

GEOLOGIA DAS ROCHAS SUPRACRUSTAIS DA FAIXA DE DOBRAMENTOS ALTO RIO GRANDE NA REGIÃO DE AMPARO (SP)

Alex Ubiratan Goossens **Peloggia** ^{(1) (2)}
 Mario da Costa **Campos Neto** ⁽¹⁾

(1) Instituto de Geociências - USP, São Paulo

(2) Prefeitura do Município de São Paulo, SP

ABSTRACT

The Alto Rio Grande Belt in Amparo region (São Paulo State, Brazil) comprises two main geologic associations:

- Migmatitic-orthogneissic rocks (Archean/Early Proterozoic), which encloses amphibolite intercalations (meta-tholeiitic basic igneous rocks) and a Mafic-ultramafic Association (a probable volcano-sedimentary sequence with komatiitic geochemical character and uncertain stratigraphic position).

- Supracrustal rocks (Middle Proterozoic), made up of a schist-quartzite group (Fazenda Bela Vista Schists and Serra dos Feixos Quartzites), representing a deposition proximal to a paleo-continental margin, grading laterally to a gneissic distal group (Ribeirão do Pantaleão Gneisses and Duas Pontes Calc-silicatic Rocks), deposited in an inner portion of the basin.

A pre-tectonic acid magmatism is represented by a metamorphosed magnetite and biotite-hornblende bearing granitic sill.

These supracrustal units occur as fold nappes with northwestward tectonic transport, which were developed during the D2 deformational phase (the D1 phase is associated with a tectonic dislocation of the supracrustal sequences over the migmatites). The metamorphic conditions of these deformational phases were of medium grade under intermediate pressure. Refolding of the structures occurred, under weaker metamorphic conditions, still with northwestward tectonic transport and later yet under post-metamorphic conditions.

INTRODUÇÃO

Os terrenos da Faixa Alto Rio Grande na região de Amparo apresentam duas associações geológicas principais:

- Rochas ortognáissico-migmatíticas (Arqueano/Proterozóico Inferior), atribuídas ao Complexo Amparo, com intercalações de anfibolitos (meta-ígneas básicas toleíticas) e que englobam uma Associação Máfico-ultramáfica (provável sequência vulcano-sedimentar com características químicas komatiíticas e situação estratigráfica incerta). Tais rochas máfico-ultramáficas são estudadas em detalhe por Peloggia (1990).
- Rochas supracrustais (Proterozóico Médio), usualmente atribuídas ao Grupo Itapira, constituindo um conjunto xisto-quartzítico (Xistos Fazenda Bela Vista e Quartzitos Serra dos Feixos) e um conjunto gnáissico (Gnaisses Ribeirão do Pantaleão e Gnaisses cálcio-silicáticos Duas Pontes).

Tais rochas supracrustais, objeto deste trabalho, foram estudadas a nível regional e de semi-detalhe por Wernick (1967) e Basei *et al.* (1986) e, detalhadamente, por Peloggia (1990). Seu arranjo estrutural é analisado por Peloggia e Campos Neto (1991).

GEOLOGIA REGIONAL

A justaposição tectônica de terrenos infra-crustais de alto grau metamórfico (a Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé de Campos Neto, 1985) sobre faixa de dobramentos com seqüências supracrustais de referencial paleogeográfico no cráton do São Francisco (Faixa Alto Rio Grande) é o traço estrutural mais importante da região nordeste do Estado de São Paulo e sudeste de Minas Gerais.

A Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé representa assim uma unidade de infra-estrutura alçada para noroeste, que engaja predominantemente associações metamórficas de alta pressão com granulitos, granitóides gnáissicos e migmatitos (Complexo Caconde e Cristina) e associações granítico-migmatíticas (Complexos Socorro e Pinhal),

com metassedimentos migmatizados no topo da estrutura (Complexo Piracaia) e ainda unidades granito-charnoquíticas (Suíte São José do Rio Pardo) e granitóides intrusivos.

