

fibrolitos I, contendo essencialmente anfíbólio e plagioclásio e apresentando textura grosseira são associados a hornblenditos, constituídos de 90 % de hornblenda, que afloram como corpos localizados de forma subcircular. As rochas metabásicas (clorita-actinolita-xistos) estão dispersas em toda a área sempre associadas aos anfíbolitos e hornblenditos. Texturas ígneas (granulometria, mineralogia) são preservadas no interior do domo em regiões de baixo "strain". Nestes locais a foliação mostra "trend" NW, associada a uma tectônica tangencial, é caracterizada por microtexturas desenvolvidas por deformação em estado subsólido em alta temperatura. Tardamente aos cavalgamentos para NW, desenvolvem-se zonas de cisalhamento transcorrente sinistrais NW, com o plutonismo em estado viscoso.

Relações de campo mostram que existe mistura parcial ("mingling") entre as litologias dos Grupos São Vicente e Caicó de viscosidades diferentes, chegando a formar gnaisses bandados. Este processo se dá com magmas em estado subsólido acompanhada por deformação dúctil afetando rochas parcialmente cristalizadas. Os gnaisses bandados heterogêneos afloram bordejando a forma dômica do maciço estudado, formando uma unidade mapeável de aproximadamente 300-500 metros de comprimento, intermediária entre a suíte de gnaisses cinza e a suíte de gnaisses graníticos, sendo associados a zonas de cisalhamento transcorrente NW.

Progressivamente, migmatitos são gerados associados ao cavalgamento durante o "emplacement" e soerguimento do domo, controlado pelas zonas transcorrentes, sugerindo sucessivos eventos de fusão e anatexia nos granitóides, em diferentes graus de intensidades. Há evidências de mistura entre os granodioritos e os migmatitos Caicó em estado sub-sólido a altas temperaturas. O neossoma gerado durante este processo é máfico e envolve as rochas das suítes já descritas.

Granitos róseos anatóticos e pegmatitos são gerados nas fases tardias da suíte, aflorando próximo a zona de contato com os

metassedimentos supracrustais e em zonas transcorrentes localizadas.

A deformação regional é caracterizada pela presença de blastomilonitos, rochas formadas em altas temperaturas dada pela recristalização dinâmica por migração do limite de grão de plagioclásio, microclina e hornblenda, sugerindo nível crustal profundo para o desenvolvimento da deformação em estado dúctil. A recristalização dinâmica é a responsável pela redução do tamanho dos grãos à medida que aumenta a intensidade da deformação na rocha.

Uma mistura secundária entre as litologias ocorre devido ao aumento da deformação, resultante da modificação de rochas pré-existentes através de processos deformacionais.

A superposição de microtexturas geradas em estado sólido e microtexturas desenvolvidas durante a deformação regional, são indicativas de um tempo curto entre a história ígnea (diapirismo) e metamórfica (tectonismo) das rochas, caracterizando uma história tectono-magmática transamazônica progressiva (Hackspacher & Dantas, 1992).

Zonas transcorrentes dextrais NE se desenvolvem no final da história evolutiva do maciço.

Observou-se no presente trabalho que os metassedimentos da Formação Jucurutu foram submetidos a uma história deformacional e cinemática comum às das rochas que compõem o maciço. A intensa recristalização nos contatos dos metassedimentos desta unidade com as rochas granitóides, sugerem que o contato entre elas sejam aloctônes. Em zonas de cisalhamento transcorrentes os biotitas gnaisses se enriquecem em epidoto.

Uma hipótese envolvendo a mistura magmática entre as rochas básicas (anfíbolitos e hornblenditos) e os gnaisses tonalíticos (Hornblenda-biotita-gnaisses) incluem as seguintes características: enxame de diques, enclaves microgranulares máficos, cumulos de hornblenditos e texturas híbridas entre os anfíbolitos e os gnaisses tonalíticos.

REFERÊNCIAS

HACKSPACHER, P.C. & DANTAS, E.L. 1992 - Transamazonian/Eburnian cycle of the NE Brazil. 29

International Geol. Congres., Kioto, Japan.

