

O GREENSTONE BELT SAPUCAIA NA REGIÃO DE ÁGUA AZUL DO NORTE, PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS: CONTEXTO GEOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA

Sousa, D.S.^{1,4} (sorayadsousa@gmail.com), Monteiro, L.V.S.^{1,4} (lena.monteiro@usp.br), Oliveira, D.C.^{2,4} (davis@ufpa.br), Delinardo, M.A.S.^{3,4} (marcodelinardo@gmail.com), Moreto, C.P.N.^{3,4} (carolina.moreto@gmail.com), Juliani, C.^{1,4} (cjuliani@usp.br)

¹ Instituto de Geociências - USP, Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais

² Instituto de Geociências – UFPA, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

³ Programa de Pós-Graduação em Geociências do Instituto de Geociências – UNICAMP

⁴ INCT - Geociam

INTRODUÇÃO

O *greenstone belt* do Grupo Sapucaia ocorre no limite entre os domínios Rio Maria e Carajás da Província Carajás (Vasquez *et al.* 2008b), como uma faixa alongada e lenticularizada com direção preferencial E-W com cerca de 120 km de extensão e 1 a 10 km de largura (Araújo & Maia 1991). Adicionalmente, segmentos menores de direção geral WNW-ESE, por vezes associados aos gnaisses e migmatitos do Complexo Xingu (Oliveira *et al.* 2010) ou imbricadas tectonicamente ao Granito Serra Dourada na parte sul do Domínio Carajás, no Subdomínio de Transição, são reconhecidos (Moreto *et al.* 2013).

Nesse estudo são apresentados os resultados de mapeamento geológico na área de Água Azul do Norte e a caracterização petrográfica dos litotipos, com foco na individualização de suas principais unidades e reconstituição de sua história metamórfico-deformacional.

O GREENSTONE BELT SAPUCAIA

A ocorrência de litotipos da sequência metavulcanossedimentar Sapucaia apresenta forte relação espacial com zonas de cisalhamento, provavelmente regionais, sendo os contatos com os granitoides predominantemente tectônicos, marcados por intensa milonitização das rochas e pelo alojamento de espessos veios de quartzo (> 10 m). Nos litotipos do *greenstone belt*, além da foliação milonítica (direção E-W com inflexões para NW-SE e NE-SW), a xistosidade (Sn), quando não milonitizada, representa a estrutura planar penetrativa predominante. Caracteriza-se por apresentar mergulhos para sul, variando entre 25° e 75° e, subordinadamente, para norte. Apresenta-se comumente crenulada (Sn+1) com suaves inflexões para NE-SW e NW-SE.

Os litotipos predominantes na área de Água Azul do Norte são metaultramáficos, com metabasitos, metatufos e unidades metapelíticas subordinadas. As rochas metaultramáficas (Fig. 1) associam-se a raros derrames com *pillow lavas* e textura variolítica, porém são mais comumente representadas por rochas com xistosidade (Sn) bem desenvolvida, coloração variando de cinza-escuro a verde-claro, finas a médias. Mineralogicamente são rochas compostas por tremolita, clorita magnésiana, talco, serpentina e magnetita, com carbonato subordinado. Os litotipos metaultramáficos podem ser classificados como Mg-clorita-tremolita xistos, tremolita-clorita xistos, clorita xistos, talco xistos e serpentinitos. Nos dois primeiros litotipos foram identificadas duas gerações de tremolita. A primeira ocorre como porfiroblastos nos quais é possível reconhecer uma foliação interna (Sn-1) definida pelo alinhamento de inclusões de opacos, discordante da xistosidade (Sn), indicando sua blastese anterior ao desenvolvimento da xistosidade, porém sin a tardi tectônica em relação a uma foliação prévia (Sn-1). Tal foliação foi fortemente transposta pela xistosidade Sn, definida pela orientação de uma segunda geração de tremolita que ocorre como finos cristais prismáticos ou com arranjo fibro-radiado. Nos clorita xistos são identificados raros cristais de biotita já cloritizados, e porfiroblastos de magnetita com até 0,5 cm, enquanto nos serpentinitos pseudomorfo de olivina podem ser reconhecidos.

