

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DE COLUMBITA-TANTALITA POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Giovanna Von Sohsten Ribeiro de Almeida

Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda

Instituto de Geociências / Universidade de São Paulo

givonalmeida@usp.br

Objetivos

Columbita-Tantalita, ou simplesmente coltan, é uma série de solução sólida da classe dos óxidos em que a columbita é o membro rico em nióbio (Nb_2O_6) e tantalita é o membro rico em tantalato (Ta_2O_6), com possibilidade de trocas catiônicas com Fe, Mn e Mg (de Almeida, 2021). É um mineral de relevância econômica que ocorre tipicamente em granitos e pegmatitos peraluminosos, assim como em rochas graníticas de afinidade alcalina a peralcalina (Che et al., 2015). Neste trabalho, espécimes de coltan coletados de dois pegmatitos litiníferos representantes da Província Pegmatítica do Seridó (PPS, Rio Grande do Norte) e Província Pegmatítica São João Del Rei (PPSJR, Minas Gerais) foram caracterizados em termos composticionais e texturais por microscopia eletrônica de varredura. Esse estudo de caracterização petrográfica precede e é etapa indispensável à datação *in situ* pelo método U-Pb por LA-MC-ICPMS da coltan. A geocronologia precisa dos pegmatitos litiníferos Capoeira (PPS) e Volta Grande (PPSJR) é parte dos objetivos do projeto CNPq “*Modelagem prospectiva de pegmatitos litiníferos: uma abordagem multidisciplinar integrada aplicada a exemplos brasileiros*”, em andamento.

Métodos e Procedimentos

Por ser um mineral da classe dos óxidos, a análise microscópica da coltan é usualmente feita em condições de luz refletida ou ainda via

microscopia eletrônica de varredura (MEV). Neste trabalho, adotamos o estudo por MEV para caracterização química e textural.

Um cristal de cada pegmatito estudado – Capoeira e Volta Grande, foi emblocado em resina epoxy para confecção de seção polida. A seção exposta de ambos cristais é representada por polígonos irregulares com as duas dimensões maiores com 25 e 20 mm (Capoeira), e 15 e 10 mm (Volta Grande). As seções polidas foram analisadas no MEV FEI Quanta 250, no modo VPESEM e detector BSE (elétrons retroespelhados), com voltagem de 20kv e *work distance* (WD) de 10 mm. O primeiro passo consistiu na aquisição de um mosaico de imagens que englobasse toda a superfície exposta, utilizando a ferramenta *Navigation Montage* com as especificações de 21.1 mm e velocidade de 10 μs . Essa condição permitiu a aquisição de uma imagem global do cristal, ressaltando padrões de zonação composticional. Varredura com aumento de 75x foi feita para identificar áreas com feições de destaque na superfície, tais como fraturas, inclusões, e alterações, assim como para adquirir os espectros composticionais sobre os diferentes padrões de zonação. Uma vez definidas as áreas de detalhamento, aplicou-se aumento de 300x para identificar áreas “homogêneas” (livres de fraturas e inclusões) para guiar a localização dos *spots* da datação *in-situ* pelo método U-Pb.

A aquisição dos espectros composticionais foi feita por áreas de tamanhos variáveis utilizando

detector EDS (Espectrometria por Energia Dispersiva) com auxílio do software Aztec (Oxford Instruments), e tratamento final em planilhas Excel.

Resultados

As composições de elementos maiores obtidas por MEV-EDS permitiram relacionar as variações compostionais possíveis da série columbita-tantalita em termos de Nb e Ta, Fe e Mn (Müller, 2022). Para ambos os cristais, Nb se sobressai ao Ta, enquanto Fe se destaca nas análises do pegmatito Volta Grande, e Mn no pegmatito Capoeira. De acordo com a composição de elementos maiores, os dois espécimes podem ser classificados em ferro-columbita e mangano-columbita, respectivamente. Os elementos traços detectados por EDS foram Na, K, Ca, Ti, Y, P e Ir no espécime do pegmatito Capoeira, enquanto o de Volta Grande tem composição bem mais homogênea.

As feições atípicas nos cristais se resumiram principalmente a microfraturas, ora preenchidas com uma fase mineral de alto urânia, ora secas. No espécime do pegmatito Capoeira foi detectada a associação de urânia e cálcio, uma matriz de difícil caracterização por EDS. Ainda nesse espécime, a uraninita foi caracterizada formando pontos de forte luminescência, dispersos na matriz. Não está claro se consistem em alguma alteração secundária ou se correspondem a inclusões primárias.

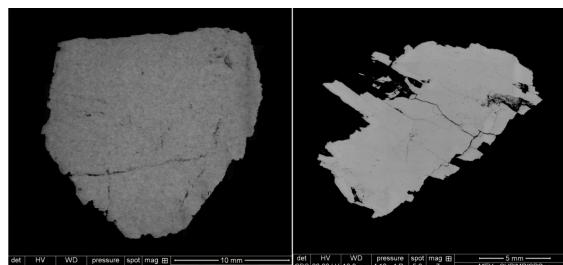


Figura 1: micrografias comparativas das espécimes de coltan obtidas via MEV (imagem global dos cristais Capoeira e Volta Grande, respectivamente).

Conclusões

Em suma, os resultados obtidos permitiram identificar as espécies como Columbitas e demonstraram a importância do mapeamento para caracterização desses minerais e identificação de setores onde será conduzida futura análise geocronológica, visto a necessidade de locais livres de fraturamentos e contaminações contendo urânia.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de IC, e ao Especialista em Laboratório, Dr. Isaac Sayeg pela aquisição dos dados, e pelo ensino do conteúdo técnico a mim dispensado durante as análises no MEV.

Referências

Melcher, F., et al., 2008, Analytical fingerprint of columbite-tantalite(coltan) mineralisation in pegmatites - Focus on Africa: Ninth International Congress for Applied Mineralogy, Brisbane, QLD.

Fillippi, R.R., de Oliveira, D.R.S., Santos, H.R. de O., 2018, Identificação de minerais de lítio nos pegmatitos capoeira e do alemão, município de Parelhas/RN, XIII CONG IC.

Che, Xu-Dong, et al., 2015, In situ U-Pb isotopic dating of columbite-tantalite by LA-ICP-MS: *Ore Geology Reviews*, v. 65, p. 979-989, doi: [10.1016/j.oregeorev.2014.07.008](https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2014.07.008).

Müller, A., et al., 2022, Two-stage regional rare-element pegmatite formation at Tysfjord, Norway: implications for the timing of late Svecofennian and late Caledonian high-temperature events: *International Journal of Earth Sciences*, v. 111, p. 987–1007, doi: [10.1007/s00531-022-02166-5](https://doi.org/10.1007/s00531-022-02166-5).