



Estudo de caso

Mai 26 2023

Exploração de lítio em pegmatitas LCT usando XRF portátil

Exploração de lítio em pegmatitas LCT usando XRF portátil

Os analisadores portáteis por fluorescência de raios X (pXRF) são ferramentas úteis que auxiliam a exploração e pesquisa de depósitos minerais que contêm lítio. A produção global atual de lítio é derivada principalmente de dois tipos de depósitos: 1) pegmatitas que contêm lítio e 2) depósitos de tipo salmoura de lítio ou salares, com produção global com uma proporção de quase 50:50 de cada fonte. Aqui, focaremos nas pegmatitas que contêm lítio e em como aplicar os analisadores portáteis por XRF Vanta™ nesses tipos de depósitos.



Figura 1. À esquerda: a pegmatita LCT Li-Ta-Sn Greenbushes de alto nível no Oeste da Austrália. À direita: um analisador portátil por XRF Olympus Vanta™ sendo usado para exploração mineral geoquímica.

Exploração de pegmatitas LCT

As pegmatitas que contêm lítio são rochas plutônicas formadas pelo fracionamento tardio e colocação fértil de granitos peraluminosos. Elas são chamadas, normalmente, de pegmatitas lítio-césio-tântalo (LCT) devido ao enriquecimento incompatível nos elementos de lítio, césio, estanho, rubídio e tântalo e são diferenciadas de outras pegmatitas de elementos de terra-rara, chamadas de nióbio-itríio-flúor (NYF, sigla em inglês), através do diagnóstico do conjunto de elementos. As pegmatitas LCT são também, geralmente, enriquecidas em componentes fundantes, incluindo água, flúor, fósforo e boro. Isso é evidente em sua composição química e mineralógica única.

Mineralogicamente, as pegmatitas LCT são caracterizadas pelo ajuntamento de quartzo, feldspato potássico, albita e moscovita. Elas são normalmente localizadas com as fases mais evoluídas e fracionadas, tais como espodumênio (Li), lepidolita (Li), petalita (Li), columbita-tantalita (Nb-Ta), cassiterita (Sn), apatita (P), berilo (Be), turmalina (B) e granada presentes dentro do núcleo interno das zonas e das margens.

Comparação dos dados laboratoriais e do XRF portátil de pegmatitas LCT

Embora não seja possível fazer uma análise direta do lítio com o XRF portátil devido às limitações físicas dos raios X, a última geração dos instrumentos pode ser usada de forma eficaz para identificar o conjunto principal de rocha total e os elementos farejadores associados. Isso inclui o potássio (K), cálcio (Ca), rubídio (Rb), estrôncio (Sr), ítrio (Y), nióbio (Nb), estanho (Sn), césio (Cs), tântalo (Ta), antimônio (Sb), tungstênio (W), bismuto (Bi), arsênio (As), gálio (Ga), tálio (Tl), e os elementos de terras-raras (rare earth elements, REEs) lantânio (La) e cério (Ce). Muitos destes elementos correspondem ao Grupo 1 de metais alcalinos e elementos de alto campo de força (high-field-strength elements, HFSE) da tabela periódica.

Os trabalhos realizados por Trueman e Cerny (1982) descrevem várias correlações usadas para diferenciar pegmatitas que contêm metais raros de pegmatitas estéreis, incluindo a proporção de K/Rb, onde Rb substitui o K em micas e feldspato durante a cristalização tardia. Eles observaram que uma proporção de K/Rb de 160 indica um fracionamento crescente e proporções de 15 estão relacionadas a pegmatitas altamente fracionadas, muitas

vezes apresentando mineralização de metais raros, principalmente Ta, Nb, Be, Cs e Li. Isto está ilustrado na Figura 2, que contém os dados de amostras de um depósito de pegmatita LCT no Sudoeste da Ásia, com boa concordância entre os dados laboratoriais e do XRF portátil dos principais elementos.

