MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM

PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL-GEOLOGIA

VOLUME II

SUREMI
Seção
CPRM I96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 649
N.º de Volumes: 5 V.: 2-5
OSTENSIVO

José C. Cavalcante
Hélio C. da S. Cunha
Luiz A. Chieregati
Libório Q. Kaefer
Jairo M. da Rocha
Elias C. Daitx
Maria G. da N. Coutinho
Morio Hama
Kenichi Yamamoto
João B. V. Drumond
Deocleciano B. Rosa
Ronaldo Ramalho

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

1977

CPRM

P R O J E T O S A P U C A Í

Chefe do Projeto: Libório Quirino Kaefer

Equipe Executora - Geologia:
José Carvalho Cavalcante
Hélio Canejo da Silva Cunha
Luiz Antonio Chieregati
Kenichi Yamamoto
João Bosco Viana Drumond
Deocleciano Bittencourt Rosa
Jairo Mascarenhas da Rocha (DEGEO)
Maria Glícia da Nóbrega Coutinho (DEGEO)

Geoquímica:
Elias Carneiro Daitx
Winston Addas (DIVPES-SP)

Geofísica:
Francisco J. F. Ferreira (DIVPES-SP)

Geocronologia:
Morio Hama (DIVGEM-SP)

Petrografia:
Jane da Silva Araujo (LAMIN)
Lucia Maria da Vinha (LAMIN)
Maria Flórida B. Rodrigues (LAMIN)
Evaldo Osório Ferreira (LAMIN)
Nelson de Almeida Fernandes (SUREG-SP)
Maria do Carmo B. Junho (LAMIN)
Ângela Maria Martins (SUREG-BH)

Colaboração Especial:
Oscar Paulo Gross Braun (DEGEO)
José Peres Algarte (DIVGEM-SP)
Milton Brand Baptista (DEGEO)
Ronaldo Ramalho (DEGEO)

CPRM

SUMÁRIO DESTE VOLUME

ANEXOS

Anexo I: Fotografias (95)

Anexo II: Fotomicrografias (8)

Anexo III: Mapa geomorfológico integrado

Anexo IV: Mapa geológico da Folha Ribeirão Preto

Anexo V: Mapa geológico da Folha Varginha FALTA

Anexo VI: Mapa geológico da Folha Campinas

Anexo VII: Mapa geológico da Folha Guaratinguetá FALTA

Anexo VIII: Mapa de ocorrências minerais do planalto de Poços de Caldas

CPRM

ANEXO I - FOTOGRAFIAS

Foto 11 - Veio de quartzo descontínuo e remanescente de anfibólio-biotita - gnaisse xistoso em "H-forma", em migmatito porfiroblástico (ortognáissico) (Fazenda da Estrela, oeste de Perdões, Folha Varginha).

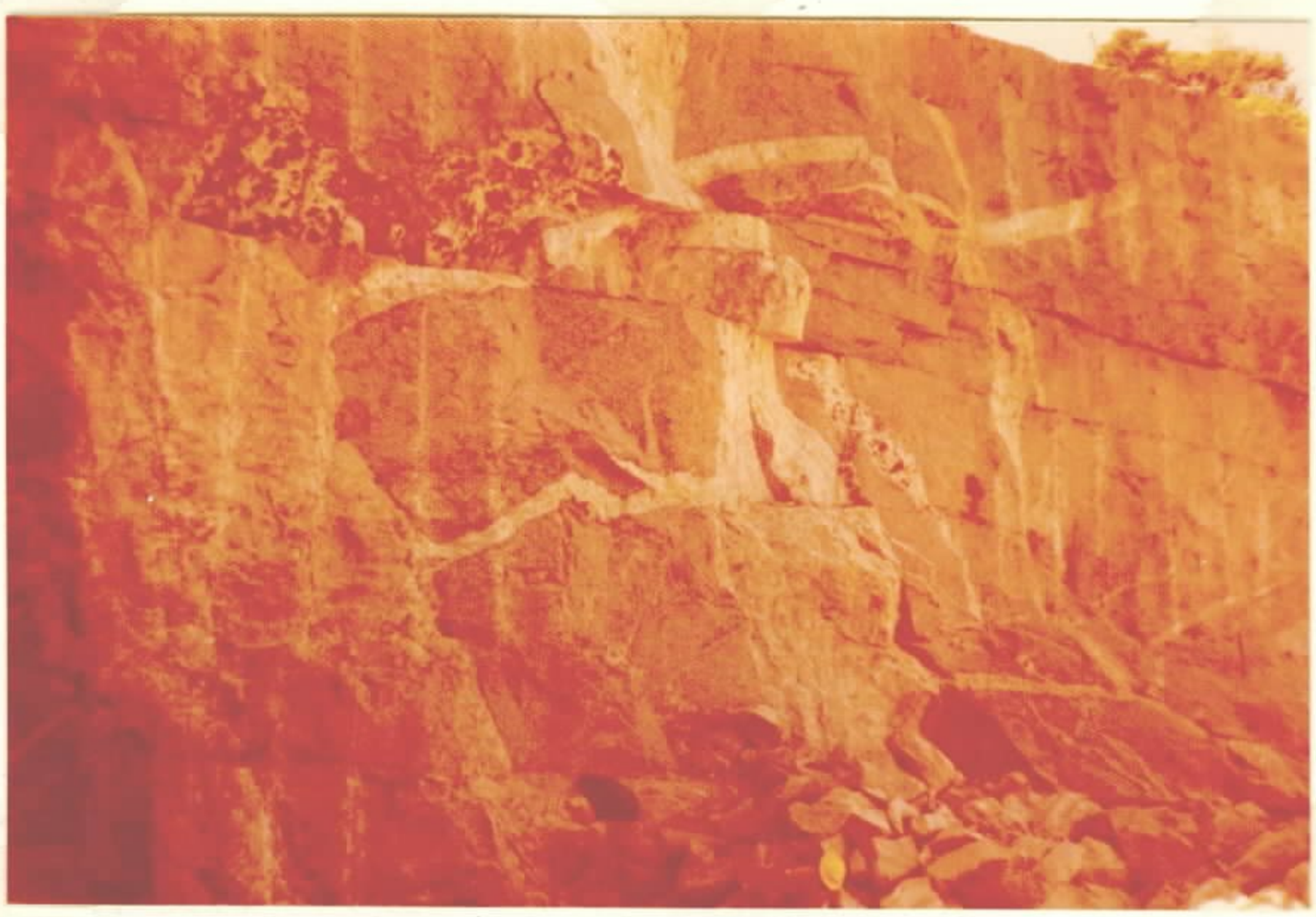


Foto 2 - Migmatito homogêneo porfiroblástico, cortado por massas quartzo- feldspato--biotíticas. Notar sistema de fraturas subhorizontais (Sul do trevo para Lavras, Folha Varginha).

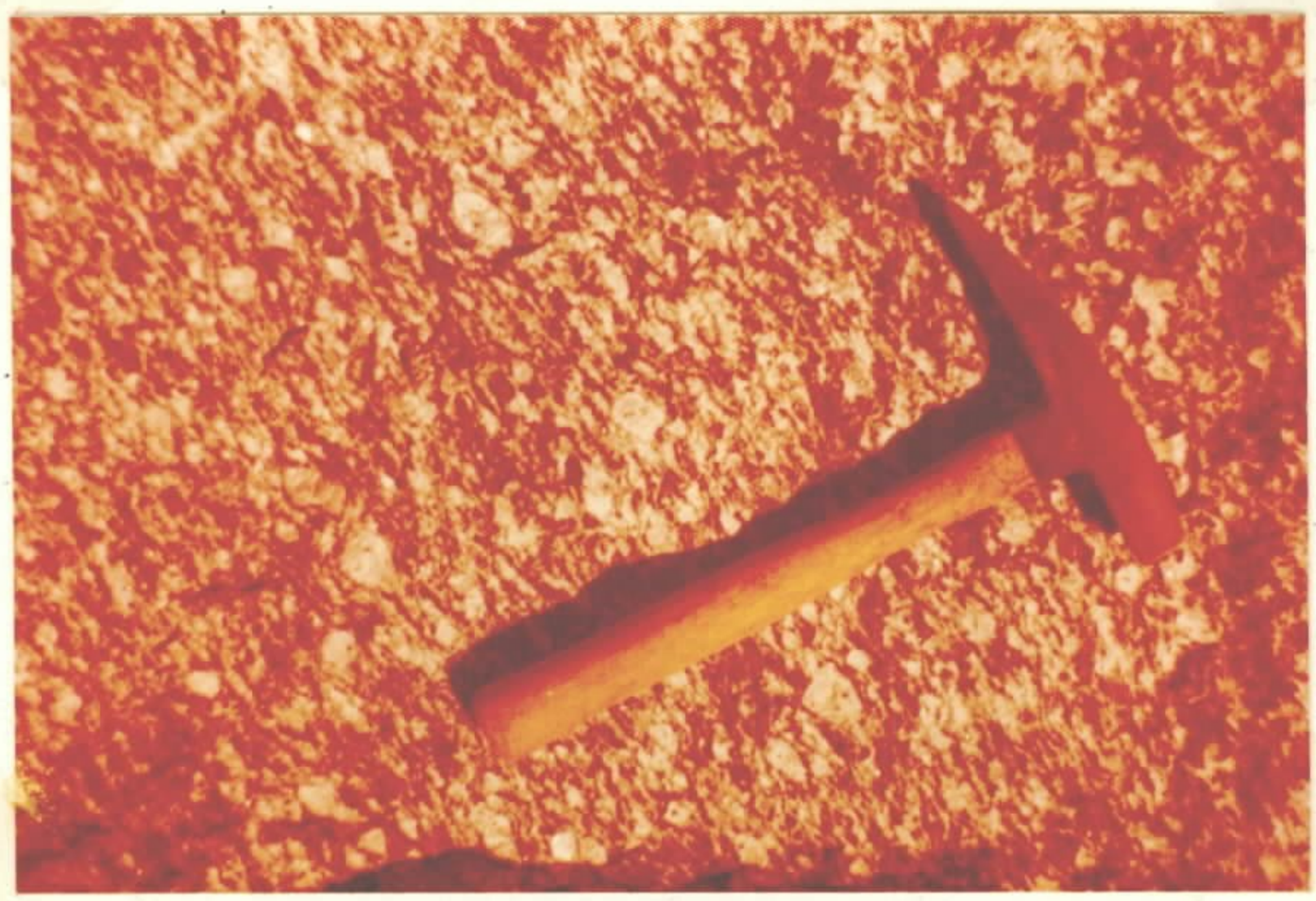


Foto 3 - Embrechito facoidal em exposição a leste da fazenda do Criminoso, próximo à BR-381 (Sul do trevo para Lavras, Folha Varginha).

Foto 4 - Encrave em biotita-granito tipo "Porto dos Mendes" (Fazenda Paraíso, norte de Cana Verde, Folha Varginha).

Foto 5 - Migmatito exibindo dobramento ptigmático (Sul de Boa Esperança, Folha Varginha).

Foto 6 - Gnaisse migmatítico bandado e dobrado, ocorrente em domínio de granitos porfiroblásticos da região de Bragança Paulista (Rodovia Itatiba-Bragança Paulista, Folha Campinas).

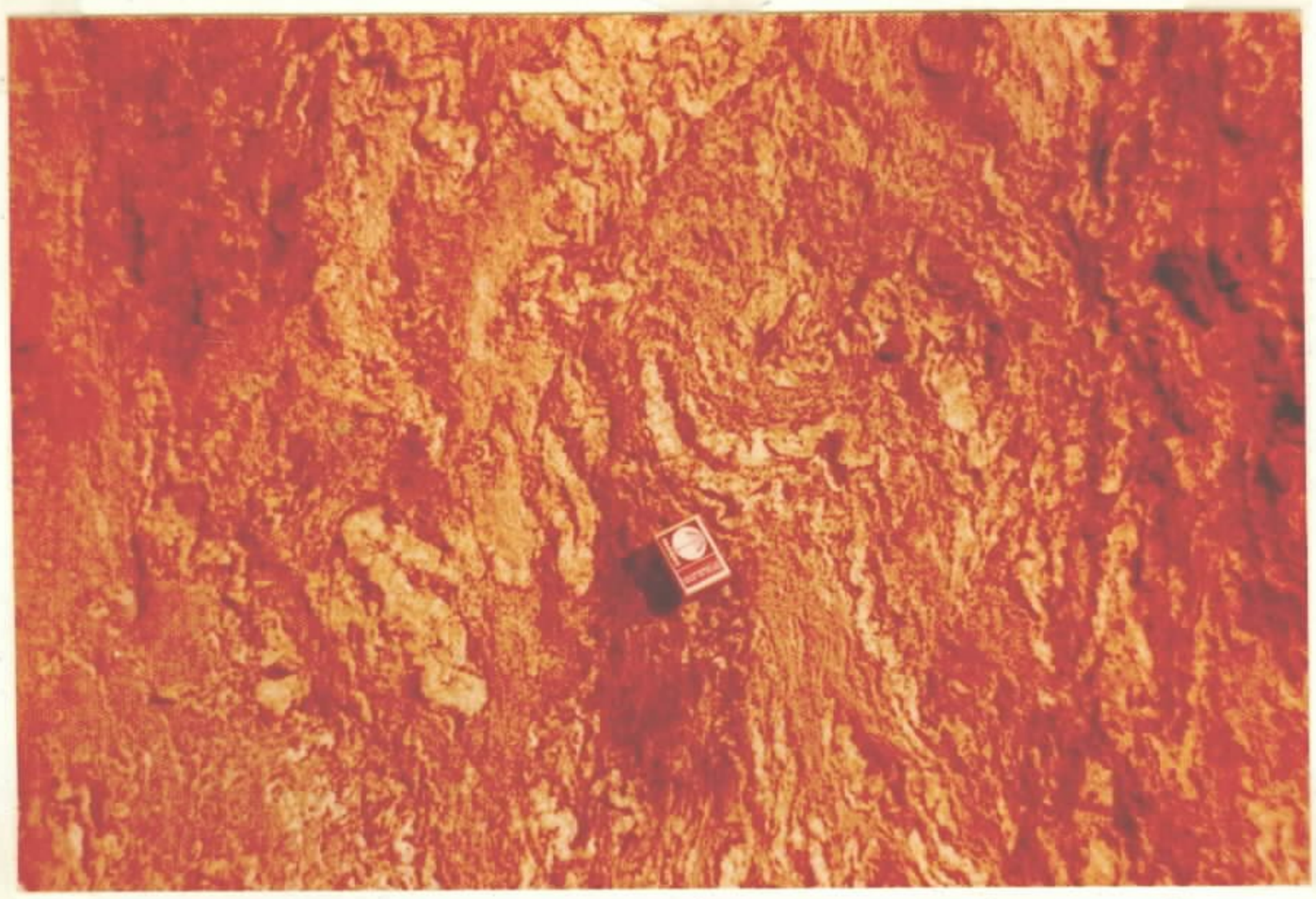


Foto 7 - Migmatito com dobra ptigmática (Sul do córrego do Ouro, Folha Varginha).

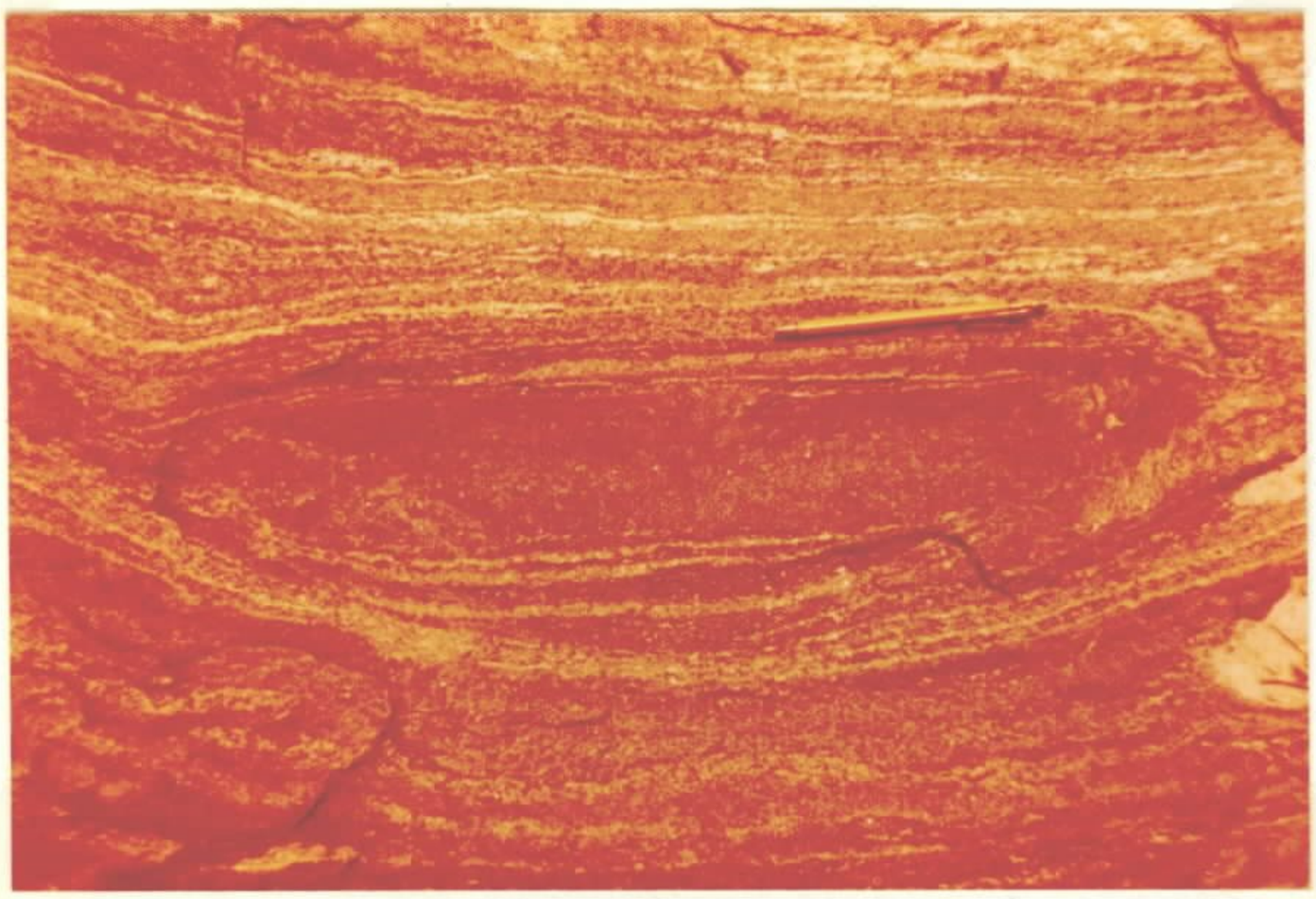


Foto 8 - *Boudin* de granada-anfibólio--biotita-gnaisse, em granada-biotita-gnaisse migmatítico com níveis xistosos (Ribeirão Campo Limpo, noroeste de São Bento do Abade, Folha Varginha).

CPRM

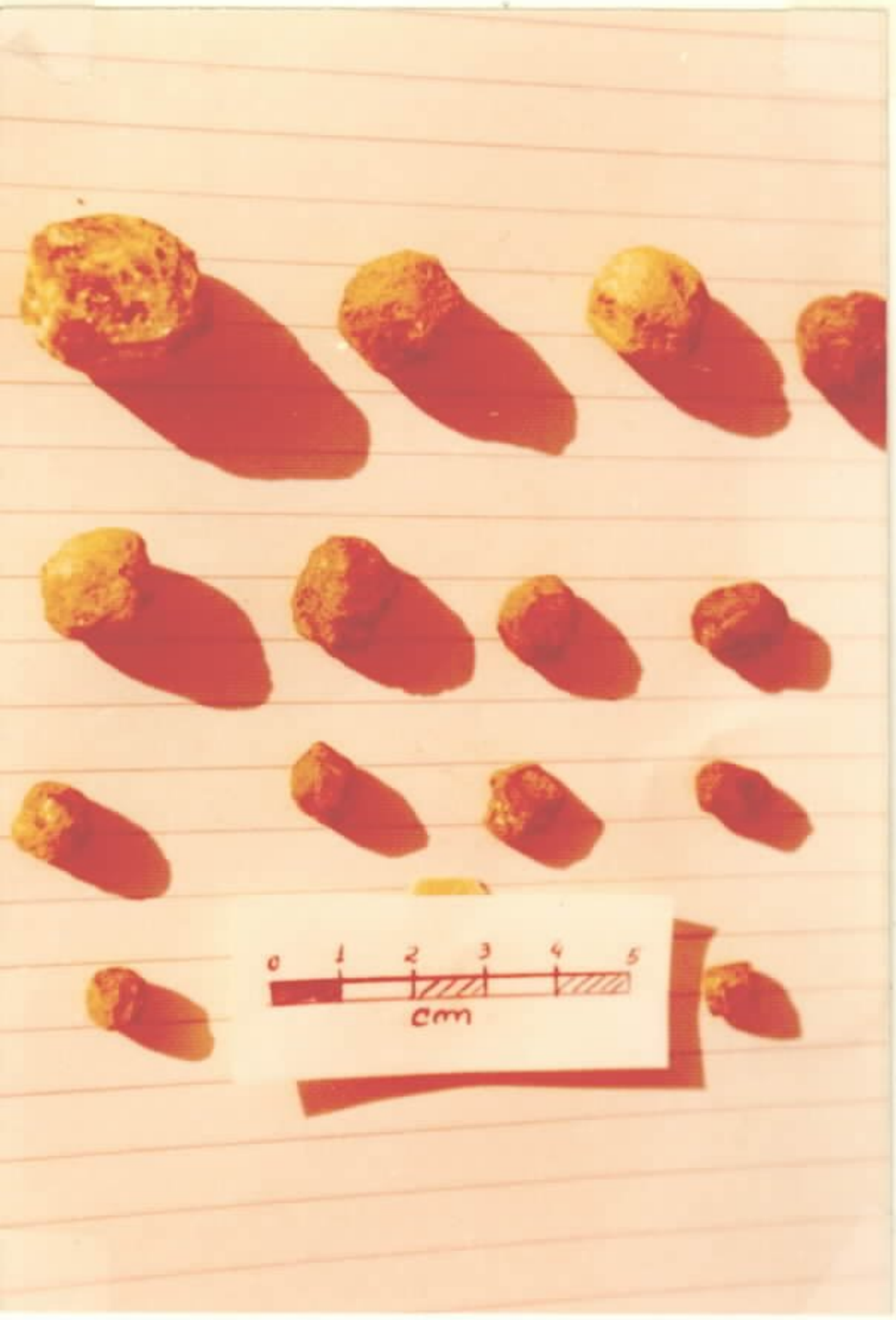


Foto 9 - Grãos de granada de tamanhos diversos, que podem ser encontrados incorporados ao manto de decomposição dos micaxistos e gnaisses da parte oriental do Complexo Varginha (Folha Varginha).

