

CARACTERIZAÇÃO DA SEÇÃO SEDIMENTAR SULFETADA DO OFIOLITO NEOPROTEROZÓICO DE RIBEIRÃO DA FOLHA, ORÓGENO ARAÇUAÍ, BRASIL

Gláucia Nascimento Queiroga

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil, glauciaqueiroga@yahoo.com.br

Antônio Carlos Pedrosa-Soares

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil, pedrosa@igc.ufmg.br

Joel Jean Gabriel Quéméneur

UFMG-IGC-CPMTC, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil, joeljean@igc.ufmg.br

INTRODUÇÃO

O Orógeno Araçuaí, de idade neoproterozóica, está localizado a leste do Cráton do São Francisco, na região oriental do Brasil (Figura 1). Os remanescentes oceânicos do Orógeno Araçuaí constituem seções tectonicamente desmembradas, limitadas por falhas de empurrão, na região entre 42°- 43° W e 17°- 21° S. Apesar do desmembramento tectônico, da recristalização mineral em fácies anfibolito e do intemperismo tropical, a organização estratigráfica original de segmentos destes remanescentes oceânicos ainda pode ser reconhecida. Xistos ricos em anfibólio e com cromita ígnea e núcleos peridotíticos parcialmente preservados representam o manto oceânico. Dezesseis análises Sm-Nd destas rochas ultramáficas indicam idades-modelo (Tdm) em torno de 1 Ga. Anfibolitos de granulação grossa (metagabros), ricos em plagioclásio, hornblenda e diopsídio, e veios de plagiogranito metamorfoisado representam a seção inferior da crosta oceânica. Anfibolitos de granulação fina representam a seção vulcânica e possivelmente, diques em lençol (*sheeted dikes*) muito deformados. Estas rochas máficas forneceram uma isócrona Sm-Nd de rocha total, com idade de 816 ± 72 Ma ($\epsilon Nd_{(800 \text{ Ma})} = +4$) e idades modelo Tdm em torno de 1 Ga. A assinatura geoquímica dos anfibolitos é similar a basaltos oceânicos modernos e às rochas máficas de outros ofiolitos neoproterozóicos. A seção sedimentar consiste de quartzo-mica xisto e xistos hiperaluminosos (semipelitos e pelitos de mar profundo), grafita xisto, metachert sulfetado com intercalações de diopsidito sulfetado e sulfeto maciço, e formações ferríferas tipo óxido, silicato e sulfeto (Pedrosa-Soares *et al.*, 1992, 1998, 2001; Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos, 2000; Suita *et al.*, 2004). O presente trabalho apresenta a caracterização da seção sedimentar do ofiolito de Ribeirão da Folha, que corresponde ao segmento norte do cinturão ofiolítico mostrado na Figura 1.

