SF. 23-Y-B
GUARATINGUETÁ

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

NOTA EXPLICATIVA

GEOMORFOLOGIA — Os aspectos geomorfológicos da área, numa visão regional, delineam-se em quatro compartimentos distintos, cujas fisionomias da paisagem ostentam marcante condicionamento litoestrutural. Tratam-se de formas de relevo esculpidas em rochas representativas de parte do chamado planalto Atlântico. Foram caracterizados os seguintes domínios: a. Planalto de Paraitinga — está representado na extremidade sudeste correspondendo à região a sudeste da serra do Quebra-Cangalha. Aí é constituído por um espigão de vertentes abruptas e de altitude de 900 metros, sustentado por granitos gnáissicos e as encostas do vale por micaxistos e migmatitos. b. Médio Vale do Paraíba — é uma depressão que separa a serra da Mantiqueira da serra do Mar. Apresenta duas subunidades morfológicas: a zona dos morros cristalinos e a bacia sedimentar de Taubaté. A primeira corresponde aos terrenos cristalinos, dissecados em morros ou em curtos espigões ("mares de morros"). Sua altitude atinge 1.000 metros em média. A segunda corresponde às rochas sedimentares do Grupo Taubaté e é representada por uma topografia de colinas suavemente onduladas com altitudes que não ultrapassam a 700 metros. c. Serra da Mantiqueira — ocupa a região sudeste da área e morfologicamente subdivide-se em: as escarpas da serra, o planalto de Campos do Jordão e o alto vale do Sapucaí. A primeira se caracteriza por uma escarpa vigorosa com desnível de até 1.500 metros. Os vales são profundos, em V, e acham-se desenvolvidos segundo as linhas principais dos fraturamentos. A segunda é caracterizada por uma antiga superfície de aplainamento, tectonicamente soerguida, observando-se morros com perfis suaves e encostas convexas. A terceira, incisa no planalto, expõe um relevo de suaves colinas ou morros de vertentes convexas com topos semi-aplainados e expressivas coberturas aluviais nos vales. d. Planalto Sul de Minas — está representado no extremo noroeste da área denominada de planalto Poços de Caldas e representada por um arco de cristas que moldura uma zona rebaixada no interior onde desenvolve-se uma topografia de morros de vertentes suaves.

ESTRATIGRAFIA

A — PRÉ-CAMBRIANO/CAMBRIANO — Em decorrência da complexa e íntima estruturação entre a vasta gama das rochas cartografadas (ressaltando-se o alto nível de evolução metamorfo-migmática, acompanhada de formações granito-granitóides), geralmente constituindo conjuntos policíclicos submetidos a fases ou estágios tectono-termais bastante ativos, bem como pela falta de estudos sistemáticos de geologia estrutural, petrogênese e geocronologia, tornou-se inviável uma divisão em unidades litoestratigráficas. Tal fato acarretou uma compartimentação litoestrutural em termos de Associações e Complexos sugeridas por Braun (1974).

A.1 — Associação Barbacena

A.1.1 — COMPLEXO SOCORRO (p€bsc) — Trata-se de uma unidade litoestrutural que abrange o bloco tectônico homônimo, situado na folha entre Extrema, Cambuí, Bueno Brandão e Santa Rita do Sapucaí. Em geral, seus principais tipos litológicos exibem contatos gradativos entre si, enquanto os limites dos sítios de predominância de um ou vários deles, intimamente estruturados, se estabelecem em zonas de deformações cataclásticas. Em seu domínio destacam-se os termos granito-granitóides porfiroblásticos (grp), com grandes indivíduos de feldspatos cinzentos e rosados, subarredondadas e facoidais ("augens"). Localmente ocorrem massas heterogêneas bandadas e dobradas. A essas rochas transicionam migmatitos evoluídos em matriz granulítica a noroeste de Munhoz, à rochas granitóides e migmatitos granulíticos ou não a oeste de Pedra Bela e a migmatitos granitóides (Bueno Brandão-Bom Repouso) encerrando tipos porfiroblásticos e, subordinadamente, migmatitos bandados com paleossomas biotita-gnáissicos, gnaisses charnoquíticos e anfibolíticos (Mgb). A norte estes termos passam para tipos granitóides, às vezes porfiroblásticos, homofânicos, nebulíticos e "schlierens", que se juntam a migmatitos estromáticos, granulíticos ou não, com níveis miloníticos (Mg) que por sua vez gradam para migmatitos evoluídos a partir de rochas granulíticas (gm) onde detectam-se corpos menos transformados de anfibólio-piroxênio-granulito, hiperstênio-granulitos (ácidos e básicos) ou charnoquitos, granoblastitos com ou sem granada e anfibolitos. É comum termos granulíticos exibindo laminação tectônica.

A.1.2 COMPLEXO VARGINHA (p€bv) — Encontra-se representado por rochas cristalinas migmatito-graníticas (similares às do Complexo Socorro), do megabloco tectônico Pinhal-Campinas, situadas na porção noroeste da folha e limitadas a sul pelas falhas de Jacutinga e de Espírito Santo do Dourado. As litologias predominantes são os granito-granitóides porfiroblásticos (grp) ricos em indivíduos centimétricos de feldspato alcalino róseo e cinzento, de formas prismáticas até "augens" (zonas de deformações cataclásticas), imersos numa matriz de composição quartzo-diorítica à granodiorítica (região de Ipuiúna). A essas rochas transicionam migmatitos altamente evoluídos de estruturas "schlieren", nebulítica, homofânica, oftálmica e porfiroblástica, de composições mineralógicas graníticas a granodioríticas, grã média a grosseira, cor cinza a rósea que chegam a associar-se a corpos graníticos equi a inequigranulares cinzentos e rosados, às vezes bastante homogêneos (Mgr). Em certas faixas (Ibitiura de Minas), a rocha granitóide ostenta diversas massas híbridas de estruturas bandada, linear ou dobrada, agmática, "schöllen" e "surreitic", em que o material paleossomático pode ser de caráter granulítico, charnoquítico e anfibolítico (Mgb). As rochas metassomáticas alcalinas ou rochas sieníticas (S) ocorrem no extremo noroeste da folha, bordejando parcialmente a grande intrusão alcalina de Poços de Caldas. Tratam-se de rochas granitóides do complexo, transformadas por ocasião do vulcanismo alcalino. Na área (serra da Pedra Branca) ocorrem os termos mais afetados, predominando sienitos traquitóides.

