

PETROGRAFIA, ALTERAÇÃO HIDROTHERMAL E MINERALIZAÇÃO AURÍFERA DA JAZIDA DO CÓRREGO PAIOL - ALMAS (TO)

Kwitko, R.¹, Masotti, F.², Daars, F.J.², Abreu, F.R.², Bella, V.C.M.², Ferrari, A.J.D.³,
Fuck, R.F.², Gomes, R.P.², Ribeiro, E.², Tallarico, F.¹, Vial, D.S.² & Viana, F.H.*⁴

1 Superintendência de Tecnologia/CVRD

2 Rio Doce Geologia e Mineração Ltda./ CVRD

3 Jaakko Pöyry Engenharia Ltda.

*4 Superintendência de Metais Nobres/CVRD - In Memoriam

V Congresso Brasileiro de Geoquímica e III Congresso de Geoquímica dos países de Língua Portuguesa, Niterói/RJ, 1995. Resumos expandidos - publicado em CDROM.

Introdução

Os trabalhos de reconhecimento geológico e geoquímico regionais desenvolvidos pela Docegeo (1977-1985), Metago (1985-1989) e Docegeo (a partir de 1992) na região de Almas (TO), resultaram na delimitação e detalhamento da jazida aurífera do Córrego Paiol. Esta se situa a 15 km a sul da cidade de Almas e conta com reservas de minério oxidado da ordem de 3,4t de Au, a um teor médio de 1,53 ppm.

Geologia regional

O Arqueano da região de Almas-Dianópolis caracteriza-se pelo afloramento de unidades englobadas no Maciço Mediano de Goiás, com distinção de terrenos gnáissico-migmatíticos e associações do tipo granito-*greenstone*. O Complexo Gnáissico-Migmatítico é constituído por hornblenda e/ou biotita gnaisses, com enclaves de anfibolitos, mica-xistos, e gnaisses cataclásticos (Costa, 1984). Associações de rochas do tipo *greenstone-belt* estão dispostas na forma de faixas estreitas, orientadas segundo as direções NNE e NNW (Faixas Almas, Conceição, Porto Alegre, Dianópolis, etc). Uma unidade basal metavulcânica, composta por metabasaltos de afinidade toleítica a komatiítica, localmente almofadados, constituídos por plagioclásio-actinolita-xistos e anfibolitos, é sobreposta por unidade metassedimentar caracterizada por filitos sericíticos ou carbonosos, formações ferríferas bandadas (fácies óxi-do), quartzitos, metacherts e vulcânicas félsicas.(Padilha, 1984; Cruz e Kuyumjian, 1993a). Corpos graníticos, com formatos elípticos, intrusivos nas unidades metavulcanossedimentares, separam estas faixas. São constituídos por tonalitos, trondhjemitos, granodioritos, monzogranitos e quartzo-dioritos (Cruz e Kuyumjian, 1993b). Rochas dos grupos Natividade e Bambuí, de idades meso a neoproterozóicas sobrepõem, discordantemente, as unidades arqueanas.

Segundo Cruz (1993), as principais feições estruturais identificadas na área compreendem zonas de cisalhamento (ZC) transcorrentes, englobadas em dois sistemas distintos. O primeiro (F₁), de caráter dextral e direções entre NNW e NNE, afeta as unidades arqueanas. O segundo (F₂), afetando tanto as unidades arqueanas como proterozóicas, consiste em pares conjugados de ZCs subverticais com direções NE (destrais) e NW (sinistrais).

Jazida do Córrego Paiol

A jazida aurífera do Córrego Paiol situa-se na porção intermediária da Faixa Almas, a cerca de 500m a E do contato entre a unidade metavulcânica com corpo intrusivo de composição tonalítico-granodiorítica. Os metabasitos, encaixantes da mineralização, apresentam foliação predominante 280/65. A mineralização aurífera, decorrente de processos de alteração hidrotermal atuante sobre os metabasitos, é controlada por ZC de mesma orientação, correspondendo à F₁ de Cruz (op. cit.) Conforme os dados de sondagem, os hidrotermalitos formam pacotes contínuos ao longo de um *trend* com pelo menos 1400m de extensão, com espessuras variando de 40m na porção sul a 140m na porção norte da jazida. A mineralização aurífera, contínua e confinada a porções do pacote hidrotermalizado, apresenta maior potência na porção centro-norte do *trend*, onde é interpretada a interseção da ZC principal com ZC secundária de direção NS.