Segundo Tassinari e Campos Neto (1988) são reconhecidos nesses domínios dois importantes episódios formadores de rochas (1400 e 800 Ma), possivelmente por retrabalhamento de crosta continental arqueana ou do Proterozóico Inferior. Os principais períodos de atividades graníticas estão ao redor de 1000 Ma, 800-750 Ma e 600-570 Ma, envolvendo tanto magmas derivados da crosta superior quanto da fusão parcial da crosta inferior, com pouca contribuição mantélica.

Estudos isotópicos de Nd, Sr e Pb apresentados por Tassinari *et al.* (1989) indicam que a crosta continental primitiva dos terrenos da Nappe Socorro-Guaxupé teria idade do Proterozóico Inferior (aproximadamente 2000 Ma).

Conforme Campos Neto *et al.* (1990), o conjunto das relações isotópicas para os granitóides brasileiros da Nappe Socorro-Guaxupé indicam contribuição crustal incompatível com derivações a partir de unidades da Faixa Alto Rio Grande, caracterizando os terrenos da Nappe como suspeitos. A justaposição entre tais terrenos e a Faixa Alto Rio Grande corresponderia a um processo de subducção tipo "A" com *underthrusting* dessa última no final do Ciclo Brasileiro (Cambriano).

O termo Faixa Alto Rio Grande foi utilizado por Hasui & Oliveira (1984) para designar o conjunto de unidades litoestratigráficas representado pelos Grupos São João Del Rei e Andrelândia (Ebert, 1957), caracterizando uma faixa de dobramentos marginal ao Cráton do São Francisco, com polaridade e vergência voltadas para o bloco cratônico. Conforme considerado por Vasconcellos (1988), corresponderia ao conjunto das seqüências meta-sedimentares e meta-vulcanossedimentares dos Grupos São João Del Rei, Andrelândia e Itapira (Ebert, 1968), os quais seriam correlacionáveis estratigraficamente e corresponderiam individualmente a domínios paleogeográficos (sítios deposicionais) distintos.

Em sua porção ocidental, distante da borda do Cráton, a cobertura meta-vulcano-sedimentar, alóctone sobre os complexos ortognáissico-migmatíticos (Arqueano/Proterozóico Inferior), organiza-se pela superposição de nappes anticlinais ou de cavalgamento que justapõe diferentes sítios paleogeográficos transicionais (uma seqüência transgressiva plataformar a qual grada lateralmente a grauvacas e vulcanoclásticas de bacia de retro-arco, ambas cobertas por uma seqüência plataformar progradacional) (Campos Neto *et al.*, 1990).

As seqüências supracrustais têm sua implantação limitada ao Proterozóico Médio, entre 1800 e 1400 Ma. Tassinari *et al.* (1988) obtiveram valores isocrônicos Rb/Sr de 1419 ± 78 Ma para biotita-hornblenda gnaisses bandados da seqüência meta-vulcanos sedimentar a noroeste de Amparo. Artur (1980) apresenta isócronas Rb/Sr de 1443 ± 160 Ma e 1060 ± 130 Ma para biotita-gnaisses e gnaisses graníticos da região de Itapira, em litologias correlacionadas por Vasconcellos (1988) aos Granito-gnaisses Taguar ou às unidades gnáissicas do Grupo Andrelândia. Para o primeiro tal autor apresenta uma isócrona Rb/Sr de $1397,2 \pm 8,4$ Ma.

O comportamento isotópico do Sr para as unidades metassedimentares admite a erosão de uma crosta siálica de composição isotópica semelhante aos ortognaisses e migmatitos da Faixa (Campos Neto *et al.*, 1990).