Foto 10 - Grãos de cianita encontrados em solos e aluviões da parte oriental do Complexo Varginha (Folha Varginha).

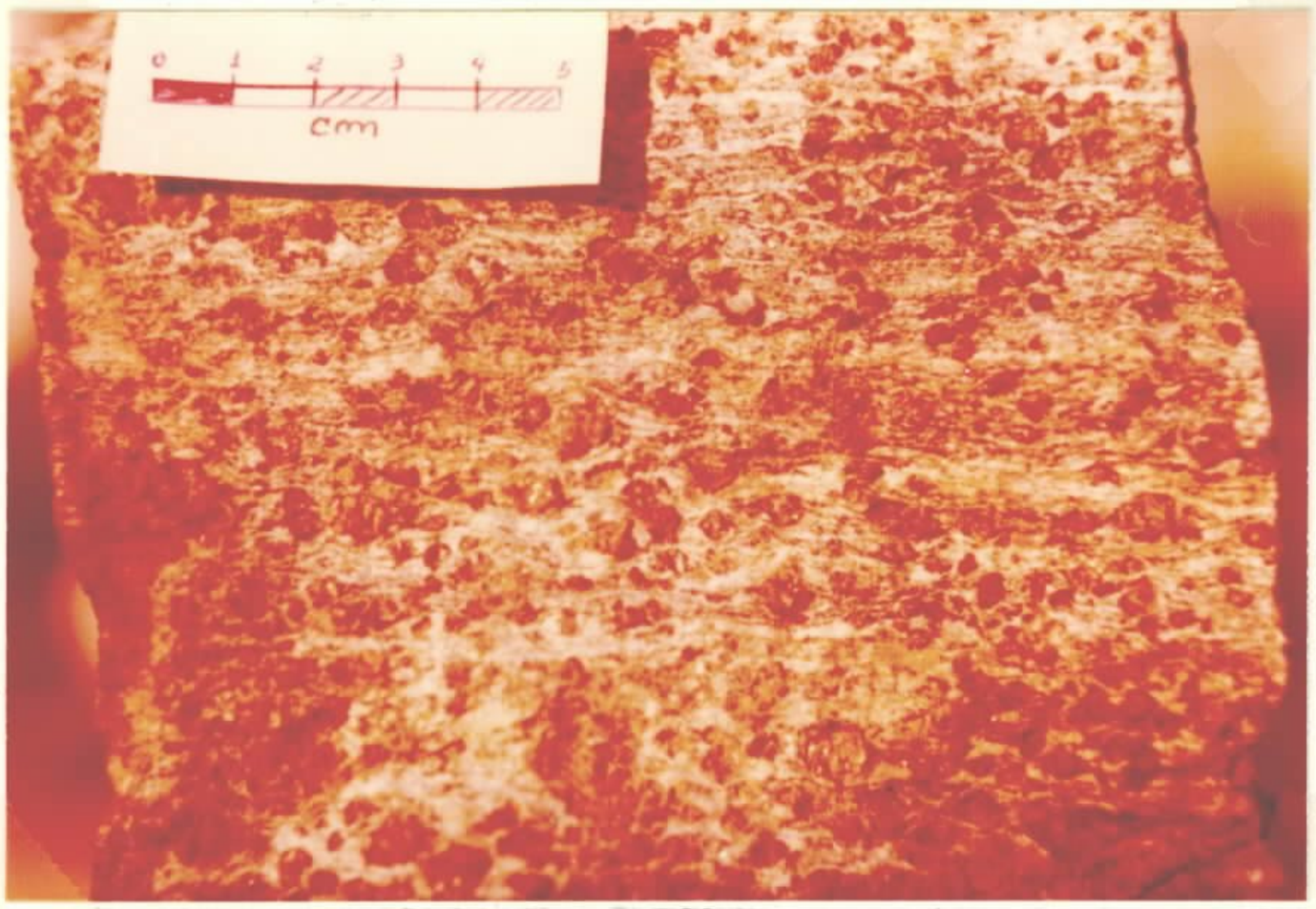


Foto 11 - Aspecto estrutural dos cianita-granada-biotita-granoblastitos do Complexo Varginha (Folha Varginha).

Foto 12 - Falha inversa observada em rochas granulíticas da região de Guaxupé (Folha Ribeirão Preto).

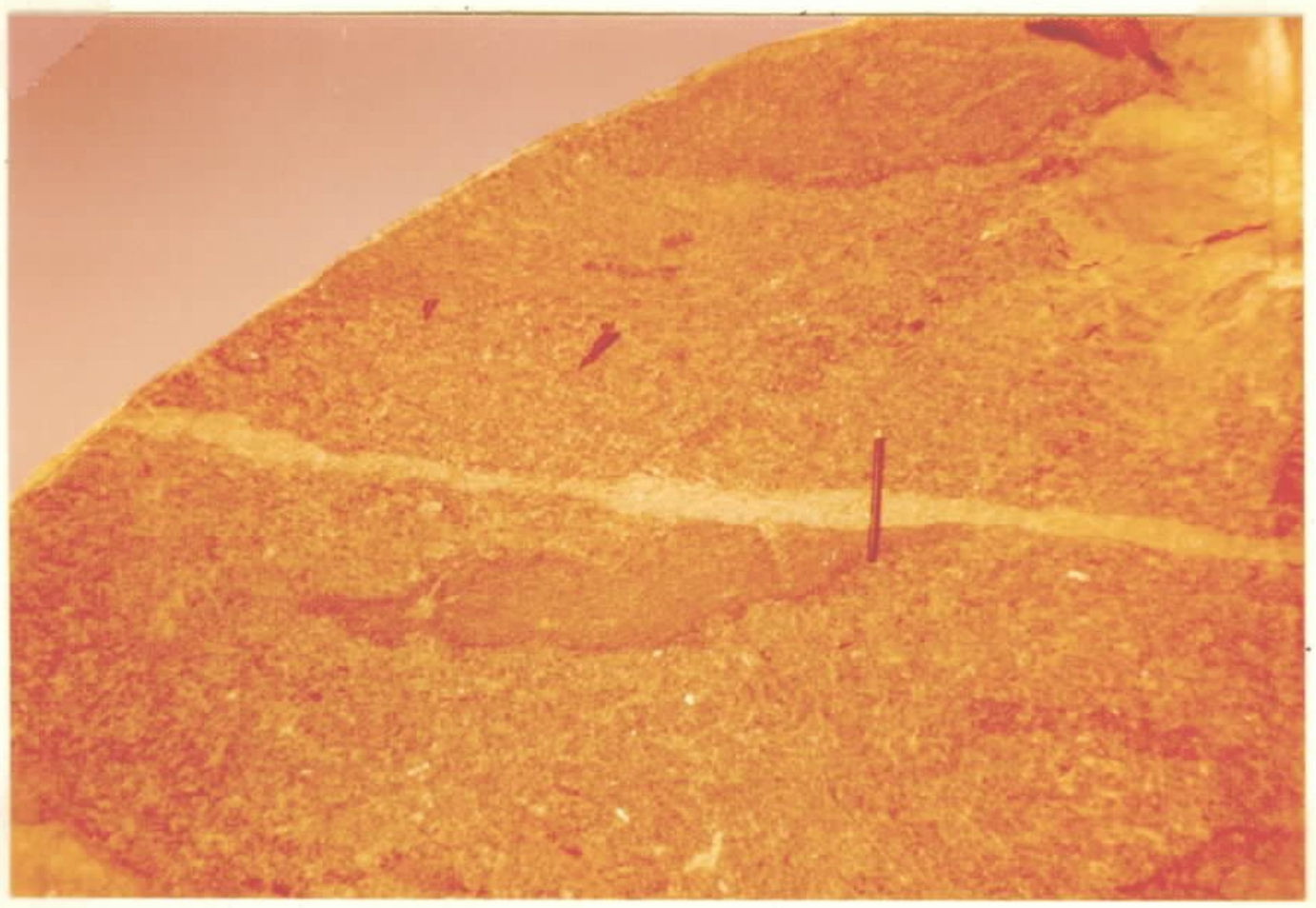


Foto 13 - Piroxênio-granulito exibindo particularidades mais escuras, que certamente correspondem a massas paleossomáticas (Saída de Machado rumo a Poços de Caldas, Folha Varginha).

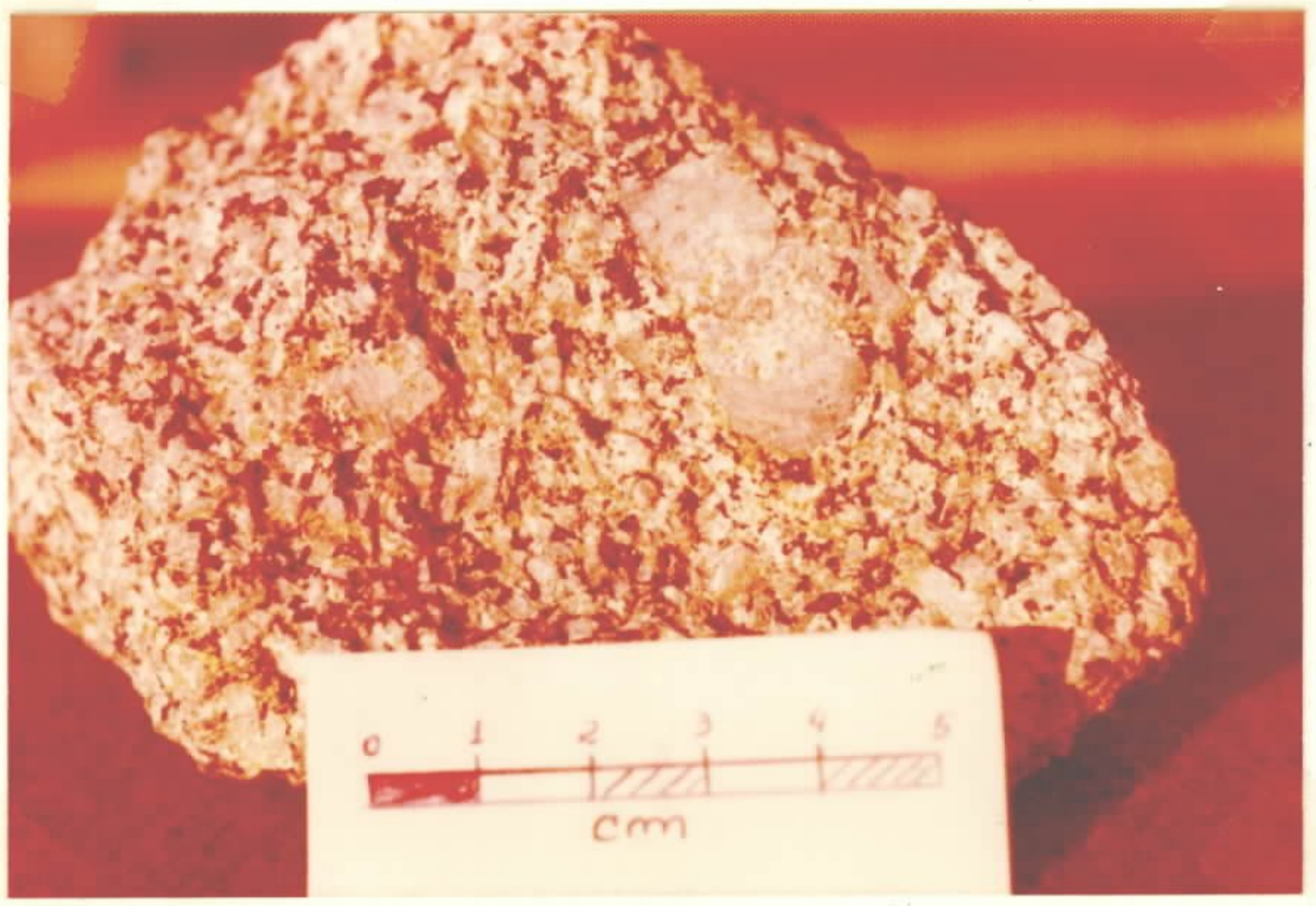


Foto 14 - Sienito róseo da região de São Pedro de Caldas (Folha Varginha).

Foto 15 - Caráter bandado de rocha granulítica, podendo encontrar-se nos níveis escuros a presença de piroxênio (Pedreira Guarantã - norte de Arceburgo, Folha Ribeirão Preto).

Foto 16- Migmatito charnoquítico com estreitas bandas quartzo-feldspáticas (neossoma) dobradas (Fazenda Soledade, Tapiratiba, Folha Ribeirão Preto).

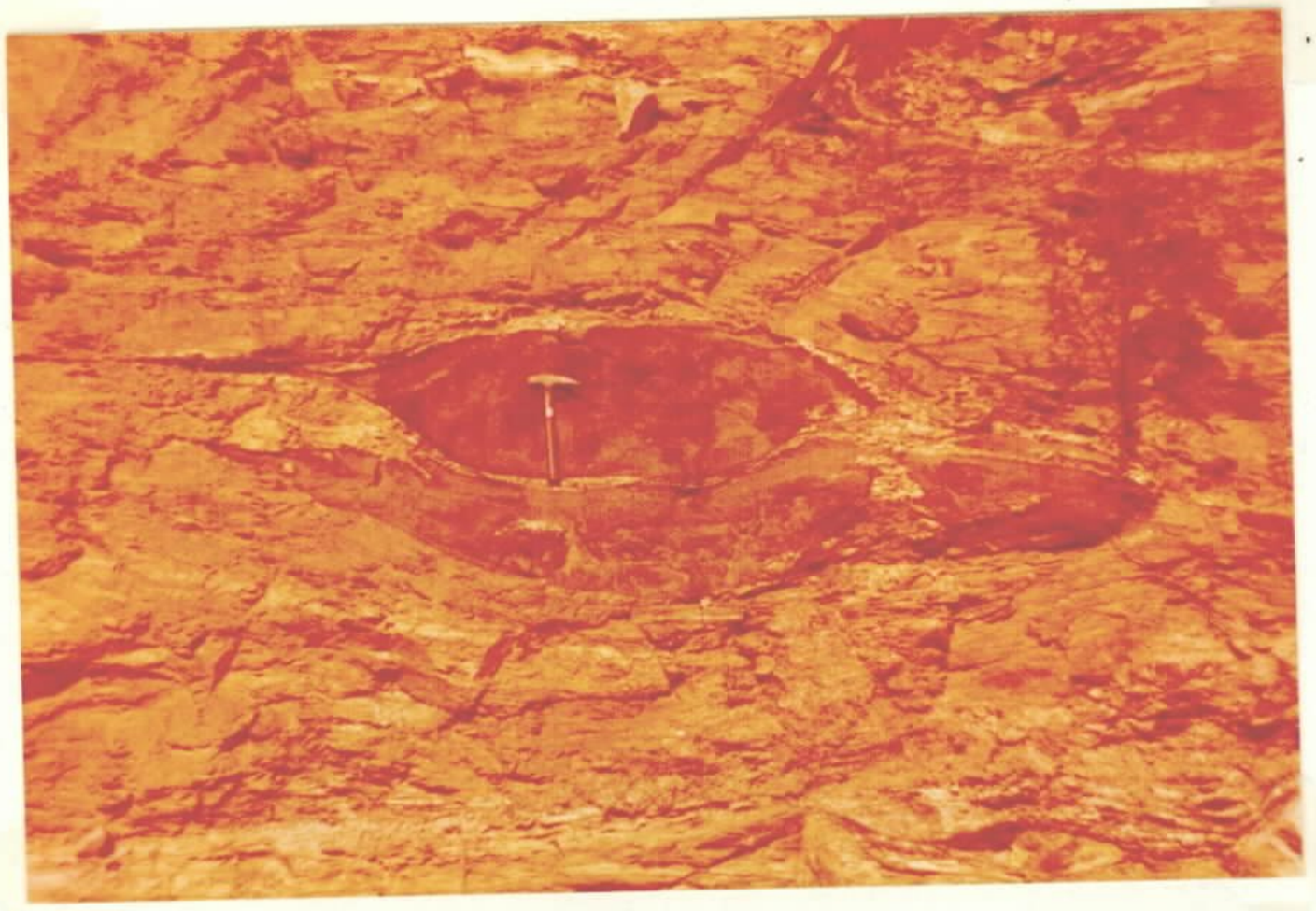


Foto 17 - Estrutura de *boudinage* estabelecida sobre nível básico, em hornblenda-biotita-gnaisses (de alto grau) migmatíticos da região sul de Caconde (Proximidades da represa Graminha, Folha Ribeirão Preto).

Foto 18 - Migmatito mostrando estruturas *schöllen* e agmatítica, envolvendo paleossoma gábrico (Nordeste da fazenda Roseira, Campestre, Folha Varginha).

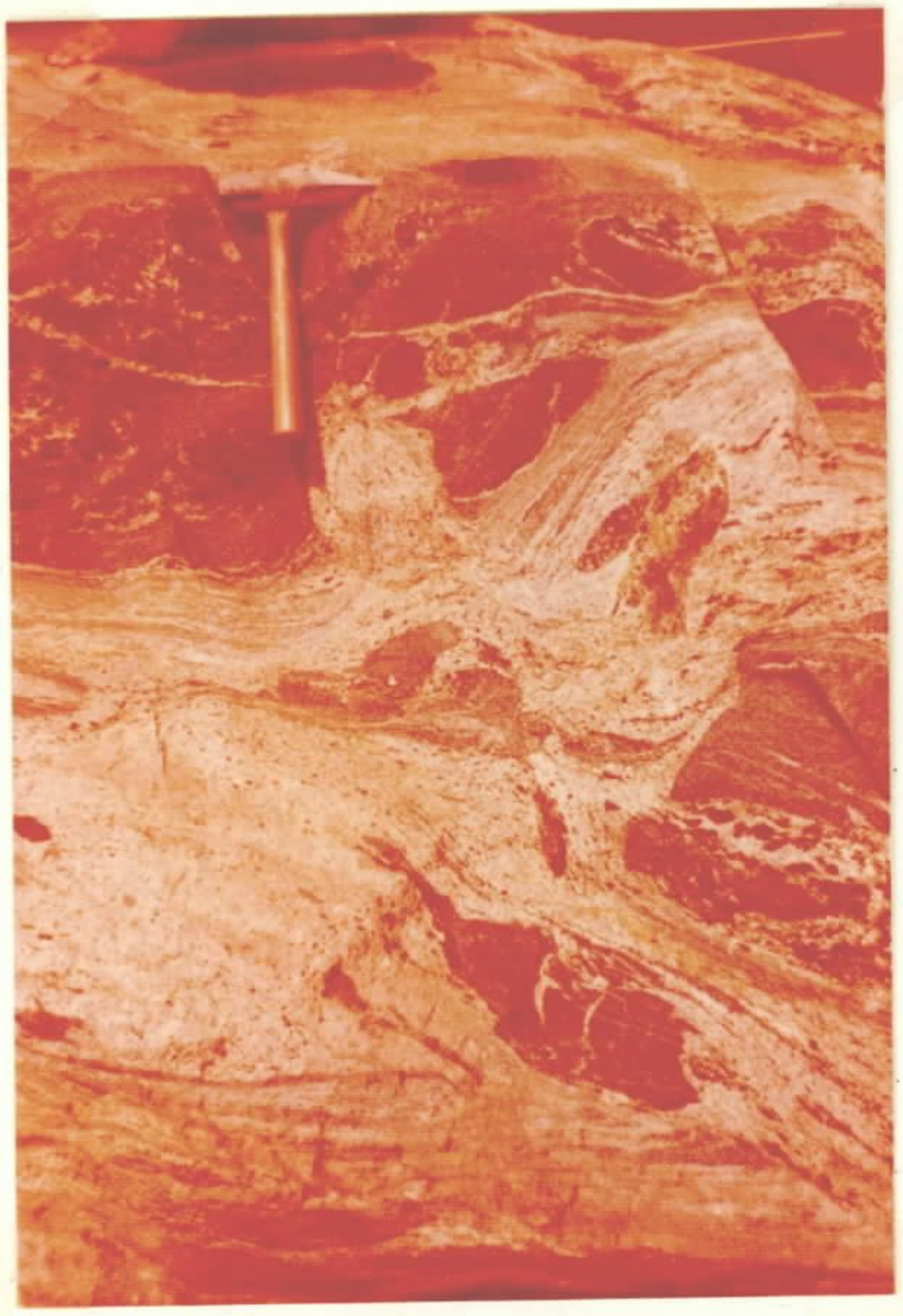


Foto 19 - Migmatito de estrutura *schöllen*, com neossoma granítico róseo. Este termo evolui para os granitos e granitóides róseos de Campestre (Rodovia Campestre-Machado, Folha Varginha).

Foto 20 - Migmatito oftálmico resultante de processo metassomático sobre granulitos (Caiana, norte de Machado, Folha Varginha).