LITOGEOQUÍMICA DO COMPLEXO GRANÍTICO TRÊS CÓRREGOS, SP

Antonio Gimenez Filho - DGRM, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - SP; Mário César Heredia de Figueiredo - Instituto de Geociências - USP; Wilson Teixeira - Instituto de Geociências - USP; Luiz Emílio Trevizoli Júnior - Assistente-Aluno, DGRM, Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Os estudos foram desenvolvidos no sul-sudoeste do Estado de São Paulo, em área que abrange a maior parte da Folha Araçatuba (1:50.000) e porções das folhas Ribeirão Branco e Barra do Chapéu, onde aparecem, além da unidade estudada, as seqüências do Complexo Metamórfico Apiaí-Mirim e do Supergrupo Açungui (Formação Água Clara, a SE, e Grupo Itaiacoca, a NW), que são as encaixantes para os granitóides Três Córregos.

Os dados obtidos neste trabalho indicam que os ortognaisses, anteriormente admitidos como embasamento e incluídos no

Complexo Metamórfico Apiaí-Mirim, correspondem, com base na excelente comparação petrográfica e geoquímica (além de indicações geocronológicas preliminares), a granitóides do próprio complexo Três Córregos, onde são aqui considerados.

O Complexo Granítico Três Córregos é constituído predominantemente por monzogranitos, quartzo-monzonitos e raros granodioritos e quartzo monzodioritos, configurando uma seqüência cálcio-alcálica de médio a alto-K, ou granodiorítica-monzonítica. Esses granitóides apresentam-se

geralmente com uma matriz cinza de granulação média com megacrístais centimétricos de feldspato alcalino, constituída de plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, biotita e, na maioria dos casos, hornblenda. Os acessórios mais frequentes são opacos, titanita, apatita, zircão e clorita. Os granitóides Três Córregos contêm enclaves básico-intermediários de composição quartzo-diorítica a quartzo-monzodiorítica, constituídos por plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, biotita e hornblenda, além de titanita, opacos, apatita e zircão, como os acessórios comuns. Sienogranitos a monzogranitos róseos, por vezes cinza claros, isotrópicos, com feldspato alcalino, quartzo, plagioclásio e biotita como constituintes principais e muscovita/sericita, clorita, opacos e apatita como acessórios, constituem uma suíte pós-tectônica.

Foram analisadas na GEOSOL, para elementos maiores e traços, 18 amostras de granitóides Três Córregos, 13 de

enclaves, 6 de granitos pós-tectônicos e 3 de veios graníticos. Dessas 40 amostras, 10 foram submetidas a análises de elementos Terras Raras (TR), sendo 5 de enclaves, 4 de granitóides Três Córregos e 1 de granito pós-tectônico.

De modo geral, os enclaves e os granitóides distribuem-se, em vários diagramas geoquímicos, de forma a configurarem uma tendência colinear e com pouca dispersão. A exceção mais notável diz respeito a um pequeno corpo de augen gnaiss e seus enclaves, que destoam um pouco da tendência, principalmente por apresentarem teores mais baixos de K e mais elevados de Na.

Tanto em termos de distribuição de elementos maiores quanto de traços (e.g., Batchelor & Bowden, 1985; Pearce et al., 1984) o conjunto enclaves-granitóides parece constituir uma seqüência cogenética, básica-intermediária-ácida, álcali-cálcica ou cálcio-alcálica de médio a alto-K, de granitóides

Tabela 1. Análises químicas de amostras representativas dos litotipos estudados: 1 e 2, enclaves; 3, augen gnaiss; 4 a 8, granitóides Três Córregos; 9 e 10, suíte pós tectônica/anorogênica.