Os complexos ortognáissicos-migmatíticos da porção ocidental da Faixa incluem rochas arqueanas (Migmatitos Amparo/Ortognaisses Serra Negra) e ainda períodos de formação de rochas no Proterozóico Inferior (2200-1800 Ma) (migmatitos e gnaisses graníticos), envolvendo tanto magmas mantélicos quanto material retrabalhado ou parcialmente fundido de crosta continental antiga (Tassinari e Campos Neto, 1988). Segundo Vasconcellos (1988), foi obtida idade de 2500 Ma para tais rochas pelo método U/Pb em zircões, por M.A.F. Oliveira. Para os ortognaisses da região de Serra Negra há isócrona Rb/Sr indicando idade de 2900 ± 150 Ma (Tassinari *et al.*, 1988). As idades do Proterozóico Inferior foram obtidas por Artur (1980, 1988) para gnaisses graníticos e migmatitos com leucossomas trondjemíticos e neossomas tonalíticos a granodioríticos, pelo método Rb/Sr (variando de 1810 ± 60 Ma a 2114 ± 90 Ma, com razões iniciais baixas a elevadas).

UNIDADES LITOLÓGICAS

Dentro da Associação Supracrustal da Faixa Alto Rio Grande em sua terminação ocidental (região de Amparo) podem ser distinguidos dois conjuntos litológicos: o primeiro é formado por uma unidade com predominância de mica-xistos (Xistos Fazenda Bela Vista), que passa ao topo para uma unidade de rochas quartzíticas com diversas intercalações de mica-xistos (Quartzitos Serra dos Feixos); o segundo, gnáissico, é representado pela unidade dos Gnaisses Ribeirão do Pantaleão (com predominância de granada-biotita-plagioclásio gnaisses) e pela unidade dos gnaisses cálcio-silicáticos Duas Pontes (Wernick, 1967).

Tais unidades foram mapeadas em 1:25000 (Peloggia, 1990) e mostram características distintivas do ponto de vista litológico, tanto com relação aos tipos predominantes quanto às intercalações características. Dessa forma, adquirem *status* de formações.

Xistos Fazenda Bela Vista

Tal unidade se estende sempre em contato com os Quartzitos Serra dos Feixos a oeste, havendo uma gradação em curto intervalo com os quartzitos no topo, e as rochas da Associação Máfico-ultramáfica de Arcadas (Peloggia, 1990) ou os ortognaisses e migmatitos do Complexo Amparo a leste e a sul (contato abrupto, pré metamórfico deslocado tectonicamente ou cortado por falha pós-metamórfica).

Predominam nessa unidade biotita-quartzo xistos e biotita-xistos, ora mais ora menos feldspáticos, lepidoblásticos a grano-lepidoblásticos, com fibrolita, cianita, granada, turmalina amarela e muscovita. Constituem pacotes homogêneos por dezenas de metros, sendo comuns, no entanto, as intercalações de camadas de quartzitos e rochas cálcio-silicáticas. São importantes também as intercalações de biotita-gnaisses e hornblenda gnaisses bandados, que constituem camadas individualizáveis.

São bastante freqüentes nesses tipos litológicos texturas protomiloníticas, em estreitas faixas (sub-centimétricas a centimétricas) ou em pacotes mais espessos (até vários metros).

Quartzitos Serra dos Feixos

Os Quartzitos Serra dos Feixos dispõem-se em uma faixa irregular de orientação SSW-NNE, topograficamente destacada no relevo e cuja terminação a sudeste é truncada por falhamento tardio. Nesse local, apesar de sofrer efeitos de dobramentos tardios que envergam a foliação principal, ainda guarda porções que admitem tal foliação como plano-axial. O pacote como um todo perfaz 600 a 650 m de espessura aparente, que pode representar uma duplicação por dobramento isoclinal da 2ª fase deformacional.

Predominam nessa unidade quartzitos recristalizados de aspecto maciço ou placoso, freqüentemente micáceos (com muscovita), localmente arcoseanos e eventualmente com turmalina. São rochas granoblásticas, de granulação fina a média, em geral esbranquiçadas e que podem mostrar aspecto protomilonítico localmente. Intercalam-se níveis decimétricos a métricos de biotita-quartzo xistos grano-lepidoblásticos e xistos feldspáticos, freqüentemente protomiloníticos, e localmente gnaisses bandados.