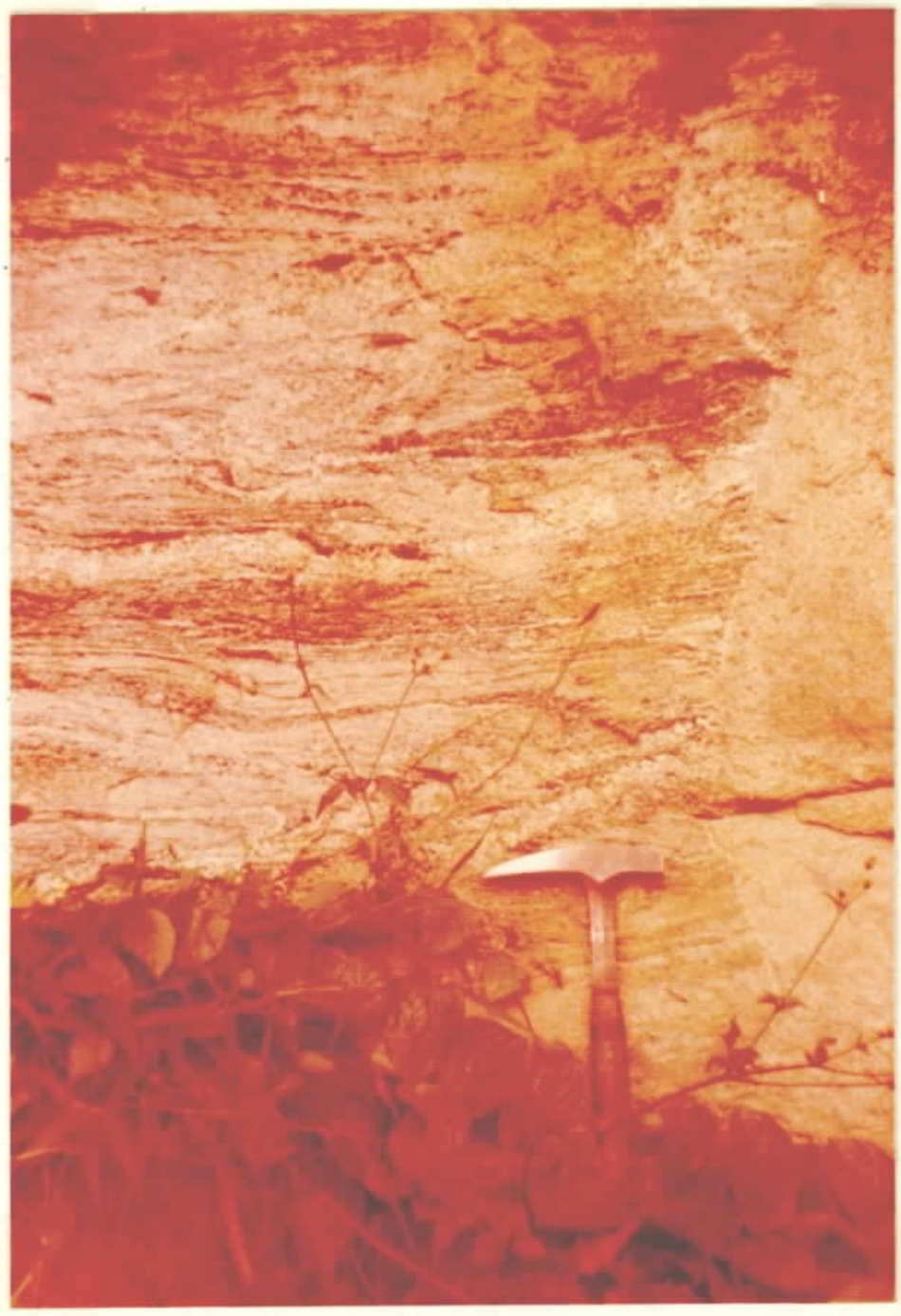


Foto 21 - Migmatito heterogêneo ressaltando evento de granitização (Sul de Ibitiúra de Minas, Folha Guaratinguetá).

Foto 22 - Migmatito granitóide com remanescente de estrutura nebulítica. Representa grandes tratos da região de Serrania (Folha Varginha).

Foto 23 - Migmatitos heterogêneos, representando termos de menor expressão nos domínios de granitos e granitóides da região de Pinhal (Folha Campinas).

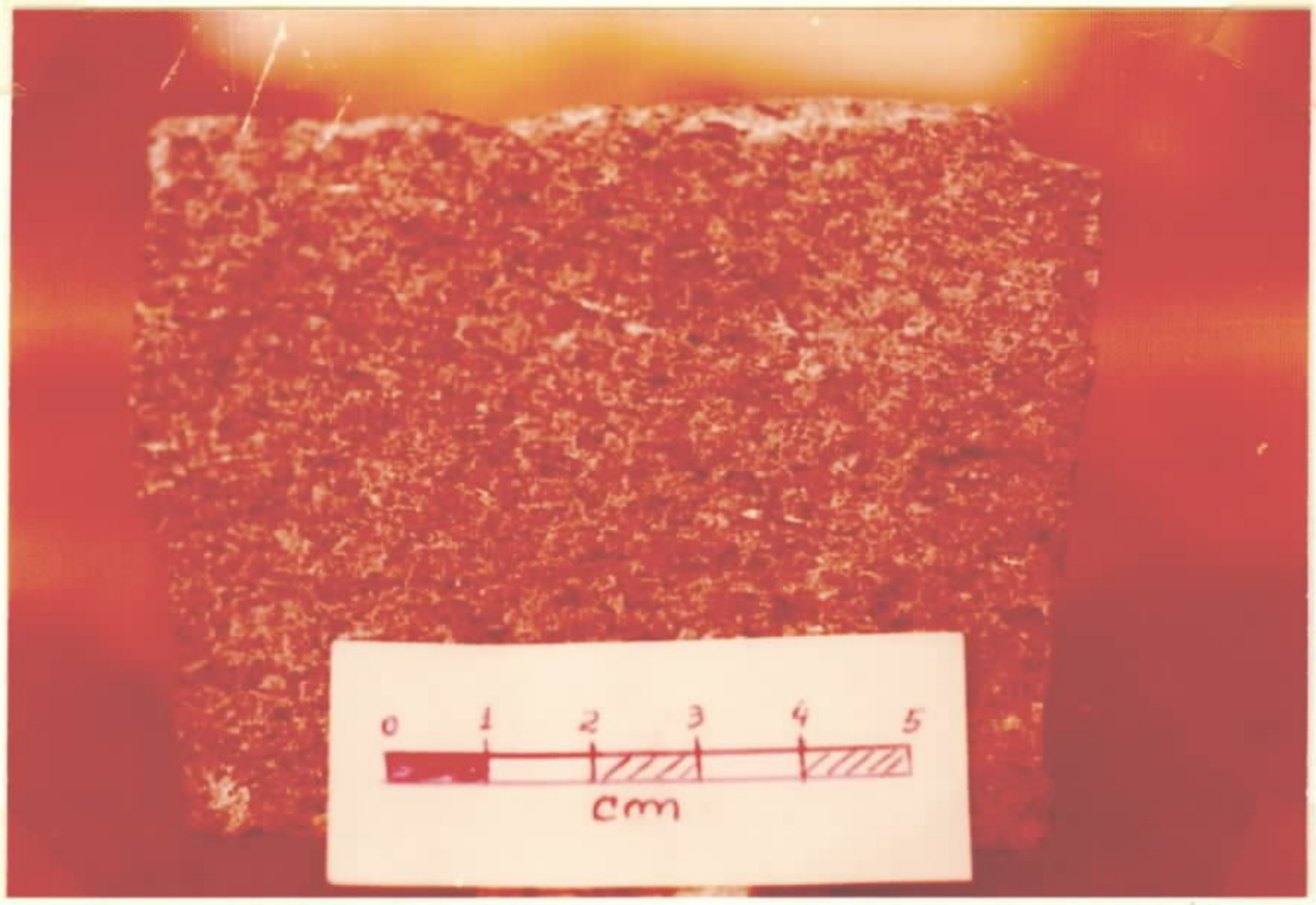


Foto 24 - Sienito traquitóide aflorante a sul de Pocinhos do Rio Verde, próximo ao contato com rochas do maciço alcalino de Poços de Caldas (Folha Vargem Grande).

Foto 25 - Biotita-gnaisse granatífero, localmente apresentando composição charnoquítica (Pirangueiro, Folha Guaratinguetá).

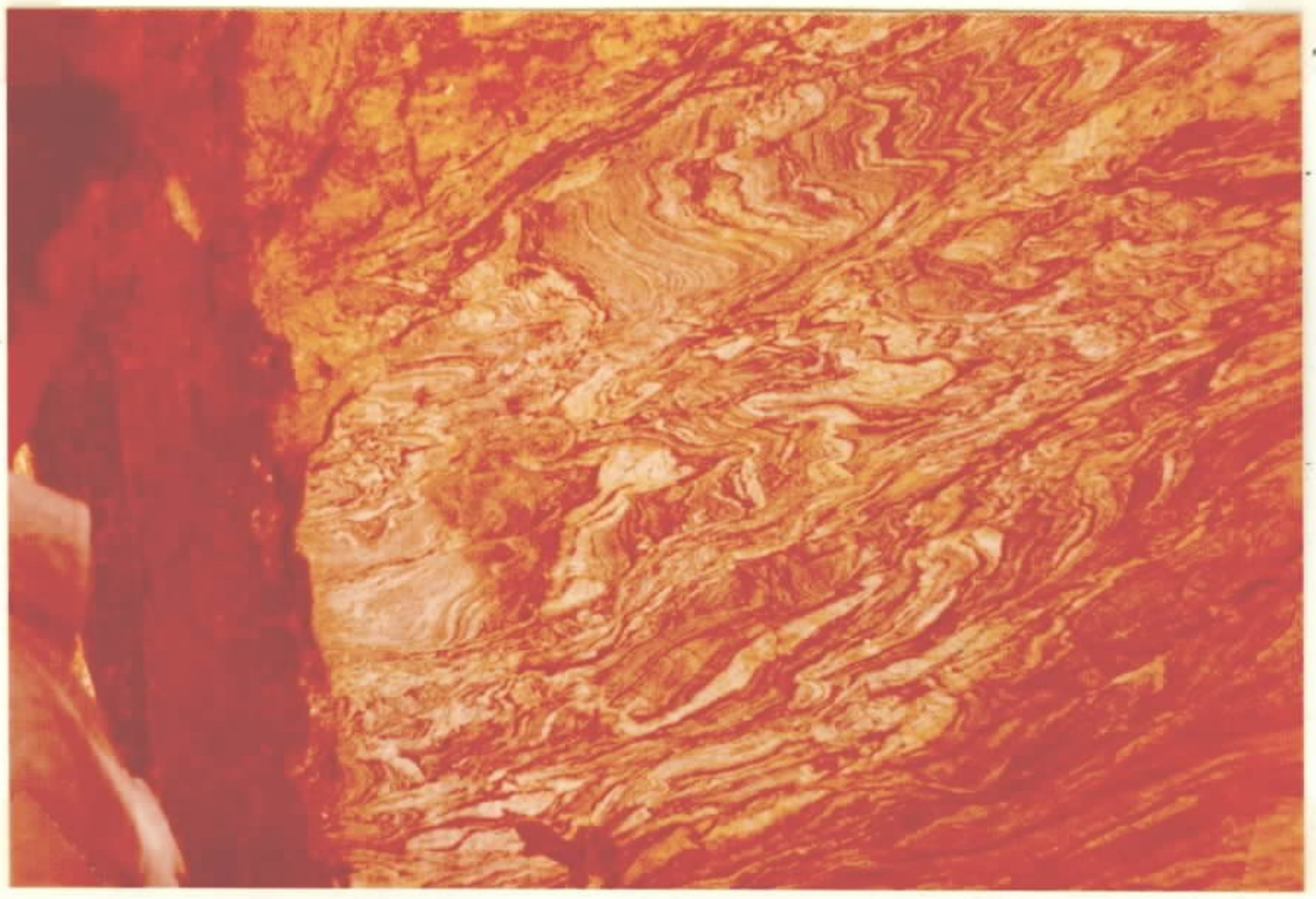


Foto 26 - Migmatito bandado, com estrutura de transposição (Estrada Itajubá-Maria da Fé, Folha Guaratinguetá).

Foto 27 - Gnaisse migmatítico granatífero da região de Pitangueiras (Folha Guaratinguetá).

Foto 28 - Aspecto estrutural do migmatito da região de Piranguinho, mostrando paleossoma metagábrico (Folha Guaratinguetá).

Foto 29 - Modelado dos tratos migmatíticos bandados. Observe-se o suave mergulho da foliação (Estrada para o Observatório Astrofísico do MEC, Paraisópolis, Folha Guaratinguetá).

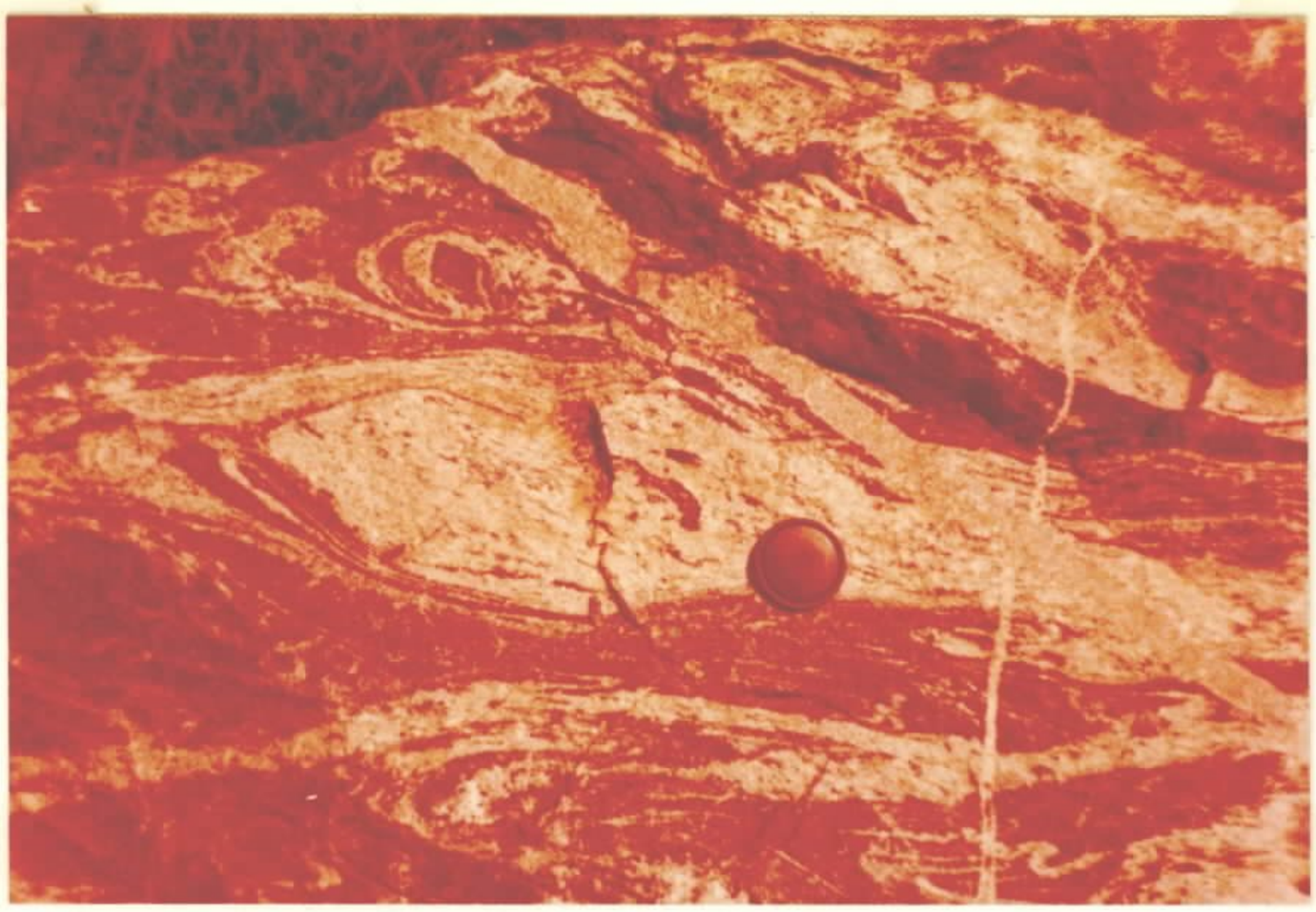


Foto 30 - Migmatito heterogêneo da região de São Bento do Sapucaí, evidenciando duas nítidas fases migmatíticas, a última representada por veios aplíticos e diques graníticos (Folha Guaratinguetá).

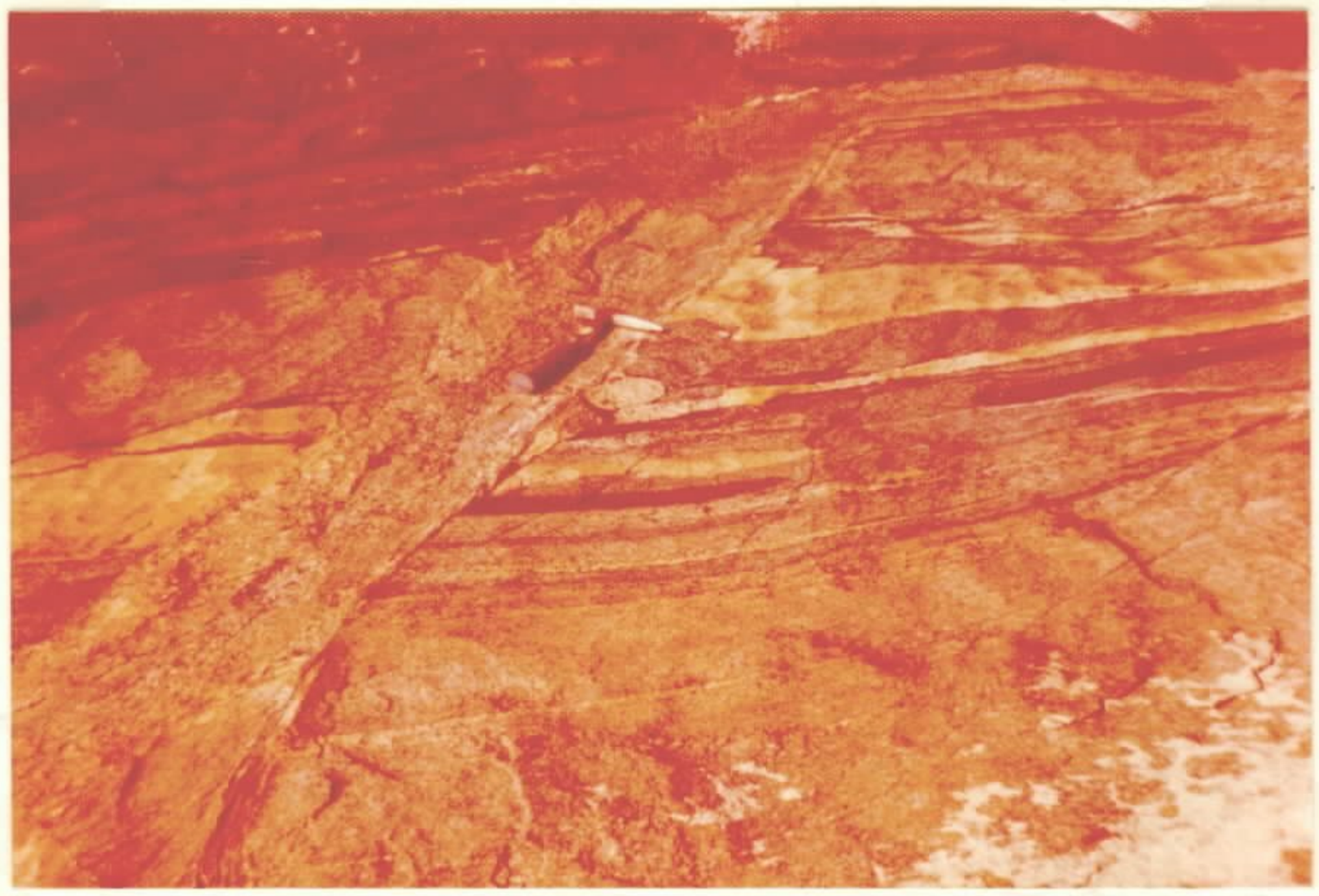


Foto 31 - Pequena falha N10E, com rejeito da ordem de 1 m, em migmatitos com paleossoma de rocha intermediária. Ressalta-se o início de uma granitização, através de blastese (Joanópolis, Folha Guaratinguetá).

