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

# Dispersão assistida por ultrassom visando ao reaproveitamento de rejeitos ultrafinos de minério de ferro

Guilherme José Oliveira Cubi[1]; Gabriel Mateus Oliveira Cubi[1]; Vilson Carlesso dos Reis[1]; Melina Savioli Lopes[1];
1.Universidade Federal de Alfenas

## Introdução

Rejeitos ultrafinos de minério de ferro podem ser reaproveitados, mas a agregação dificulta sua concentração. O ultrassom pode promover a ruptura de agregados e favorecer a separação entre minerais de ferro e ganga. (1,3)

## Objetivos

Avaliar a influência da potência configurada, do modo e do tempo de ultrassom no grau de dispersão de um rejeito ultrafino e nos resultados de teor e recuperação de Fe por separação magnética.

## Metodologia

O rejeito apresentou 55,57% de Fe e 14,32% de $SiO_2$, com presença de quartzo, hematita e goethita. Os diâmetros $d_{50}$ e $d_{90}$ foram de 16 e 46 µm, respectivamente. Em pH natural (≈7), o potencial zeta foi de aproximadamente −10 mV. Polpas com 5% de sólidos foram submetidas a ultrassom de 40 kHz, com 50% e 100% de potência configurada, nos modos contínuo e pulsado (1 s ligado/1 s desligado), por 3, 6, 9 e 12 min. O GD foi calculado pela razão entre a massa de sólidos dispersos após 1 min de sedimentação e a massa inicial de sólidos, multiplicada por 100. A separação magnética utilizou alíquotas de 100 g, tratadas nos modos contínuo e pulsado a 100% por 9 e 12 min, com campos sucessivos de 0,3; 0,6; 0,9 e 1,2 T. Os ensaios foram realizados em triplicata, com controle sem ultrassom.

## Resultados e Discussão

No modo contínuo a 100% de potência configurada, o GD aumentou de aproximadamente 18% no controle para 54% após 9 min e 55% após 12 min, indicando pequeno ganho adicional de dispersão nesse intervalo. Na separação magnética, a condição contínua a 100% por 9 min atingiu teor de 64,2% de Fe e recuperação de Fe de 92,1%. Esses valores correspondem a aumentos de aproximadamente 9,1 e 6,9 pontos percentuais em relação ao controle, respectivamente.

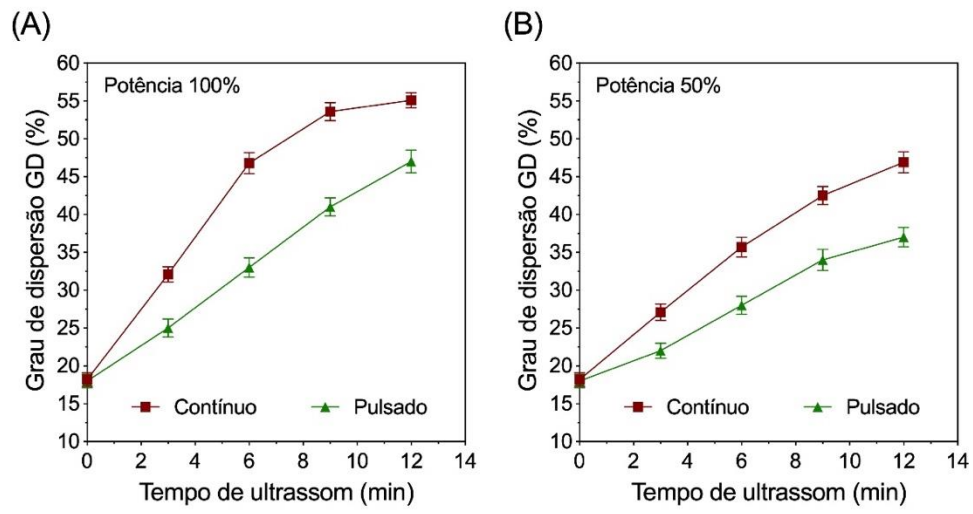



Figura 1. GD em função do tempo de ultrassom: (A) 100% e (B) 50% de potência configurada. Barras de erro: desvios-padrão (n = 3).

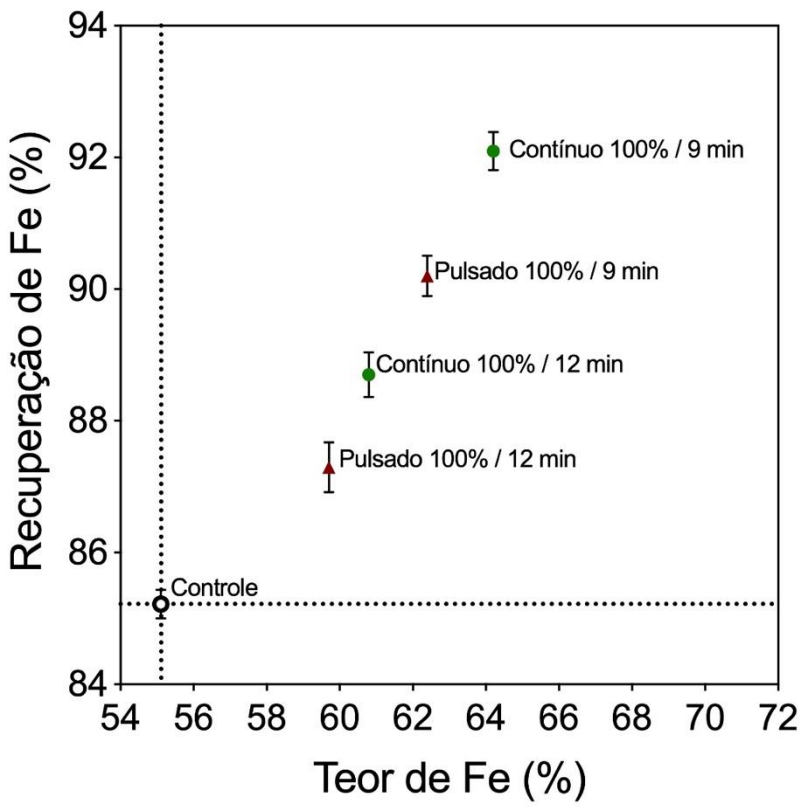



Figura 1. Teor e recuperação de Fe no concentrado acumulado até 1,2 T. Linhas pontilhadas: controle. Barras de erro: desvios-padrão (n = 3).

## Conclusões

O ultrassom favoreceu a dispersão e a concentração de Fe. Entre as condições testadas, destacou-se o modo contínuo a 100% por 9 min. Nessa condição, o concentrado atingiu 64,2% de Fe e recuperação de 92,1%, indicando o potencial do tratamento para o reaproveitamento do rejeito.

## Referências e Agradecimentos

[1] LIMA, R. M. F.; ABREU, F. P. V. F. Characterization and concentration by selective flocculation/magnetic separation of iron ore slimes from a dam of Quadrilátero Ferrífero – Brazil. *Journal of Materials Research and Technology*, v. 9, n. 2, p. 2021–2027, 2020.

[2] ZHANG, H. et al. A review of ultrasonic treatment in mineral flotation: mechanism and recent development. *Molecules*, v. 29, n. 9, art. 1984, 2024.

[3] SILVA, L. A. et al. Ultrasonic dispersion for iron recovery from slime tailings: microprocesses unveiled through molecular dynamics simulations. *Langmuir*, v. 41, n. 11, p. 7235–7250, 2025.