A.1.3 — COMPLEXO PARAISÓPOLIS (p€bp) — Abrange vários conjuntos metamórficos que se estendem, amplamente, desde as porções sudoeste da área até os seus limites nordeste. Os seus contatos com as rochas adjacentes pertencentes a outros complexos são de natureza tectônica. Em geral, seus principais tipos litológicos exibem contatos transitivos entre si enquanto que os limites dos sítios de predominância de um ou vários deles também se estabelecem por passagens gradativas, ou então por zonas de deformações cataclásticas. Em seu âmbito ocorrem granulitos (cg), verificando-se uma maior incidência em Cristina, onde predominam granulitos a hiperstênio ou não, com ou sem granada, e em São Francisco Xavier e a sudeste de Córrego do Bom Jesus onde ocorrem predominantemente charnoquitos isótropos de coloração esverdeada escura e de granulação grosseira, exibindo destacados fenoblastos de feldspato. Dentre os migmatitos de estruturas diversas foram detectados os seguintes tipos: migmatitos biotita-gnáissicos(M), em geral, granatíferos, bandados e dobrados exibindo transposição estrutural dada por movimentos cataclásticos e, secundariamente, termos mais evoluídos, quase facoidais (Itajubá-Maria da Fé). Tipos com estrutura fortemente laminada foram verificados entre Pedralva e Santa Rita do Sapucaí. No extremo nordeste da área (serra do Bugio), esses termos gradam para migmatitos mais evoluídos com estrutura oftálmica (Mo). Migmatitos com paleossoma de biotita-gnaisses às vezes granatíferos com freqüentes intercalações de biotita-sericita-xistos e rochas básicas xistificadas (Mx) foram registrados a este da cidade de Joanópolis, a sudeste da folha. A norte e a oeste daquela cidade afloram migmatitos com paleossoma de rochas intermediárias (Mi) tais como epidioritos, quartzo-dioritos, monzonitos, micro-mangeritos e hornblenda-metagabros. Os migmatitos granulíticos (mg) são caracterizados por paleossomas de rochas granulíticas localmente encerrando níveis anfibolíticos (biotita-diopsídio-plagioclásio-anfibolito) e metabásicos (metagabro). Abrangem as regiões de Conceição dos Ouros, Cachoeira de Minas, Piranguinho, Itajubá e Lourenço Velho. Os migmatitos espessamente "acamados" (Ma) são bandados (estrutura estromática) e exibem um relevo de "escarpas" com suaves mergulhos para sul. O paleossoma mais comum é constituído por hornblenda-biotita-gnaisse e, subordinadamente, por pequenos corpos anfibolíticos. Estas rochas gradam para migmatitos granitóides (Mg) encerrando espécimes com tramas heterogêneas e apresentam paleossomas de rochas granulíticas, dioríticas e anfibolíticas. Estes passam para um domínio de migmatitos estromáticos (Me) com paleossomas biotita-hornblenda-gnáissicos com ou sem granada e, secundariamente, anfibolíticos por vezes boudinados. Dentre os granito-granitóides porfiroblásticos (grp) predominam aqueles ricos em fenoblastos de álcali-feldspato róseo, enédricos a ocelares, caoticamente dispersos em matriz escura de grã média à grosseira. Outros tipos de migmatitos bastante evoluídos ocorrem também com estrutura quase embrechítica e "flaser" (Mp) encerrando localmente restitos de charnoquitos. Finalmente a sudeste da área afloram biotita-gnaisses migmatizados com estruturas estromáticas e, subordinadamente, oftálmicas (Me-o).

A.1.4. — COMPLEXO ANDRELÂNDIA (p€bad) — Ocorre parcialmente a nordeste da folha. Seus contatos com os litotipos de outros complexos são delineados por meio de falhas. Na faixa que abrange a serra dos Criminosos, afloram predominantemente micaxistos granatíferos e termos gnáissicos intercalados (gnx), mecanicamente deformados, o mesmo ocorrendo na faixa sul de Olímpio Noronha onde se observam também termos gnáissicos alterados granatíferos com intercalações xistosas de provável origem ultrabásica. Na serra da Palha aflora biotita-gnaisse (gn) de grã fina a média e rocha com aspecto de um biotita-granito leucocrático. A sul de São Lourenço ocorrem gnaisses granatíferos alterados e freqüentes intercalações de rochas de coloração amarelo-ocre, provavelmente anfibolitos. Nelas somente com termos migmatíticos (gnM). A norte daquela cidade ocorre muscovita-quartzo-xisto (qx) friável e de cor cinza, alternando-se com rochas gnaissóides e xisto-gnaissóides. Na região de Virgínia observa-se maior incidência de processos metassomáticos predominando migmatitos bandados localmente evoluídos para tipos porfiroblásticos (M) com paleossoma gnáissico e anfibolítico. No prolongamento oriental da serra dos Criminosos ocorrem, predominantemente, micaxistos, migmatitos e quartzitos cataclasticamente deformados (rd).

