

EVOLUÇÃO PETROLÓGICA DOS LITOTIPOS DA FORMAÇÃO AIMBÉ, GRUPO GUARINOS, GOIÁS, COM BASE À QUÍMICA MINERAL

Marcelo Gonçalves Resende & Hardy Jost

Universidade de Brasília - Instituto de Geociências
Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais - Brasília - D.F.

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

A Formação Aimbé é uma unidade estratigráfica arqueana do Grupo Guarinos definida ^[1] por uma complexa variedade de fácies de formações ferríferas, posteriormente redefinida ^[2,3] como contendo, em ordem decrescente de ocorrência, formações ferríferas, metassedimentos detríticos e metahidrotermalitos. Sua espessura média é de 50 m.

As formações ferríferas (exalitos) são as fácies diagnósticas e ocorrem como camada contínua composta por uma subfácies basal com magnetita, subordinadamente hematita, e uma de topo com hematita, localmente magnetita, ambas com muscovita. Quartzo, quando presente, raramente atinge 5%. São rochas com estrutura maciça, laminada e bandada.

As fácies detríticas são raras e ocorrem como lentes de muscovita xisto e metaconglomerados oligomíticos suportado por matriz, em geral, localizadas na base das formações ferríferas.

Os metahidrotermalitos são rochas associadas a centros de descarga hidrotermal fossilizados, localizados na base da Formação Aimbé e dispõem-se em halos concêntricos com, pelo menos, cinco zonas ^[2,4]:

Zona do Quartzo (Zona I) - corresponde ao núcleo dos condutos de descarga, constituído por quartzo leitoso sacaroidal, em tubos subcirculares, com diâmetro entre 0.5 a 2.0 m;

Zona da Turmalina (Zona II) - consiste das paredes dos condutos de descarga, possui espessura entre 20 e 60 cm e é uma massa de turmalina, às vezes sobrecrecida em clorita, cloritóide e magnetita;

Zona do Cloritóide (Zona III) - representada por uma rocha maciça, localmente foliada, com clorita, cloritóide, magnetita e muscovita, com espessura média de 10 m.

Zona da Clorita (Zona IV) - constituída por clorita-muscovita-magnetita xisto, localmente com finas lentes de metaconglomerado oligomítico, e tem espessura superior a 20 m.

Zona da Muscovita (Zona V) - é o halo mais externo, tem espessura superior a 50 m e é representado por um sericita fítilo, com quartzo, clorita e turmalina acessórios.

Turmalina, cloritóide, clorita, muscovita, magnetita e hematita de 6 seções polidas de metahidrotermalitos foram analisadas por microsonda eletrônica, quantitativamente (WDS) em diversos pontos.

Turmalina - Três variedades texturais de turmalina foram analisadas, compreendendo a de turmalinito maciço das paredes de condutos, a que substitui silicatos e a que substitui óxidos. Todas variedades pertencem a série Dravita-Shorlita, e situam-se próximos ao termo Schorlita-Buergerita (Fig. 1). Na posição Y, a turmalina que substitui magnetita é mais rica em Fe e as demais em Mg, o que é compatível com as respectivas relações texturais.

Cloritóide - O cloritóide apresenta altos teores em FeO e baixos em MgO e não mostra variações entre as diversas fácies de metahidrotermalitos.

Clorita - A clorita dos metahidrotermalitos ocorre em duas composições (Fig. 2), sendo uma representada pela da Zona do Cloritóide e outra da Zona da Clorita. A primeira é rica em MgO e SiO₂ e pobre em FeO, e a última é rica em FeO e pobre em MgO, mas ambas com a composição da ripidolita, intermediária na solução sólida sherdanita-turingita ^[5].

Muscovita - A muscovita das formações ferríferas difere da dos metahidrotermalitos nas proporções de K₂O, SiO₂, MgO e FeO (Fig. 3). O Na substitui o K em quantidades consideráveis em ambos os casos, indicando alta proporção de molécula de paragonita na estrutura da muscovita. Nos exalitos, o aspecto mais proeminente é o aumento substancial dos teores de BaO da subfácies com magnetita para a com hematita, de 0,8% para até 2,5%. Nos metahidrotermalitos, o BaO ocorre em traços.

Magnetita - Não há diferenças químicas entre magnetita dos metahidrotermalitos e dos exalitos, e entre as duas subfácies de formação ferrífera. Pequenas proporções de Si, Al, Cr e V substituem Fe⁺³ em R⁺³, indicando tratar-se de uma magnetita pura, sem solução sólida com outros espinélios.

