

CARACTERIZAÇÃO DE PEGMATITOS PORTADORES DE ELEMENTOS TERRAS RARAS DO ALBITA GRANITO MADEIRA (PITINGA-AM): ÊNFASE AO ESTUDO DA GAGARINITA

Carina Machado Paludo¹, Vitor Paulo Pereira¹

¹ Instituto de Geociências/UFRGS

INTRODUÇÃO

O granito Madeira ($\approx 1,83\text{Ga}$) está localizado no Distrito mineiro de Pitinga (AM) e intrude rochas vulcânicas do grupo Iricoumé ($\approx 1,88\text{Ga}$). Este granito é dividido em quatro fácies: anfibólio-biotita sienogranito, biotita-feldspato alcalino granito, feldspato alcalino granito *hipersolvus* e albita granito. Esta fácies, que é a mais tardia, é subdividida em albita granito de borda (AGB) e albita granito de núcleo (AGN). No AGN existe um grande número de corpos pegmatíticos com dimensões métricas, que possuem altas concentrações de elementos terras raras (ETR) e ítrio e constituir um importante depósito de minério. Os principais minerais concentradores de ETR são a gagarinita $(\text{Na}(\text{CaETR}))\text{F}_6$ e a xenotima YPO_4 .

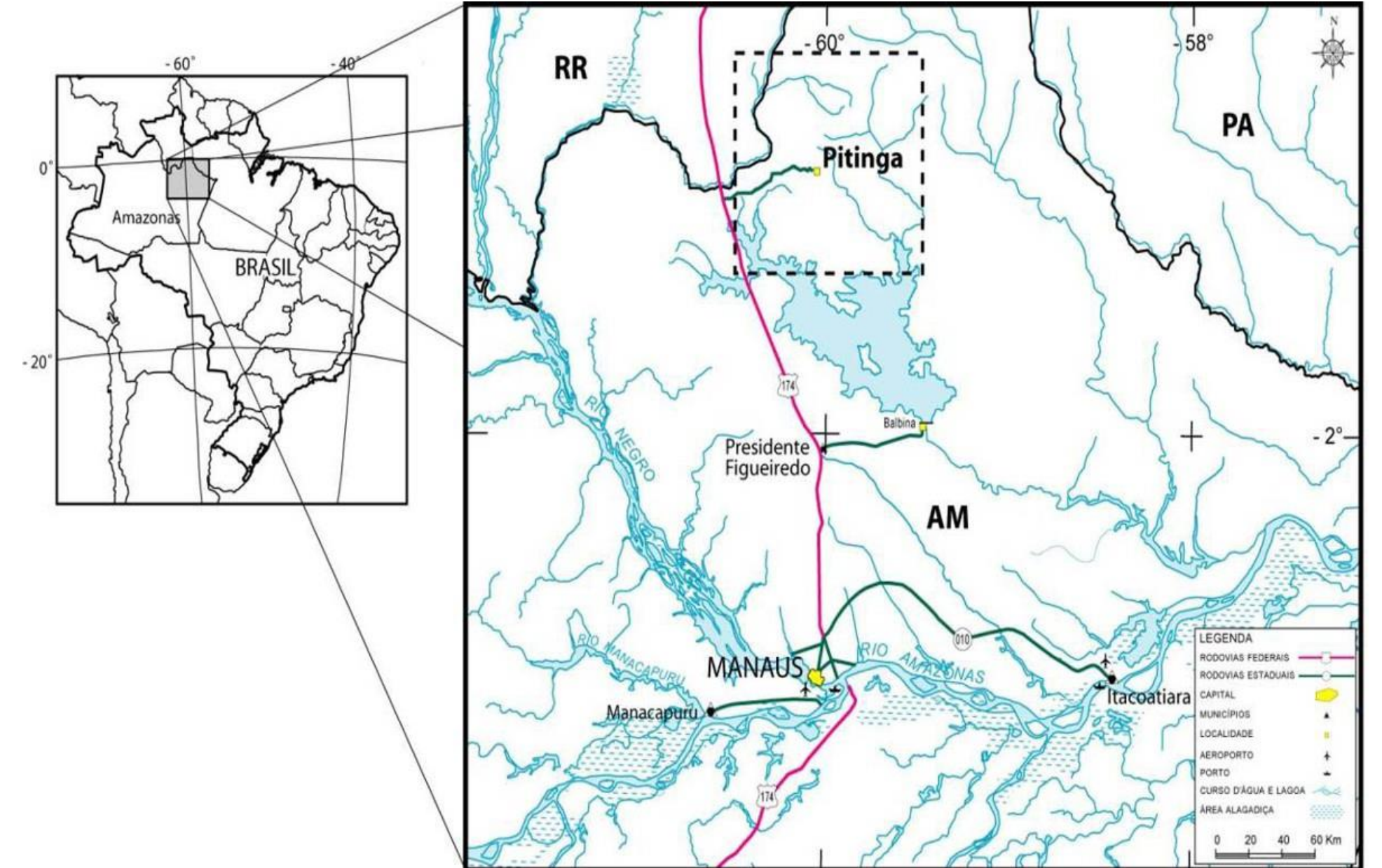


Figura 1: Mapa de localização da área de Pitinga (FERRON 2008).