Gnaisses Ribeirão do Pantaleão

Trata-se de uma unidade bastante heterogênea do ponto de vista litológico, constituindo-se de diversas intercalações no litotipo gnáissico predominante, e que dispõem-se a noroeste dos Quartzitos, também com orientação SSW-NNE; é truncada em sua terminação a SW por falhamento tardio, e limita-se a noroeste com os gnaisses cálcio-silicáticos Duas Pontes, repetindo-se ainda a NW concordantemente com a foliação regional. Mais a oeste do falhamento anteriormente referido ocorre em uma faixa irregular de orientação grosseiramente N-S, que se inicia na Cidade de Pedreira, a sul. As espessuras aparentes estimadas são da ordem de 600 m.

Os tipos litológicos característicos são os granada-biotita-plagioclásio gnaisses cinzentos, muito heterogêneos, bandados grosseiramente, granoblásticos a grano-lepidoblásticos, sendo por vezes homogêneos com megacristais oclares de plagioclásio e sem granada. Intercalam-se transicionalmente níveis decimétricos a métricos de quartzitos arcoseanos, biotita-quartzo-xistos, quartzitos finos, gnaisses quartzosos, quartzo-xistos e quartzitos manganíferos e ferruginosos. Ocorrem ainda níveis de anfíbolitos homogêneos cinzento-esverdeados.

As análises químicas dos biotita-plagioclásio gnaisses indicam que, caso se tratassem de rochas vulcânicas e caso a composição química original não tenha sofrido mudanças significativas durante os processos metamórficos superimpostos, poderiam ser classificadas como rochas sub-alcálicas intermediárias a ácidas, variando de termos andesíticos a dacíticos. No diagrama AFM (álcalis-FeO(t)-MgO) distribuem-se em um *trend* cálcio-alcálico. Tais características e a compatibilidade composicional com as rochas grauváquicas (Campos Neto *et al.*, 1990), sugerem uma origem derivada do rápido retrabalhamento de rochas vulcanogênicas cálcio-alcálicas, em ambiente orogênico, ou mesmo, ao menos em parte, se tratarem de rochas vulcânicas.

Gnaisses Duas Pontes (Wernick, 1967)

São gnaisses cálcio-silicáticos homogêneos a bandados, de granulação média a grossa e texturas granoblásticas. Apresentam coloração em geral cinzento-esverdeada, com toques rosados por vezes. Podem ocorrer variedades porfiroblásticas.

Posicionam-se quase sempre em contatos bruscos com os gnaisses Ribeirão do Pantaleão, ou em contatos tectônicos com outras unidades. As espessuras aparentes estimadas são da ordem de 250 m.

Os tipos litológicos mais característicos são clinopiroxênio-gnaisses irregularmente bandados, com plagioclásio, quartzo, hornblenda e conteúdos variáveis de K-feldspato, granada, titanita, opacos e carbonatos.

Gnaisses Graníticos

Tratam-se de ortognaisses graníticos a biotita, hornblenda e magnetita, homogêneos ou, mais freqüentemente, subcentimetricamente bandados (alternando bandas diferenciadas quartzo-feldspáticas e bandas ricas em máficos). A coloração é cinzento-rosada, e a granulação média, sendo que o conteúdo mineralógico é representado por feldspato alcalino (microclínio freqüentemente perítico) e quartzo, com quantidades subordinadas de plagioclásio. Os minerais máficos mais importantes são biotita parda e hornblenda verde-escura, sendo que magnetita ocorre em quantidades apreciáveis.

Tais rochas constituem um corpo tabular paralelo à disposição das unidades adjacentes (Quartzitos Serra dos Feixos e Gnaisses Ribeirão do Pantaleão), possante de 350 a 500 m. A foliação principal é concordante e da mesma natureza que a das rochas adjacentes.