Os metabasitos (Fig. 2) são representados por anfíbolitos, variavelmente foliados, finos a médios. Mineralogicamente são rochas compostas por actinolita ou hornblenda, plagioclásio, quartzo e, subordinadamente, por opacos + titanita + apatita + zircão + clinozoisita. Turmalina foi identificada localmente. Relíquias de texturas ígneas são identificadas, tais como textura subofítica com cristais ripiformes de plagioclásio já alterados. Relações de blastese mineral com foliações metamórficas análogas às dos tremolita-clorita xistos foram observadas a partir do reconhecimento de uma foliação interna em porfiroblastos de actinolita discordante da foliação externa (Sn), definida pelo alinhamento de cristais de

tremolina fina. Em corpos fortemente foliados pode ser observado bandamento definido por faixas constituídas por quartzo com textura granoblástica alternadas por outras com predominância de cristais de hornblenda, em geral com extinção ondulante e formação de subgrãos.

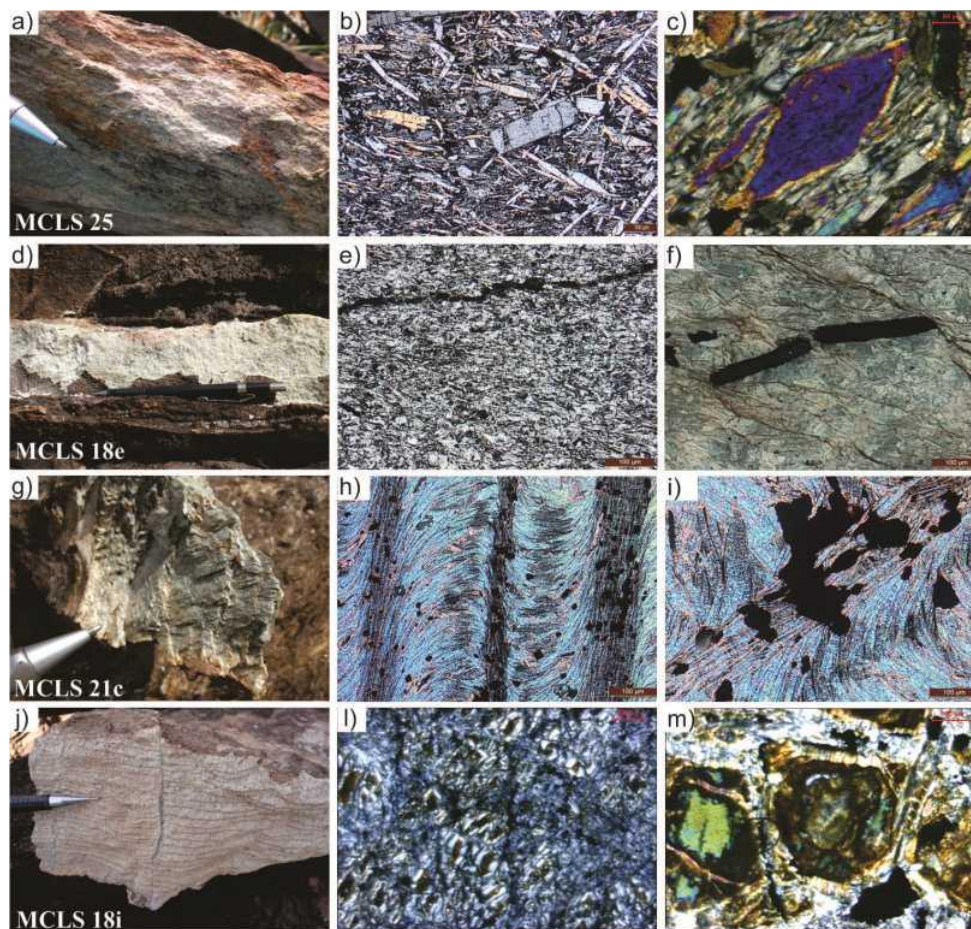


Figura 1 – Rochas metaultramáficas: a) Rochas da unidade de Mg-clorita-tremolita xisto/tremolita-clorita xisto; b) Mg-clorita-tremolita xisto com textura nematoblástica, com porfiroblastos e cristais prismáticos de tremolita; c) detalhe do porfiroblastos de tremolita orientados ao longo da foliação S_n ; d) clorita xisto; e) aspecto geral dos Mg-clorita xisto; f) minerais opacos prismáticos da mesma rocha; g) aspecto do talco xisto, com crenulação bem desenvolvida; h) talco xisto crenulado com foliação S_n localmente transposta pela foliação S_{n+1} , ao longo da qual orientam-se cristais de magnetita; i) talco xisto com minerais opacos alinhados ao plano da crenulação, alguns já oxidados; j) aspecto geral dos serpentinitos; l) aspecto de textura em rede definida pela distribuição da serpentina e em m) possíveis pseudomorfos de olivina substituídos por serpentina e limonita.

