosa Martins[1]; Dachamir Hotza[1]
[1]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

Introdução

O Brasil importa cerca de 97% dos fertilizantes potássicos que consome, enquanto o beneficiamento da nefelina sienito gera aproximadamente 25% de resíduos minerais [1]. Sua valorização como remineralizador de solo representa uma alternativa sustentável, alinhada à economia circular. Contudo, a baixa solubilidade do potássio estrutural limita sua liberação. Nesse contexto, a ativação mecânica, por meio da redução granulométrica, pode favorecer a liberação do nutriente e ampliar o potencial de aproveitamento agrícola desse resíduo.

Objetivos

Investigar a influência da ativação mecânica nas características físicas e na liberação de potássio do resíduo de nefelina sienito, visando sua aplicação como remineralizador de solo.

Metodologia

O resíduo de nefelina sienito foi submetido à moagem planetária (60 min, 500 rpm), obtendo-se as amostras NSWINNATURA e NSW3. A caracterização foi realizada por FRX, granulometria a laser e MEV. A liberação de potássio foi avaliada em ensaios acelerados com água destilada e ácido cítrico a 2%, sob agitação orbital (180 rpm), durante 24 h, com quantificação por fotometria de chamas [1, 2].



Figura 1. Fluxograma da metodologia experimental.

Resultados e Discussão

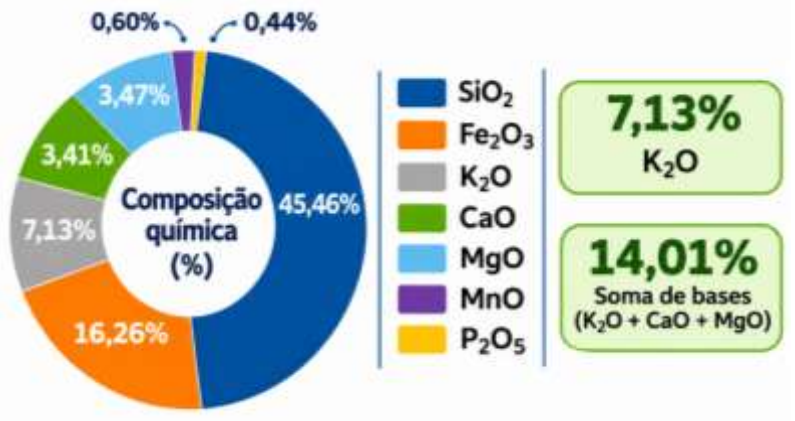


Figura 2. Composição química do resíduo de nefelina sienito por FRX.

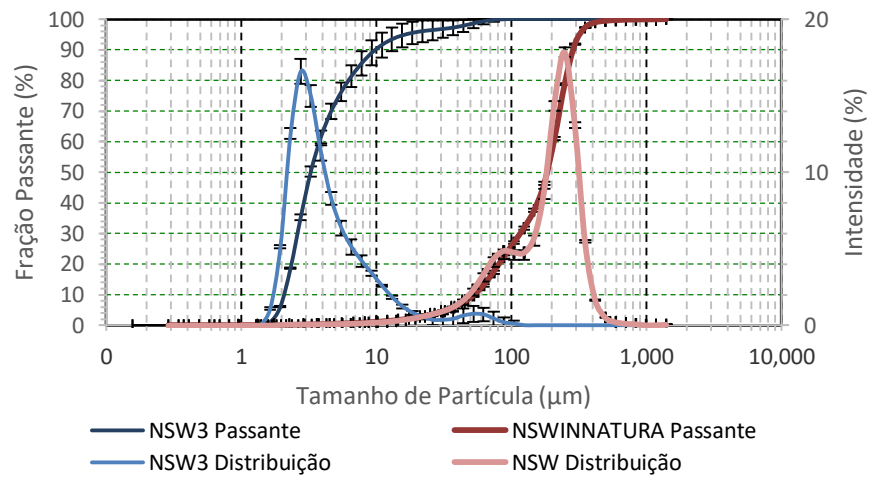


Figura 3. Distribuições granulométricas acumuladas e diferenciais das amostras NSWINNATURA (d_{50} ≈ 180,0 µm) e NSW3 (d_{50} ≈ 3,0 µm), obtidas por granulometria a laser.