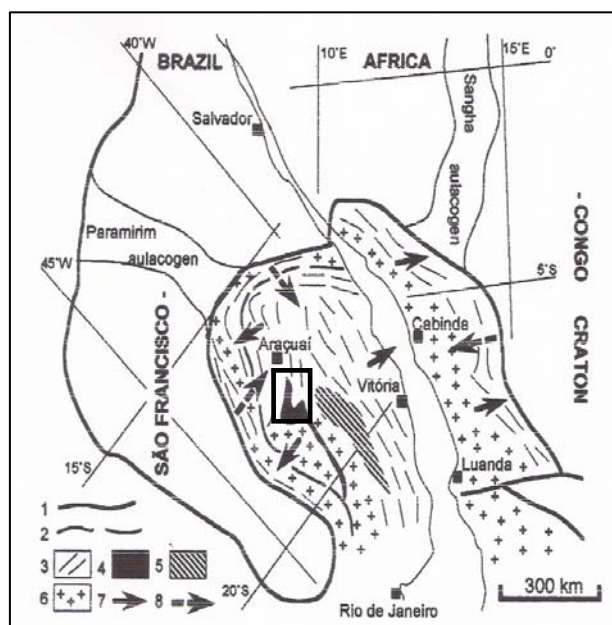


Figura 1. Mapa geotectônico do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental (Pedrosa-Soares *et al.*, 2001). O ofiolito de Ribeirão da Folha está indicado pelo retângulo. 1- limite cratônico; 2 - limite entre os domínios tectônicos externo e interno do Orógeno Araçuaí; 3 - *trend* estrutural Brasileiro-Panafricano; 4 - cinturão ofiolítico (ca. 800 Ma); 5 - arco magmático cálcio-alcalino pré-colisional (625-585 Ma); 6 - embasamento pré-Neoproterozóico; 7 - vergência tectônica; 8- polaridade metamórfica (a seta indica o aumento na temperatura).

ESTUDOS PETROGRÁFICOS

As principais rochas metassedimentares abordadas neste trabalho são quartzo-mica xisto, xisto hiperaluminoso, diopsidito e metachert (Queiroga, 2005) (Figura 2).

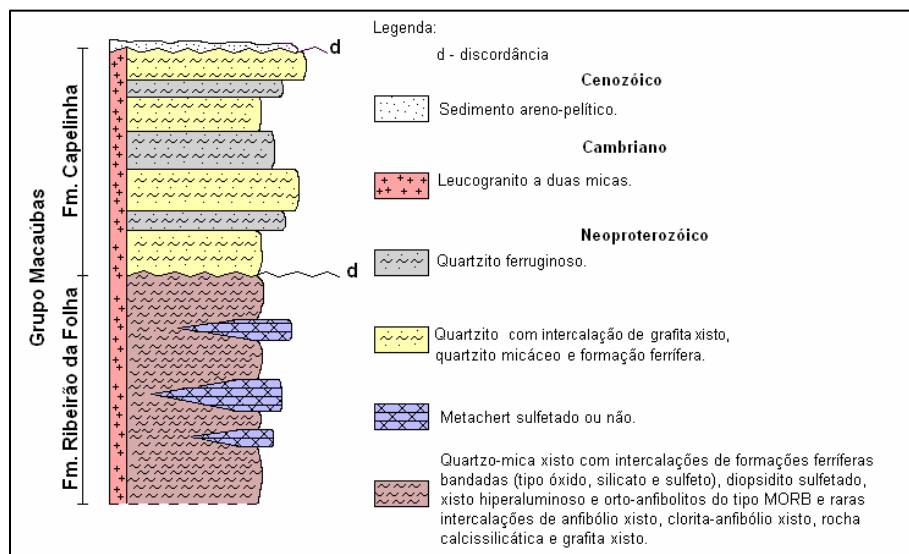


Figura 2. Coluna estratigráfica esquemática da seção metassedimentar do ofiolito de Ribeirão da Folha, Orógeno Araucaí.

O quartzo-mica xisto é a rocha mais abundante da área estudada. Apresenta coloração acinzentada, granulação predominantemente média e bandamento milimétrico a decimétrico marcado por variações nas proporções de quartzo e mica. O quartzo-mica xisto é composto essencialmente por quartzo (25-40 %) e biotita (20-35%), podendo ocorrer com frequência sericita (0-30%), granada (0-10%), estauroлита (0-5 %) e cianita (0-5%). Os três últimos são minerais varietais muito importantes como indicadores da aluminosidade do protólito. Minerais acessórios comuns são sulfetos e zircão inclusos em biotita. Cloritização da biotita é relativamente freqüente. O quartzo-mica xisto pode apresentar uma foliação (Sn-1), marcada pela orientação de sericita e quartzo estirado. A foliação Sn-1 apresenta-se crenulada pela foliação principal (Sn) que é marcada pela orientação de biotita, quartzo, cianita, estauroлита e sulfetos (Figura 3). É comum a ocorrência de porfiroblastos de granada (até 4,0 mm de diâmetro) rotacionados pela foliação Sn ou estirados ao longo dela.



Figura 3. Fotomicrografia de granada-sericita-biotita-quartzo xisto, mostrando as foliações Sn-1 e Sn (ofiolito de Ribeirão da Folha).