As rochas metavulcanoclásticas são representadas por metatufos bastante intemperizados, com coloração avermelhada variegada com níveis com cor ocre e com xistosidade bem definida. São representados por quartzo-clorita xisto e clorita xisto com opacos subordinados. Agregados policristalinos de quartzo recrystalizado apresentam aspecto anastomosado e podem representar vênulas deformadas ou níveis de *chert*.

A sequência metassedimentar (Fig. 3) é composta por muscovita-biotita xistos. Possuem ocorrência restrita, sendo representada por rochas de coloração cinza-esverdeadas e bastantes crenuladas.

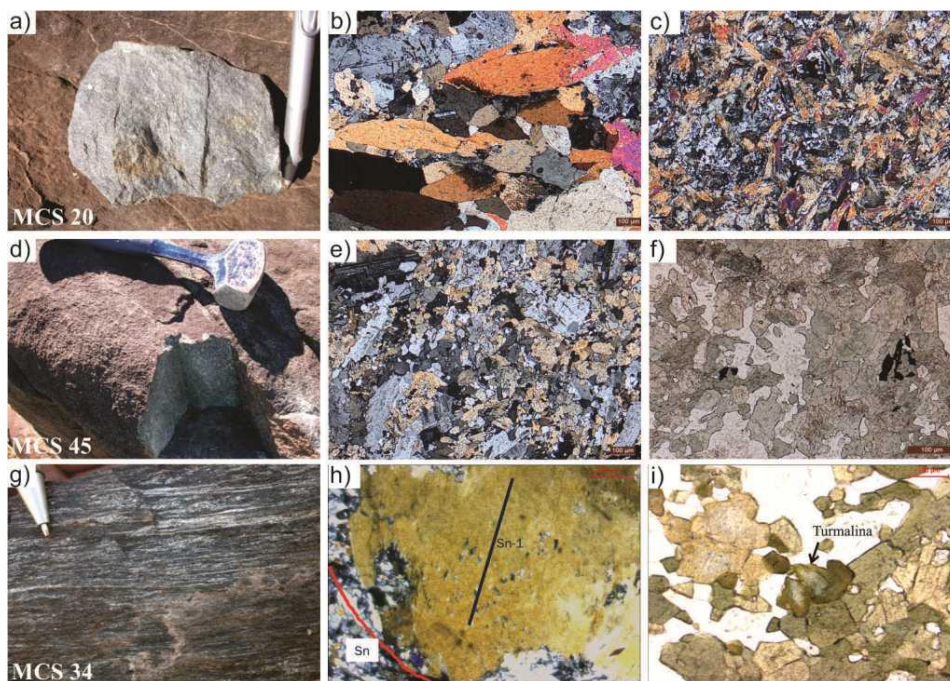


Figura 2 - Metabasitos: a) actinolita anfibolito; b) actinolita anfibolito, com arranjo granular hipidiomórfico e; c) com aspecto mais foliado; d) hornblenda anfibolito com e) textura nematoblástica, por vezes decussada; f) idem da figura 2e, mas com polarizadores descruzados; g) hornblenda anfibolito cisalhado, com textura milonítica; h) porfiroblastos de actinolita com finas inclusões de quartzo orientadas; i) turmalina associada aos cristais de anfibólio.

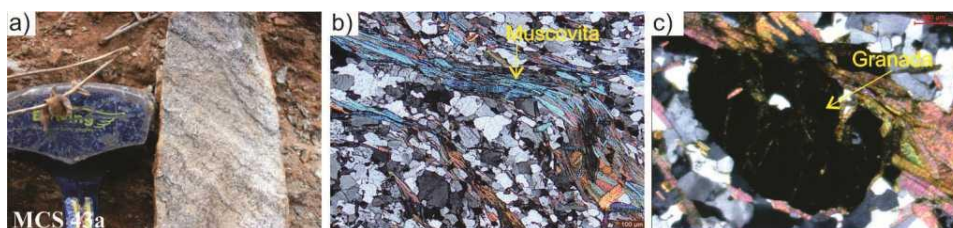


Figura 3 – Unidade metassedimentar: a) muscovita-biotita xisto; b) cristais de muscovita e; c) cristais de granada hipidiomórficos associados aos cristais de biotita.