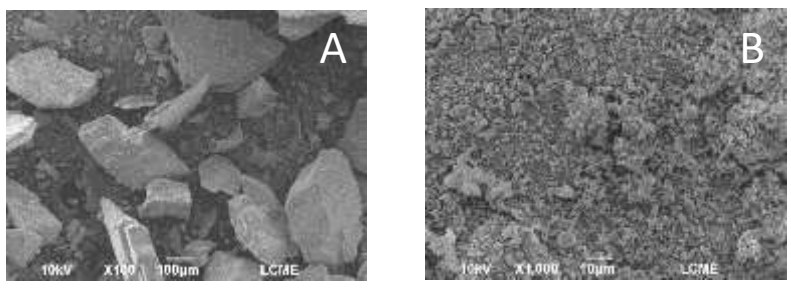


Figura 4. Micrografias de MEV das amostras (A) NSWINNATURA (100×) e (B) NSW3 (1.000×)

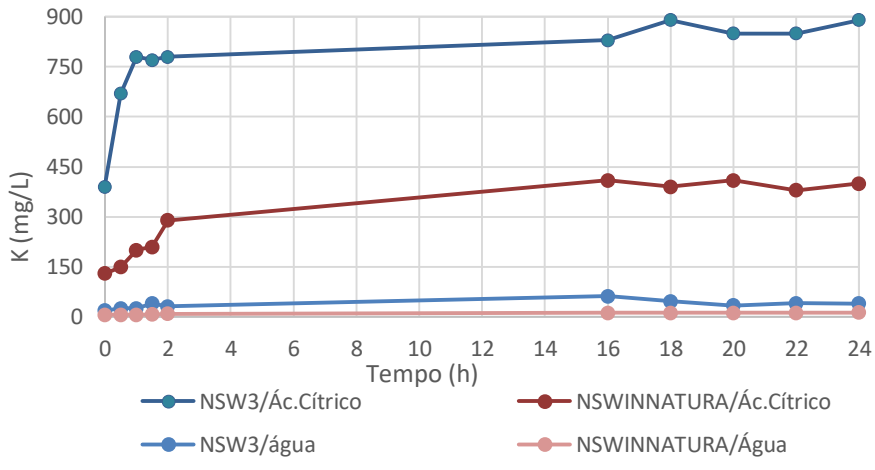


Figura 4. Cinética de liberação de potássio das amostras NSWINNATURA e NSW3 em água destilada e ácido cítrico a 2%.

Conclusões

O resíduo de nefelina sienito apresentou composição química favorável à aplicação como remineralizador, com 7,13% de K_2O e 14,01% de soma de bases. A ativação mecânica reduziu o d_{50} de 180,0 para 3,0 µm, favorecendo a liberação de potássio nos testes acelerados em laboratório, especialmente em ácido cítrico a 2%. Os resultados evidenciam o potencial de valorização sustentável desse resíduo como fonte alternativa de potássio para uso agrícola.

Referências

[1] ROSA, Laura Pereira; SANTOS, Diego Haltiery; ZACCARON, Alexandre; RIBEIRO, Manuel J.; MONTEDO, Oscar R. K.; ARCARO, Sabrina; RAUPP-PEREIRA, Fabiano. Rheological behavior of nepheline syenite beneficiation waste-based mortars. Journal of Building Engineering, v. 98, p. 111403, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111403

[2] SINGH, Y. P.; TANVAR, H.; KUMAR, G.; DHAWAN, N. Investigation of planetary ball milling of sericite for potash recovery. Powder Technology, v. 351, p. 115–121, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.powtec.2019.04.013

[3] AKHMADIYEVA, Nazym; GLADYSHEV, Sergey; ABDULVALIYEV, Rinat; SUKUROV, Bulat; AMANZHOLOVA, Leila. Selective extraction of potassium from raw nepheline materials. Heliyon, v. 10, n. 8, e29461, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29461