OBJETIVOS

Os principais objetivos estabelecidos neste trabalho foram: (i) descrever as propriedades ópticas da gagarinita; (ii) caracterizar as paragêneses existentes em 21 amostras de pegmatitos; (iii) determinar as composições dos cristais de gagarinita e xenotima destas amostras.

METODOLOGIA E RESULTADOS

- Descrição petrográfica das paragêneses ao microscópio óptico.

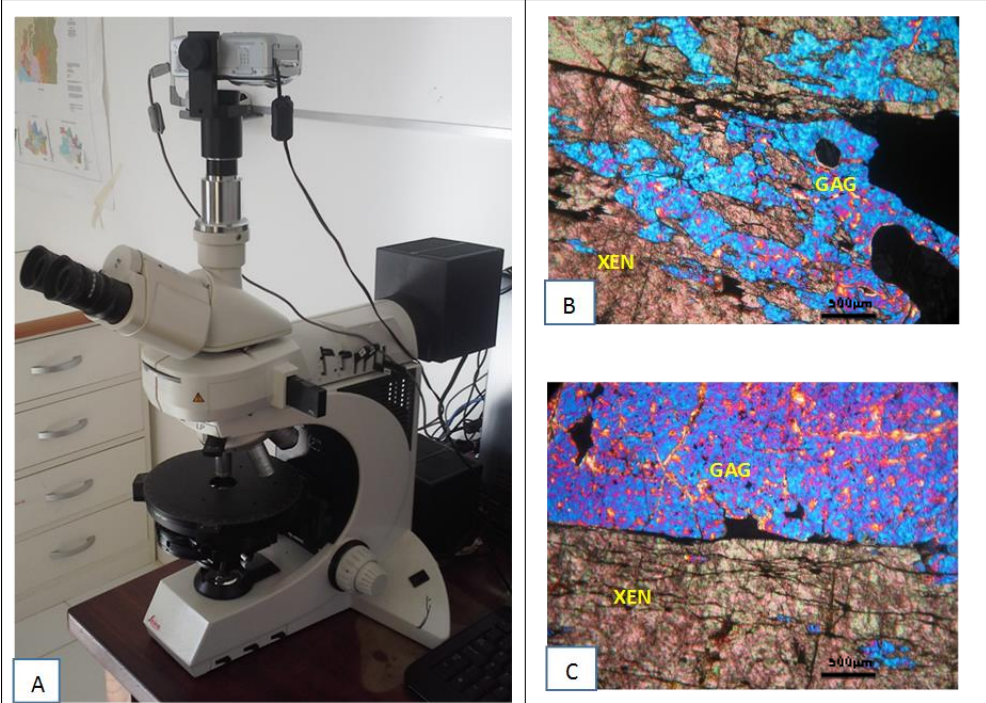


Figura 2: A) microscópio óptico; B) xenotima com inclusão de gagarinita; C) contato entre os cristais de gagarinita e xenotima.

Nas amostras dos pegmatitos, os grãos de gagarinita e xenotima ocorrem associados principalmente com albita, quartzo, crolita, polilitionita e galena. Ambos possuem birrefringência de terceira ordem. A xenotima é subédrica, prismática tabular, milimétrica à centimétrica, castanha em LN, fraturas são frequentes. A gagarinita é anédrica, milimétrica à centimétrica, em LN é incolor.

- Análise dos minerais por difração de raios X.