Petrograficamente são compostas por quartzo, biotita, muscovita e plagioclásio com opacos, granada, titanita e apatita subordinados. Apresenta xistosidade espaçada, localmente anastomosada, definida pela orientação preferencial das lamelas achatadas de biotita. O espaço microlítico é composto por quartzo recrystalizado, poligonal, geralmente anédrico com textura *bulging* e extinção ondulante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As unidades do Grupo Sapucaia na área de Água Azul do Norte não ocorrem na forma de uma extensa faixa previamente mapeada (Araújo & Maia, 1991), mas em corpos lenticulares imbricados tectonicamente aos granitoides ao longo de zonas de cisalhamento, próximas ao limite dos domínios tectônicos arqueanos, Rio Maria e Carajás.

Embora rochas máficas-ultramáficas sejam predominantes, vários litotipos típicos de uma sequência do tipo *greenstone belts*, incluindo metakomatiitos com texturas *blastospinifex*, derrames basálticos diferenciados, BIFs, *cherts* e demais rochas associadas, ainda não foram identificadas na área. Contudo, foram reconhecidos derrames de lavas almofadas com textura variolítica, indicativa de imiscibilidade magmática, além de outros litotipos agrupadas na Unidade de Rochas Metaultramáficas, tais como Mg-clorita-tremolita xisto, clorita xisto, talco xisto e serpentinitos. Entre essas, os clorita xistos com rara biotita e porfiroblastos de magnetita assemelham-se aos *black wall*, reconhecidos em outros terrenos

greenstone belts, a exemplo do Supergrupo Rio das Velhas no Quadrilátero Ferrífero (Santos e Schorscher, 2010), e interpretados como resultantes de processos metassomáticos na zona de contato tectônico entre as rochas metaultramáficas e os granitoides. Adicionalmente, a sequência *greenstone* inclui uma Unidade de Metabasitos com anfibolitos variavelmente foliados, tais como actinolita anfibolito e Mg-hornblenda anfibolito e metatufos máficos, além de uma Unidade Metapelítica com quartzo-clorita xistos e muscovita-biotita xisto com granada.

Os litotipos metaultramáficos apresentam mineralogia compatível com a esperada para o sistema NCMASH ($\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$). Dessa forma, possivelmente foram formadas a partir de protólitos lherzolíticos e/ou komatiíticos, e apresentam paragênese mineral que persiste através das fácies xisto verde a anfibolito. A história metamórfico-deformacional dessas rochas é revelada pelas relações de blastese mineral e desenvolvimento de foliações metamórficas, e inclui crescimento sin- a pós-cinemático em relação à foliação Sn-1 de porfiroblastos, principalmente de anfibólio (tremolita e actinolita), forte transposição dessa foliação a partir do desenvolvimento da xistosidade Sn e sua crenulação (Sn+1), previamente ao desenvolvimento do cisalhamento que justapõe lentes do Grupo Sapucaia aos granitoides, resultando em metassomatismo e alojamento dos espessos veios de quartzo.

REFERÊNCIAS

- Araujo, O.J.B., Maia, R.G.N., 1991. Serra dos Carajás, Folha SB-22-Z-A. Relatório Final. CPRM, Rio de Janeiro, 136p.
- Moreto, C.P.N., Monteiro, L.V.S., Xavier, R.P., Melo, G.H.C., Silva, M.A.D. 2013. Multiple hydrothermal and iron oxide Cu-Au systems in the Southern Copper Belt, Carajás Province. III Simpósio Brasileiro de Metalogenia, Gramado [CD-ROM].
- Oliveira, D.C., Santos, P.J.L., Gabriel, E.O., Rodrigues, D.S., Faresin, A.C., Silva, M.L.T., Sousa, S.D., Santos, R.V., Silva, A.C., Souza, M.C., Santos, R.D., Macambira, M.J.B. 2010. Aspectos geológicos e geocronológicos das rochas magmáticas e metamórficas da região entre os municípios de Água Azul do Norte e Canaã dos Carajás – Província Mineral de Carajás, In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 45, CD rom.
- Santos, C.A., Schorscher, J.H.D. 2010. Alterações *Black Wall* nos Komatiitos do Grupo Quebra Osso, Supergrupo Rio das Velhas, MG, Brasil. In: 45º Congresso Brasileiro de Geologia, Anais [CD-ROM].
- Vasquez, M.L., Rosa-Costa, L.T. 2008b. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Pará: Sistema de Informações Geográficas – SIG: texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará. Escala 1:1.000.000. Belém: CPRM.

AGRADECIMENTOS

INCT- Geociam (Proc.: 573733/2008-2) / Edital 01/2010 ICAAF 053/2011 Convênio VALE/FAPESPA