

EVOLUÇÃO MICROESTRUTURAL E PARAGENÉTICA DO DEPÓSITO DE NÍQUEL HIDROTHERMAL GT-34, PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS

Thiago Avila de Paula Rosa

Prof. Dra. Lena Virginia Soares Monteiro; Dr. Luiz Fernandes Dutra

Instituto de Geociências/USP

e-mail: thiagoavilapr@usp.br

Objetivos

O estudo objetivou a caracterização da evolução paragenética e microestrutural do depósito de níquel hidrotermal GT-34, localizado na Província Mineral de Carajás, visando estabelecer possíveis relações entre estágios de evolução do depósito, seus controles estruturais e mecanismos de deformação do minério. As metas específicas do estudo incluem: (i) a caracterização do estilo estrutural das tipologias de minério de níquel hidrotermal e suas relações espaciais com zonas de alteração hidrotermal específicas; (ii) a identificação e detalhamento das associações de minerais de minério e paragéneses de alteração hidrotermal, incluindo possíveis zoneamentos minerais, texturas dos sulfetos e modo de ocorrência dos minerais de minério; e (iii) a caracterização das microestruturas, suas relações com blastese de minerais hidrotermais e mecanismos de deformação e/ou mobilização dos minerais de minério, se presentes.

Métodos e Procedimentos

Foram utilizadas neste estudo sessenta e uma amostras de testemunho de sondagem cedidas pela VALE S.A., representativas do depósito GT-34, previamente descritas e coletadas pelos orientadores desse estudo, além de vinte seções delgadas-polidas de rocha. Os métodos utilizados contemplaram: (i) a revisão bibliográfica, que consistiu na consulta de publicações referentes ao contexto geológico

da Província Mineral de Carajás e aos processos genéticos formadores de depósitos minerais ortomagmáticos e hidrotermais de níquel; (ii) a descrição macroscópica de testemunhos, que incluiu a observação e o registro fotográfico das amostras; (iii) petrografia em luz transmitida, refletida e catodoluminescência óptica, visando a identificação das paragéneses minerais e relações entre paragéneses e microestruturas; (iv) microscopia eletrônica de varredura com uso de MEV de bancada Phenom da ThermoScientific, visando a obtenção de análises de química mineral semi-quantitativas por EDS e imagens de elétrons retro-espalhados. O método de espectroscopia Raman, usando equipamento XPlora Plus Horiba, foi empregado para complementar a caracterização mineral. Todas as análises foram realizadas no Laboratório GeoFluid do IGc-USP.

Resultados

As rochas hospedeiras do depósito GT-34 correspondem a gnaisses e rochas máficas, que exibem alteração hidrotermal inicial caracterizada por intenso metassomatismo de Mg-Na (Figura 1A) ainda no estágio pré-tectônico, formando inicialmente ortopiroxênio e escapolita. O ortopiroxênio encontra-se, em geral, já bastante alterado e substituído por fases minerais formadas nos estágios subsequentes, tais como Mg-hornblenda I, flogopita I e apatita I subidiomórficos, além de

talco I. Esse é último ocorre como porfiroclasto em rochas cisalhadas. Clorita I, magnesiana, substitui a flogopita I e a Mg-hornblenda I. Os processos hidrotermais sin-tectônicos foram controlados por estruturas dúcteis, que resultou em recristalização mineral durante a milonitização, e rúpteis-dúcteis, associadas a fraturas anastomosadas e deformação de menor grau. Concomitante à milonitização (Figura 1B), alteração hidrotermal Mg-Ca gerou hornblenda II, presente em sombras de pressão, e alteração com Na foi responsável pela associação de escapolita II e albita II. Um primeiro evento de mineralização de cobre foi controlado pelas estruturas dúcteis, formando apatita II, pirita I e calcopirita I. Por último, uma nova fase de silicificação resultou em cristais de quartzo II que formam *ribbons* e apresentam migração de borda de grão.

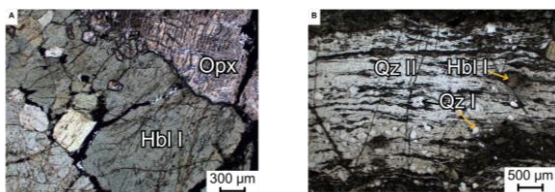


Figura 1: Alteração Mg-Ca (A) e milonitização (B)

No início da fase rúptil-dúctil, ocorreu a alteração magnesiana de mais baixa temperatura, que formou tremolita e flogopita II idiomórficas, e logo a seguir o principal estágio de mineralização do depósito (Figura 2A), com alto teor de níquel. A mineralização de níquel é composta por pentlandita, pirrotita e pirita com calcopirita, millerita e magnetita subordinadas, associada às estruturas rúpteis, tais como fraturas ou brechas. Os intervalos mineralizados apresentam halos com talco III e associação com apatita III e IV rica em Cl. No estágio tardio de alteração hidrotermal (Figura 2B), vênulas preenchidas por albita I e II, feldspato alcalino e epidoto e vênulas de quartzo III e calcita são comuns. Recorrência de deformação dúctil-(rúptil) é sugerida por evidências de recristalização dinâmica do quartzo do veios.

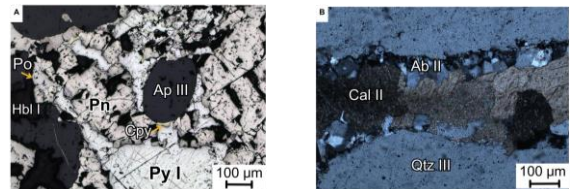


Figura 2: Mineralização de Ni (A); Venulação final (B)

Conclusões

Os resultados evidenciam uma evolução multifásica do depósito GT-34, que reflete múltiplos pulsos de fluidos hidrotermais associados a diferentes regimes tectônicos durante etapas de reativação da Zona de Cisalhamento Canaã. Quanto às microestruturas, a observação de anfibólios e feldspatos recristalizados indicam temperaturas de deformação superiores a 650 °C (Passchier e Trouw, 2005). Além disso, a abundância de minerais magnesianos na associação hidrotermal revela uma contribuição importante de rochas ultramáficas ao depósito, diferente do que foi retratado em trabalhos prévios, como os de Garcia *et al.* (2020) e Siepierski (2008). A apatita ocorre em múltiplas gerações, sendo as duas últimas ricas em cloro e bastante associadas à mineralização do níquel, o que implica na mobilidade do níquel por fluidos hipersalinos. A mineralização de níquel do depósito é encontrada principalmente em veios, fraturas e brechas controladas por estruturas rúpteis-dúcteis, apresentando evidente caráter hidrotermal e paragênese principal representada por pentlandita e pirrotita.

Referências

- Garcia et al. 2020, Ore Geol Rev, 127, doi: 10.1016/j.oregeorev.2020.103773
- Passchier, C. W, Trouw, R. A. J., Microtectonics, 2nd edition: Germany, Springer, p. 25-63.
- Siepierski, L., 2008, Geologia e petrologia do prospecto GT-34: Evidência de metassomatismo de alta temperatura e baixa fO_2 , Província Mineral Carajás, Brasília, Universidade de Brasília, 72 p.