

Introdução

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 (Figura 3), em identificar e separar amostras com elevados teores de minerais de minério da mina Pitinga, do estado do Amazonas (Figura 1), especialmente de ETR. O equipamento é capaz de detectar o contraste de densidade a partir da atenuação diferencial dos raios X em cada amostra. O aparelho pode ser programado para separar as amostras de interesse ou de rejeito em um possível fluxo de beneficiamento. A pesquisa é produto da parceria do Grupo de Pesquisa em Mineralogia e Geoquímica de Depósitos Minerais, do IGEO, do qual o autor do presente trabalho faz parte, com o LAPROM (Laboratório de Processamento Mineral) da UFRGS, que possui o aparelho.

Área de Estudo

A mina Pitinga é caracterizada por ser um depósito de classe-mundial com 164 milhões de toneladas de minério disseminado com um teor de 0,17% de Sn, 0,22 % de Nb₂O₅ e 0,023% de Ta₂O₅ e possui criolita, Y, ETR, Li, Zr, U e Th como potenciais *by-products*. Os minerais de minério são associados à facies albita-granito, uma das 4 fácies do granito Madeira (Figura 1), com idade de 1,83Ga (Bastos Neto *et al.*, 2009). Os ETR da mina Pitinga são contidos preferencialmente na Xenotima (YPO₄), cuja densidade (4.75 g/cm³ cf. *webmineral database*) contrasta com a densidade média do albita granito e com a densidade da maioria dos demais minerais desta rocha.

Métodos

Foram coletadas 79 amostras da mina Pitinga, que foram descritas macroscopicamente e sistematizadas em um banco de dados. As amostras foram dispostas sobre a esteira do aparelho para o escaneamento com o sensor de Raios X (Figura 3). 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 (Figura 5) que identifica as amostras com maior ou menor densidade equivalente (relativa).

Resultados Preliminares

Conforme as densidades equivalentes obtidas no aparelho, foi possível dividir as amostras em 5 lotes, além de um rejeito. Análises químicas (Figura 4) demonstraram que, conforme esperado, houve uma decrescência de ETR do primeiro (C1), ao terceiro lote (C3), 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.

Próximos Passos

Os próximos passos serão a análise petrográfica de forma a determinar as características mineralógicas, em associação com a análise química, que influenciaram na definição de cada lote. Também será medida a densidades física das amostras. Será possível então definir as calibrações do aparelho que serão necessárias para efetuar as separações conforme o interesse econômico. Para auxiliar nesta definição será utilizado o software *The Unscrambler X*, que medirá a influência de cada variável.

Referências

- BASTOS NETO, A.C et al, (2009). The world- class Sn, Nb, Ta, F (Y, REE, Li) deposit and the massive cryolite associated with the albite- enriched facies of the Madeira A-type granite, Pitinga Mining District, Amazonas State, Brazil. *The Canadian Mineralogist* 47, 329-1357.
- PRESTZ, T. and WOTRUBA, H. (2014). Sensor technologies: impulses for the raw materials industry. RWTH. Shaker Verlag.