Intercalam-se corpos lenticulares de xistos ultramáficos verdes e anfibolitos.

Tais gnaisses graníticos são correlacionáveis, tanto do ponto de vista litológico quanto em relação à forma de ocorrência e características estruturais, aos Granito-gnaisses Taguar descritos por Vasconcellos (1988) na região de Ouro Fino (MG).

DEFORMAÇÃO E METAMORFISMO

Fase de Deformação D1

Uma fase de deformação anterior à fase principal regional (D2), e à qual não foram observadas dobras associadas, é evidenciada nas rochas supracrustais pela presença de uma foliação reliquiar S1 e pelo próprio caráter secundário da S2. A essa fase provavelmente associam-se deslocamentos da cobertura supracrustal sobre as unidades ortognáissico-migmatíticas, de caráter rúptil (Peloggia, 1990).

Fase de Deformação D2

A feição planar dominante nos mica-xistos e gnaisses, à qual em geral paralelizam-se os contatos litológicos, é uma foliação intensa de caráter regional caracterizada fundamentalmente pela orientação de micas (além da orientação de grãos de quartzo e feldspato achatados), e configurando freqüentemente um micro-bandamento diferenciado (ou seus equivalentes mais grosseiros), à qual associam-se feições de transposição a nível mesoscópico. Caracteriza também tal estrutura a presença conspícua de arcos poligonais de biotitas, desenvolvidos por recristalização ou migração de charneiras ou mimetizando dobras intra-foliais.

Tais estruturas são características, no mínimo, de uma segunda fase de deformação, a foliação principal (S2) superimpondo-se e recuperando uma foliação metamórfica anterior (S1). A superfície de foliação S2 transiciona freqüentemente a foliações protomiloníticas e miloníticas.

Observam-se, a nível mesoscópico, dobras D2 transpostas (isoclinais, sem raízes e embutidas na foliação principal) ou assimétricas a flancos longos e curtos, sempre com acentuado espessamento de charneiras; tais dobras afetam a foliação S1 ou são delineadas por bandas quartzosas e quartzo-feldspáticas, freqüentemente rompidas. É comum a ocorrência de estruturas boudinadas e rotacionadas.

Associa-se à S2 uma lineação de estiramento/orientação mineral (L2), disposta preferencialmente em direções ortogonais à direção das estruturas D2.

Em escala menor as mega-dobras D2, isoclinais recumbentes, são inferidas pela repetição de unidades concordantemente à foliação principal (ou seja, admitindo essa foliação como plano-axial) e pelas assimetrias das microdobras parasitas. A direção de transporte tectônico para noroeste seria indicada pelo engajamento de unidades da Associação Ortognáissica em núcleos anticlinais das dobras D2 com fechamento de charneiras nessa direção. Para maiores informações recomenda-se consultar os trabalhos de Peloggia (1990), Campos Neto *et al.* (1990) e Peloggia e Campos Neto (1991).

Deformação e Crescimento Mineral

Nas seqüências de xistos são identificadas fibrolitas recristalizadas e preservadas em arcos poligonais, em microlitons do bandamento diferenciados S2. Desse modo, tal como as biotitas em arcos poligonais, podem ser caracterizadas como pós-cinemáticas (pois não se dispõe de maneira plano-axial às dobras e nem estão deformadas), mimetizando as charneiras das dobras da foliação pré-existente. A existência de arcos poligonais é indicativa da conservação ou superimposição de gradiente termal elevado em condições pós-tectônicas (Bard, 1986).

Os cristais de granada desenvolvidos em gnaisses e rochas cálcio-silicáticas são, em geral, poiquiloblásticos e

não muito bem cristalizados. Mostram-se freqüentemente moldados pela foliação principal externa Se (S2, que os contorna, indicando deformação posterior ao crescimento do cristal) ou englobados como relíquias em bandas micáceas. Tais poiquiloblastos freqüentemente apresentam padrões de inclusões internas (delineados principalmente por quartzo) encurvados ou sigmoidais, caracterizando uma foliação interna Si (em geral mal definida) descontínua em relação à Se. Sendo assim, supõe-se que o desenvolvimento principal das granadas foi sin-cinemático à deformação da Si, mas cessou antes do fim da deformação e desenvolvimento pleno da foliação S2.