Hematita - A hematita dos exalitos mostra uma correlação positiva entre TiO_2 e FeO (Fig. 4), com enriquecimento gradual de ambos os óxidos da subfácies magnetita para a com hematita.

A petrogênese dos metahidrotermalitos pode ser discutida a partir de dois estágios principais: (a) o estágio hidrotermal, durante o qual houve percolação seguida de descarga de fluidos hidrotermais, e (b) estágio de metamorfismo, com re-equilíbrio dos produtos de alteração hidrotermal sob deformação heterogênea.

A associação de grupos de condutos de descarga com amplas zonas de alteração hidrotermal sugere que os fluidos foram canalizados, mas suficientemente pressurizados para difusão nas rochas encaixantes, expandindo lateral e verticalmente. Dados litogeoquímicos ^[4,2] mostram que a percolação por difusão ocorreu em rochas ricas em Fe, Mg, Cr e Ni, sugerindo que o sistema convectivo se instalou em substrato máfico-ultramáfico e sedimentar correlato, subjacente a Formação Aimbé.

A associação clorita-corrensita-esmectita-ilita é típica de alteração hidrotermal no substrato oceânico ^[6] onde a clorita formar-se-ia na ou próxima à interface fluido exalativo/ água do mar, a partir de reações envolvendo Fe, Mg e SiO_2 . Assim, a clorita hidrotermal das zonas III e IV poderia ser um produto de precipitação hidrotermal e/ou por reação envolvendo esmectita da série saponita-Fe-saponita. A diferença composicional entre a clorita das zonas III e IV sugere condições hidrotermais diferentes para a formação dos minerais precursores, onde a primeira provavelmente reflita condições hidrotermais de maior lixiviação de ferro e álcalis.

A muscovita pode ser explicada pela formação original de argilas potássicas, tais como ilita, nos centros hidrotermais, mas com Na suficiente para justificar uma mica branca com composição na série muscovita-paragonita.

A impremeabilização das paredes dos condutos e sua selagem com quartzo representam as fases finais do processo exalativo. Contudo, relações texturais mostram que a turmalina também substituiu, extensivamente, cloritóide, muscovita e magnetita metamórficos, implicando que o mineral também é fruto de recristalização metamórfica. A turmalina hidrotermal pode ser explicada por reação entre argilominerais ferromagnesianos e fluidos ricos em boro e a metamórfica tanto mediante turmalina diagenética quanto por mobilização de B retido em argilominerais, por aumento de temperatura.

Magnetita e hematita, com ilmenita subordinada, fazem parte da paregênese dos metahidrotermalitos, o que sugere que possam ter havido flutuações significativas de f_{O_2} por depressurização durante as descargas hidrotermais, mas não durante o metamorfismo dos protolitos hidrotermais.

Os exalitos contêm a associação hematita + magnetita, mas a primeira não ocorre como fase isolada, o que indica que em nenhum momento foi ultrapassado o *buffer* magnetita-hematita (MH). O enriquecimento gradual da hematita em Ti da subfácies magnetita para a com hematita e como esta pode acomodar quantidades significativas de Ti, o mineral pode ser estável a f_{O_2} inferiores ao tampão MH. O aumento dos teores de Ti também sinaliza para o ingresso progressivo de condições redutoras no sistema, o que é corroborado pelo contato gradual entre a subfácies hematita e filitos carbonosos euxênicos da Formação Cabaçal, sobreposta.

A mica branca das formações ferríferas estudadas, ora intersticial aos óxidos ora em bandas independentes, é o principal problema petrológico dos exalitos. A evolução geoquímica distinta entre exalitos e metahidrotermalitos ^[2] e as diferenças químicas entre a muscovita de metahidrotermalitos e a das formações ferríferas, opõem-se à hipótese de que ambas tiveram uma origem comum e que a muscovita dos exalitos derive de um mineral contido nas exalações. Dentre as diversas alternativas para a origem dos precursores da muscovita, as mais sustentáveis são a derivação clástica e a vulcânica. Qualquer que seja a sua origem, é necessário um fracionamento entre detritos mais grossos e mais finos durante o transporte, com deposição dos últimos em sítios distais, como argilitos. Entretanto, os teores de Ba da mica branca dos exalitos aponta para uma contribuição de feldspatos, provavelmente piroclásticos.

Referências

- ^[1] - Jost, H. & Oliveira, A.M. 1991, Jour. of South Amer. Earth Science 4(3):201-204
- ^[2] - Resende, M.G. 1994, IG/UnB. Dissertação de Mestrado, 129 p. (Inédito).
- ^[3] - Jost, H. et al 1994. SBG Ata IV Simp. Geol. Centro-Oeste. Resumos Expandidos, 11-14.
- ^[4] - Resende, M.G. & Jost, H. 1994, Boletim de Geoc. Centro-Oeste 17(1/2):49-56.
- ^[5] - Foster, M.D. 1962, U.S.Geol. Surv. Prof. Paper 414A, 33p.
- ^[6] - Hillier, S. 1993, Clay and Clays Minerals, 41:240-259.