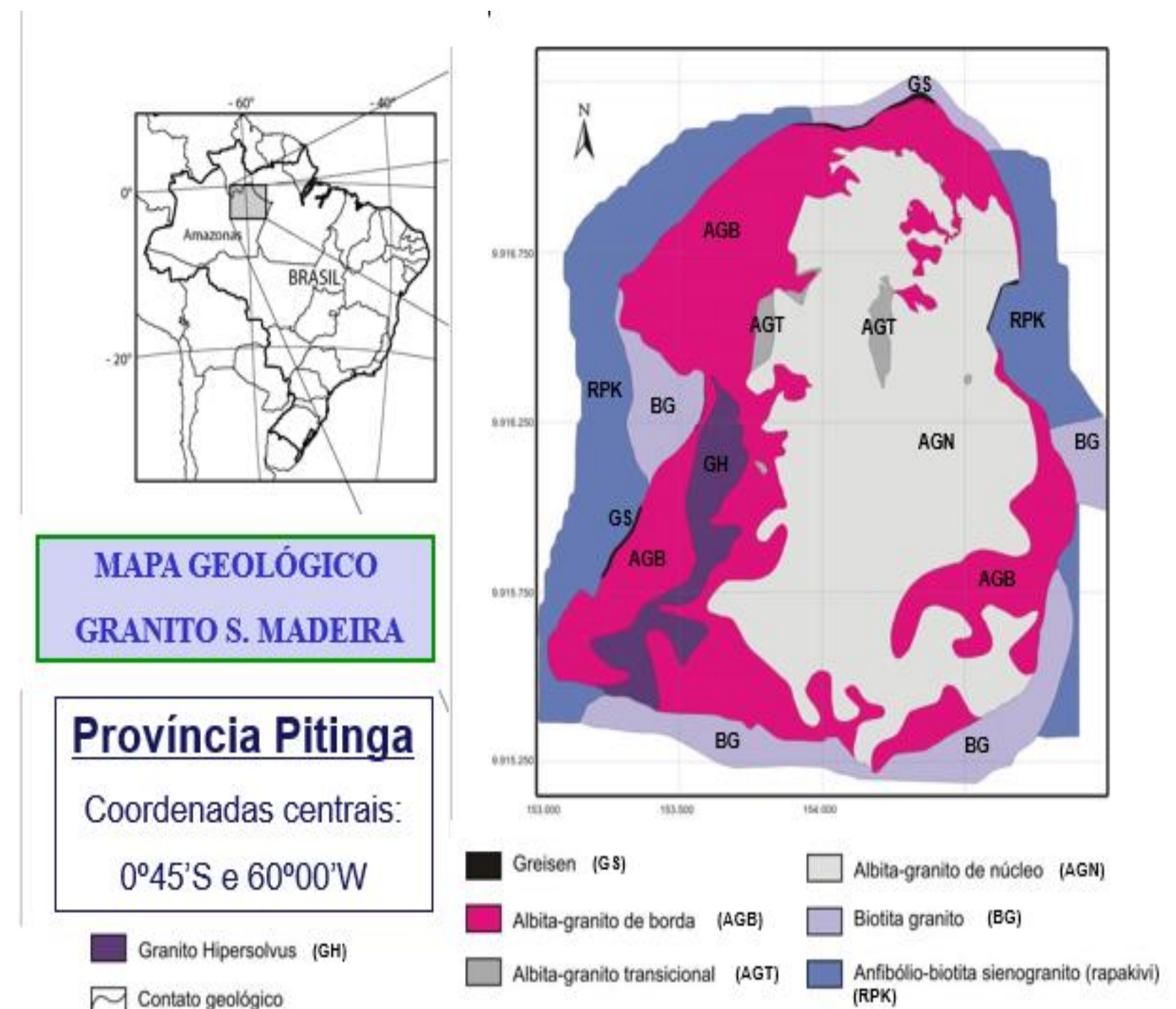


Figura 1. Mapa de localização e mapa geológico do albita granite.