Metamorfismo

As associações minerais principais das rochas da Associação Supracrustal são características do metamorfismo regional de grau médio na fácies anfibolito (sob condições de média pressão) e têm seu desenvolvimento referível à segunda fase deformacional e, com incerteza, à primeira. Evidências de migmatização (anatexia) são raras e ocorrem localizadamente. Para maiores detalhes a respeito das paragêneses encontradas recomenda-se o trabalho de Peloggia (1990), assim como o de Wernick (1967).

Fase de Deformação D3

A foliação S2 é dobrada em pelo menos três fases superimpostas. A fase mais intensa (D3) gera as estruturas dobradas predominantes a nível mesoscópico, de estilo marcadamente diferente das anteriores. Tratam-se de dobras inversas e microdobras parasitas da foliação/bandamento S2 (e seus equivalentes miloníticos), fechadas a cerradas em geral, sem espessamento de charneiras. Tais estruturas desenvolvem uma xistosidade regional a biotita ou eventualmente clivagem de crenulação (discreta predominantemente), podendo haver transição entre tais feições em função da posição estrutural nas dobras. Associam-se ainda a tais estruturas lineações de orientação mineral ou intersecção (L3), paralelas aos eixos B geométricos.

Em escala regional as grandes dobras D3 apresentam perfis fechados, assimétricos, sendo dobras inversas com planos-axiais caindo com fortes megulhos para NW em geral, efeito dos redobramentos tardios. Os comprimentos de onda são da ordem de centenas de metros até quilômetro, os traços das superfícies axiais são mapeados continuamente por vários quilômetros e dispõem-se preferencialmente na direção NNE-SSW, sendo estruturas coaxiais às da segunda fase.

Fases Deformacionais Tardias

As fases tardias (pós-xistosas) desenvolvem dobras abertas e geram clivagens espaçadas, podendo desenvolver, em zonas de charneira, clivagens de crenulação discretas subcentimetricamente espaçadas. Podem gerar padrões de interferência dos tipos 2 e 3 de Ramsay (1967) com as estruturas da fase D3. A nível microscópico são observadas dobras da foliação S2, sem geração de foliação plano-axial ou recristalização metamórfica associadas, e *kink-bands* em cloritas e biotitas.

A superposição das fases tardias se faz notar localizadamente, e de forma mais acentuada no extremo sul da Faixa, delineando dobras neutras (D4) que redobram estruturas dobradas da terceira fase, com superfícies axiais de orientação NE e fortes megulhos, e caimentos axiais fortes. Outra fase de dobramento tardia evidencia-se nos litotipos da Serra dos Feixos, com amplas antiformas e sinformas com orientação NW, notáveis por sua expressão geomorfológica.

Baixo gradiente termal pode ser associado às fases tardias de deformação, sendo notadas biotitas dobradas, cloritizadas ou não, com extinção ondulante e sem recristalização.

Truncando as estruturas anteriores (até a D4) e com expressiva influência na disposição das unidades ocorrem grandes falhamentos de alto ângulo (faixas estreitas miloníticas de cisalhamento rúptil) orientadas N-S a NE e com inflexões E-W no contato com rochas mais competentes, de caráter provavelmente transcorrente.

REFERÊNCIAS

- ARTUR, A.C. (1980). Rochas Metamórficas dos Arredores de Itapira - SP. Dissertação de Mestrado, IG-USP, São Paulo, 193 pp (inédito).
- ARTUR, A.C. (1988). Evolução Policíclica da Infra-Estrutura da Porção Sul do Estado de Minas Gerais e Regiões Adjacentes do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, IG-USP, São Paulo, 231 pp (inédito).
- BARD, J.P. (1986). Microtextures of Igneous and Metamorphic Rocks. D.Reidel Publ. Co., Dordrecht, 264 pp.