Elementos maiores em % e traços em ppm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	61,17	55,30	64,13	67,40	71,33	68,34	62,05	70,9	71,84	74,27
TiO ₂	0,90	1,42	0,31	0,55	0,29	0,54	0,73	0,34	0,35	0,11
Al ₂ O ₃	15,62	15,86	19,12	15,40	14,73	15,04	16,70	14,44	14,01	13,74
Fe ₂ O ₃	3,50	4,78	1,31	1,93	0,97	1,72	2,73	1,72	1,11	0,78
FeO	3,00	4,47	1,72	2,03	1,31	1,72	3,14	0,85	1,51	0,85
MnO	0,09	0,12	0,05	0,07	0,05	0,05	0,09	0,03	0,06	0,04
MgO	3,10	4,17	1,11	1,52	0,70	1,21	1,92	0,88	0,34	0,18
CaO	4,81	6,30	4,05	3,55	1,92	2,83	4,66	1,82	1,21	0,88
Na ₂ O	3,50	3,46	5,97	3,75	4,54	3,94	3,75	4,85	3,53	3,54
K ₂ O	4,00	3,56	2,12	3,65	4,04	4,44	3,95	4,04	5,94	5,56
P ₂ O ₅	0,30	0,57	0,10	0,16	0,12	0,18	0,28	0,13	0,10	<0,05
Ba	1460	1720	730	1110	1080	1420	1630	1290	770	260
Rb	89	100	78	120	90	130	91	71	310	470
Sr	870	920	1590	580	820	860	720	1130	170	110
Zr	260	290	86	220	170	250	250	200	400	170
Nb	10	13	8	10	<8	<8	11	<8	27	37
Cr	81	92	21	37	<20	24	23	<20	<20	<20
Ni	38	36	<20	16	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Y	24	33	10	22	12	17	29	14	84	350
V	100	150	43	59	24	42	82	27	13	<10
La	71,740	-	15,530	-	-	59,650	-	-	-	66,370
Ce	134,600	-	35,970	-	-	125,700	-	-	-	128,100
Nd	61,050	-	17,420	-	-	48,880	-	-	-	52,580
Sm	10,250	-	2,924	-	-	7,548	-	-	-	11,130
Eu	1,969	-	0,744	-	-	1,360	-	-	-	0,687
Gd	6,413	-	1,694	-	-	4,165	-	-	-	9,077
Dy	4,800	-	1,281	-	-	2,554	-	-	-	14,860
Ho	0,985	-	0,249	-	-	0,472	-	-	-	3,960
Er	2,777	-	0,629	-	-	1,084	-	-	-	15,610
Yb	1,693	-	0,597	-	-	0,781	-	-	-	19,400
Lu	0,323	-	0,089	-	-	0,108	-	-	-	2,809

do tipo-I Caledoniano. Esse tipo de granitóides é normalmente considerado como relacionado a soerguimento pós-colisional. No entanto, podem também ocorrer em arcos magmáticos pré-colisionais de alta maturidade. Os granitóides Três Córregos parecem se assemelhar, petrográfica e geoquimicamente, aos granitóides da região de Bragança Paulista (Campos Neto et al., 1984).

Os padrões de distribuição de TR, tanto dos enclaves quanto dos granitóides, são muito fracionados, com enriquecimento em TR Leves (TRL) e empobrecimento de TR Pesadas (TRP), com leves anomalias negativas de Eu, bastante características de granitóides de seqüências cálcio-alcálicas de alto-K.

Os sienogranitos e monzogranitos pós-tectônicos, como os

granitos Sguário, Correias e Campina do Veado, apresentam composições sugestivas de granitos tardi-orogênicos a anorogênicos. O padrão de distribuição de TR, em uma única amostra desse tipo litológico analisada, é completamente diferente dos anteriormente descritos, com TRL enriquecidas, com teores decrescentes do La ao Sm, forte anomalia negativa de Eu e TRP enriquecidas, com teores crescentes do Gd ao Lu. Esse tipo de padrão de distribuição sugere fortemente uma origem por fusão crustal e é bastante típico de granitos anorogênicos.

* Trabalho realizado com o auxílio financeiro do FAPESP (Processo 88/3806-2)

REFERÊNCIAS

- BATCHELOR, R.A. & BOWDEN, P. 1985. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. *Chem. Geol.*, 48:43-55.
- CAMPOS NETO, M.C.; FIGUEIREDO, M.C.H.; BASEI, M.A.S.; ALVES, F.R. 1984. Os granitóides da região de Bragança Paulista, SP. In: *Congr. Bras. Geol.*, 33. Rio de

Janeiro, 1984. *Anais...Rio de Janeiro, SBG.v.6*, p.2854-2868.