O xisto hiperaluminoso constitui camadas centimétricas a decamétricas, intercaladas no quartzo-mica xisto. O xisto hiperaluminoso é excepcionalmente rico em micas (20-50%), granada (5-20%), cianita (5-20%) e estaurólita (5-10%), com quartzo em torno de 15-20%. Sulfetos e zircão incluso em biotita são acessórios comuns. Geralmente, os cristais de granada, cianita e estaurólita ocorrem como porfiroblastos orientados em relação à foliação principal (Sn) (Figura 4).

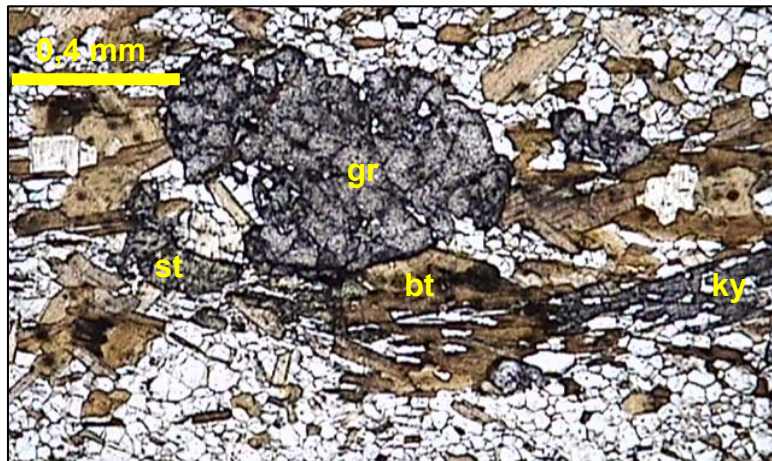


Figura 4. Fotomicrografia do xisto hiperaluminoso, mostrando a orientação de biotita (bt), cianita (ky), estaurólita (st) e granada (gr), ao longo de Sn (ofiolito de Ribeirão da Folha).

O diopsidito sulfetado ocorre na forma de corpos lenticulares de seção elipsoidal, associados ao metachert. O diopsidito é uma rocha rica em diopsídio, quartzo, tremolita e sulfetos, com carbonato e titanita subordinados (Figura 5). A rocha apresenta um bandamento mal definido, caracterizado por bandas ricas em diopsídio idioblástico, tremolita e sulfetos, com titanita e carbonato subordinados, alternadas com bandas ricas em quartzo, com sulfetos e tremolita disseminados.

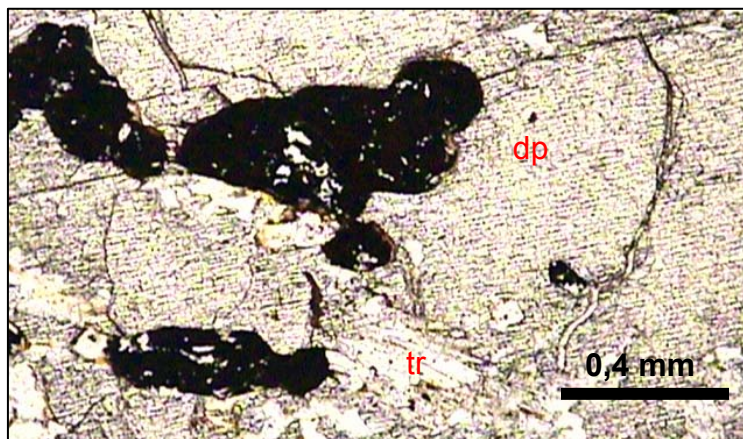


Figura 5. Fotomicrografia de diopsidito sulfetado, mostrando diopsídio (dp), tremolita (tr) e sulfetos (opacos).