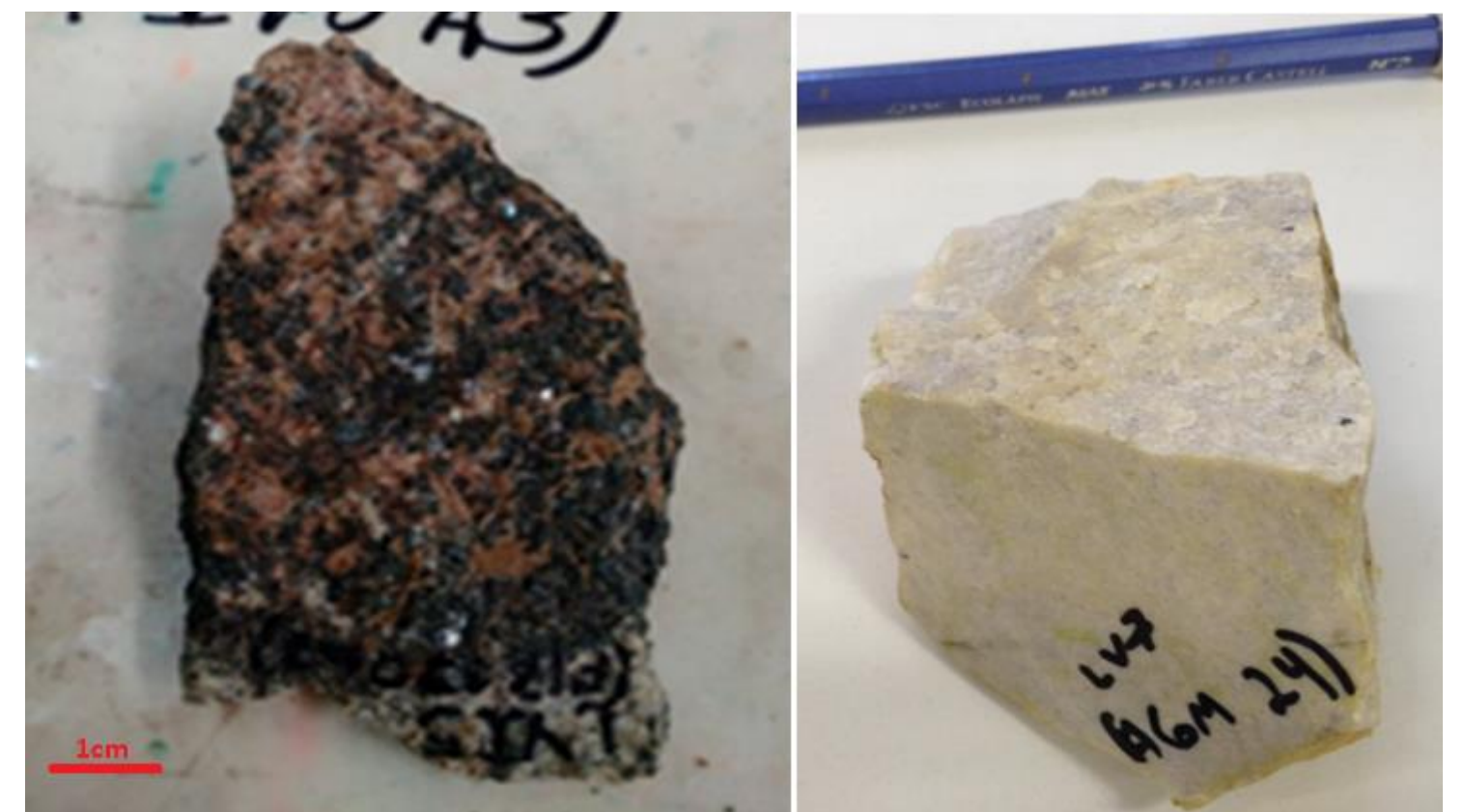


Figura 2: Pegmatito rico em xenotima, classificado como 1º lote (C1), à esquerda; e amostra albitizada, classificada pelo aparelho como como rejeito (C6).



Figura 3: Amostras colocadas na esteira do aparelho da COMEX

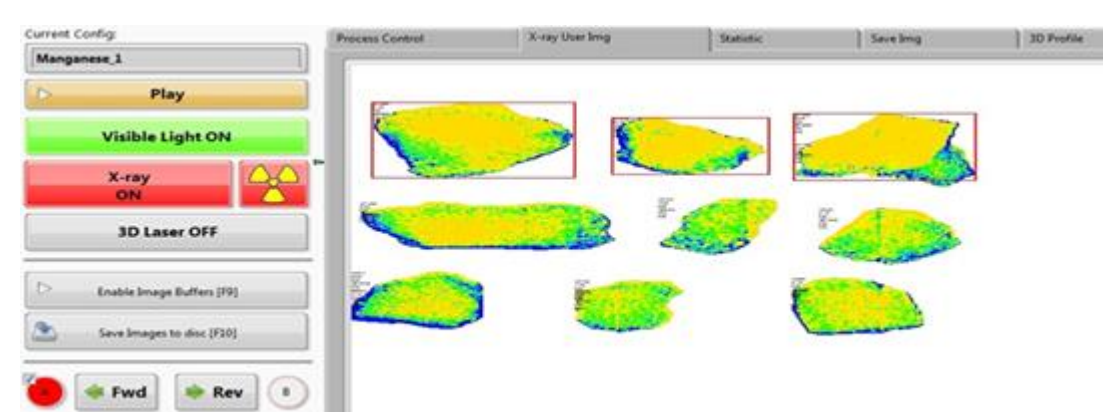


Figura 5: Software interpretando densidade equivalente hierarquizada pelos pixels do maior (amarelo) ao maior (azul)