A.1.5. — COMPLEXO AMPARO (p€bap) — Trata-se de um conjunto litológico, especialmente gnáissico de faciologia anfibolítica, que representa, juntamente com o Complexo Itapira (no qual ocorrem diversos tipos petrográficos homônimos), um domínio de rochas menos evoluídas no sentido ao polo granítico. Ocorre numa extensa faixa de direção WSW-ENE abrangendo Ouro Fino, Pouso Alegre, São Sebastião da Bela Vista e Natércia e ao norte abrangendo Silvianópolis e Careaçu. Na região de Itajiporã predominam migmatitos de estrutura dobrada e gnaisses leucocráticos parcialmente migmatizados com intercalações de rochas metabásicas (Mgn). No extremo ocidental da folha afloram termos gnáissicos grosseiros, parcialmente migmatizados, migmatitos bandados e dobrados bem como freqüentes intercalações de anfibolitos granatíferos (gnm). Na faixa Ouro Fino-Borda da Mata, a sul de Natércia e na região de Silvianópolis ocorrem migmatitos bandados localmente dobrados, rochas gnáissicas granatíferas, gnaisses acinzentados e esbranquiçados, bem como diversos corpos anfibolíticos (gnb). Estes, em Silvianópolis, gradam para migmatitos de estruturas diversas com ou sem granada (gnM) e em Natércia, gradam para rochas migmatíticas bandadas e dobradas envolvendo corpos anfibolíticos, pegmatitos e lentes de quartzo hidrotermal (mb). O domínio Borda da Mata-Olímpio Noronha engloba migmatitos de estruturas variadas, quase sempre denunciando mais de uma fase de migmatização, ortognaisses (ácidos e intermediários), níveis "quartzíticos" e micaxistosos filiados a zonas de falha (M). A esses termos transicionam rochas gnáissicas quartzosas (gnq) com intercalações de corpos anfibolíticos.

A.1.6. — COMPLEXO ITAPIRA (p€bi) — Distribui-se entre São José do Mato Dentro, Congonhal atingindo porções meridionais de Careaçu, representando um domínio preferencialmente gnáissico (gnmb) rico em espécimes deformados por processo fluxional cataclástico, envolvendo falhas de transcorrências e inversas. Em seu âmbito pode-se encontrar rochas "tipo Amparo" e "tipo Andrelândia-Cambuquira" intimamente estruturadas. Predominam rochas gnáissicas, localmente feldspatizadas, biotita-hornblenda-gnaisses, biotita-gnaisses, anfibólio-gnaisses, gnaisses calco-silicáticos, gonditos, rochas quartzíticas encerrando zonas com grande incidência de metabasitos e rochas cataclásticas. Rochas calco-silicáticas (gnc) ocorrem com maior freqüência nas proximidades da cidade de Ouro Fino. A sul de Careaçu, em contato tectônico com as rochas gnáissicas desse complexo, ocorre uma estreita faixa SW-NE de micaxistos granatíferos com unidades gnaissóides e lentes quartzíticas (mx). Em diversos sítios como a sul da cidade de Espírito Santo do Dourado, a sul da cidade de Careaçu e na Serra de Santa Catarina, foram registrados migmatitos milonitizados com intercalações de granada-micaxistos e corpos anfibolíticos (rd).

A.1.7 — COMPLEXO SÃO JOÃO DEL REI (p€sjl) — Este complexo está representado na folha pela Unidade Lambari. Aflora numa estreita faixa na porção centro-norte da folha, direcionada segundo SW-NE, estendendo-se desde o norte de Pouso Alegre até o norte de Heliodora. Abrange rochas não ou pouco granatíferas de caráter bandado, às vezes dobrado e/ou portando estreitos níveis quartzo-feldspáticos. Reconhecem-se biotita-gnaisses, anfibólio-biotita-gnaisses, anfibolitos e quartzitos associados.

A.2 — Associação Paraíba do Sul

A.2.1 — COMPLEXO PIQUETE (p€psp) — Ocupa amplamente o quadrante sudeste da presente folha, em parte capeado pelos sedimentos do Grupo Taubaté. Seus limites ao norte e a oeste, respectivamente com os complexos Andrelândia e Paraisópolis, se registram por meio de falhas. Predominam rochas com características denunciadoras de processos metassomáticos, de segregações metamórficas e de intrusões de material granítico com maior ou menor freqüência nos diversos compartimentos litológicos individualizados. Dentre os migmatitos ocorrem aqueles de estrutura estromática (Me) com paleossoma de caráter biotita-gnáissico, com ou sem granada, e, subordinadamente, anfibolítico. Em diversos sítios desse complexo outros tipos estruturais de migmatitos também foram observados como dobrados, agmatíticos, ptigmáticos, nebulíticos, além de freqüentes tipos oftálmicos (Me-o) associados em jazimentos estratiformes com tipos homogêneos bandados. Os paleossomas são, em geral, representados por biotita-gnaisses às vezes com granada, anfibólio-biotita-gnaisses, metabasitos, rochas calcossilicatadas e termos micaxistosos e quartzíticos. Em outros locais ocorrem migmatitos oftálmicos encerrando, subordinadamente, tipos com tramas heterogêneas (Mo-e) e domínios de migmatitos oftálmicos (Mo) caracterizados por abundantes porfiroblastos feldspáticos, alinhados em matriz rica em biotita. Ao sul da serra do Quebra-Cangalha afloram micaxistos (mx) gradando para biotita-gnaisses com níveis migmatíticos. A faixa Monteiro Lobato-Piquete é constituída de biotita-gnaisses com raros níveis micaxistosos e anfibolíticos gradando para migmatitos estromáticos (gnM). Na região de Piquete, afloram biotita-gnaisses, leptitos, biotita-xistos gnaissóides, "quartzitos", mármore dolomíticos, localmente carbonato-talco-xistos e espécimes fracamente migmatizados (gnx) enquanto que a oeste de Monteiro Lobato, associados aos biotita-gnaisses, foram detectadas pequenas ocorrências de micaxistos com elevado percentual de quartzo. Nas regiões setentrionais desse complexo ocorrem biotita-gnaisses com intercalações de mármores dolomíticos, leptitos, "quartzitos" e raros núcleos graníticos gnaissificados (gn). Os granitos gnáissicos (grgn), envolvendo espécimes porfiroblásticos, exibem características diagnósticas de corpos sintectônicos aliados a reflexos de processos metassomáticos. Finalmente na serra das Posses foi detectado um conjunto de rochas de composição intermediária como dioritos, dioritos gnáissicos e biotita-micromangeritos (n).