Quatro variedades de metachert foram caracterizadas. No conjunto, são rochas compostas essencialmente por quartzo, com quantidades variáveis de minerais que evidenciam contribuição pelítica (micas, granada) ou de componentes com Ca, Fe e Mg (anfíbios). Sulfetos estão quase sempre presentes em proporções consideráveis, atingindo 15% do volume total da rocha, ou como minerais acessórios. As variedades de metachert são: (i) **metachert puro**, composto por mais de 80% de quartzo; (ii) **metachert micáceo**, formado predominantemente por quartzo (60-70%) e muscovita (20-30%), ambos de granulação predominantemente fina; (iii) **metachert impuro**, composto por

quartzo (40-60%), e anfibólio, muscovita, titanita e plagioclásio em proporções variáveis; e (iv) **metachert cinza-escuro**, formado por quartzo (40-50%), biotita (25-40%), sericita (0-30%), anfibólio (0-30%, sendo mais comum esta última concentração) e granada (0-10%, com média de 15%). Carbonato pode ocorrer como mineral acessório ou pode atingir 10% do volume total (Figura 6). Cloritização da biotita é comum, assim como goethita resultante da alteração intempérica. O metachert cinza-escuro comumente apresenta textura lepidoblástica, marcada pela orientação das palhetas de biotita e sulfetos, e granulação predominantemente fina. Cristais de granada geralmente encontram-se orientados em relação à foliação principal (Sn).

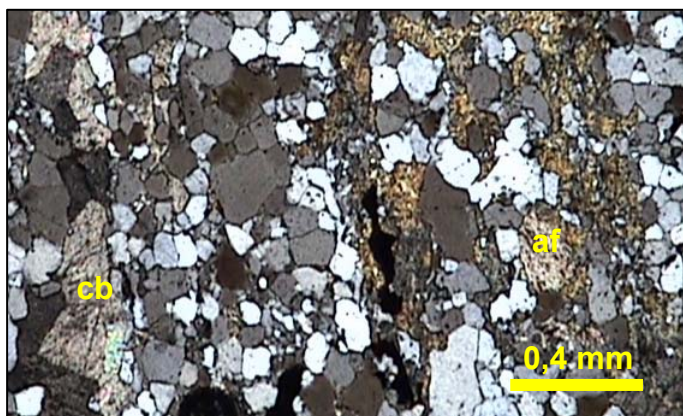


Figura 6. Fotomicrografia de metachert cinza-escuro com carbonato (cb), anfibólio (af) e sulfetos (opacos).

Os sulfetos presentes nos metacherts e diopsidito são, em ordem decrescente de abundância, pirrotita, pirita, pirita botrioidal, calcopirita, esfalerita, arsenopirita, marcassita e covelita. Nos metacherts, a maioria destes minerais encontra-se disposta segundo a foliação principal (Sn), podendo, inclusive, estar rotacionados por esta. Entretanto, em uma amostra da região de Baixa Quente, foram observadas pirritas orientadas em relação à foliação crenulada (Sn-1). No diopsidito, os sulfetos encontram-se associados principalmente às bandas ricas em diopsídio e anfibólio (tremolita) e subordinadamente, às bandas ricas em quartzo.

A pirrotita predomina sobre o restante dos minerais opacos em ambas as rochas. Nos metacherts sulfetados, este mineral apresenta volume estimado variando entre 1 e 9%. Os cristais têm forma predominantemente subédrica e subordinadamente, anédrica; granulação entre 0,05 e 2,0 mm e poucas inclusões de calcopirita e pirita euédrica. A pirrotita encontra-se intercrescida principalmente com pirita, indicando uma possível co-cristalização (Figura 7). No diopsidito, a pirrotita possui volume estimado entre 5 e 9%, forma essencialmente subédrica e granulação variando entre 0,3 e 5,0 mm. Apresenta-se intercrescida com pirita e calcopirita e, por vezes, associa-se aos cristais de esfalerita.

A pirita apresenta forma predominantemente subédrica e caracteriza-se por grandes zonas de crescimento botrioidais, provavelmente como produto de alteração da pirrotita (Figura 8).

Tanto no metachert quanto no diopsidito, a calcopirita ocorre em volume muito pequeno, entre 1 e 2%, e associa-se, preferencialmente, à pirita e/ou pirrotita. Assim como a calcopirita, a esfalerita ocorre em volume reduzido (< 2%), na forma de pequenos cristais (0,1- 0,3 mm), isolados ou associados à pirita e pirrotita nos diopsiditos sulfetados. Nos metacherts, geralmente está presente em quantidades ínfimas.