- BASEI, M.A.S.; CAMPOS NETO, M.C.; BERGMANN, M.; FIGUEIREDO, M.C.H. (1986). Geologia da Folha Amparo (SP). Relatório, Convênio IG-USP/Pró-Minério, vol. 1, 109 pp (inédito).
- CAMPOS NETO, M.C. (1985). Evolução do Pré-Cambriano Paulista e Regiões Adjacentes. 5º Simpósio Regional de Geologia, SBG-SP, Mesa Redonda, Atas, (2):561-571.
- CAMPOS NETO, M.C.; PERROTTA, M.M.; PELOGGIA, A.U.G.; FIGUEIREDO, M.C.H. (1990). A Porção Ocidental da Faixa Alto Rio Grande (SP-MG). 36º Congresso Brasileiro de Geologia, SBG, Natal, Anais (6):2615-2630.
- EBERT, H. (1957). Beitrag zur Gliederung des Prakambriums in Minas Gerais. Geol. Rdsch., Stuttgart, 45(3):471-521.
- EBERT, H. (1968). Ocorrência de Fácies Granulítica no Sul de Minas Gerais e em Áreas Adjacentes, em Dependência da Estrutura Orogênica: Hipóteses sobre sua Origem. Anais Acad. Bras. Ciênc., 40 (supl.):215-229.
- HASUI, Y. & OLIVEIRA, M.A.F. (1984). Província Mantiqueira - Setor Central. In: Almeida, F.F.M. & Hasui, Y. (Coords.), O Pré-Cambriano do Brasil. Edgard Blücher, São Paulo.
- PELOGGIA, A.U.G. (1990). A Faixa Alto Rio Grande na Região de Amparo (SP). Dissertação de Mestrado, IG-USP, 124 pp (inédito).
- PELOGGIA, A.U.G. & CAMPOS NETO, M.C. (1991). Arranjo Estrutural da Faixa de Dobramentos Alto Rio Grande na Região de Amparo (SP). 3º Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, Rio Claro, Boletim, 10-11, SBG - UNESP.
- RAMSAY, J.G. (1967). Folding and Fracturing of Rocks. McGraw-Hill, N. York, 568 pp.
- TASSINARI, C.C.G. & CAMPOS NETO, M.C. (1988). Precambrian Continental Crust Evolution of Southeastern São Paulo State - Brazil: Based on Isotopic Evidences. Geochimica Brasiliensis, 2(2):175-183.
- TASSINARI, C.C.G.; CAMPOS NETO, M.C.; VIDAL, P. (1989). Idades e Natureza da Crosta Continental Primitiva da Região Leste do Estado de São Paulo: Evidências a Partir dos Isótopos de Nd, Sr e Pb. 1º Simpósio de Geologia do Sudeste, SBG/RJ-SP, Boletim de Resumos, 103-104, Rio de Janeiro.
- VASCONCELLOS, A.C.B.B. (1988). O Grupo Andreilândia na Região a Norte de Ouro Fino, MG. Dissertação de Mestrado, IG-USP, 199 pp (inédito).
- WERNICK, E. (1967). A Geologia da Região de Amparo (Leste do Estado de São Paulo). Tese de Doutorado, F.F.C.L. Rio Claro, 235 pp (inédito).