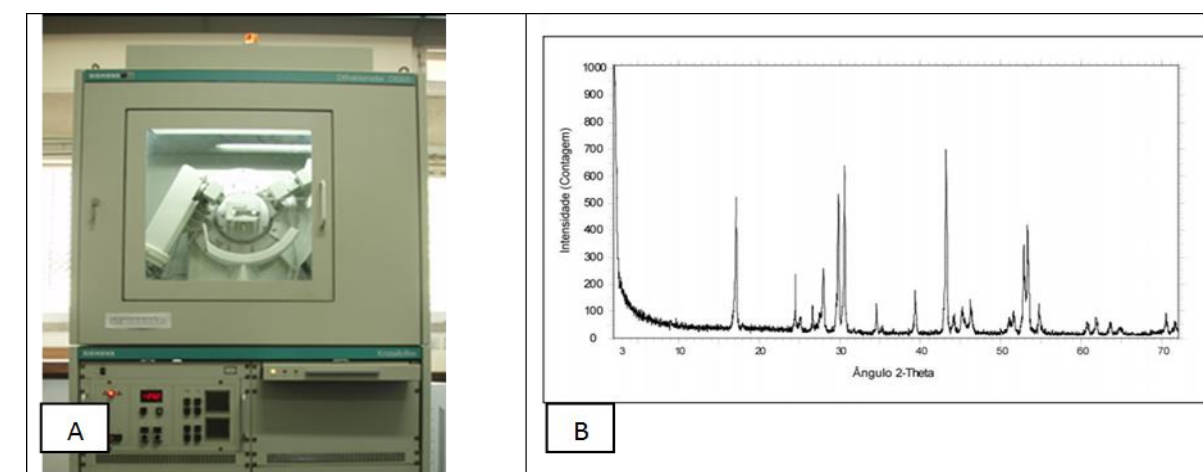


Figura 3: A) difratômetro de raio X; B) difratograma de raio X da gagarinita

O difratograma foi utilizado para o cálculo dos parâmetros cristalográficos utilizando o programa LCLSQ 8.0 (BURNHAM, 1993), sendo $a=5,98\text{\AA}$ e $c=3,54\text{\AA}$.

- Microscópio eletrônico de varredura.

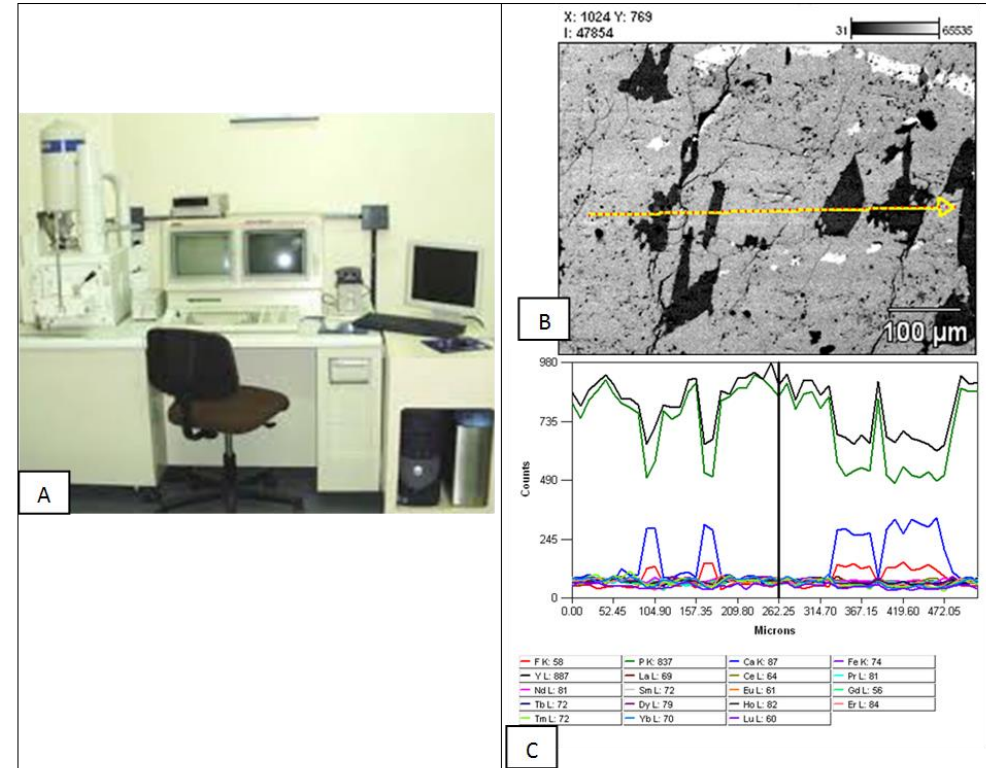


Figura 4: A) microscópio eletrônico de varredura; B) imagem de gagarinita e xenotima ao MEV; C) perfil composicional de F, P, Ca, Fe, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu.

As análises ao MEV permitiram observar a variação na composição dos grãos. Um perfil foi realizado em um grão de xenotima contendo gagarinita inclusa, evidenciando altos teores de Y e P, quando o feixe passa pelo fosfato, em contraste com os altos teores de Ca e F, quando o feixe passa pelas inclusões de gagarinita.