PEARCE, J.A.; HARRIS, N.B.W.; TINDLE, A.G. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *J. Petrol.*, 25(4):956-983.

CARACTERIZAÇÃO DOS FLUÍDOS NOS PROCESSOS TARDI A PÓS-MAGMÁTICOS DO GRANITO MANDIRA, SP.

Mirian Cruxên Barros de Oliveira - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Roberto Perz Xavier - Instituto de Geociências/unicamp

O Maciço Granítico Mandira constitui um corpo granítico peralcalino, de idade pré-cambriana, nitidamente intrusivo, com forma alongada elipsoidal, localizado no sul do Estado de São Paulo, na Região Administrativa do Vale do Ribeira. Petrograficamente é composto por três unidades: Acaraú (A - mesopertita granito com ferro-hastingsita), Mandira (M - mesopertita granito com riebeckita) e Mandira 1 (M1 - granito 3A). Nestas três unidades graníticas, ocorrem regiões afetadas em graus variados por processos tardi a pós-magmáticos, notadamente greisenização, albitização e feldspatização potássica, por vezes associados a intenso hidrotermalismo. As regiões afetadas por estes processos, particularmente na unidade M1, encontram-se enriquecidas em Zn, Pb e Cu, que se traduzem na forma de concentrações de esfalerita, galena e calcopirita, associadas a vários tipos de greisens e áreas que mostram potassificação (formação de adulária e microclínio) com hidrotermalismo tardio.

Determinações microtermométricas em inclusões fluidas presentes em quartzo e esfalerita em três tipos de greisen (topázio greisen, sericita-quartzo greisen e quartzo greisen) e um veio de quartzo foram feitas com o objetivo de definir os fluidos responsáveis pelas transformações metassomáticas no Granito Mandira e concentrações de metais bases.

O estudo de inclusões fluidas permitiu definir as características de dois tipos de fluidos que possivelmente estiveram envolvidos no processo da greisenização: (i) um fluido aquoso de salinidade baixa (2-8 eq.% peso NaCl) com CO₂ (7.5 a 26.0 mol%) e quantidades muito subordinadas de outros

voláteis dissolvidos (e.g. 7.5 eq. mol% de CH₄) e; (ii) um fluido essencialmente aquoso de salinidade moderada a baixa (4.6 a 25.1 eq.% peso NaCl), contendo, além de NaCl, quantidades subordinadas de KCl e talvez CaCl₂.

Como hipótese, admite-se que os fluidos ricos em CO₂ e os aquosos de salinidade moderada (i.e. 16.6 a 25 eq.% peso NaCl) associados ao topázio greisen sejam mais primários, possivelmente gerados a partir da imiscibilidade de fluidos liberados após a consolidação do corpo granítico, trazendo consigo certo conteúdo em metais. Estes fluidos no sericita-quartzo greisen apresentam menor quantidade em CO₂ (<10 mol%) e salinidades variadas (4.6 a 24.2 eq.% peso NaCl) devido à mistura progressiva com águas de possível natureza meteórica, provenientes do sistema convectivo instalado pelo Granito Mandira. Temperaturas de homogeneização total (Th) em inclusões aquosas presentes nestes tipos de greisens variam de 110°C a 290°C, com maior pico de frequência em torno de 164°-168°C. Termos mais diluídos em salinidade (<5 eq.% peso NaCl) e praticamente destituídos de CO₂ são encontrados no veio de quartzo, onde a contribuição de fluidos externos meteóricos deve ter sido mais intensa, ou mesmo a única, neste estágio de evolução pós-magmática do Granito Mandira. Temperaturas de homogeneização total para as inclusões aquosas em quartzo de veio concentram-se entre 125°C e 200°C, com moda no intervalo de 124°-126°C. Este processo de mistura, diluição e abaixamento da temperatura vem explicar a grande variação de salinidade das inclusões fluidas aquosas no diagrama