

Caracterização química e litológica dos lotes de pré-concentração de minérios portadores de terras raras assistida por automatic sorting

Autor: Cristiano Rocha Born (UFRGS) Orientador: Artur Bastos Neto (UFRGS)

Os Elementos Terras Raras (ETR) são substâncias estratégicas para a tecnologia e os processos para sua extração viável envolvem técnicas de separação complexas devido à mineralogia e aos teores comumente baixos. O presente trabalho objetiva testar a eficiência do aparelho *MSX-400-VL-XR, Multichannel Scanning System*, fabricado pela COMEX em identificar e separar amostras com elevados teores de minerais portadores de ETR da mina Pitinga (AM), através do contraste de densidade, que gera uma atenuação diferencial dos raios X em cada amostra. O aparelho pode ser programado para separar amostras de interesse em um possível fluxo de beneficiamento (Figura 1).

Os ETR da mina Pitinga são contidos preferencialmente na xenotima (YPO_4), em cuja estrutura cristalina comumente existem ETR pesados substituindo o Y. A densidade da xenotima (4.75 g/cm^3 cf. *webmineral database*) contrasta com a densidade média do albíta granito e com a densidade da maioria dos demais minerais desta rocha.

O aparelho citado possui uma fonte emissora de Raios X que, ao interagirem com as amostras, tem seu comprimento de onda atenuado proporcionalmente à densidade da amostra, o que é detectado pelo sensor. O aparelho transforma esta informação em um pixel, hierarquizado em uma escala de cores que identifica as amostras com maior ou menor densidade equivalente (relativa), conforme ilustrado na Figura 2.

Resultados

Conforme as densidades equivalentes obtidas no aparelho, foi possível dividir as amostras em 5 lotes, além de um rejeito. Análises químicas demonstraram que, conforme esperado, houve uma decrescência de ETR do primeiro (C1), ao terceiro lote (C3), devido à maior abundância de xenotimas (Figura 3) entretanto isso não se observou entre o 4º lote (C4) e o 5º lote (C5). Propõem-se dividir as amostras entre o lote *premium*, com os lotes C1 e C2, o intermediário, composto pelos lotes C3, C4 e C5, e o rejeito, composto pelo C6.

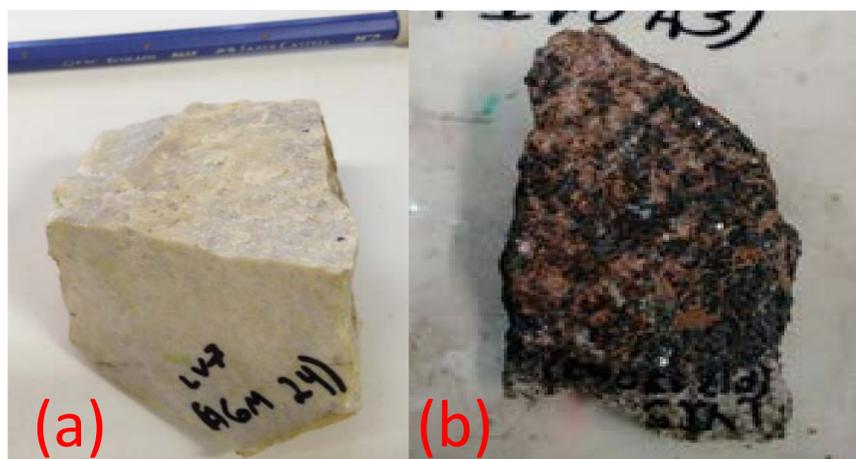


Figura 4: (a) amostra albitizada, classificada pelo aparelho como rejeito (C6). (b) Pegmatito rico em xenotima, classificado como 1º lote (C1)

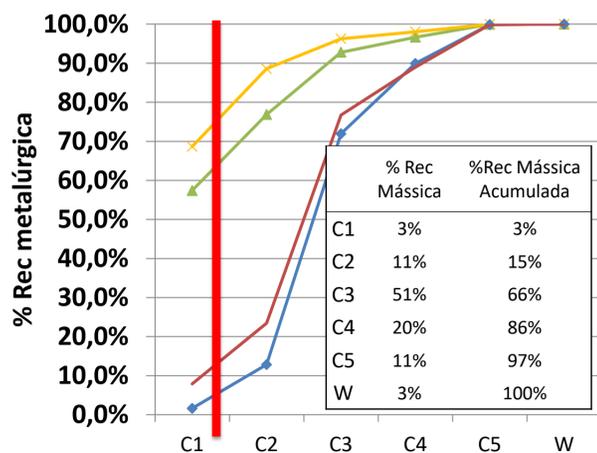


Figura 5: Gráfico demonstrando que os dois primeiros lotes separam 90% dos ETR, em 15% de massa.