A. 3 — **Maciços graníticos individualizados** (Gr) — Distribuem-se, geograficamente, em diferentes complexos pré-cambrianos. São, em geral, concordantes com a estruturação regional, exceto o maciço de Mendanha. Este, além do de Roseira, são os mais importantes na área. O primeiro é caracterizado por granito porfiróide leucocrático composto por fenocristais tabulares de microclina e de plagioclásio distribuídos em matriz grosseira. O segundo é constituído por espécimes porfiróides mesocráticos de aspecto granodiorítico com destacados fenocristais de feldspato claro e róseo dispostos em matriz de grã média à grossa. Em Santa Rita do Sapucaí o corpo granítico possui forma lenticular. Mesoscopicamente apresenta estrutura porfiróide, granulação grosseira, cor cinza esbranquiçada, exibindo notável orientação de seus constituintes minerais, originária de movimentos cataclásticos. Outros corpos menores foram verificados como ao norte de Campos do Jordão e a sudeste de Monteiro Lobato.

A. 4 — **Formação Pico de Itapeva** (Eppi) — Esta seqüência aflora a sudeste de Campos de Jordão e inicia-se com metaconglomerados com blocos e seixos arredondados de leuco-granodiorito e, raramente, de gnaisses e de turmalina-quartzo-xistos em matriz brechóide com estrutura de fluxo. Estes gradam para metarenitos feldspáticos com matriz pelítica que por sua vez passam para metassiltitos alterados (creme a cinza) exibindo microestruturas relícticas. Seus contatos com as rochas adjacentes são de caráter tectônico.

A. 5 — **Formação Pouso Alegre** (Eppa) — Situada a noroeste da cidade homônima é constituída por rochas pouco metamorfizadas compreendendo da base para o topo metaconglomerados brechóides e polimícticos passando gradativamente para metarenitos conglomeráticos e metassiltitos calcíferos que por sua vez gradam para metarcóseos dominantes. Seus contatos com as rochas de outros complexos são de caráter tectônico.

A.6 — **Rochas Cataclásticas** (Rc, ^^) — Os diversos complexos litológicos cristalinos exibem alta taxa de espécimes dinamicamente deformados, desde simples unidades cataclasadas até produtos extremos de milonitização representados por milonito-gnaisse, blastomilonito, milonito-xisto, filonito, ultramilonito, protomilonito e microbrecha que situam-se, preferencialmente, nas grandes zonas de rupturas de transcorrências e inversas. Vários tipos coexistem num mesmo afloramento.

B — MESOZÓICO

B.1 — Cretáceo

B.1.1 — COMPLEXO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS (K λ) — Aflora em pequena área no extremo noroeste da folha. Predominam tinguaítos (t), foiaítos (f), fonolitos (fn), tufos e rochas piroclásticas (p), além de diques anelares de composição fonolítica.

B.1.2 — COMPLEXO ALCALINO-BÁSICO-ULTRABÁSICO DE PONTE NOVA E DIQUES ASSOCIADOS (Kν) — Situa-se ao sul da cidade de Sapucaí-Mirim e engloba tipos de granulometria média à grossa com cores que variam desde cinza claro até escuro. Variedades mais finas são encontradas às bordas da intrusão e nos diversos diques da região. Predominam mica-anfibólio-peridotito, olivina-gabro, essexito-gabro, teralito e gabro. Os diques mais representativos são de monchiquito, olivina-sodalitito, nefelinito tefrítico, fonolito traquítico, minette, ankaramito e fonolito.

C — CENOZÓICO

C.1 — Terciário/Quaternário

C.1.1 — GRUPO TAUBATÉ (TQt) — É constituído por rochas sedimentares pertencentes as formações Tremembé (basal) e São Paulo, nitidamente encaixadas no "graben do Paraíba". A Formação Tremembé compreende folhelhos pirobetuminosos, fossilíferos, apresentando freqüentes intercalações de lentes de argilito e, mais raramente, lentes arenosas. As estruturas mais comuns são a estratificação e a laminação. Assentam-se sobre o embasamento pré-cambriano através de discordância erosiva-angular. Seu contato com a Formação São Paulo sobrejacente é de caráter erosivo. Sua idade é oligocênica enquanto que seu ambiente de deposição é admitido como sendo lacustrino ou fluvial. A Formação São Paulo é constituída por arenitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados com alternância de leitos de argilitos. As estruturas mais comuns são a estratificação gradativa e as pelotas de argila, enquanto as menos comuns são a estratificação cruzada do tipo planar, marcas ondulares e estruturas de sobrecarga e de escorregamento. Esta unidade é afossilífera, sua idade plio-pleistocênica e foi depositada em ambiente flúvio-lacustrino.

C.2 — Quaternário

C.2.1 — COBERTURAS INDIFERENCIADAS, ENVOLVENDO LATOSSOLOS ALÓCTONES COM PALEOPAVIMENTOS RECONHECIDOS (Qi) — As coberturas indiferenciadas envolvem produtos de degradação mal trabalhados e solos transportados. Se caracterizam pela presença de linhas-de-seixo e espesso capeamento de latossolo vermelho sobre o qual se desenvolve vegetação do tipo cerrado.

C.2.2 — DEPÓSITOS COLUVIAIS (Qc) — Dentre os depósitos coluviais destaca-se a ocorrência em Brejetuba, município de Cachoeira Paulista, constituída por blocos e matacões de rocha granítica tipo Mendanha e migmatítica, imersos em matriz argilo-arenosa incoerente.

C.2.3 — DEPÓSITOS ALUVIAIS (Qa) — Apresentam-se com maior expressão em área nos vales dos rios Paraíba do Sul, Sapucaí, Sapucaí-Mirim e do Cervo. São constituídos por sedimentos inconsolidados de caráter arenoso, silte-arenoso e argilo-síltico, principalmente.