Hidrotermalismo

A alteração hidrotermal da Jazida do Córrego Paiol apresenta uma zonação simétrica planar, caracterizada, das bordas ao núcleo, por cloritização, sericitização, carbonatação, albitização e silicificação. Por todos os litotipos há uma sulfetação disseminada milimétrica a submilimétrica, não passando de 5% de volume.

A paragênese hidrotermal é representada por clorita, muscovita, ankerita, calcita, albita, quartzo, pirita, \pm pirrotita, \pm calcopirita e turmalina e epidoto raros. Localmente, venulações tardias de calcita com alguma pirita são representantes do fechamento do processo. A paragênese é impressa sin a tardi-tectonicamente às duas superfícies deformativas locais, sugerindo um evento hidrotermal concomitante ao tectonismo.

Litotipos

Os contatos entre os litotipos de alteração hidrotermal são gradacionais, podendo-se caracterizar os seguintes agrupamentos principais, do menos ao mais intensamente alterado.

caax

Clorita-quartzo-albita-anfibólio xistos, com proporções menores de calcita, epidoto e titanita. De cor verde escura, mostra granulação fina a média e textura granonematoblástica. Têm intercaladas lentes intrusivas e tectonizadas de metadacitos porfiríticos, localmente representados por clorita-albita-quartzo xistos, que se mostram mais raros com o aumento da distância do contato das metabásicas com os tonalitos, dos quais são provavelmente filiados. É a unidade encaixante da mineralização contendo, em média, 0,03 ppm Au.

ccqx

Calcita-clorita-quartzo xistos, de cor verde, textura granolepidoblástica fina, mostrando bandamento de níveis milimétricos quartzo-calcíticos, comumente boudinados e rompidos, possivelmente representantes de venulações paralelizadas à foliação, em meio a faixas cloríticas centimétricas. A foliação, de caráter planar a anastomosado, mostra localmente microdobramentos e feições de transposição, com clorita em planos axiais. Caracteriza os bordos da zona de alteração hidrotermal, com valores médios de 0,21 ppm Au.

sdcx

Sericita-calcita/ankerita-quartzo-clorita xistos, com albita rara subordinada. Têm cor verde acinzentada e textura granolepidoblástica fina, com alternância de bandas milimétricas quartzo-carbonáticas, com algum sulfeto, em meio a bandas micáceas mais espessas. As bandas micáceas subparalelizam-se a uma foliação planar a astomosada que localmente transpõe dobras intrafoliares relictas. Os níveis quartzo-carbonáticos têm terminações angulosas e são contornadas pelos filossilicatos como grandes porfiroclastos, fato que se repete nos demais litotipos. Tem em média 0,58 ppm de Au.

scdx

Clorita/sericita-ankerita-quartzo xistos, com albita e calcita subordinadas e traços de turmalina. De cor cinza esverdeada e textura granolepidoblástica fina, mostram predomínio de bandas milimétricas quartzo-ankeríticas sobre bandas micáceas. Grandes domínios de foliação transposta aparecem melhor preservados, com alternâncias e gradações composicionais e texturais bem marcadas sobre a mesma paragênese. Pirita, em proporções volumétricas de <1 a 5%, associa-se aos níveis quartzo-ankeríticos na forma de agregados e pontuações submilimétricas a milimétricas. Apresentam valor médio de 1,29 ppm de Au.

sdqx

Clorita/sericita-albita-ankerita-quartzo xistos. De cor cinza, têm textura lepidogranoblástica fina, com porções quartzo-ankerítico-albiticas envoltas por filmes micáceos delgados que definem uma foliação anastomosada. Cristais e agregados submilimétricos de pirita (1 a 5%) dispõem-se em níveis sub-paralelos à foliação. O valor médio de Au é de 2,31 ppm.

adqx

Albita-ankerita-quartzo xistos. De cor cinza, têm textura granoblástica fina a média, com foliação anastomosada incipiente a nebulítica, localmente reforçada por filmes de filossilicatos. Raros grãos de quartzo microporfiróides aparecem com grande recristalização. Pirita (1 a 5%), com calcopirita subordinada, é disseminada ou localmente concentrada em níveis milimétricos. Mostra comumente franjas de pressão bem desenvolvidas com quartzo e rara clorita. Com ocorrência localizada à porção centro-norte do *trend* mineralizado, constitui-se no núcleo da zona de hidrotermalismo ocorrendo na forma de corpos oblatos, dispostos aproximadamente segundo 250/50. O Au está presente a uma concentração média de 4,29 ppm.