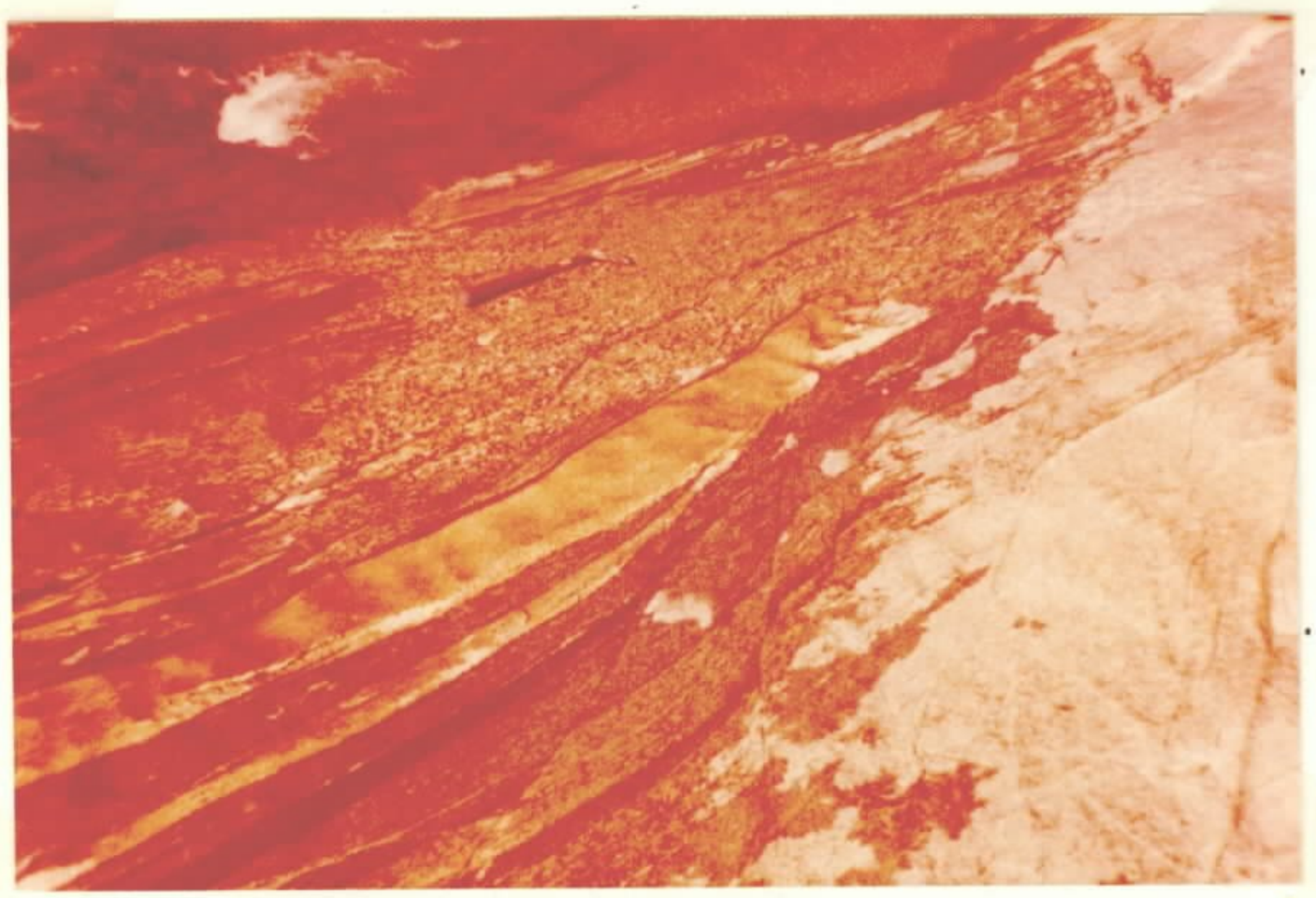


Foto 32 - Pormenor da foto anterior, ressaltando a blastese ao longo da gnaissificação N50E e desenvolvida a partir do fraturamento N10E (Joanópolis, Folha Guaratinguetá).

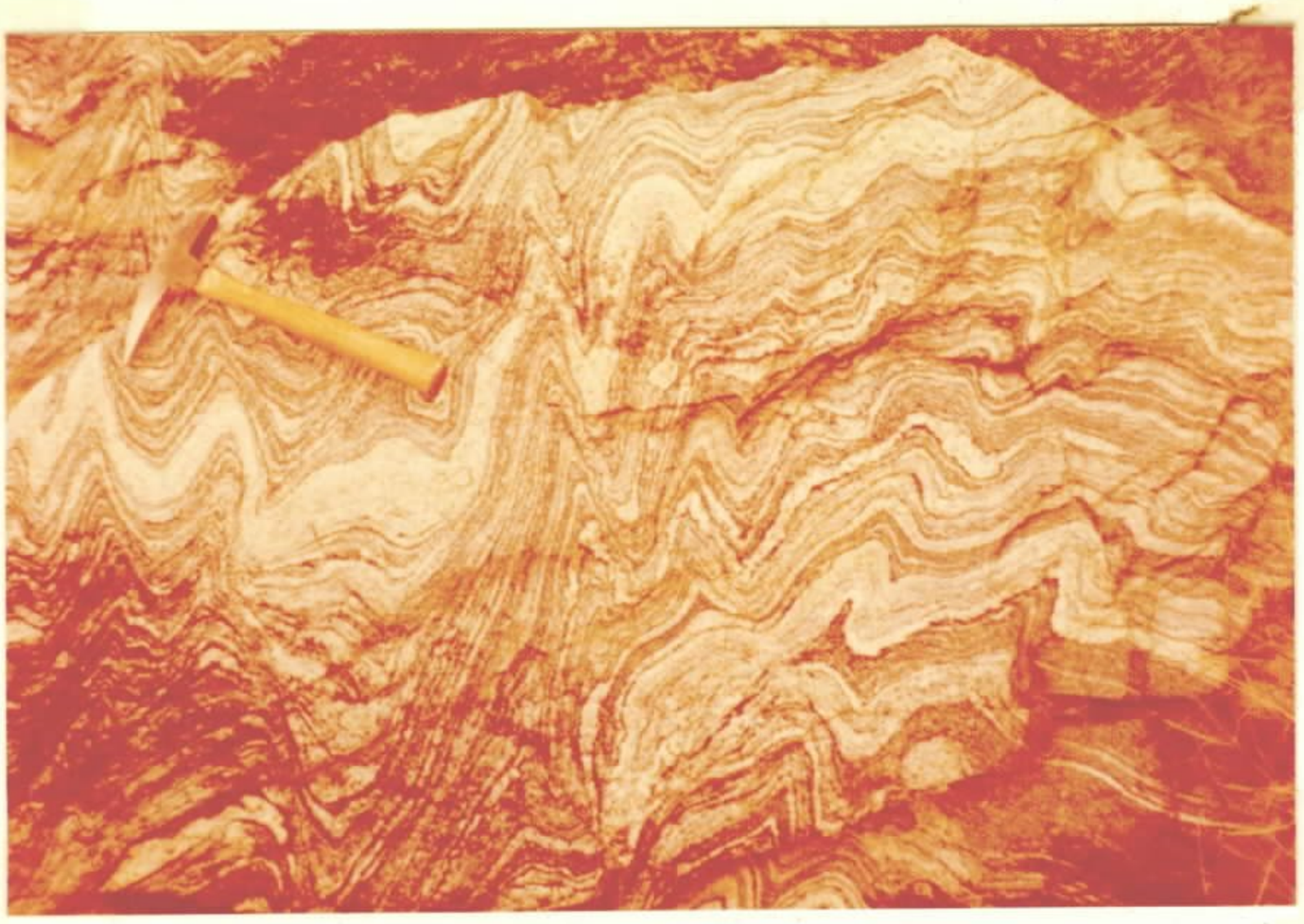


Foto 33 - Migmatito com estrutura bandada e dobrada, tipo Amparo (Estrada Amparo-Monte Alegre do Sul, próximo ao bairro Três Pontes - Folha Campinas).

Foto 34 - Migmatito tipo Amparo, exposto na Pedreira Granito (Amparo, Folha Campinas).

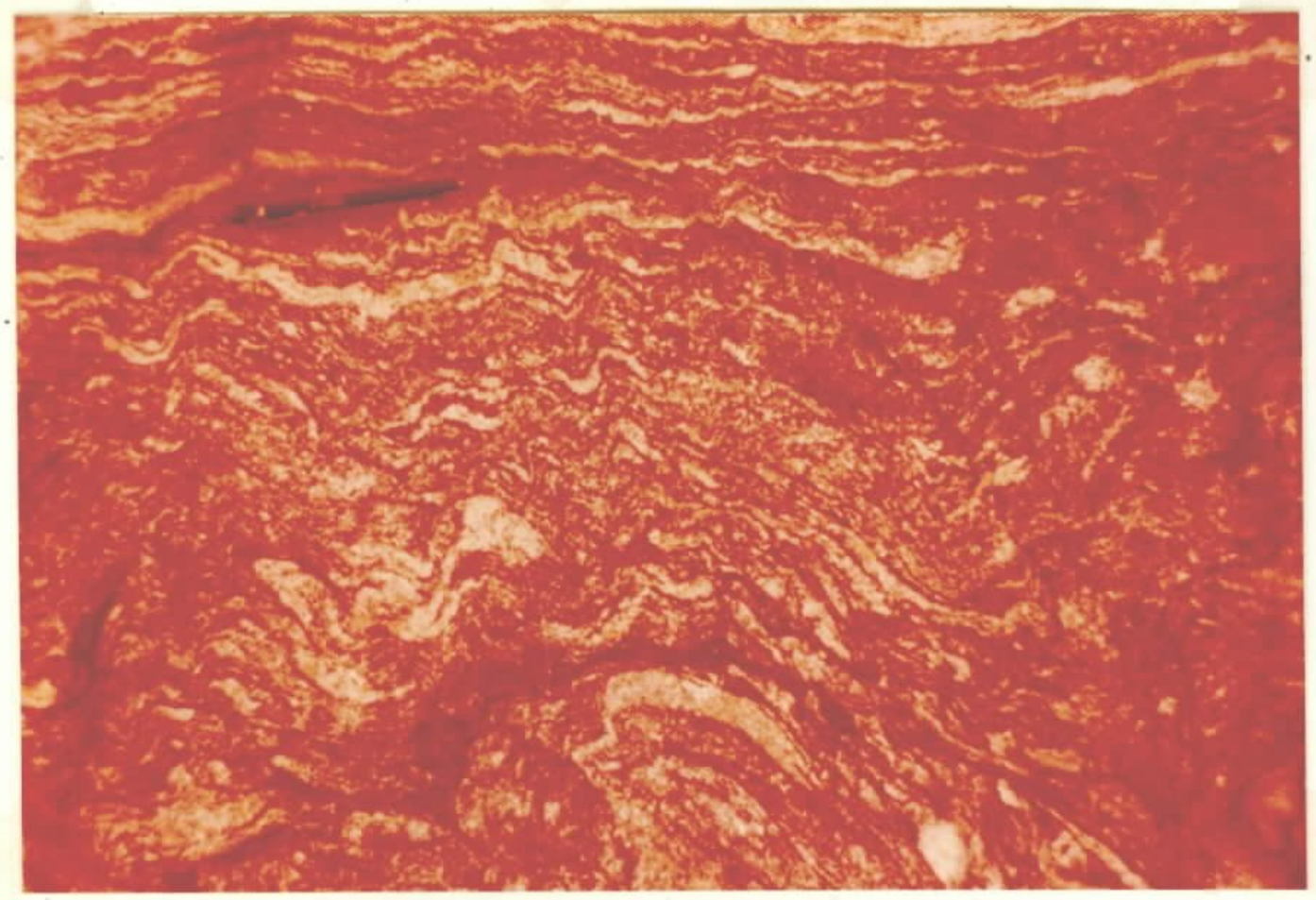


Foto 35 - Migmatito tipo Amparo, dobrado e crenulado. Notar o estágio de deformação imposto às dobras relícticas (Borda da Mata, Folha Guaratinguetá).

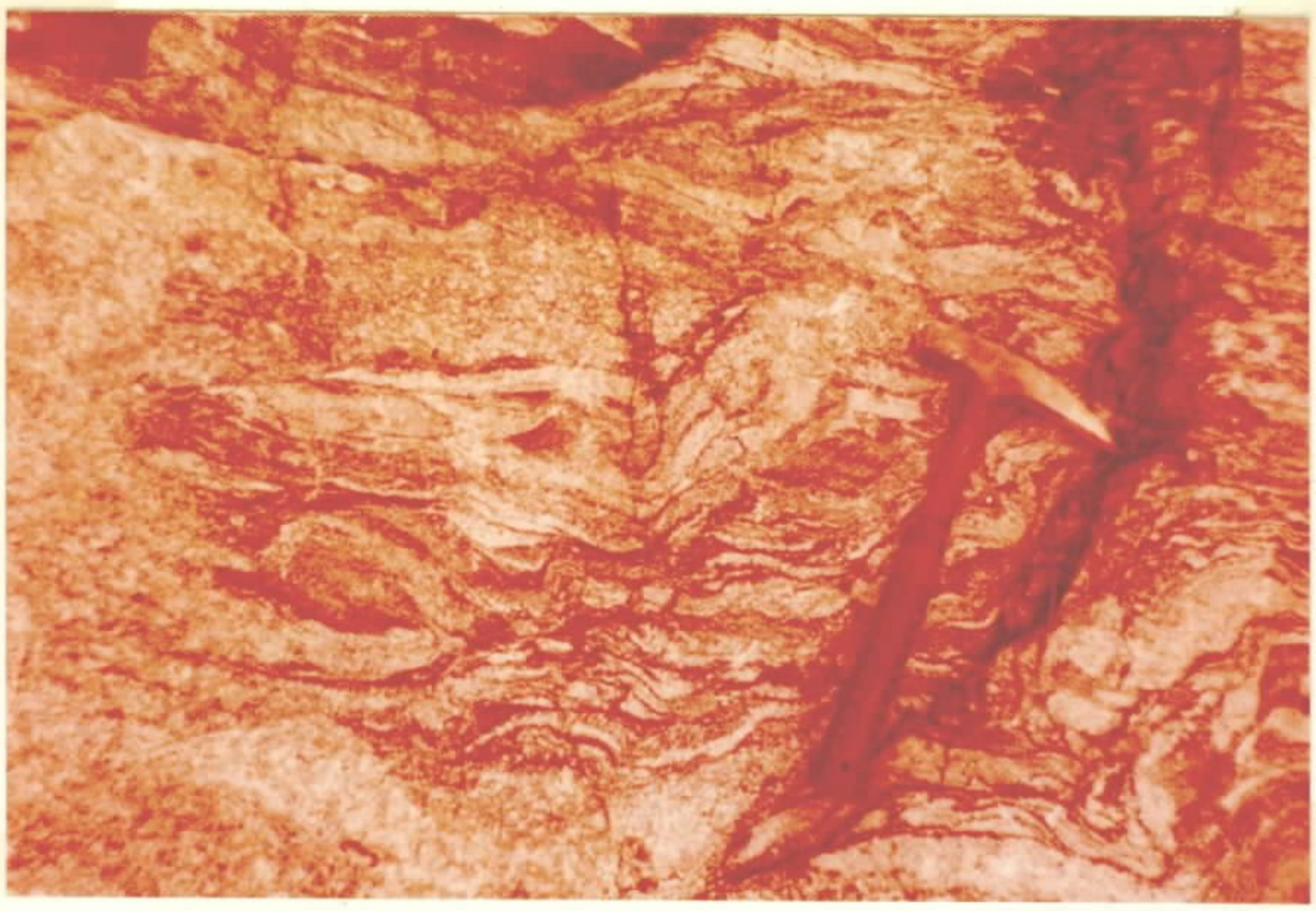


Foto 36 - Mesmo local da foto anterior, ressaltando uma segunda fase de migmatitização de caráter pegmatóide (Borda da Mata, Folha Guaratinguetá).

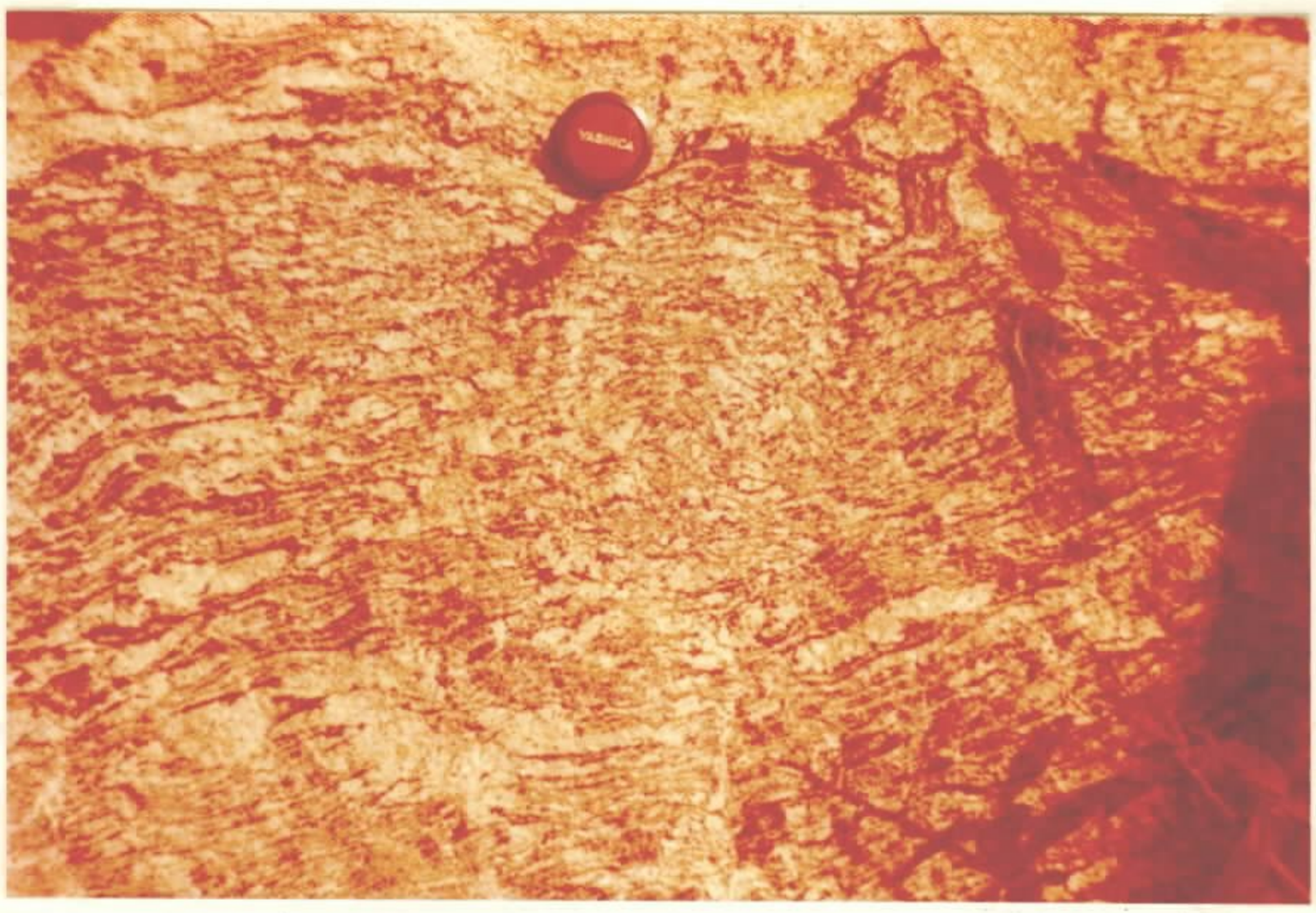


Foto 37 - Migmatito quase oftálmico, com deformação cataclástica (exposição à margem da rodovia Campanha-Caxambu, após o trevo para Cambuquira, Folha Varginha).

Foto 38 - Migmatito com estrutura ptigmática transposta numa segunda fase tectônica, na qual se efetuou o rompimento dos níveis quartzo-feldspáticos (São Gonçalo do Sapucaí, Folha Varginha).

Foto 39 - Migmatito da região de São Gonçalo do Sapucaí (Folha Varginha), evidenciando uma organização descontínua, com níveis quartzo-feldspáticos estrangulados, esboçando dobramentos.

Foto 40 - Leptinolito deformado plastica e cataclasticamente, exibindo redobramento isoclinal comprimido e angular (*chevron*) e com rompimento de flancos (transposição) (Fazenda Pilão Velho, nordeste de Alfenas, Folha Varginha).

Foto 41 - Rocha plastica e cataclasticamente deformada, assumindo aspecto conglomeratico. Esta feição parece resultar de um processo de *boudinage* de antigos leitos de quartzo (Fazenda Pilão Velho, nordeste de Alfenas, Folha Varginha).

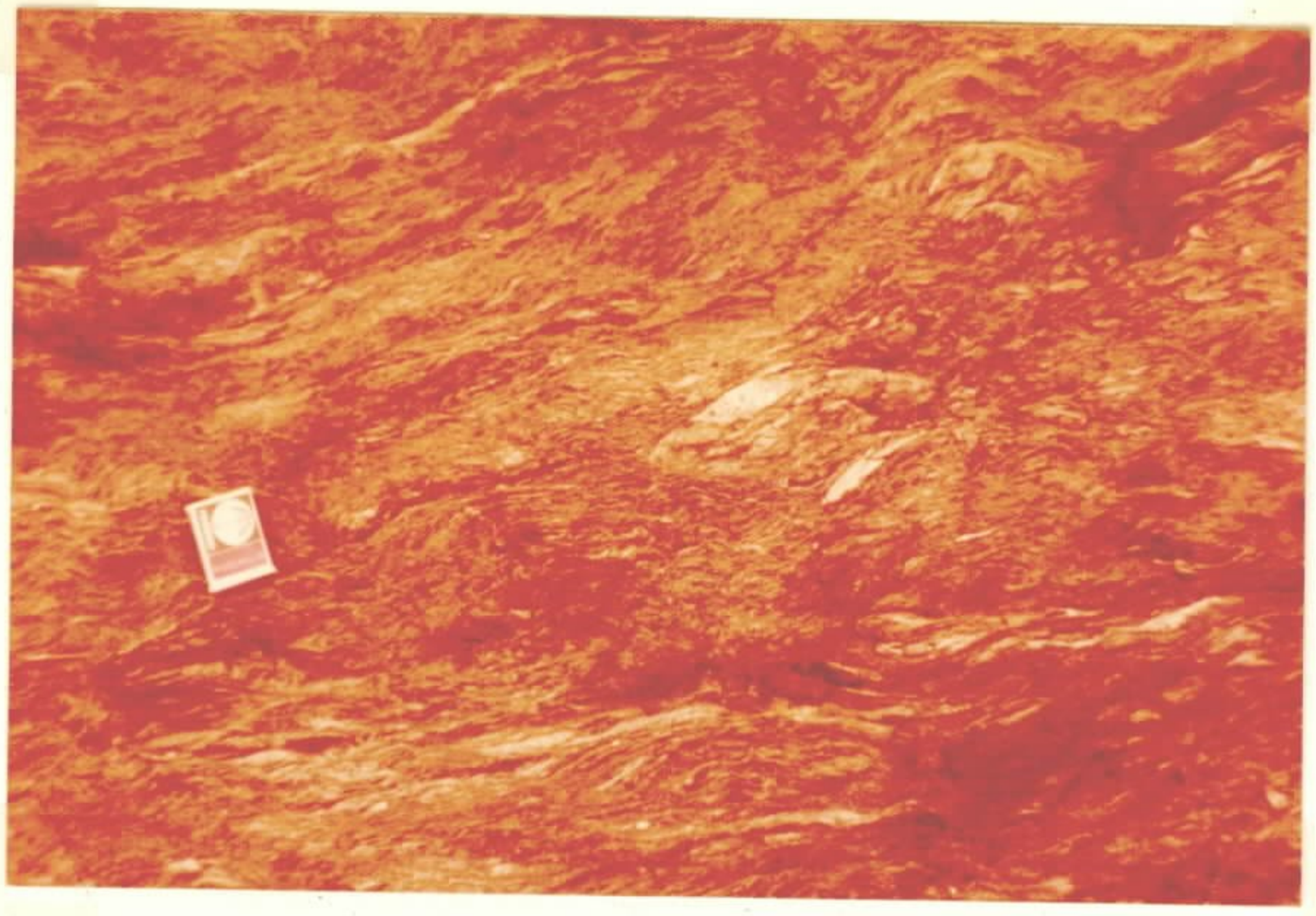


Foto 42 - Pormenor do mesmo afloramento, onde melhor se evidencia a sugestiva aparência de evolução de leitos de quartzo para as formas de seixos estirados (Fazenda Pilão Velho, nordeste de Alfenas, Folha Varginha).