- Microsonda eletrônica.

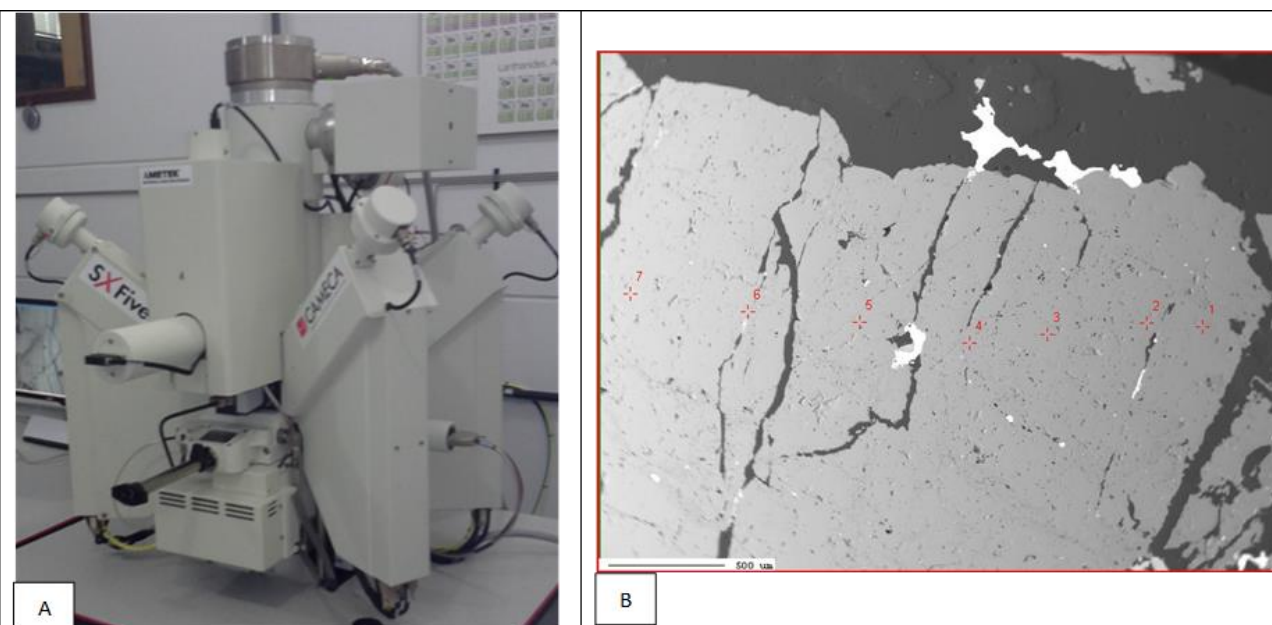


Figura 5: A) microsonda eletrônica; B) imagem dos pontos analisados de gagarinita e xenotima por microsonda eletrônica.

As análises por microsonda eletrônica permitiram calcular a fórmula mineral da gagarinita, com o auxílio do programa Minfile.