Mineralização

A mineralização aurífera está associada aos litotipos hidrotermais, com aumento progressivo dos valores de Au da encaixante (**caax**) em direção aos estágios mais avançados da alteração hidrotermal (**sdqx/adqx**). O ouro aparece, na sua grande maioria, com granulação fina ($< 60\mu\text{m}^2$), equidimensional, incluso ou intergranular à pirita, com pequena parte intergranular ou incluso em silicatos e carbonatos.

O ouro constitui uma liga bastante homogênea, com 8% de Ag em média, sem qualquer traço de elementos do grupo da platina. Raras microvenulações de Au puro em pirita demonstram um processo tardi-hidrotermal ou supergênico de reprecipitação de Au com lixiviação de Ag. Ensaios preliminares de beneficiamento, em minério 80% abaixo de 200#, mostraram uma recuperação de 90%, com 10% de Au não cianetável como inclusões em pirita.

Processos

Estruturalmente, os processos de injeções de fluidos hidrotermais ocorreram concomitantes a uma cinemática transcorrente dextral, com pequeno componente reverso. Foram facilitados pela formação de zonas transtracionais em pontos de interseções de ZCs, conforme evidenciado na porção centro-norte do *trend*, local de maior potência dos corpos de minério e maior ocorrência dos corpos de **adqx**. A deformação é tipicamente de caráter dúctil, ambiente mesocrustal, tendo sido interrompida por pulsos recorrentes de brechação, em situações de $P_{\text{fluido}} > P_{\text{litostática}}$. O caráter recorrente da brechação é evidenciado por texturas deformativas rúpteis em venulações quartzo-feldspáticas sulfetadas, com diferentes graus de transposição e intercruzamento e mesma paragênese associada.

As paragêneses hidrotermais e zonações são típicas de transformações minerais atuantes sobre protolito metabásico, com anfibólio e epidoto originando clorita e calcita nas zonas externas. Em zonas intermediárias, a alteração da clorita acarreta na formação da ankerita, envolvendo liberação de Al e algum Fe. Nos núcleos dos veios alimentadores, fluidos carreadores de álcalis e S se combinariam com esses elementos, originando albita, alguma muscovita e pirita, respectivamente, sempre em fluido rico em CO_2 (Hodgson, 1993).

Conclusão

Tendo em vista sua paragênese, tipo de sulfetação, estruturação, proporção Au:Ag, teores e reservas, a jazida do Córrego Paiol se enquadra em um modelo de depósitos mesotermiais do tipo *lode*, de média temperatura, em semelhança às jazidas de Sigma e Hollinger, Faixa Abitibi-Wawa, Província Superior do Escudo Canadense (Mueller & Groves, 1991 e Hodgson, op.cit.).

Referências bibliográficas:

- COSTA, J.B.S. (1984), Tese de Doutorado CG-UFPA. In: Cruz, E.L.C.C. (1993)
CRUZ, E.L.C.C. (1993), Dissertação de Mestrado IG-UnB (inédito).
CRUZ, E.L.C.C. & KUYUMJIAN, R.M. (1993a), An. II Simp. Cráton S. Francisco: 302-304.
CRUZ, E.L.C.C. & KUYUMJIAN, R.M. (1993b), An. 4º Congr. Bras. Geoquim.: 92-95.
HODGSON, C.J. (1993), Geol. Assoc. of Canada Special Paper 40 - Mineral Deposit Modeling: Mesothermal Lode-gold Deposits: 635-678.
MUELLER, A.G. & GROVES, D.I. (1991), in: HODGSON, C.J. (1993)
PADILHA, J.L. (1984), A.N. 1º Encontro Reg. de ouro de Goiás 78/91.