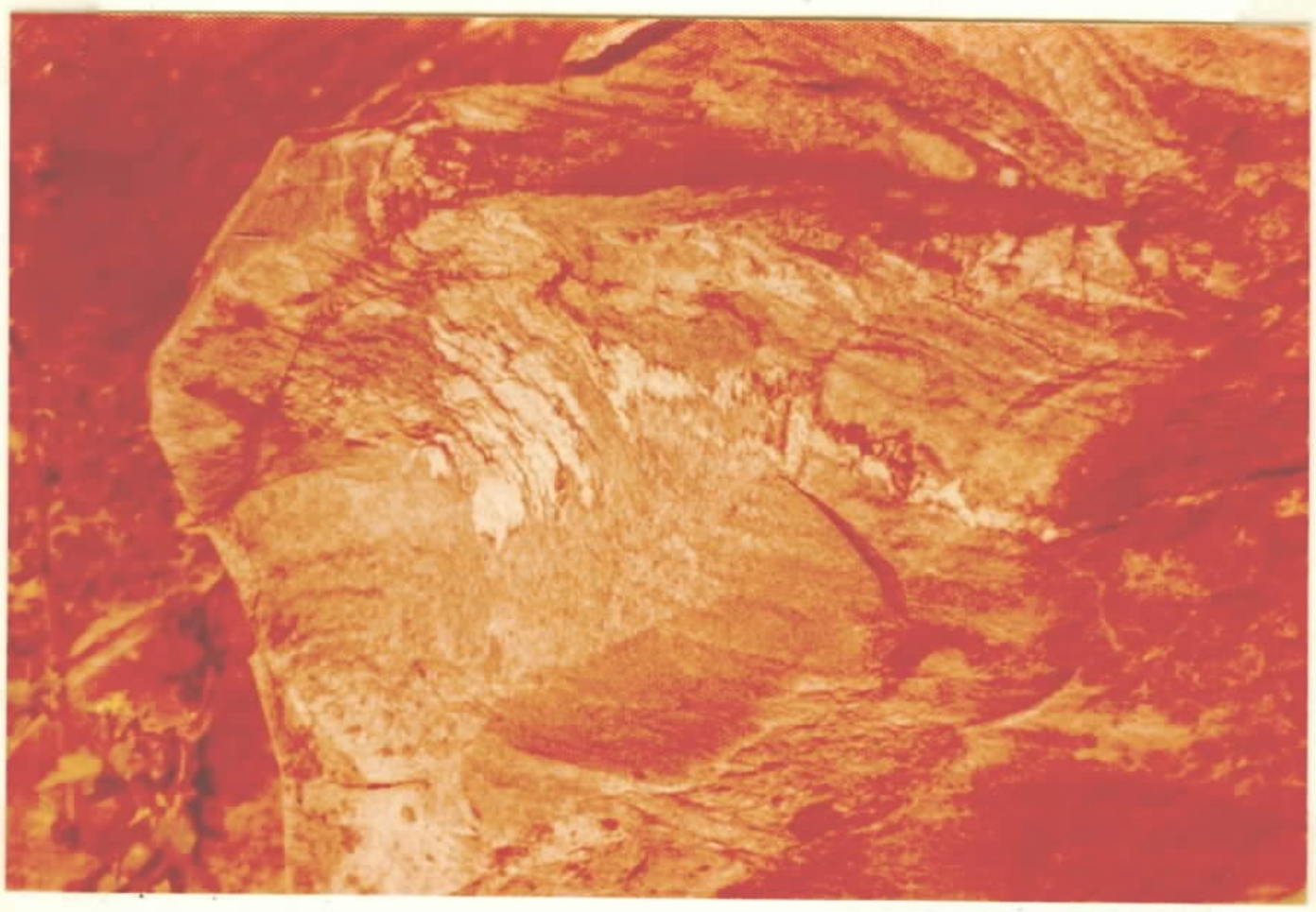


Foto 43 - Anfibólio-biotita-gnaisse com níveis quartzo-feldspáticos róseos. Estes exibem trechos espessados por dobramento, que se somam a uma transposição parcial (Montante do córrego Catumbi, nordeste de Campos Gerais, Folha Varginha).

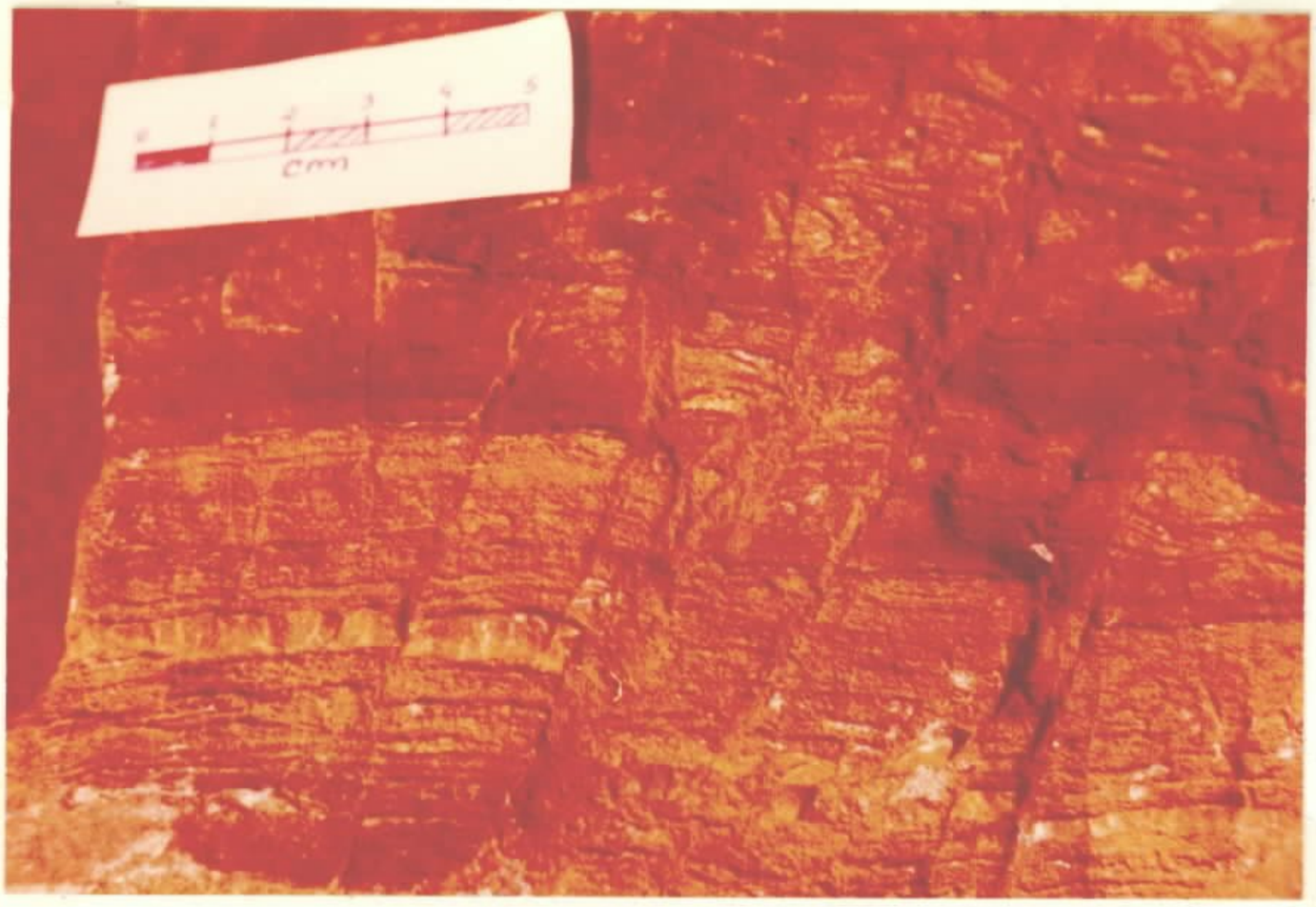


Foto 44 - Anfibolito dobrado com níveis de quartzo e epidotização nas zonas de pequenas fraturas (Noroeste de Campos Gerais, Folha Varginha).

Foto 45 - Migmatito heterogêneo de estrutura bandada e dobrada, exibindo ainda nos níveis escuros (e xistosos) dobramento tipo *chevron* (Proximidades de Sapucaí, Folha Campinas).

Foto 46 - Rochas gnáissicas à biotita, com intercalações de basitos, bem estruturados e pouco migmatitizados (Serra do Cervo, próximo a Senador José Bento, Folha Guaratinguetá).

Foto 47 - Variação lateral e vertical de fácies em rocha do Complexo Lambari (Água Espraiada, nordeste de Lambari).

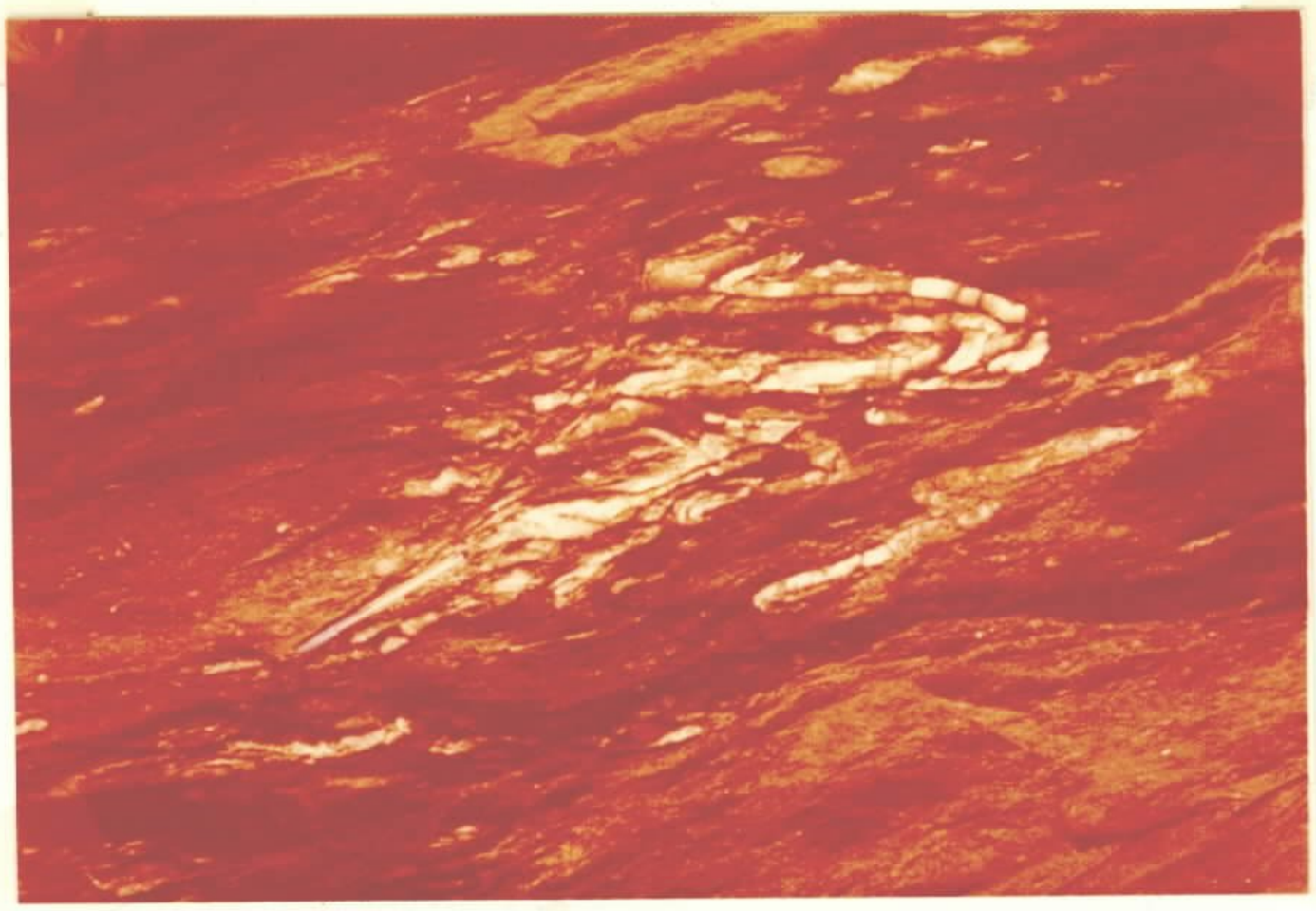


Foto 48 - Leitos quartzosos dobrados, subordinados aos micaxistos granatíferos do leste de Cambuquira. Este aspecto estrutural é de grande importância na configuração do sentido dos movimentos dos corpos rochosos.

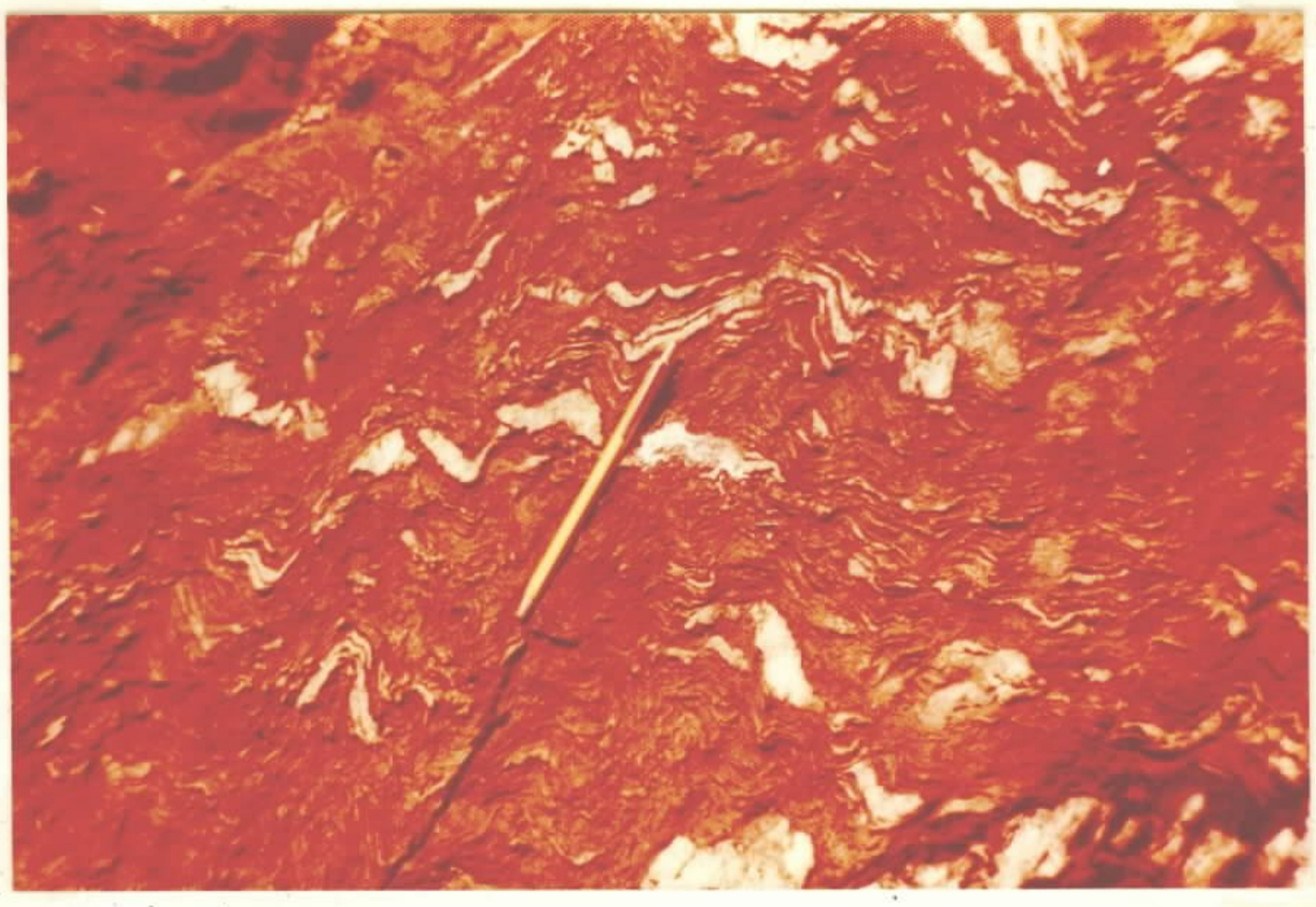


Foto 49 - Biotita-xisto feldspático microdobrado e com níveis de quartzo estrangulados (Nordeste de Três Pontas, Folha Varginha).

Foto 50 - Quartzito dobrado acilindricamente, com geometria local em cela. Essas formas são advindas de falhamento inverso com decomposição do esforço principal, gerando componentes oblíquos (Encosta sul da serra São Bento Abade, Folha Varginha).

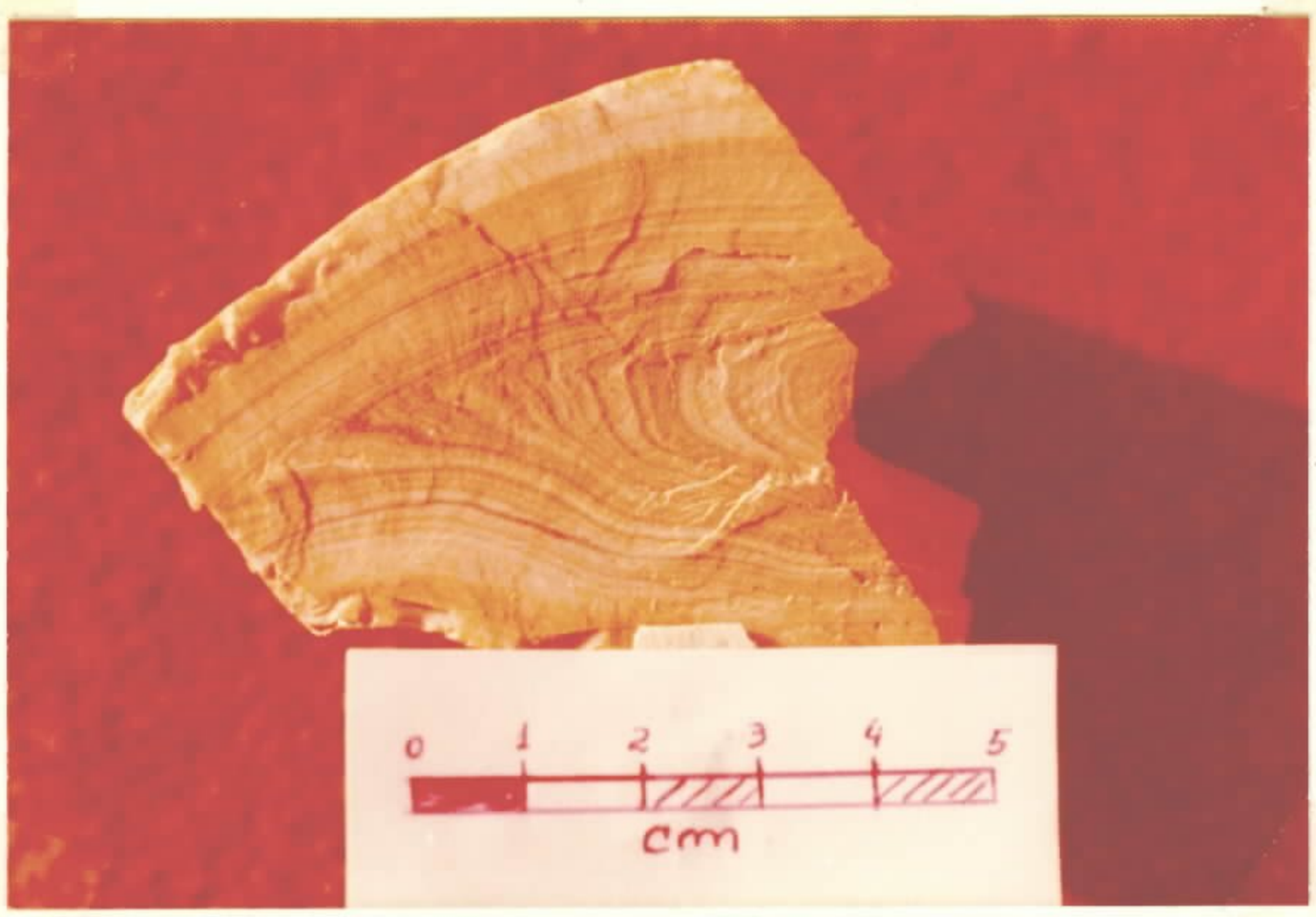


Foto 51 - Quartzito dobrado, de ocorrência associada à faixa tectonítica de Campo do Meio (Folha Varginha).