GEOLOGIA ESTRUTURAL — As grandes falhas de transcorrências são responsáveis pela compartimentação dos conjuntos litológicos em diversos blocos estruturais. Dentre os megablocos destacam-se os de Socorro, Paraisópolis, Mantiqueira, São Lourenço e Pinhal. Cada uma dessas unidades corresponde a sistemas de outros blocos (Amparo, Itapira, Monte Sião, Piquete, Campos do Jordão, etc.). Estruturas sedimentares no domínio pré-cambriano-eo-paleozóico são identificáveis nas formações pouco metamorfoseadas como a de Pouso Alegre. A foliação mais conspícua ostentada pelos metamorfitos da área, organiza-se em sistemas nordeste-norte-nordeste, noroeste e em torno de este-oeste. No extremo oeste da folha aflora parte da antiforme de Monte Sião (Complexo Amparo). Outras dobras foram assinaladas entre Delfim Moreira e Venceslau Brás (Complexo Piquete), em Ibitiura de Minas (Complexo Varginha) e a sul de São Lourenço (Complexo Andrelândia). O "cinturão de cisalhamento de Ouro Fino" abrange um sistema de falhas nordeste e este-oeste com características mistas (transcorrentes e inversas) destacando-se as de Jacutinga, de Monte Sião, de Socorro, de serra dos Criminosos, de Lambari e de Borda da Mata. O "cinturão de cisalhamento de Camanducaia" está representado na folha pelas falhas de Camanducaia, de Extrema, de Estiva e de Senador Amaral. No "sistema de falha serra da Mantiqueira", as zonas cataclásticas mais notáveis são as de Jundiuvira, de São Bento do Sapucaí, do rio Jaguari, do Alto da Fartura entre outras. Esses traços tectônicos são de caráter transcorrente originários de antigos esforços compressivos posteriormente reativados em setores localizados, sob regime de falha distensiva, em especial na região da bacia de Taubaté, durante a formação do "graben" do rio Paraíba do Sul. Neste domínio, como resultado do diastrofismo jurássico-cretácico, reativado em época terciária, constata-se um sistema de juntas paralelas de direção noroeste, dispostas transversalmente à bacia de Taubaté, com algumas delas servindo como condutos de material básico e alcalino.

RECURSOS MINERAIS

Manganês — Ocorre como alteração de gonditos e como depósitos supergênicos. As principais ocorrências se distribuem, segundo Pires et alii (1970), em três faixas orientadas segundo SW-NE. A primeira abrange os gonditos de Bueno Brandão, Pouso Alegre e Careaçu, a segunda, Bogari, Congonhal e Espírito Santo do Dourado e a terceira, sem representação na folha (Folhas de Campinas e Varginha). Admite-se ainda a possibilidade de uma quarta faixa passando nas proximidades de Natércia e Heliodora. Os gonditos, em geral, ocorrem em lentes ou camadas encaixadas em rochas de composição básica (anfibólio-gnaisses, granada-anfibolitos e granodioritos gnáissicos), calcossilicáticas e quartzitos do Complexo Itapira. Em Careaçu eles ocorrem dentro da seqüência de quartzitos, muscovita-xistos e anfibolitos.

Águas Minerais — As principais fontes situam-se em Campos do Jordão e São Lourenço. As águas minerais de Campos do Jordão são fracamente radioativas (Minalba-fonte Marisa) enquanto que as de São Lourenço são bicarbonatadas mistas (bicarbonatos alcalinos e alcalino-terrosos) exemplificadas pelas fontes Alcalina, Vichy, Sotto Maior e Ferruginosa, localizadas no Parque das Águas. Nesse mesmo local há duas fontes de águas carbonosas em exploração sendo engarrafadas e exportadas após super gaseificação. São as fontes Oriente e Andrade Figueira, comercializadas, respectivamente, sob o nome de São Lourenço e Magnesiana.

Argilas — Diversas olarias espalham-se por toda a área, ao longo das aluviais dos principais rios como os de Sapucaí, Sapucaí-Mirim e Paraíba do Sul, produzindo telhas e tijolos. Em Pindamonhangaba e Tremembé ocorrem vastos depósitos de argilas descorantes associadas aos folhelhos pirobetuminosos. Essas argilas são exploradas e utilizadas como descorantes de óleos vegetais comestíveis.

Dolomitos — Constituem depósitos de forma lenticular, com dimensões variáveis, encaixados, principalmente em rochas pré-cambrianas do Complexo Piquete. A principal jazida situa-se no bairro dos Marmelos (nordeste de Campos do Jordão) onde é explorado um dolomito branco, de grã grossa e bem recristalizado sendo aproveitado como corretivo de solos e em indústrias de porcelana e de construção civil. Outras ocorrências, com menor grau de importância econômica, foram verificadas nos municípios de Campos do Jordão, Cruzeiro e Delfim Moreira.

Materiais de construção — Diversas pedreiras de "granito" industrial (brita) foram observadas na área, principalmente no vale do rio Paraíba do Sul. Do ponto de vista qualitativo, granitos, granitóides e monzonitos constituem-se nos melhores produtos para brita. São lavrados nos municípios de Aparecida e Campos do Jordão. Gnaisses e migmatitos, de amplo domínio na área, são as rochas mais comuns exploradas como em Campos do Jordão, Itajubá, Lorena, Piquete, Pouso Alegre, Roseira, Soledade de Minas e Venceslau Brás. A confecção de paralelepípedos e guias para abastecimento local foi verificada em diversas regiões como Cristina, Itajubá etc. Os depósitos de areia são explorados por extração direta das aluviões ou através de dragas instaladas nos principais rios (Paraíba do Sul, Sapucaí e Sapucaí-Mirim). Em Congonhal, no vale do rio do Cervo o cascalho também é explorado.

Pegmatito — A faixa pegmatítica Pinhalzinho-Borda da Mata ocorre nos municípios de Bueno Brandão, Ouro Fino e Inconfidentes observando-se apenas explorações em alguns locais. Outras ocorrências foram notadas nas regiões de Conceição da Pedra, Natércia, Careaçu e Campos do Jordão.

Areia Industrial — Extraída de unidades quartzíticas do Complexo Piquete encontra-se em exploração na fazenda Areia Branca (Delfim Moreira) e no bairro das Pedras (Marmelópolis). Os quartzitos se caracterizam pela coloração esbranquiçada e elevada porcentagem de sílica. Após tratamento as areias são utilizadas em indústrias de fundição, abrasivo, vidraria e cerâmica.

Apatita — Ocorre no município de Ouro Fino associado a diques de metagabro encaixados em granada-granulitos e charnoquitos. A formação de depósito é atribuída à atuações hidrotermais-pneumatológicas, ricas em cloro, sobre os diques gabróides.

