

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

Thiago Avila de Paula Rosa

Prof. Dra. Lena Vírginia 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 paragêneses 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 blasteses 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 ortomagnéticos 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 paragêneses minerais e relações entre paragêneses 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 retroespelhados. 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 maficas, 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 ultimo 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 rúptes-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 albite 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.

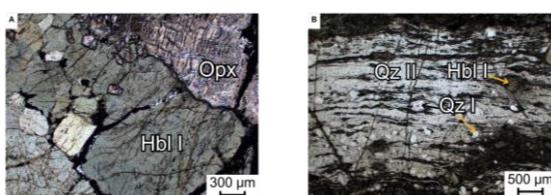


Figura 1: Alteração Mg-Ca (A) e milonitização (B)

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 albite 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.

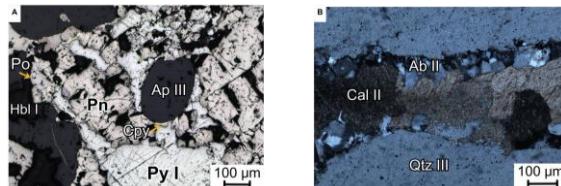


Figura 2: Mineralização de Ni (A); Venulação final (B)

Conclusões

Os resultados evidenciam uma evolução multifásica do depósito GT-34, que reflete múltiplos pulsos de fluidos hidrotermais associados à 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.