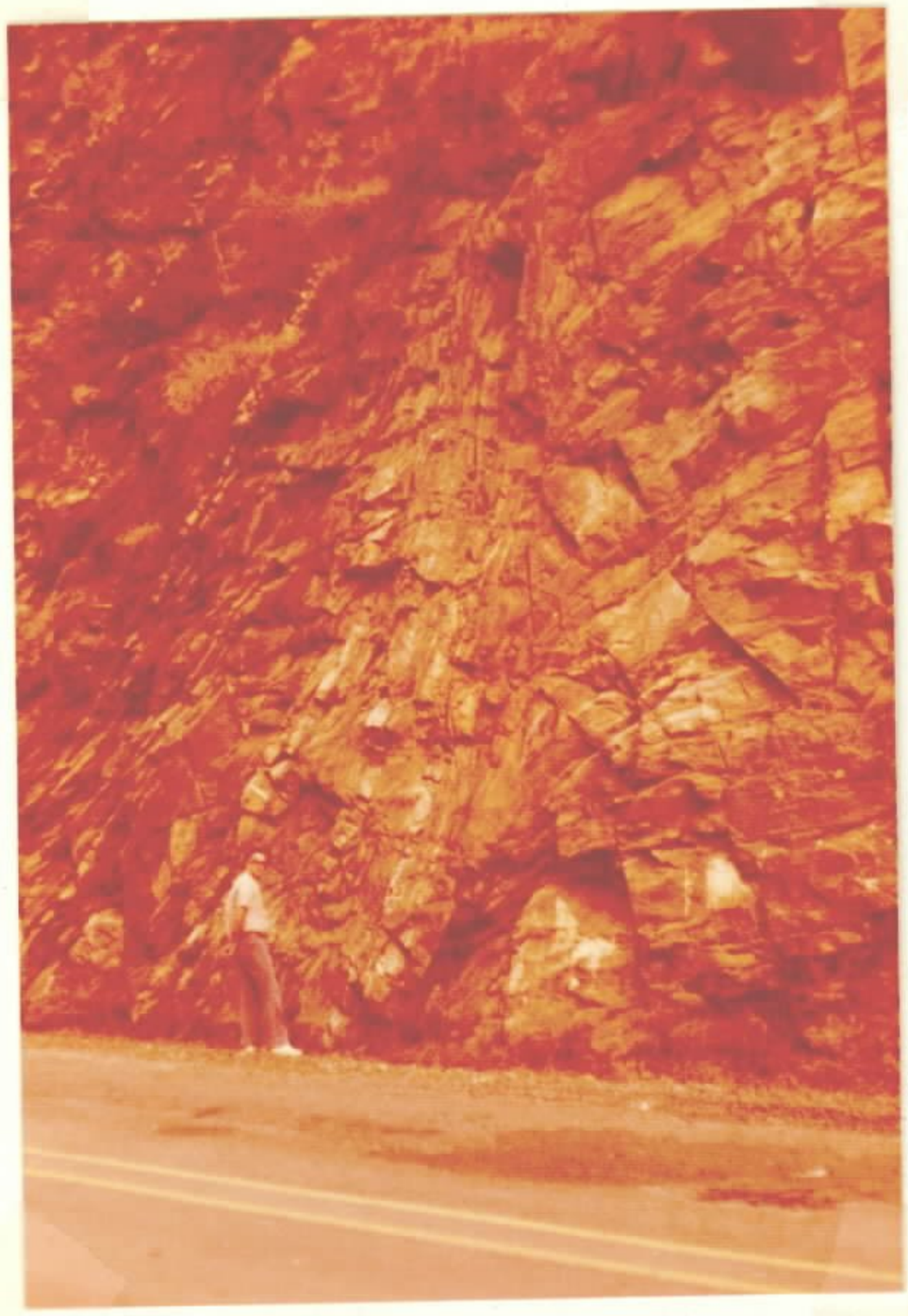


Foto 52 - Leptito parcialmente migmatitizado do Complexo Piquete, mostrando pequena falha inversa de alto ângulo. Tal aspecto, em superfície, pode levar à interpretação de dobra (Passa Vinte, Folha Guaratinguetá).

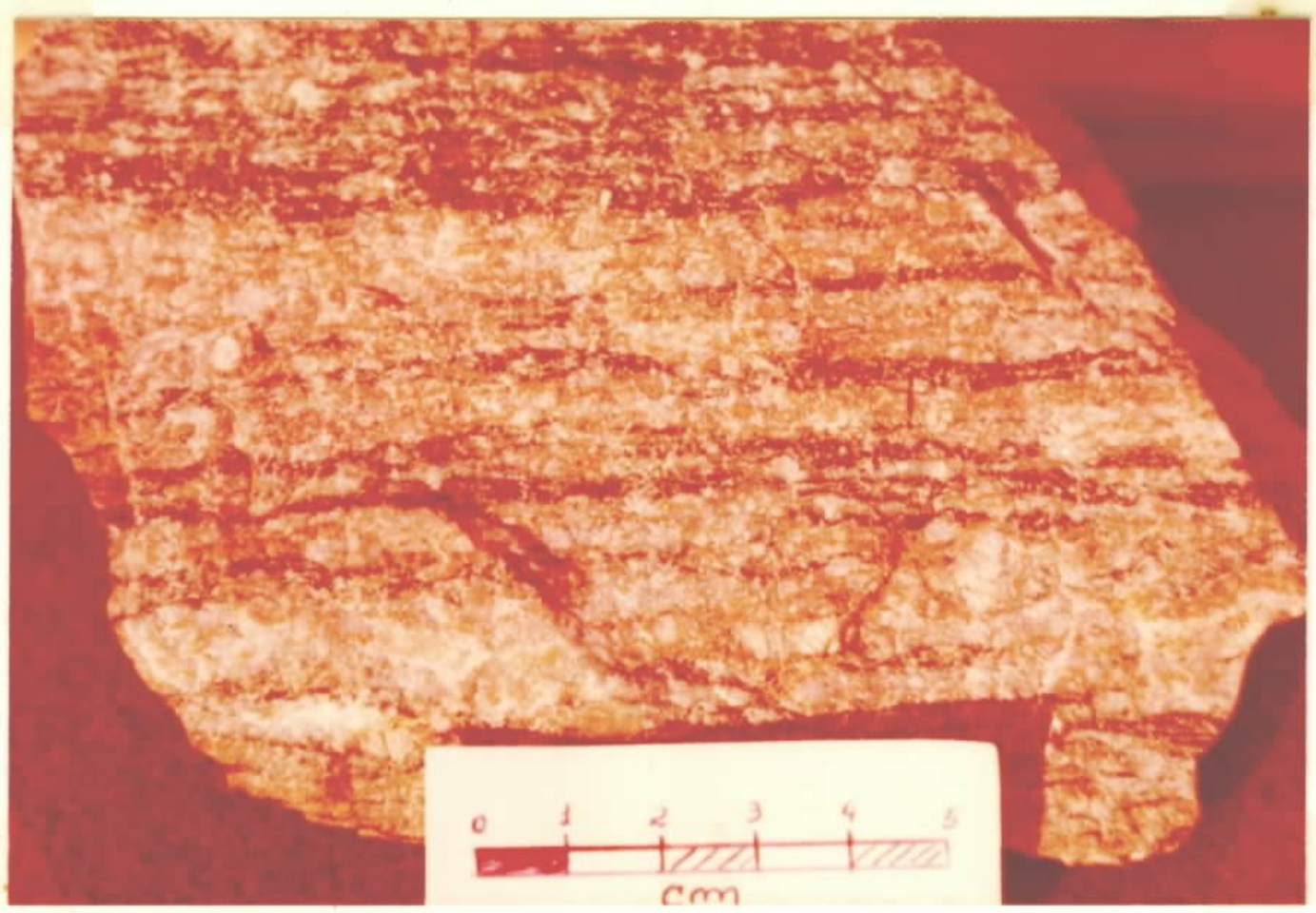


Foto 53 - Migmatito da região de Campos do Jordão (Folha Guaratinguetá), caracterizado pela grande profusão de neossoma róseo.

Foto 54 - Pegmatito gráfico encaixado em biotita-gnaisse migmatítico (Bairro do Tabaco, Campos do Jordão, Folha Guaratinguetá).

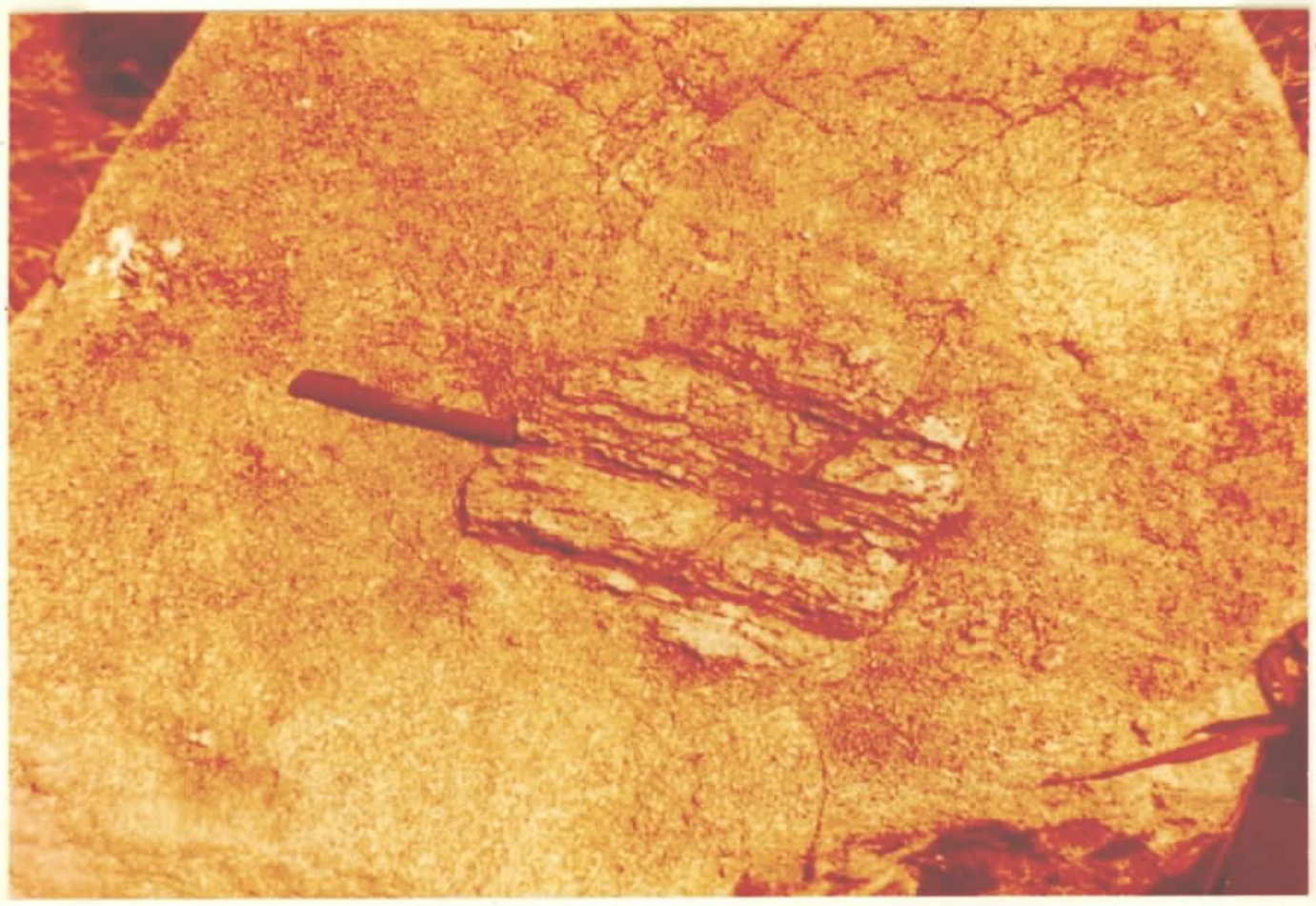


Foto 55 - Encrave de material quartzoso (milonítico ?) em rocha granítica do maciço de Morungaba (Sul de Entre-Montes, Pedreira, Folha Campinas).

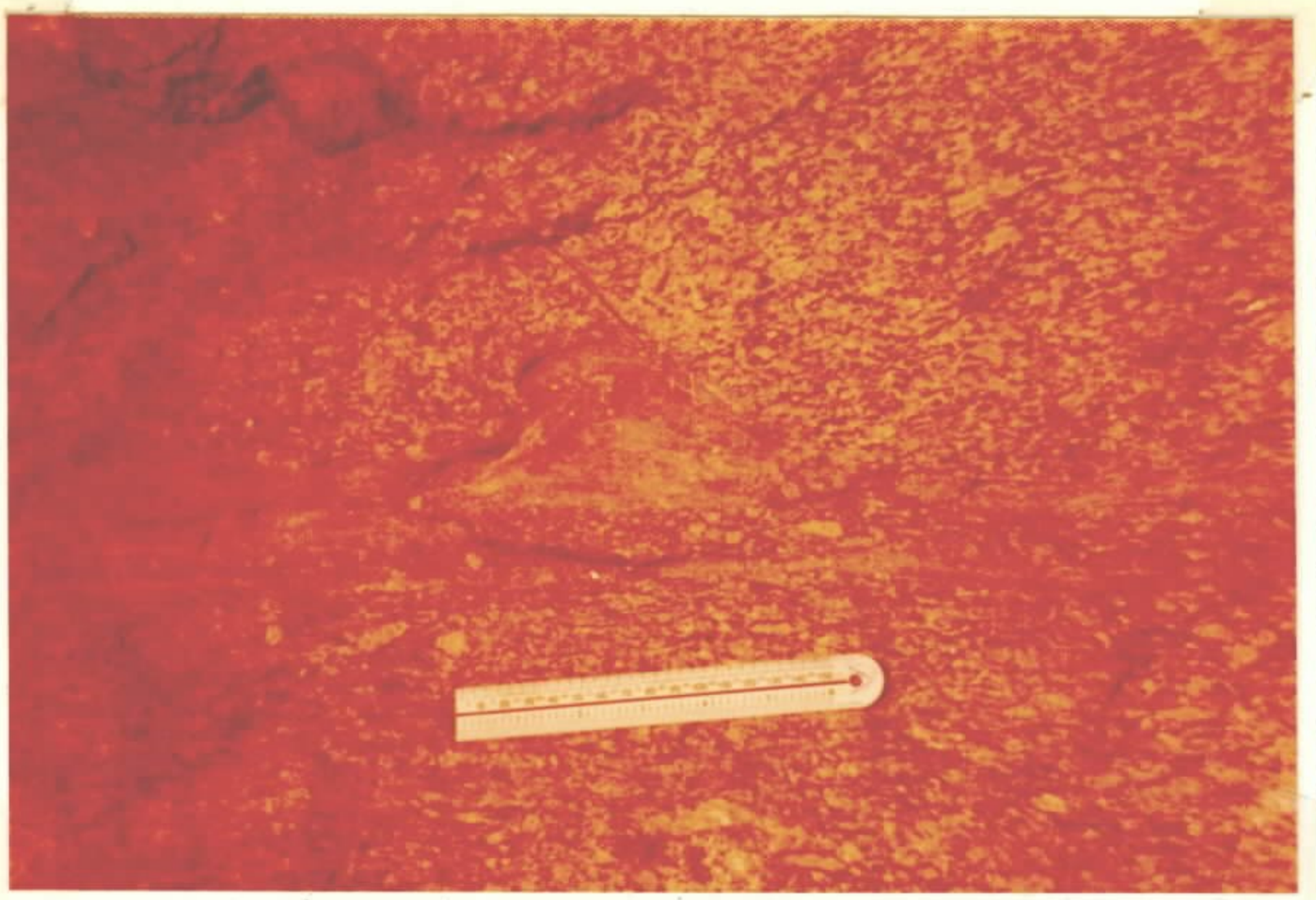


Foto 56 - Granito porfiróide gnáissico cataclástico, na zona de influência da falha de Camanducaia. Notar o espessamento da faixa milonítica no sítio de decomposição da falha principal (Rodovia Pouso Alegre-Itajubá, próximo a Santa Rita do Sapucaí, Folha Guaratinguetá).

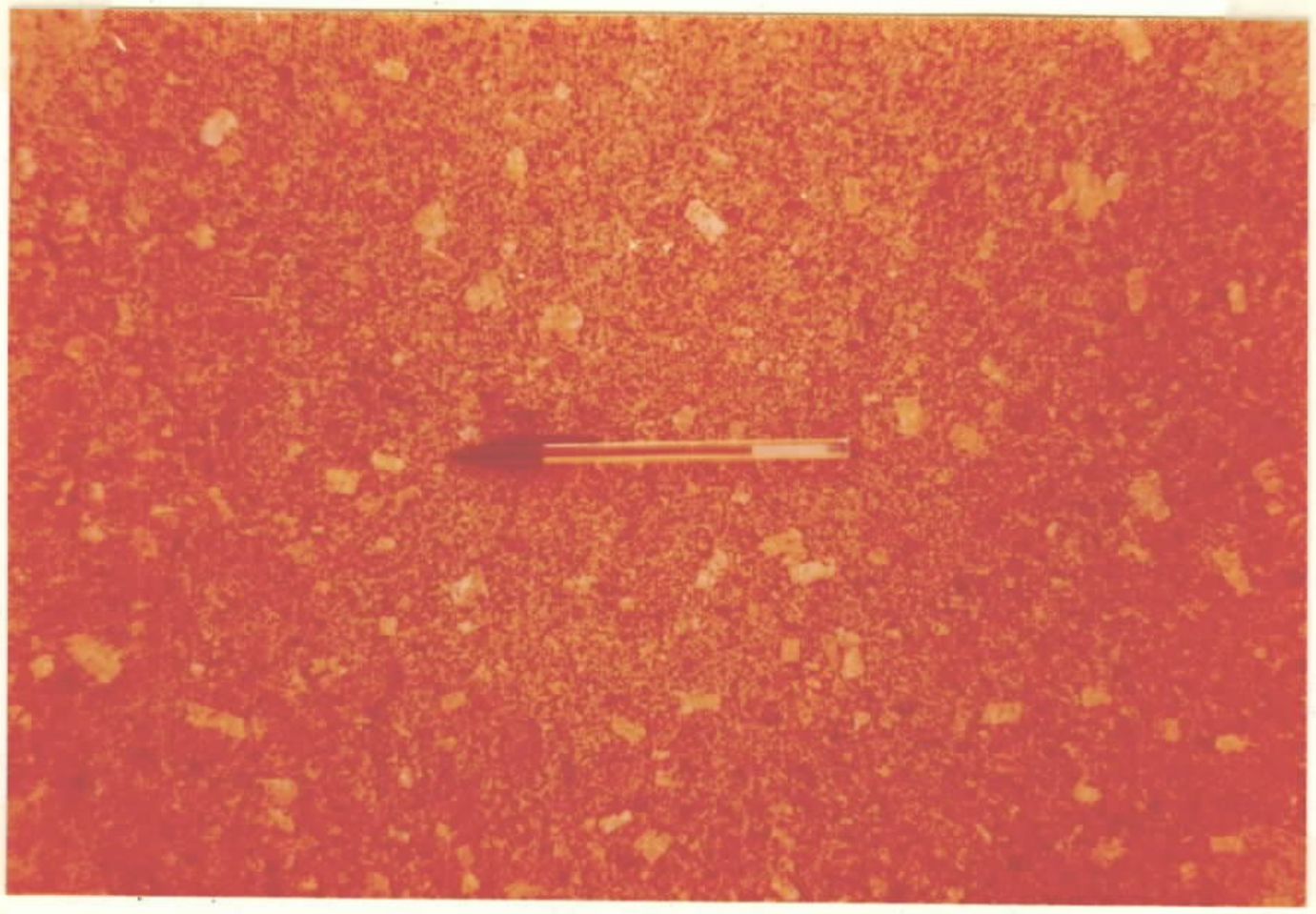


Foto 57 - Granito porfirítico (pós-tectônico) do bairro do Mato Dentro (Folha Guaratinguetá), conhecido como granito vermelho Bragança.

Foto 58 - Encrave de rocha gnáissica à biotita no granito porfirítico do Mato Dentro (Bragança Paulista, Folha Guaratinguetá).