A covelita apresenta-se em pequenos cristais (0,2 mm), normalmente isolados ou associados a alguns cristais de pirita e resulta da alteração surpegênica de calcopirita. Marcassita e arsenopirita encontram-se associadas à pirita botrioidal.

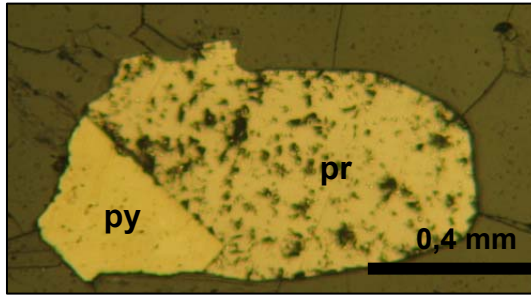


Figura 7. Fotomicrografia do intercrescimento de pirrotita (pr) e pirita (py) no metachert micáceo.

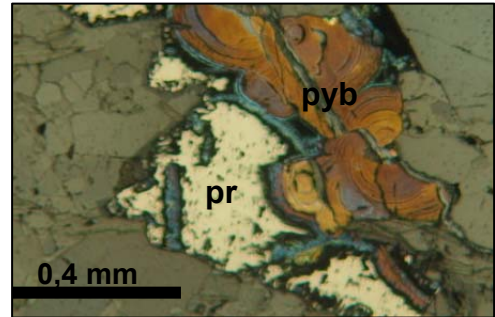


Figura 8. Fotomicrografia do metachert impuro evidenciando a pirita botrioidal (pyb) intercrescida com pirrotita (pr).

CONCLUSÃO

Com base na caracterização microscópica dos xistos e dos metacherts foram individualizadas duas paragêneses minerais de fácies metamórficas distintas: (i) fácies xisto verde, associada à foliação Sn-1, dada por quartzo + sericita ± biotita; (ii) fácies anfíbolito de baixa a média T e média P, associada à foliação Sn, dada por quartzo + biotita + granada ± estauroilita ± cianita ± muscovita.

A principal geração de sulfetos encontra-se associada à foliação principal e portanto, é interpretada como produto de recristalização do metamorfismo regional de fácies anfíbolito de médias P e T.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos. (2000). Evolution of the Araçuaí Belt and its connection to the Ribeira Belt, Eastern Brazil. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A.Thomaz Filho, D.A. Campos (eds). *Tectonic evolution of South America*. Rio de Janeiro, 265-285.

Pedrosa-Soares, A.C.; Noce, C.M.; Vidal, Ph.; Monteiro, R.L.B.P.; Leonardos, O.H. (1992). Toward a new tectonic model for the Late Proterozoic Araçuaí (SE Brazil)-West Congolian (SW Africa) Belt. *Journal of South American Earth Sciences*, **6**: 33-47.

Pedrosa-Soares, A.C.; Vidal, Ph.; Leonardos, O.H.; Brito-Neves, B.B. (1998). Neoproterozoic oceanic remnants in eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuaí-West Congo Orogen. *Geology*, **26**: 519-522.

Pedrosa-Soares, A.C.; Noce, C.M.; Wiedemann, C.M.; Pinto, C.P. (2001). The Araçuaí- West- Congo Orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. *Precambrian Research*, **110**: 307-323.

Queiroga, G.N. (2005). Caracterização das rochas metassedimentares sulfetadas e ferríferas da região de Ribeirão da Folha-Baixa Quente, Município de Minas Novas, MG. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 60 p (em conclusão).

Suita, M.T.F.; Pedrosa-Soares, A.C.; Leite, Carlos, A.S.; Nilson, A.A.; Prichard, H.M. (2004). Complexos ofiolíticos do Brasil e a metalogenia comparada das faixas Araçuaí e Brasília. In: E. Pereira, R. Castroviejo, F. Ortiz (eds). *Complejos Ofiolíticos en Iberoamérica: guías de prospección para metales preciosos*. Madrid, 101-132.