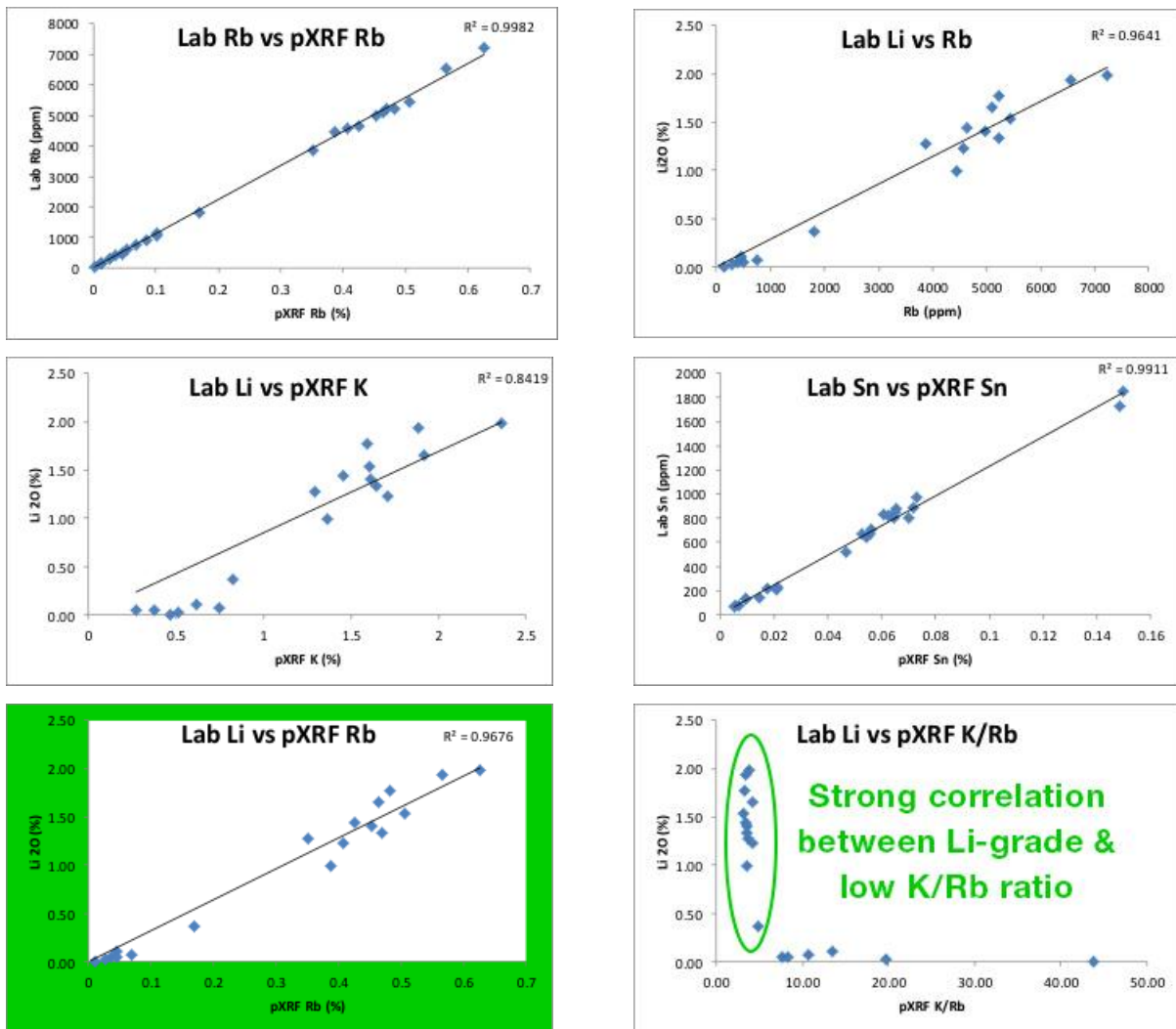


Figura 2. Dados laboratoriais e do XRF portátil em pastas de laboratório de um depósito de pegmatita LCT mostrando uma excelente concordância entre (a) Rb no laboratório e Rb no XRF portátil; (b) Sn no laboratório e Sn no XRF portátil; (c) Li e Rb no laboratório; (d) Li no laboratório e Rb no XRF portátil; (e) Li no laboratório e K no XRF portátil; e (f) Li no laboratório e K/Rb no XRF portátil. Dados cedidos pelo Argo Metals Group de um projeto de pegmatitas LCT no Sudoeste da Ásia.

Também deve-se observar que, devido à natureza granular extremamente grossa das pegmatitas, uma boa preparação e apresentação das amostras é fundamental para a obtenção de resultados confiáveis. Com isto em mente, o XRF portátil pode ser usado para:

- Identificar e avaliar a fertilidade da rocha mãe granítica em relação à presença potencial de pegmatitas LCT. Os granitos férteis apresentam quantidades elevadas de Rb, Cs, Sn e Ta além de proporções menores de K/Rb do que os granitos típicos.
- Diferenciar as pegmatitas que contêm metais raros das pegmatitas estéreis, pegmatitas mais comuns com composição granítica, e para diferenciar pegmatitas LCT de pegmatitas NYF.
- Substituir uma série de lítio, onde existe uma forte correlação com elementos farejadores (principalmente Rb)

e foi determinado por um levantamento detalhado de orientação com dados laboratoriais de qualidade satisfatória (mostrado na Figura 2).

- Analisar diretamente o afloramento, amostras de solo da superfície e perfurações. Especialmente o Sn, Sb e As podem ser usados de forma eficaz para mapear as anomalias das superfícies em que Li, Cs, K e Rb foram mobilizados e/ou esgotados.
- Analisar a composição química de rocha total (Mg, Al, Si, K, Ca e Fe) e oligoelementos imóveis (como Ti e Zr) para litogeoquímica para determinar a estratigrafia de depósitos, alteração e o zoneamento de pegmatitas.

Related Product



Vanta para mineração e geoquímica

Os analisadores portáteis por XRF Vanta fornecem análise elementar imediata *in situ* para prospecção geoquímica, controle de qualidade em mineração, processamento de minérios e remediação.

Saiba mais ► <https://www.olympus-ims.com/vanta-for-mining-geochemistry/>