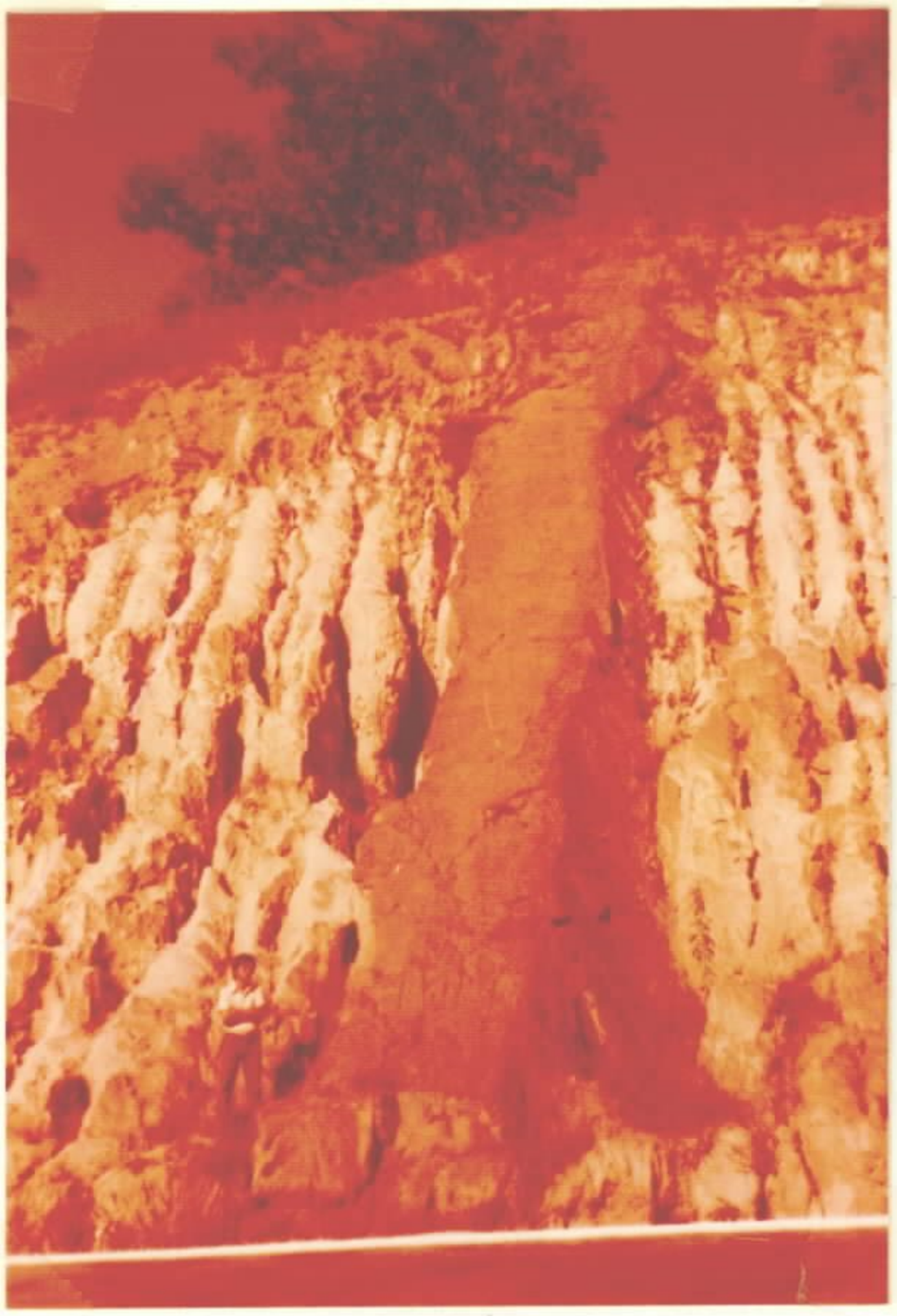


Foto 59 - Dique de rocha epimetamorfizada (Talude da rodovia BR-381, rumo a Belo Horizonte, após Perdões, Folha Varginha).

Foto 60 - Dique básico epimetamorfizado cortando rochas granulíticas com atitude em torno de E-W;40N (Ponte do Funil, sobre o rio Grande, Lavras, Folha Varginha).

Foto 61 - Conglomerado tido como da fácies Samburá, em zona de fluxão cataclástica, exibindo seixo de quartzito (Sudeste de Carmo do Rio Claro, Folha Varginha).

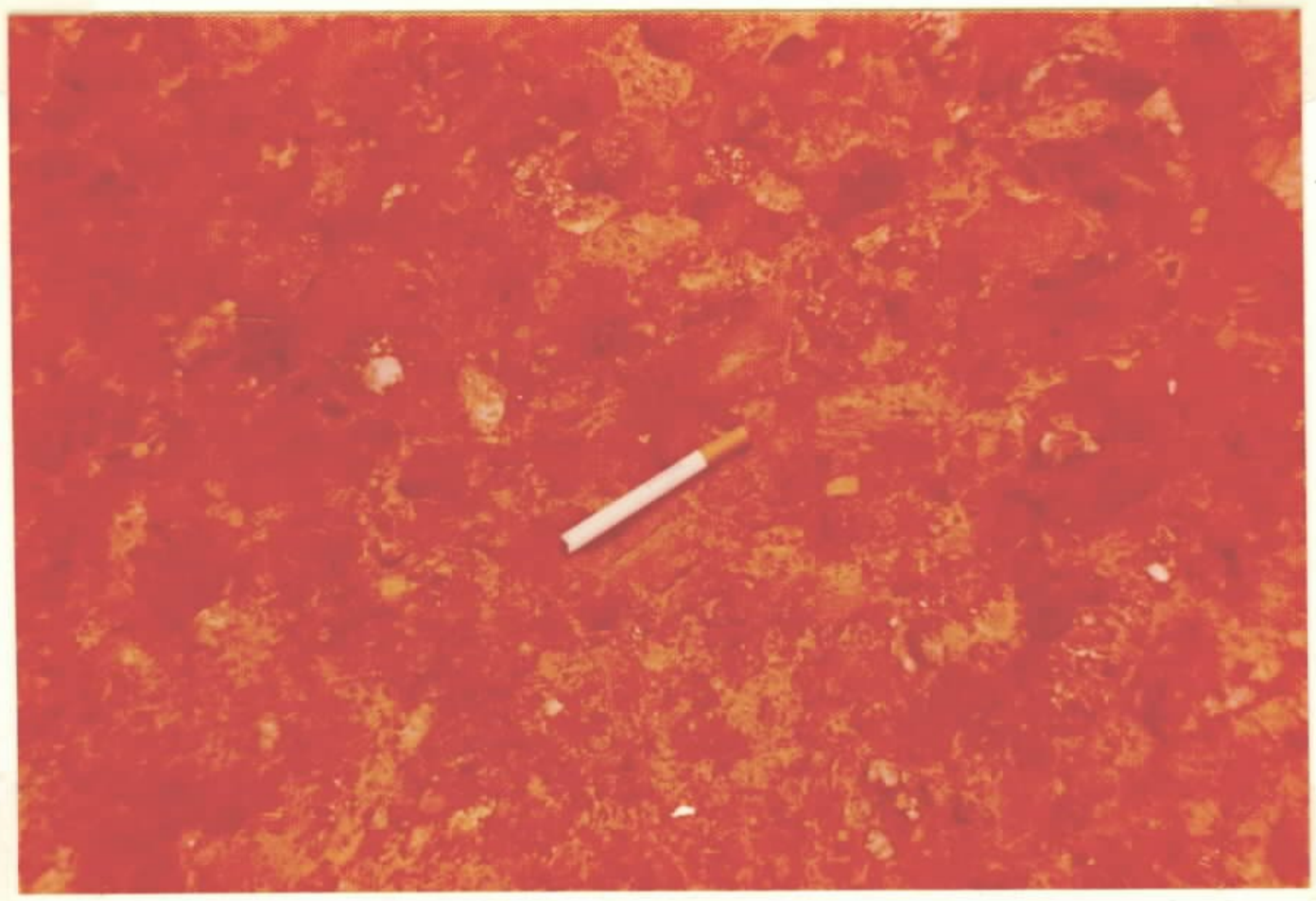


Foto 62 - Idem foto anterior, mostrando pequena falha com nítido rejeito (seixo maior no canto nordeste). Esses seixos parecem provir de metamorfitos carbonáticos.

Foto 63 - Conglomerado pouco metamórfico da Formação Eleutério, contendo seixos angulosos até subarredondados de rochas de natureza diversa (Sítio Quatro Ramos, Eleutério, Folha Campinas).

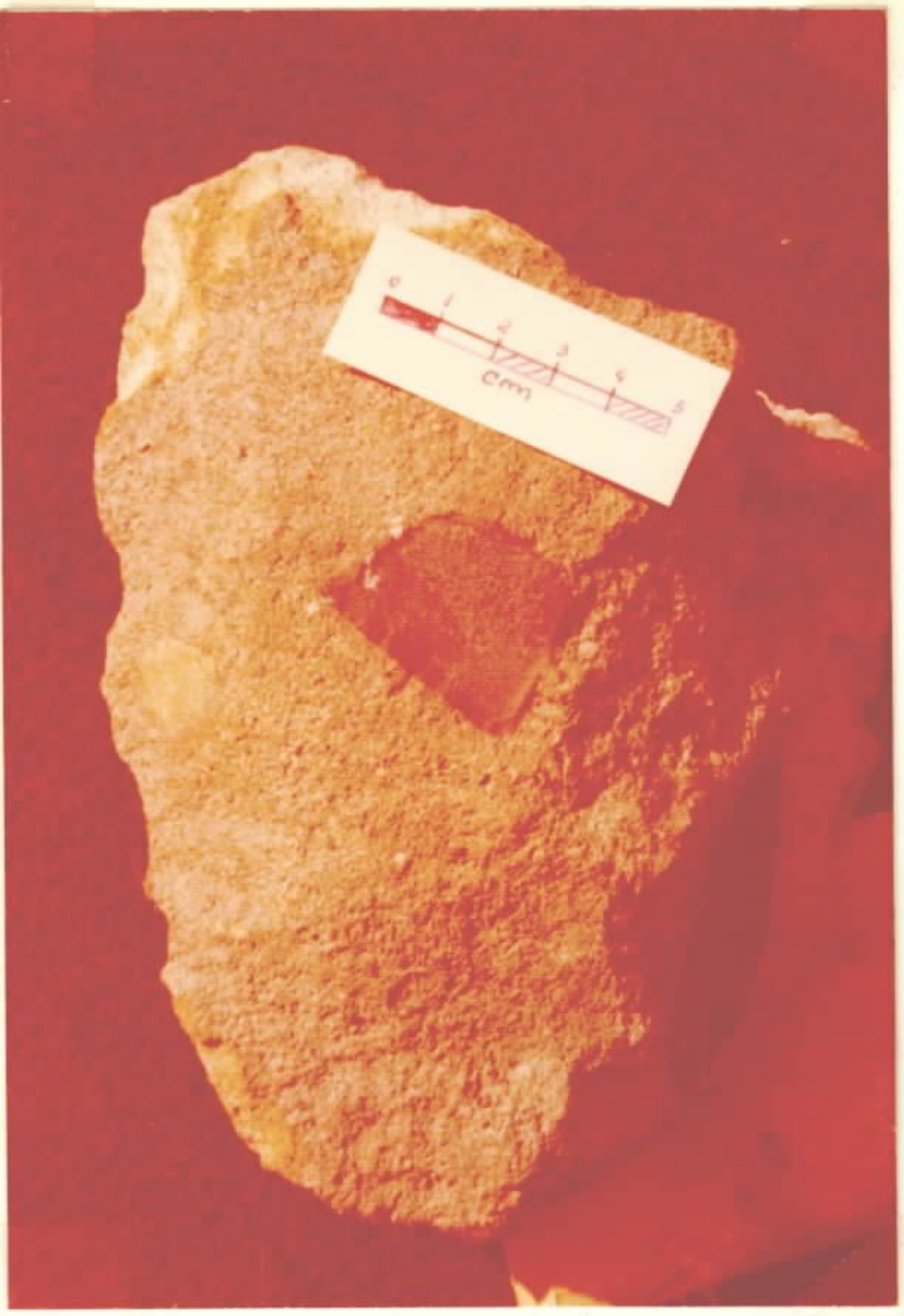


Foto 64 - Metarenito lito-feldspático com *ball-clay*, da Formação Eleutério (Sítio Quatro Ramos, Eleutério, Folha Campinas).

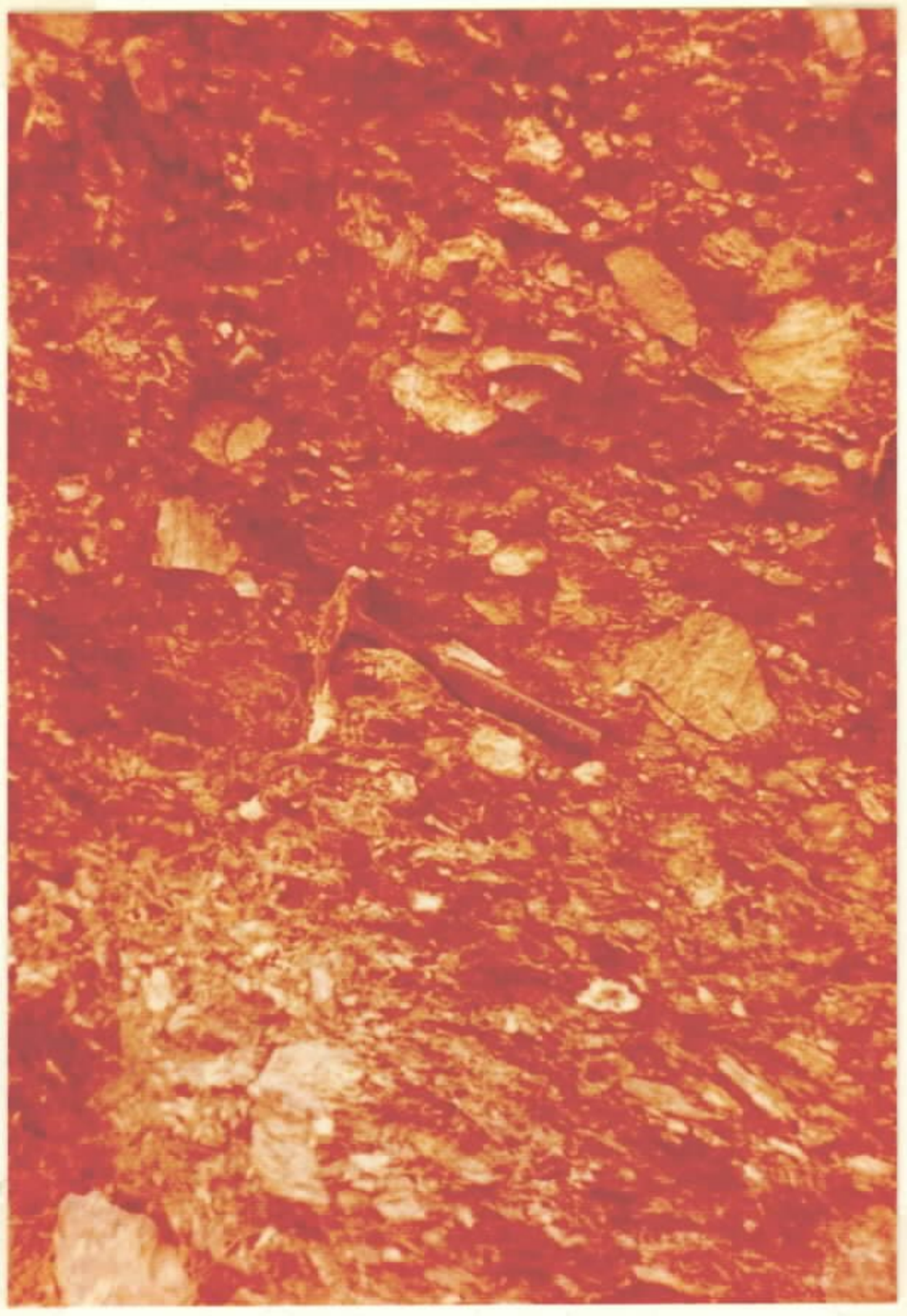


Foto 65 - Metaconglomerado polimíctico de caráter brechóide, da Formação Pouso Alegre (Pouso Alegre, Folha Guaratinguetá).

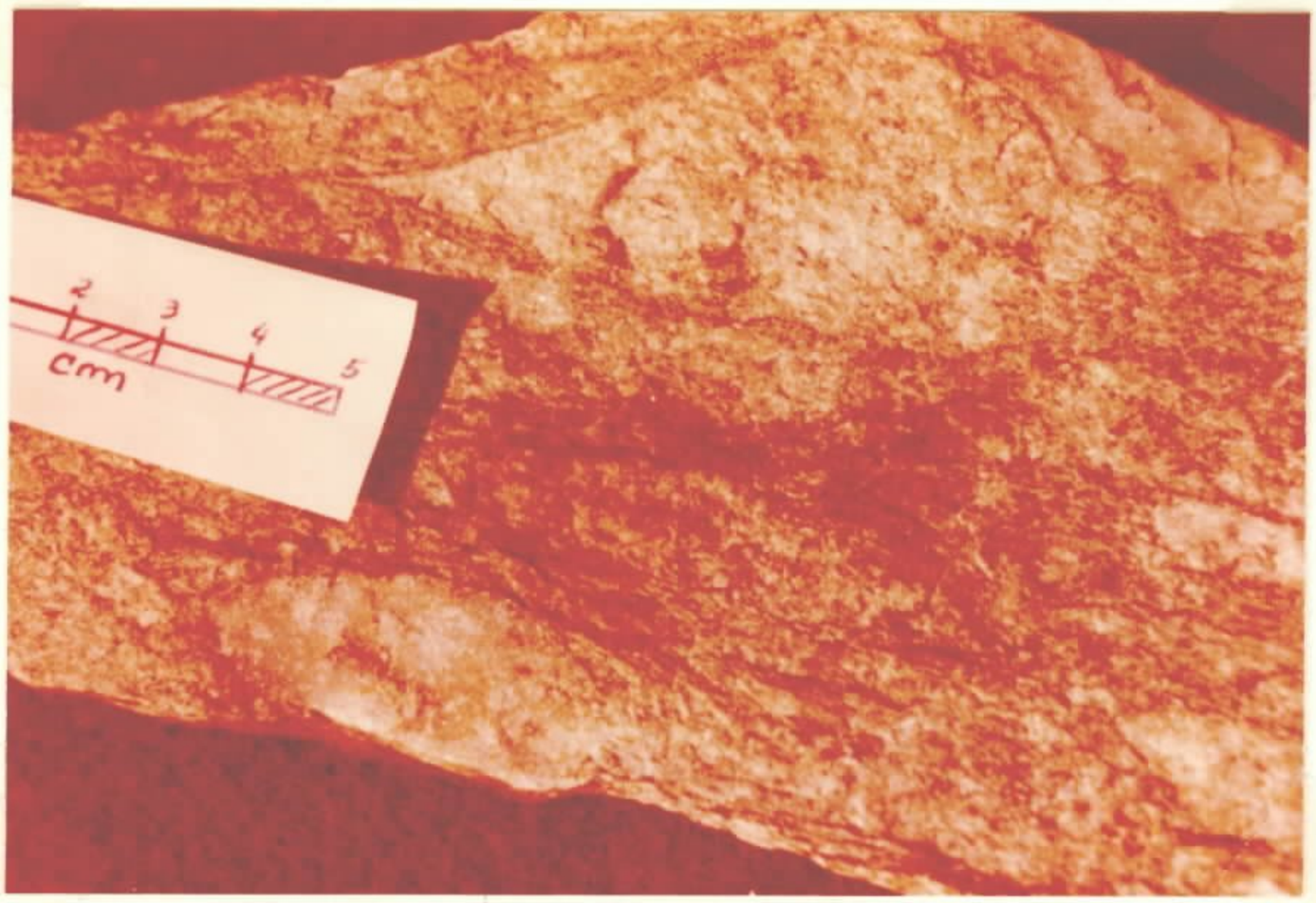


Foto 66 - Estrutura fluxional refletida nos metaconglomerados milonitizados da Formação Pico de Itapeva (Folha Guaratinguetá).

Foto 67 - Milonito-xisto estabelecido sobre granito porfiroblástico em componente da falha de Jacutinga (Margem esquerda do rio Mogi-Guaçu, Pinhal, Folha Campinas).

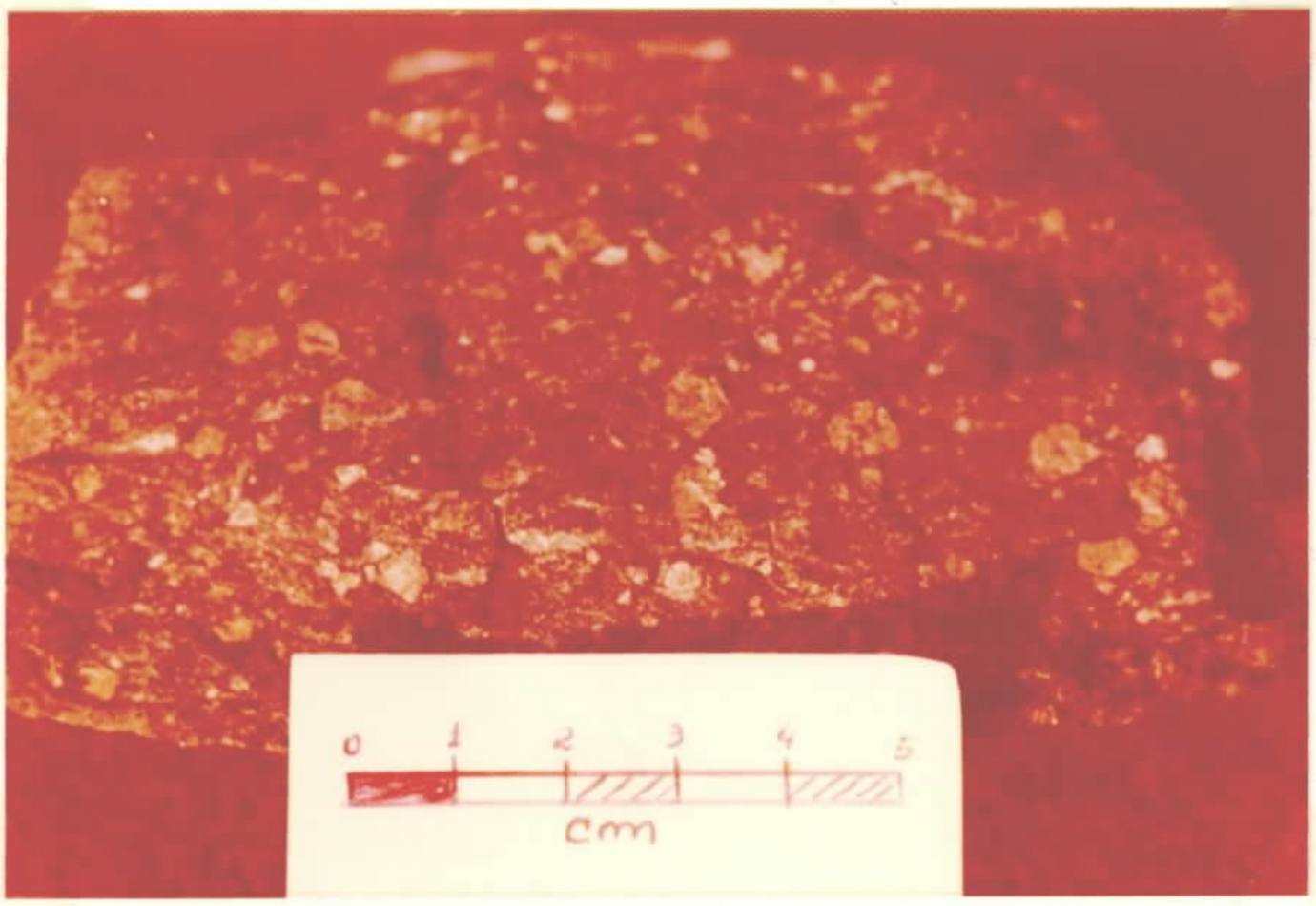


Foto 68 - Microbrecha característica da falha de Maria da Fé (Folha Guaratinguetá).