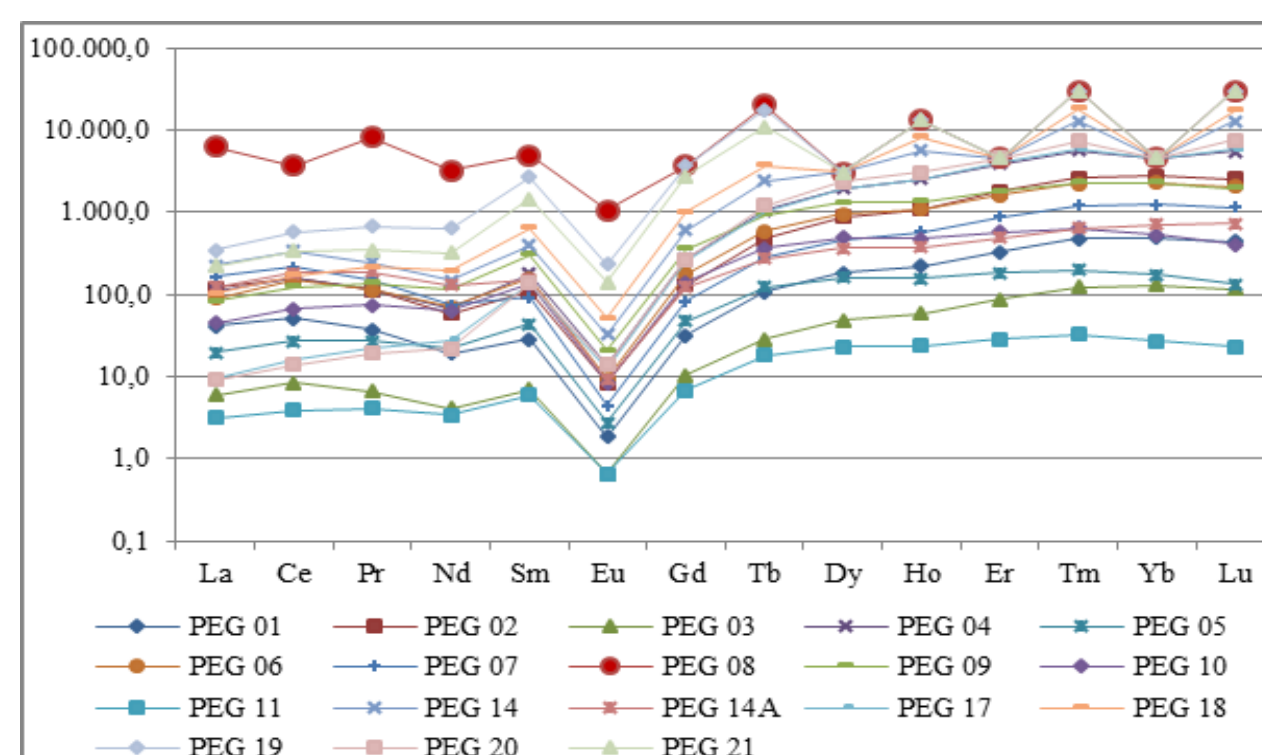
Fórmula calculada:

F	Na	Y	Ca	ERT
5,72	0,36	0,96	0,65	0,38

- Inductively Coupled Plasma (ICP).



Figura 6: Espectrômetro de massa: LA ICP-MS



As 21 amostras analisadas têm forte enriquecimento geral em ETR, o que resulta da marcante presença de gagarinita e xenotima, mas todas apresentam anomalia negativa de Eu. O gráfico de ETR mostra dispersão acentuada dos resultados, o que é resultado da grande variabilidade mineralógica. As amostras com maior abundância de crolita e menor proporção de xenotima e/ou gagarinita têm, como consequência, teor mais baixo em ETR.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- nos pegmatitos os cristais de gagarinita e xenotima podem ser centimétricos, pertencem a mesma paragênese e cristalizam simultaneamente;
 - os parâmetros cristalográficos da gagarinita são similares aos verificados na literatura, porém deverão ser realizadas determinações em outras amostras
 - os grãos de gagarinita têm composições heterogêneas que variam nos pegmatitos, o que deve ser melhor avaliado em trabalhos futuros;
 - a fórmula mineral de uma análise representativa de gagarinita é $(\text{Na}_{0,36}(\text{Ca}_{0,65}\text{Y}_{0,96}\text{ETR}_{0,38}))\text{F}_{5,76}$
 - as análises de rocha total por ICP indicaram significativa correlação positiva do Ca com os ETR, que é devida a presença de gagarinita nas amostras;
 - outra correlação significativa foi a dos ETR com o P e com o Y, em consequência da presença da xenotima;
- Devida as variações composicionais nos cristais de gagarinita e xenotima, e nos conteúdos de ETR de diferentes pegmatitos é necessário o estudo de maior número de amostras para avaliar o potencial econômico da jazida.

REFERÊNCIAS

Bastos Neto A.C., Pereira V.P., Minuzzi O.R.R., Ferron J.M., Prado M., Ronchi L.H., Lima E.F., Castor, S. B. & Hendric, J. B. 2006. Rare Earth Elements. In: Kojeil, J. E., Trivedi, N. C., Barker, Costi, H.T. 2000. Petrologia de granitos alcalinos com alto flúor mineralizados em metais raros: o exemplo do Albita granito da Mina Pitinga, Amazonas, Brasil. Ph. D. Thesis, Univ. Federal do Pará, Brasil (in Portuguese).

Lima P. C. R. 2011. Terras-raras: elementos estratégicos para o Brasil. Consultoria técnica para o Legislativo da Área XII (Recursos Minerais, Hídricos e Energéticos), Brasília, 2011. Pires, A.C. 2010. Xenotima, Gagarinita, Fluocerita e Waimirita da Mina Pitinga (AM) : mineralogia e avaliação preliminar do potencial do albita granito para exploração de elementos Terras Raras e ítrio. Tese doutorado. Porto Alegre. IGeo/UFRGS. 199f.