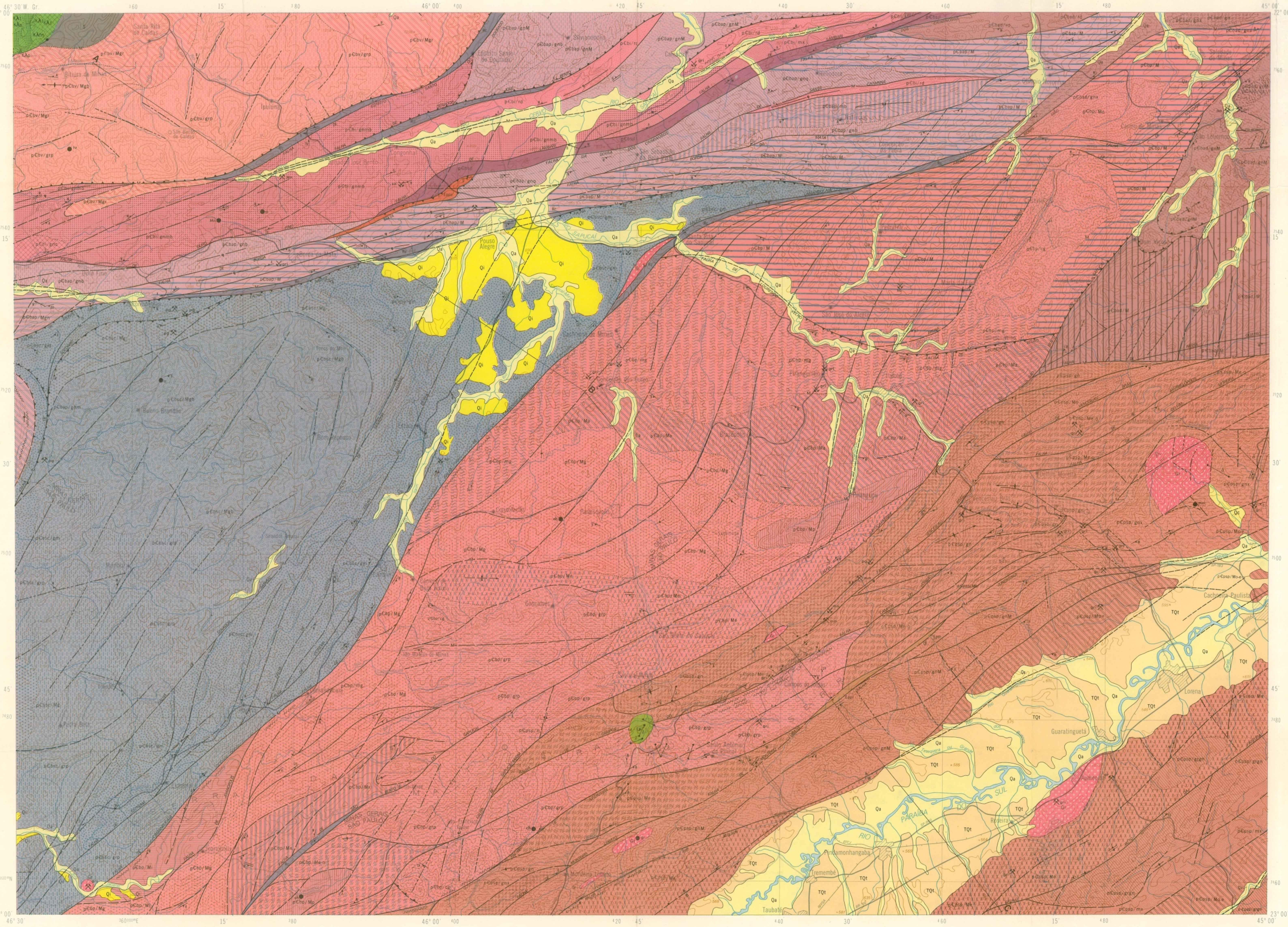
Talco — A ocorrência mais significativa situa-se no município de Piquete predominando tipos de coloração esbranquiçada e amarela, este contendo impurezas. É possível observar no local a passagem das rochas encaixantes para o núcleo do talco, através de uma zona de tremolita-xistos.

Combustíveis fósseis — As camadas de folhelhos pirobetuminosos (Grupo Taubaté) ocorrem principalmente na região entre Roseira e Quiririm, entretanto, a industrialização dessas rochas envolve ainda problemas de ordem técnica e econômica. Nas várzeas do rio Paraíba do Sul há numerosas ocorrências de turfa. Os principais depósitos situam-se nos municípios de Pindamonhangaba e Aparecida.

BIBLIOGRAFIA

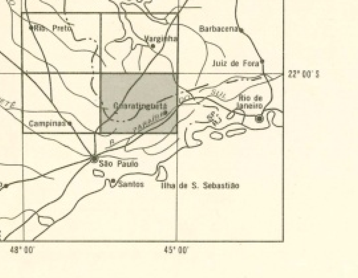
BRAUN, O.P. G. — "O termo Associação e seu emprego na taxionomia estratigráfica brasileira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. **Anais do... Porto Alegre,** Soc. Bras. Geol., 1974, 7v. v.2, p. 151-159

PIRES, F. R. M. et alii — Gonditos na região de Pouso Alegre, Minas Gerais. **Miner. Metal.,** Rio de Janeiro, **52**(312): 237-239, dez. 1970. il.