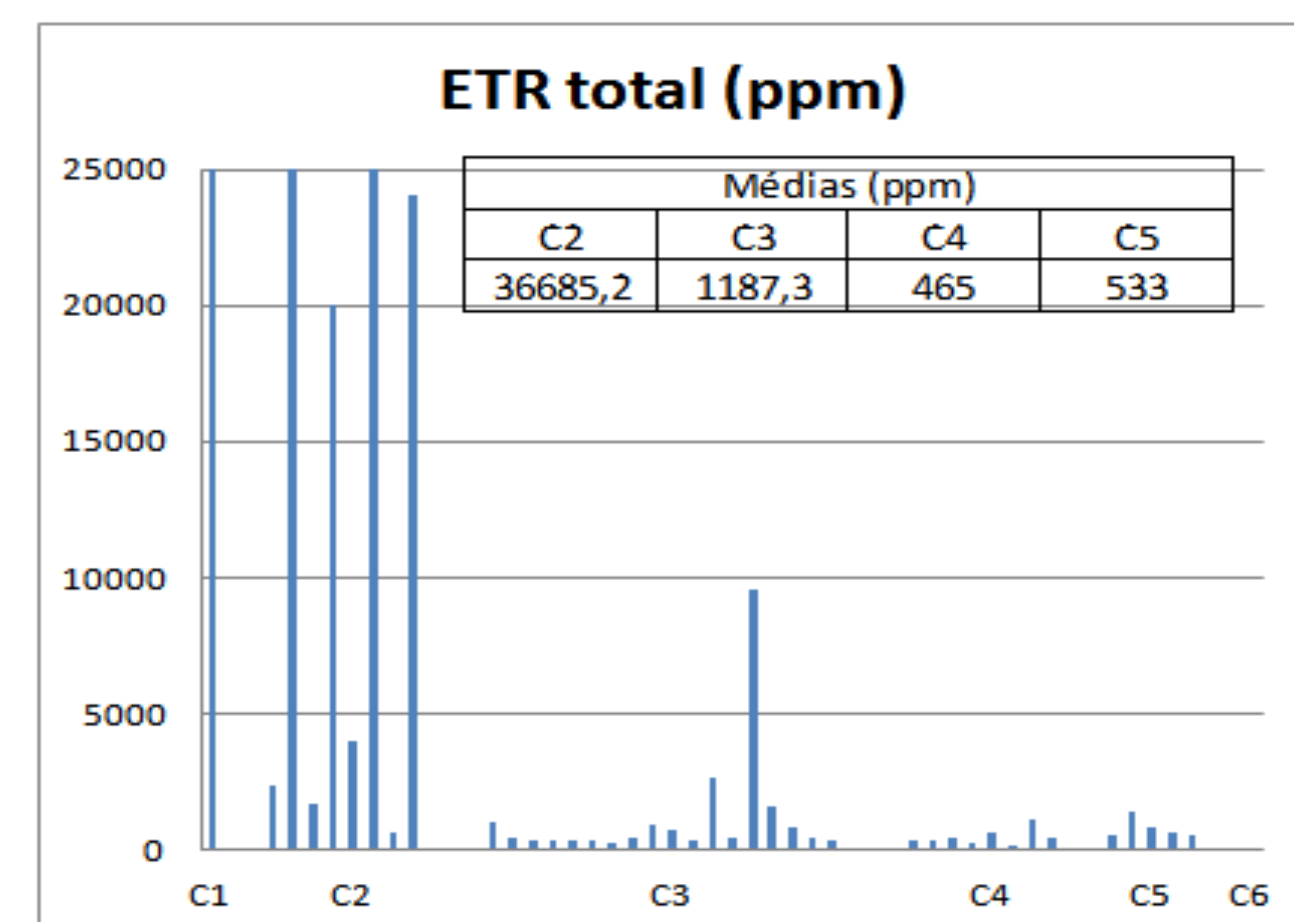


Figura 4: Análise química indicando os ETR's concentrados nos dois primeiros lotes