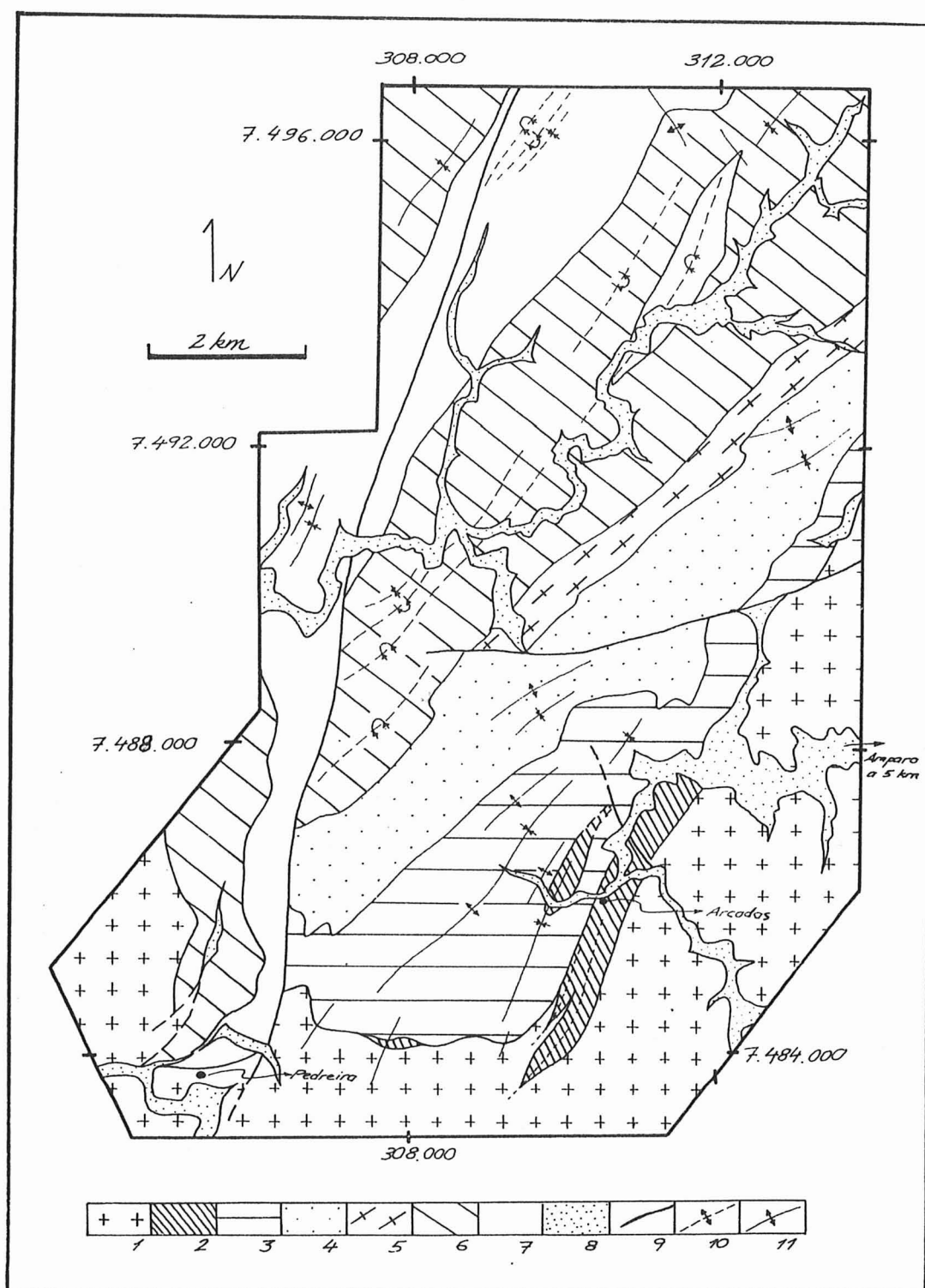


Figura 1: Mapa geológico da região estudada.

Legenda

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Associação Ortognássica-migmatítica; | 6 Gnaisses Ribeirão do Pantaleão; |
| 2 Associação Máfico-ultramáfica; | 7 Gnaisses Duas Pontes; |
| 3 Xistos Fazenda Bela Vista; | 8 Aluviões Quaternários; |
| 4 Quartzitos Serra dos Feixos; | 9 Falhas; |
| 5 Gnaisses graníticos; | 10 Dobras D3; |
| | 11 Dobras tardias. |