Base planialtimétrica compilada da carta, escala 1:250.000 I.B.G.E. 1975 pelo Centro de Cartografia CECAR/CPRM em 1977
Equidistância das curvas de nível: 100 metros
Projeção UTM meridiano central - 45° W. Gr.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



CARTA GEOLÓGICA DO PROJETO SAPUCAÍ

ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1979

Biblioteca
Instituto de Geociências
UNICAMP

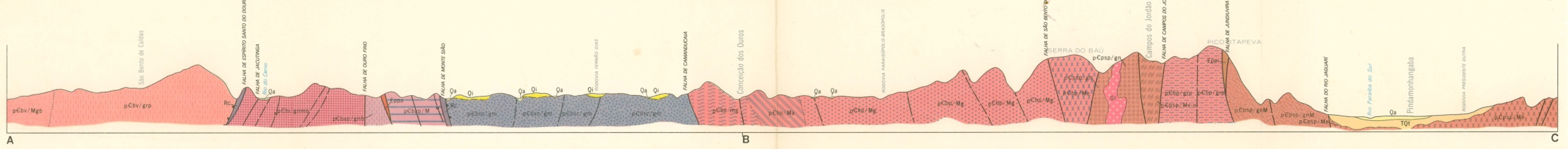
ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	48° 00'	46° 30'	45° 00'	43° 30'
21° 00'	SF.23-V-C RIBEIRÃO PRETO	SF.23-V-D VARGINHA	SF.23-X-C	
22° 00'	SF.23-Y-A CAMPINAS	SF.23-Y-B GUARATINGUETÁ	SF.23-Z-A	
23° 00'	SF.23-Y-C	SF.23-Y-D	SF.23-Z-C	
24° 00'				

CPRM

Mapeamento geológico do Planalto de Poços de Caldas compilado de: FRAYHA, R. et PARISE, C. A., 1974. Escala aproximada 1:50.000
Trabalho de mapeamento executado pela Superintendência Regional de São Paulo
Geólogos responsáveis:
Hélio Canejo da Silva Cunha
João Bosco Viana Drumond
Luiz Antônio Chieregati
José Carvalho Cavalcante
Supervisão cartográfica:
Regina Celia Gimenez Armesto-DEGEO

SEÇÃO GEOLÓGICO-ESQUEMÁTICA



ESCALA HORIZONTAL 1:250.000
EXAGERO VERTICAL IGUAL A 5 VEZES

LEGENDA

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO

Qa — Depósitos sedimentares predominantemente aluviais

Qc — Depósitos sedimentares coluviais

Qi — Coberturas indiferenciadas envolvendo latossolos alóctones com paleopavimentos reconhecidos

TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO
GRUPO TAUBATÉ

TQt — Arenitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados, com intercalações de argilitos (Formação São Paulo), folhelhos pirobetuminosos, com intercalações de lentes de argilitos e arenitos (Formação Tremembé)

MESOZÓICO/CENOZÓICO
CRETÁCEO/TERCIÁRIO
MACIÇO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS

KλT | KλF | Kλfn | Kλp — Tinguaítos (t); foiaítos (f); fonolitos (fn), tufo e rochas piroclásticas (p)

MACIÇO ALCALINO BÁSICO-ULTRABÁSICO DE PONTE NOVA

Kν — Teralitos, essexito-gabros, olivina-gabros, gabros e mica-anfibólio-peridotitos

PRÉ-CAMBRIANO/CAMBRIANO
FORMAÇÃO POUSO ALEGRE

Eppa — Metaconglomerados polimícticos, metassiltitos calcíferos com níveis conglomeráticos, metarenitos feldspáticos com matriz pelítica e metarcóseos

FORMAÇÃO PICO DE ITAPEVA

Eppi — Metaconglomerados com matriz milonítica, metassiltitos e metarenitos

Gr — Maciços graníticos individualizados

UNIDADES LITOESTRUTURAIS
ASSOCIAÇÃO PARAÍBA DO SUL
COMPLEXO PIQUETE

p€psp/mx | p€psp/gn | p€psp/gnx | p€psp/grgn | p€psp/gnM | p€psp/Me | p€psp/Me-o | p€psp/Mo-e | p€psp/Mo | p€psp/n

Micaxistos com ou sem granada passando lateral e longitudinalmente a biotita-gnaisses com níveis migmatíticos (mx); predominância de biotita-gnaisses e, subordinadamente, mármores dolomíticos, leptitos, "quartzitos", e núcleos graníticos gnaissificados (gn); biotita-gnaisses, leptitos, biotita-xistos gnaissóides, "quartzitos", mármores dolomíticos, localmente carbonato-talco-xistos e espécimes fracamente migmatizados (gnx); granitos gnáissicos envolvendo espécimes porfiroblásticos (grgn); biotita-gnaisses, níveis micaxistosos, migmatitos estromáticos e, subordinadamente, anfibolitos (gnM); migmatitos com predominância da estrutura estromática (Me); migmatitos estromáticos encerrando níveis porfiroblásticos (Me-o); migmatitos oftálmicos e, subsidiariamente, massas híbridas estromáticas (Mo-e); migmatitos oftálmicos (Mo); dioritos, dioritos gnáissicos e biotita-micromangeritos (n)

ASSOCIAÇÃO BARBACENA
COMPLEXO SÃO JOÃO DEL REI
UNIDADE LAMBARI

p€bsjl — Predominância de metamorfitos gnáissicos e gnaissóides: biotita-gnaisses, anfibólio-biotita-gnaisses, anfibolitos e quartzitos associados

COMPLEXO ITAPIRA

p€bi/gnmb | p€bi/gnc | p€bi/mx | p€bi/rd

Predominância de rochas gnáissicas, localmente feldspatizadas; biotita-hornblenda-gnaisses, biotita-gnaisses, anfibólio-gnaisses, gnaisses calcossilicáticos, gonditos, rochas quartzíticas, encerrando zonas com grande incidência de metabasitos e rochas cataclásticas (gnmb); rochas calcossilicáticas e gonditos (gnc); predominância de micaxistos granatíferos com unidades gnaissóides e lentes quartzíticas, "tipo Cambuquira" (mx); migmatitos milonitizados com intercalações de granada-micaxistos, localmente grande incidência de corpos anfibolíticos (rd)

COMPLEXO AMPARO

p€bap/M | p€bap/gnb | p€bap/gnq | p€bap/mb | p€bap/Mgn | p€bap/gnM | p€bap/gnm

Predominância de migmatitos heterogêneos de estrutura bandada e dobrada, localmente oftálmica envolvendo biotita-gnaisses, anfibolitos e freqüentes níveis "quartzíticos" e cataclásticos (M); granada-biotita-gnaisses migmatíticos com cataclase e intercalações de rochas "graníticas" e anfibolíticas (gnb); biotita-muscovita-gnaisses com bandas quartzo-feldspáticas, de segregação metamórfica (gnq); migmatitos finamente bandados e dobrados envolvendo corpos anfibolíticos e, secundariamente, pegmatitos (mb); migmatitos de estrutura dobrada bastante feldspática, envolvendo raros núcleos de anfibolitos (Mgn); migmatitos de estrutura diversas (gnM); biotita-gnaisses grosseiros parcialmente migmatizados e deformados (gnm)