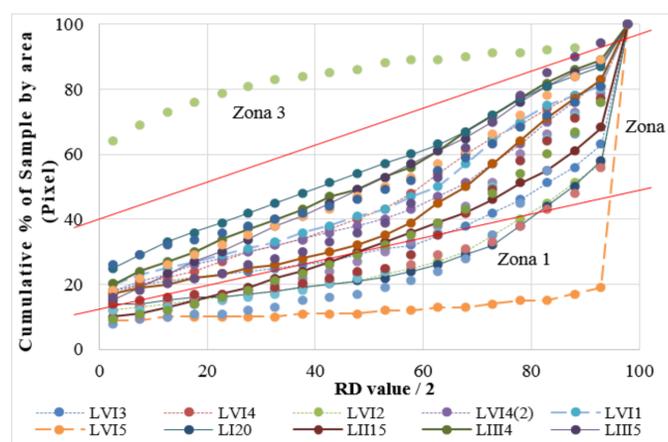


Figura 6: Gráfico demonstrando os resultados de atenuação de raios X e a divisão em 3 zonas: premium, intermediário e rejeito

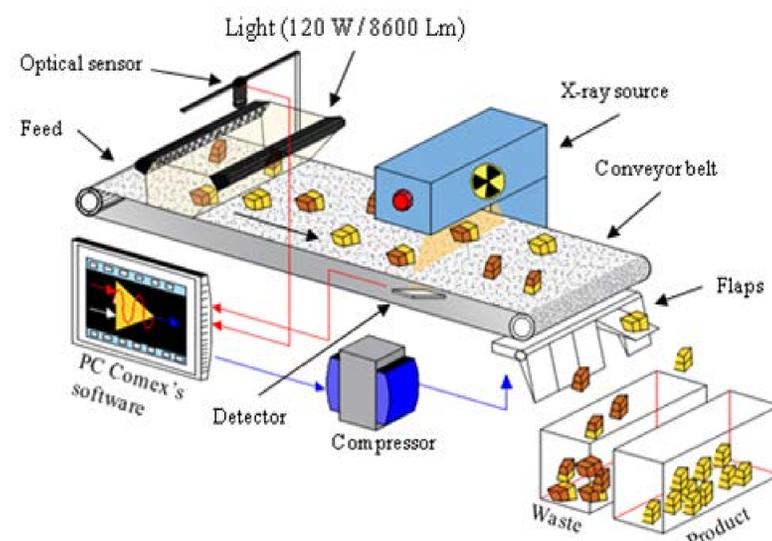


Figura 1: Esquema ilustrando funcionamento do aparelho e seleção ao final, segundo configurações determinadas.

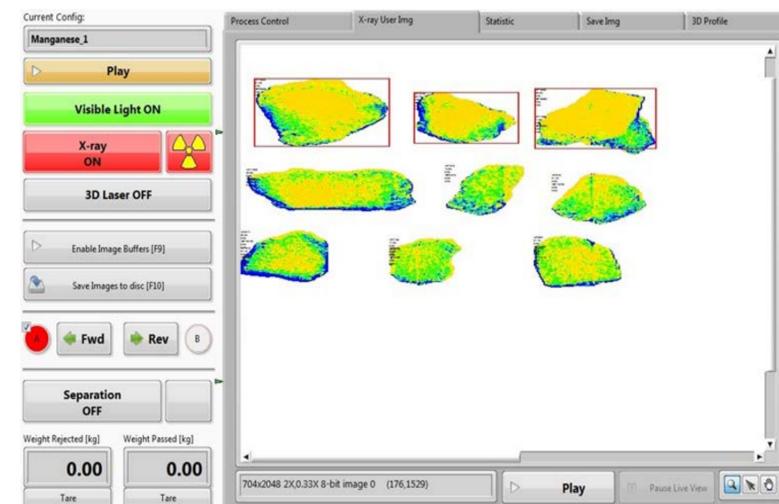


Figura 2: Densidade equivalente hierarquizada nos pixels: retângulos vermelhos indicam seleção no lote segundo parâmetros estabelecidos.

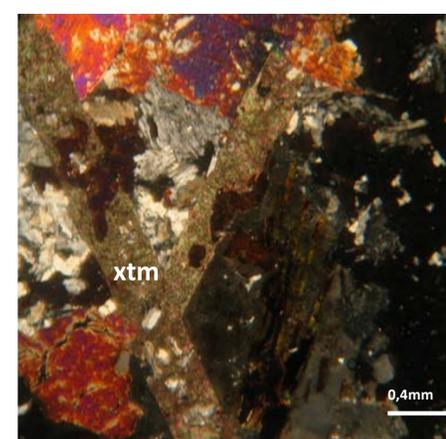


Figura 3: Xenotima em amostra do primeiro lote, com seu hábito prismático e birrefringência em tons de verde, marrom e rosa

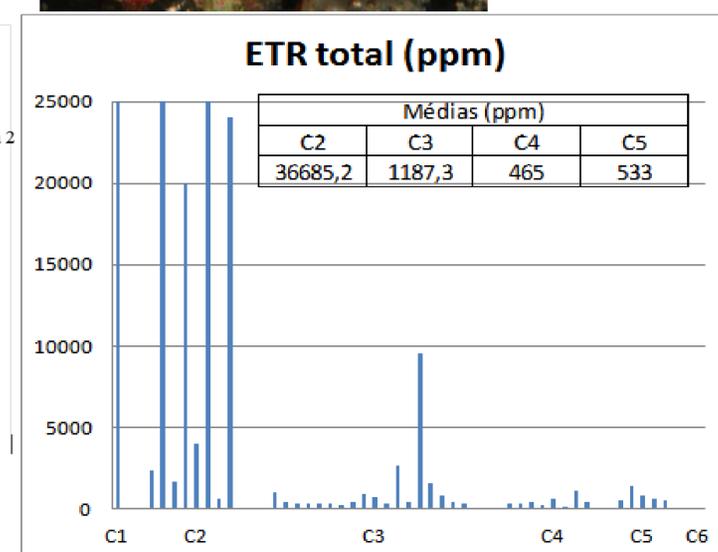


Figura 7: Análise química indicando os ETR's concentrados nos dois primeiros lotes.