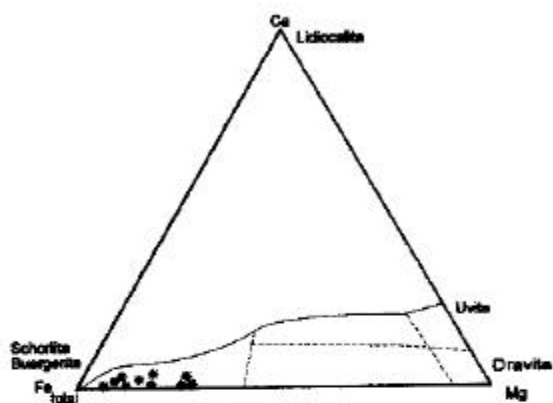


Figura 1 - Diagrama ternário (proporções moleculares), mostrando a composição da turmalina dos metahidrotermalitos da Formação Aimbé próximo ao tenno Schorlita-Buergerita

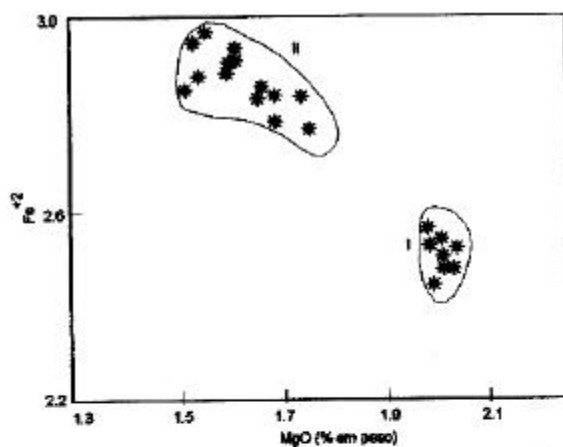


Figura 2 - Correlação MgO x Fe-2 em clorita de metahidrotermalitos da Formação Aimbé. Campos: I = zona da cloritide e II = zona da clorita.

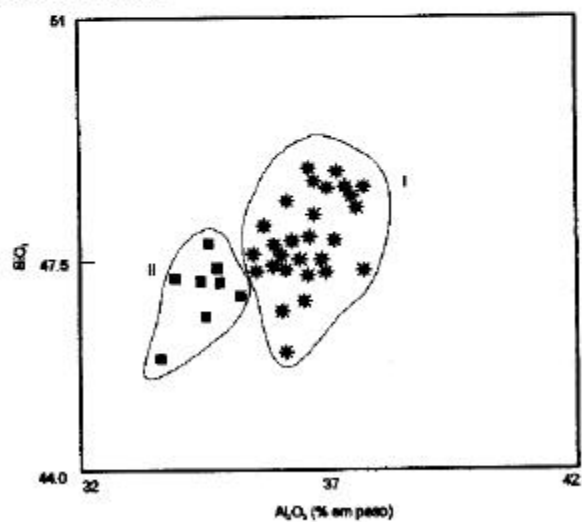


Figura 3 - Correlação Al_2O_3 x SiO_2 em muscovita da Formação Aimbé. Campos: I = metahidrotermalitos e II = formações ferríferas.

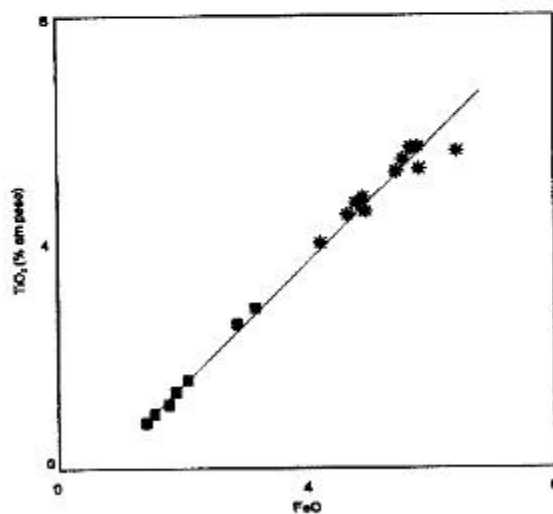


Figura 4 - Correlação FeO x TiO_2 em hematita da Formação Aimbé. Símbolos: (■) = subfícies magnetita e (*) = subfícies hematita.