COMPLEXO ANDRELÂNDIA

p€bad/gnM | p€bad/qx | p€bad/gn | p€bad/gnx | p€bad/M | p€bad/rd

Predominância de granada-biotita-gnaisses parcialmente migmatizados, granada-biotita-gnaisses com ou sem cianita e intercalações de metabasitos (gnM); muscovita-quartzo-xistos alternando-se com rochas gnaissóides e xisto-gnaissóides (qx); biotita-gnaisses bem "acamadados", de grã fina a média e homogêneos (gn); predominância de micaxistos granatíferos (gnx); domínio de migmatitos de estruturas diversas com paleossoma gnáissico e anfibolítico (M); micaxistos, migmatitos e "quartzitos" cataclasticamente deformados (rd)

COMPLEXO PARAISÓPOLIS

p€bp/Mp | p€bp/Mi | p€bp/Me-o | p€bp/grp | p€bp/Mx | p€bp/Me | p€bp/Mg | p€bp/Ma | p€bp/mg | p€bp/M | p€bp/Mo | p€bp/cg

Granitóides cinza evoluindo para granitóides porfiroblásticos e restos de charnoquitos (Mp); migmatitos com paleossoma de rochas dioríticas (Mi); gnaisses parcialmente migmatizados com estruturas estromáticas e, subordinadamente oftálmicas (Me-o); predominância de granitos e granitóides porfiroblásticos (grp); granitos e granitóides metassomáticos predominando os termos porfiroblásticos localmente oftálmicos, migmatitos bandados dinamicamente deformados com porções micaxistosas e, localmente, granitos gnáissicos (Mx); migmatitos heterogêneos de estrutura estromática e secundariamente dobrada, encerrando granada-biotita-gnaisses, biotita-hornblenda-gnaisse e corpos anfibolíticos às vezes boudinados (Me); migmatitos granitóides, migmatitos encerrando rochas charno-enderbíticas e, subordinadamente, termos porfiroblásticos (Mg); migmatitos espessamente "acamadados" ricos em paleossoma metabasítico e hornblenda-biotita-gnaisses com raros oftálmicos (Ma); rochas granulíticas parcialmente migmatizadas e migmatitos encerrando biotita-gnaisses, granada-biotita-gnaisses e metabásicos (mg); predominância de migmatitos de estrutura dobrada geralmente granatíferos, incluindo rochas metabásicas e níveis cataclásticos (M); migmatitos oftálmicos (Mo); charnoquitos e hiperstênio-granulitos (cg)

COMPLEXO VARGINHA

p€bv/grp | p€bv/Mgr | p€bv/Mgb

Predominância de granitos porfiroblásticos incluindo biotita-gnaisses de grã grosseira com estruturas granulíticas (grp); migmatitos granitóides com transições locais para termos porfiroblásticos (Mgr); migmatitos com estruturas diversas e paleossoma de rochas granulíticas e metabásicas (Mgb)

COMPLEXO SOCORRO

p€bsc/gm | p€bsc/Mg | p€bsc/Mgb | p€bsc/grp

Predominância de granulitos, granoblastitos e migmatitos (gm); migmatitos bandados de paleossoma granulítico e anfibolítico com transições localizadas para termos granitóides e até unidades porfiroblásticas (Mg); migmatitos granitóides localmente gradando para tipos porfiroblásticos e, subordinadamente, migmatitos bandados encerrando biotita-gnaisses, gnaisses charnoquíticos e anfibolitos (Mgb); granitos e granitóides metassomáticos predominando termos porfiroblásticos (grp)

NOTA: As unidades do pré-Cambriano não se encontram ordenadas litoestratigraficamente

Rc — Rochas cataclásticas diversas

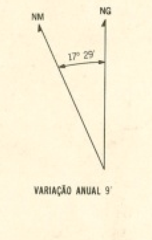
S — Predominância de rochas sieníticas

Contato definido
Contato aproximado
Contato litológico
Falha indiscriminada definida
Falha indiscriminada aproximada
Falha indiscriminada provável
Falha encoberta
Falha de gravidade (A — bloco alto; B — bloco baixo)
Falha de gravidade aproximada (A — bloco alto; B — bloco baixo)
Falha inversa ou de empurrão
Falha inversa ou de empurrão aproximada
Falha transcorrente
Falha complexa: inversa ou de empurrão, transcorrente
Fratura
Cataclasito
Dique (λ - alcalino); (δ - diabásio)
Dique anelar (δ - diabásio)
Antiforme com posição do eixo aproximado e caimento
Antiforme com posição do eixo provável e caimento
Sinforme com posição do eixo aproximado e caimento
Sinforme com posição do eixo provável e caimento
Eixo de microdobra com valor do mergulho
Atitude da foliação
Atitude da foliação com indicação do valor do mergulho: SV (> 80°) A (80° — 60°) M (60° — 30°) B (30° — 5°)
Foliação vertical
Foliação cataclástica com indicação do valor do mergulho
Foliação, cataclástica vertical
Junta com valor do mergulho
Junta vertical
Lineamento estrutural
Leito de rocha quartzítica
Nível de quartzo
Ocorrência mineral
Mina em atividade
Mina paralisada
Seção geológica

NOTA: M - Elementos estruturais com evidências magnéticas

Mn - manganês; aa - água mineral; ar - areia; ari - areia industrial; q - quartzito; gri - granito industrial; mm - mármore; pg - pegmatito; sa - saibro; tl - talco; tu - turfa; gr - granito; ch - charnoquito; a - anfibolito

Vila, povoado
Rodovia pavimentada
Rodovia implantada
Estrada de ferro
Limite interestadual
Curva de nível
Ponto cotado
Curso d'água permanente
Represa, açude



MAPOTECA
Biblioteca Conrado Paschoale
IG - UNICAMP

Planejamento cartográfico-temático, preparo para impressão e impresso por AEROFOTO CRUZEIRO S.A.