CPRM

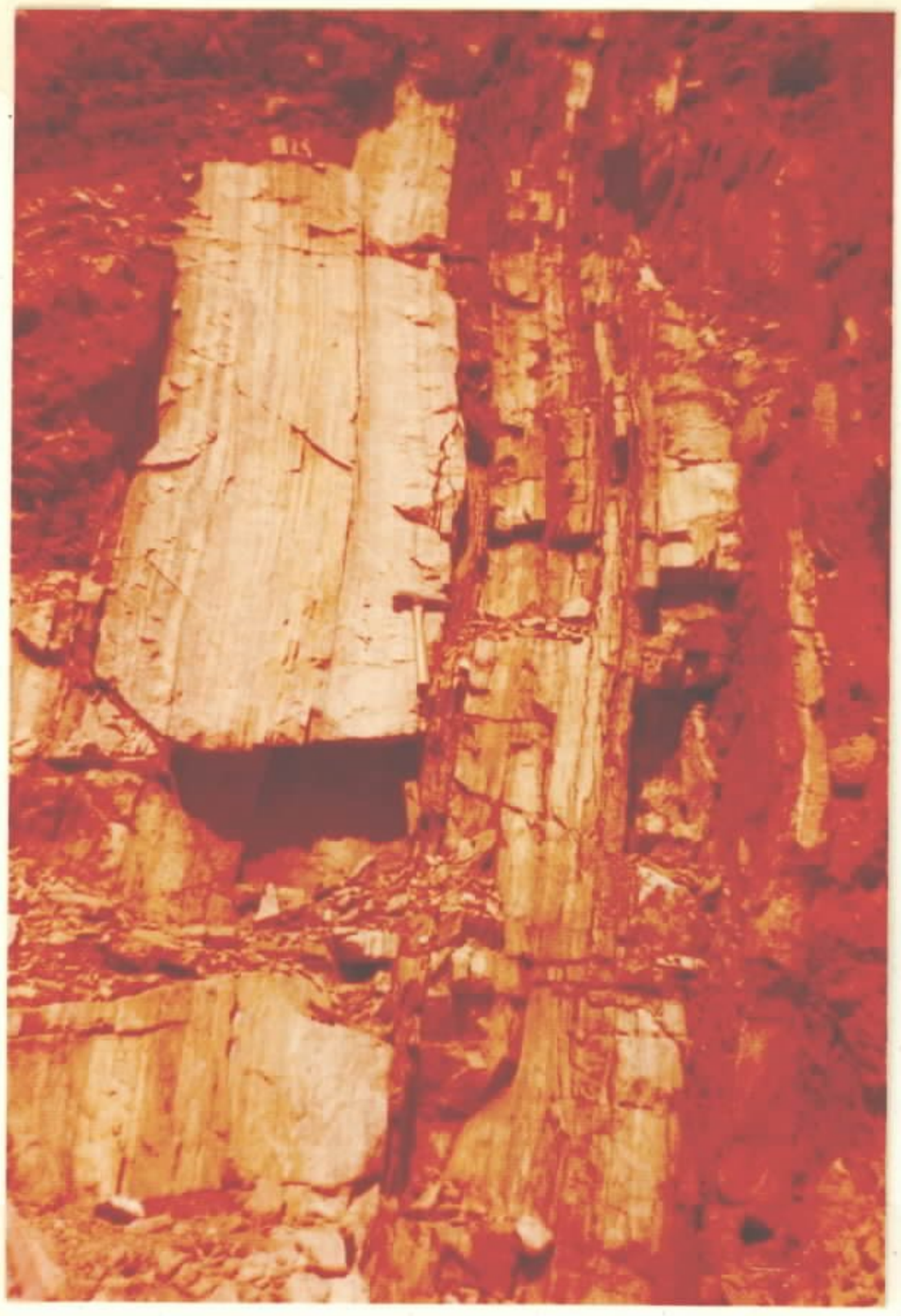


Foto 69 - Quartzo-milonito-xisto da região de Águas de Lindóia (Margem do ribeirão das Águas Quentes, Águas de Lindóia, Folha Campinas).

Foto 70 - Diamictitos do Grupo Itararé (Estrada de Capivari para Mombuca, Folha Campinas).

Foto 71 - Diamictitos do Grupo Itararé, ressaltando-se seixos dispersos na massa areno-argilosa (Proximidades do ribeirão Água Vermelha, mun. de Charqueada, Folha Campinas).

Foto 72 - Detalhe das estruturas de escorregamento dentro do Tatuí superior (Proximidades de Serrinha, mun. Tietê, Folha Campinas).

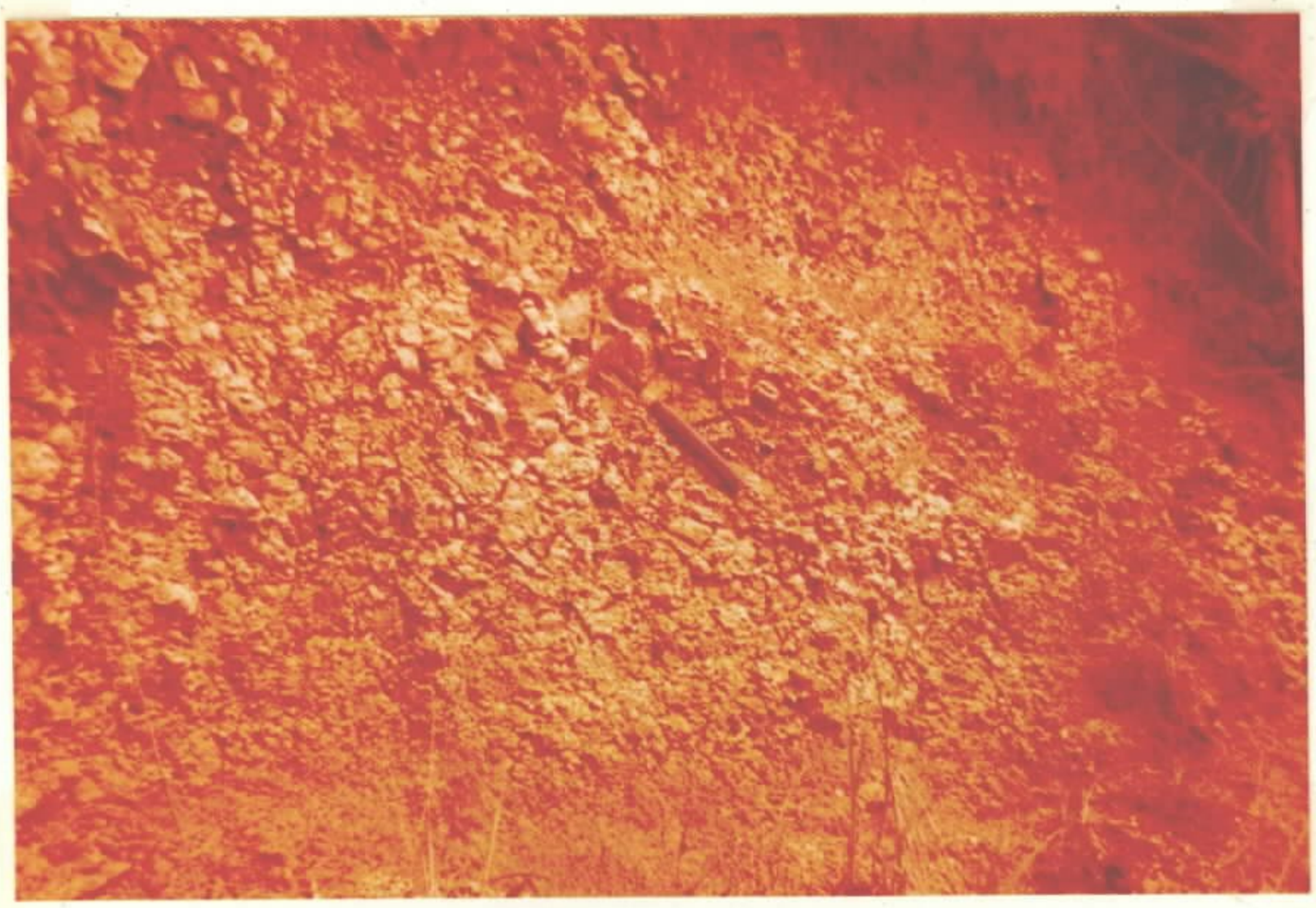


Foto 73 - Decomposição esferoidal facilitada pelo intenso fraturamento nas camadas do Tatuí superior (Fazenda Pitanga, vale do rio Corumbataí, Folha Campinas).

Foto 74 - Aspecto rítmico da Formação Irati (Membro Assistência), alternando-se folhelhos pretos e calcários creme (Pedreira Vitti, Rio Claro, Folha Campinas).

Foto 75 - Siltitos avermelhados e arroxeados estratificados da Formação Corumbataí (Estrada Charqueada-Piracicaba, Folha Campinas).

Foto 76 - Fraturas preenchidas por material calcífero e silicificado, na Formação Corumbataí (Estrada Charqueada-Piracicaba, Folha Campinas).

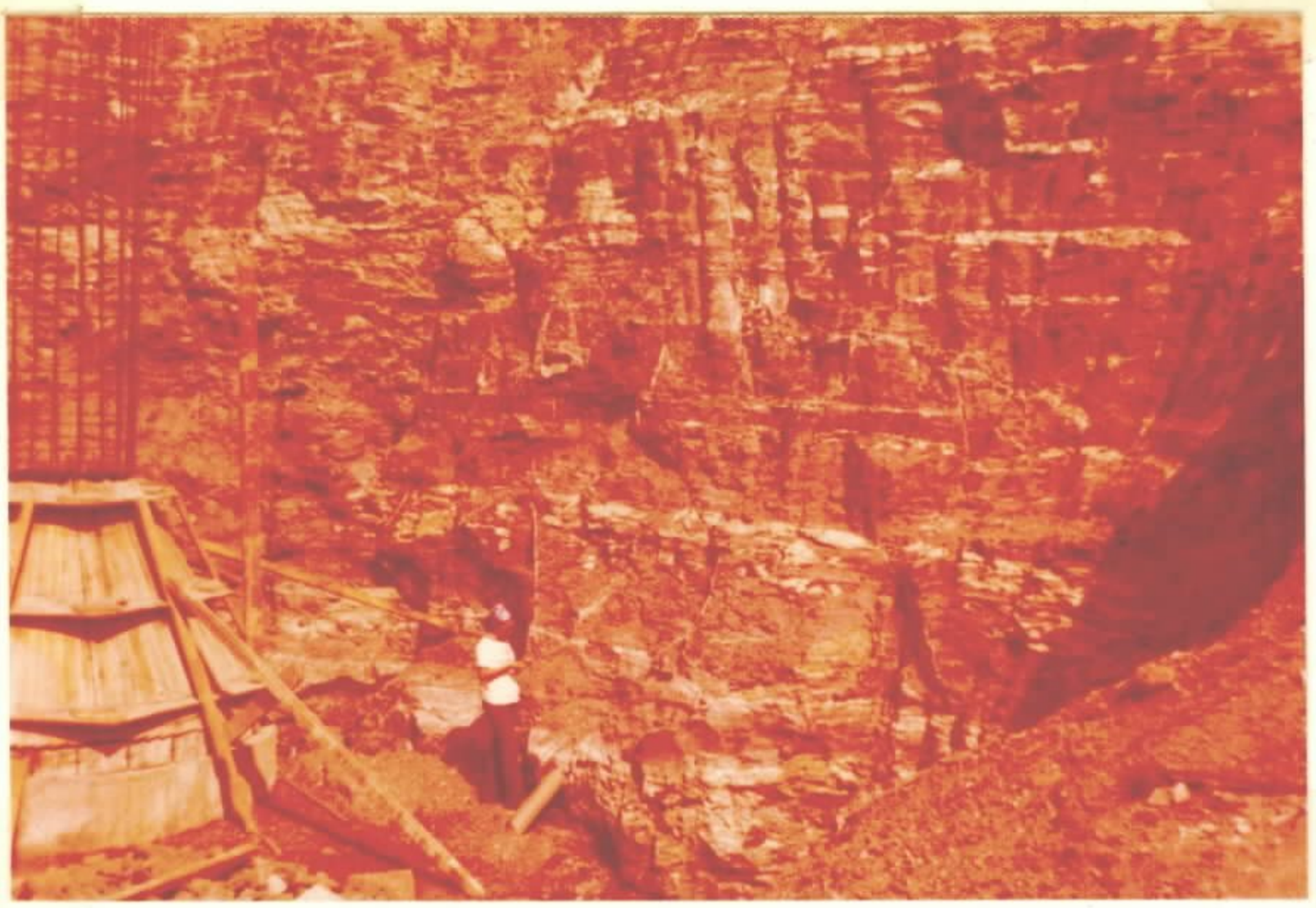


Foto 77 - Siltitos marrom-arroxeados, com alternância de leitos esverdeados da Formação Corumbataí (Batovi, proximidades de Rio Claro, Folha Campinas).

Foto 78 - Estratificação cruzada em arenitos da Formação Pirambóia (Proximidades de Cajuru, Folha Ribeirão Preto).

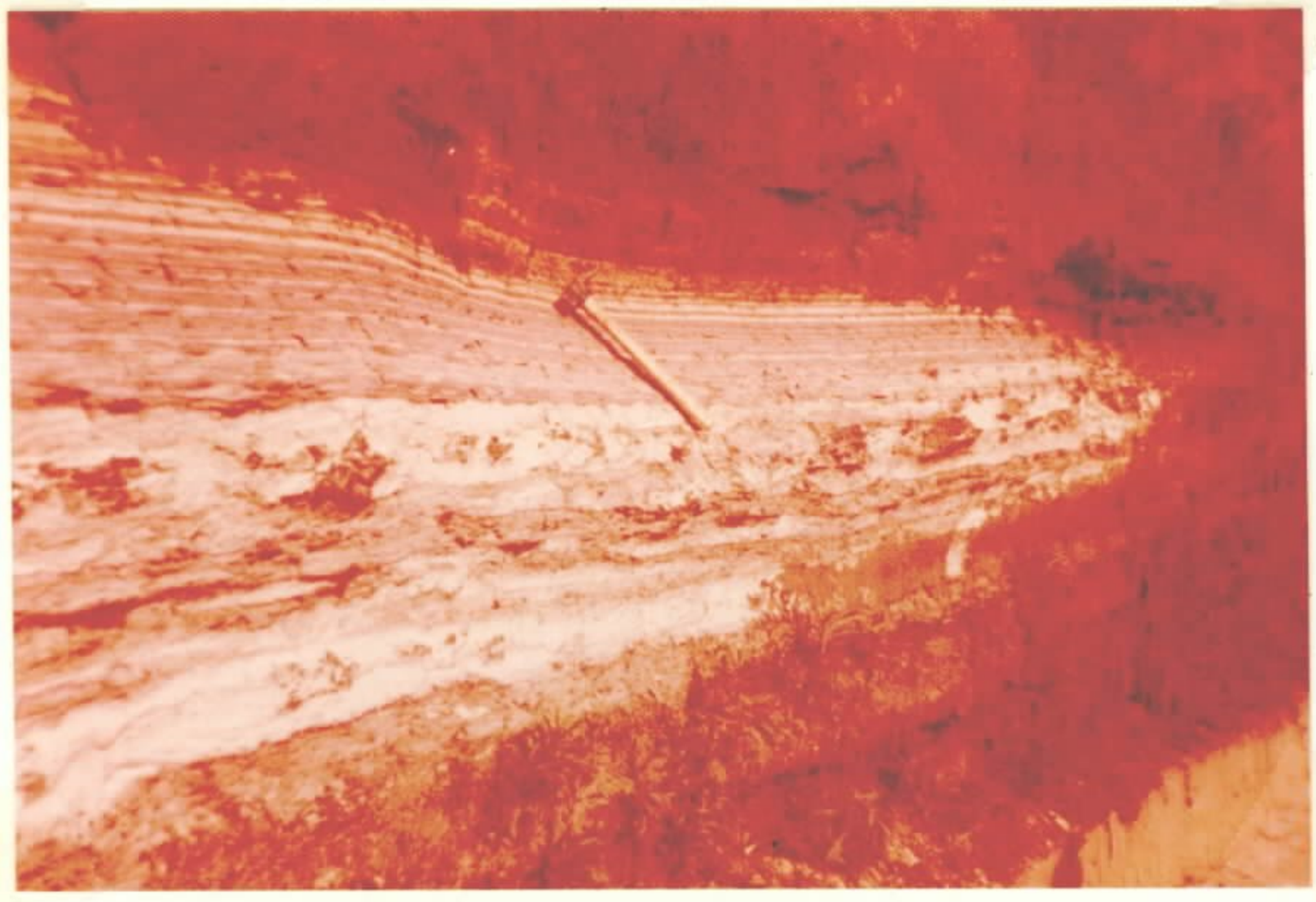


Foto 79 - Estratificação plano-paralela em arenitos da Formação Pirambóia, conferindo-lhe aspecto rítmico (Proximidades de Águas de São Pedro, Folha Campinas).

Foto 82 - Metamorfito bandado com dobras de arrasto, indicando movimento de sul para norte. Dobramento disarmônico (Rodovia Três Pontas-Santana da Vargem, Folha Varginha).

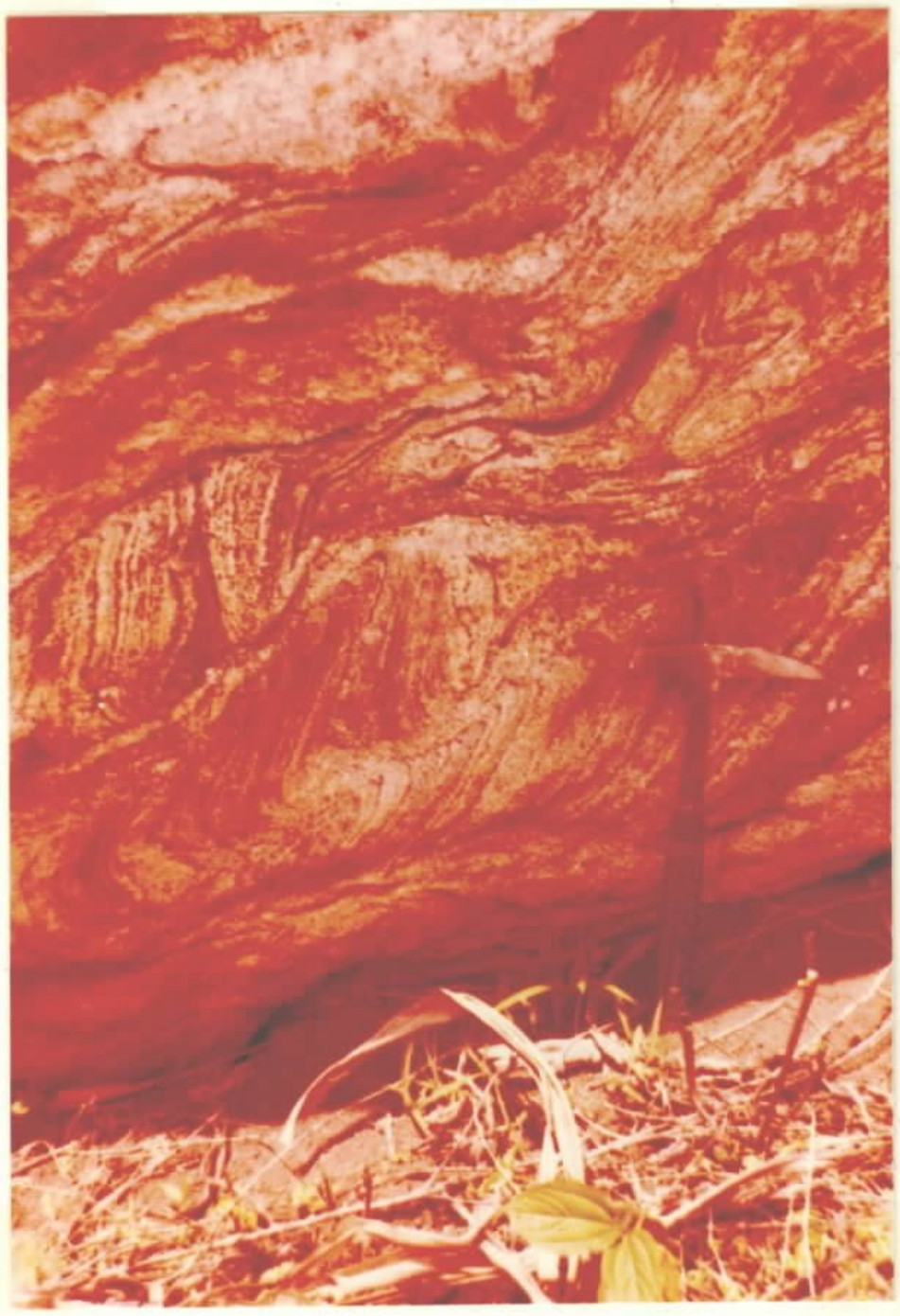


Foto 83 - Migmatito bandado, mostrando transposição de foliação (Estrada Itajubá-Maria da Fé, Folha Guaratinguetá).

CPRM

Foto 80 - Estratificação cruzada em arenitos da Formação Botucatu (Proximidades de Cajuru, Folha Ribeirão Preto).

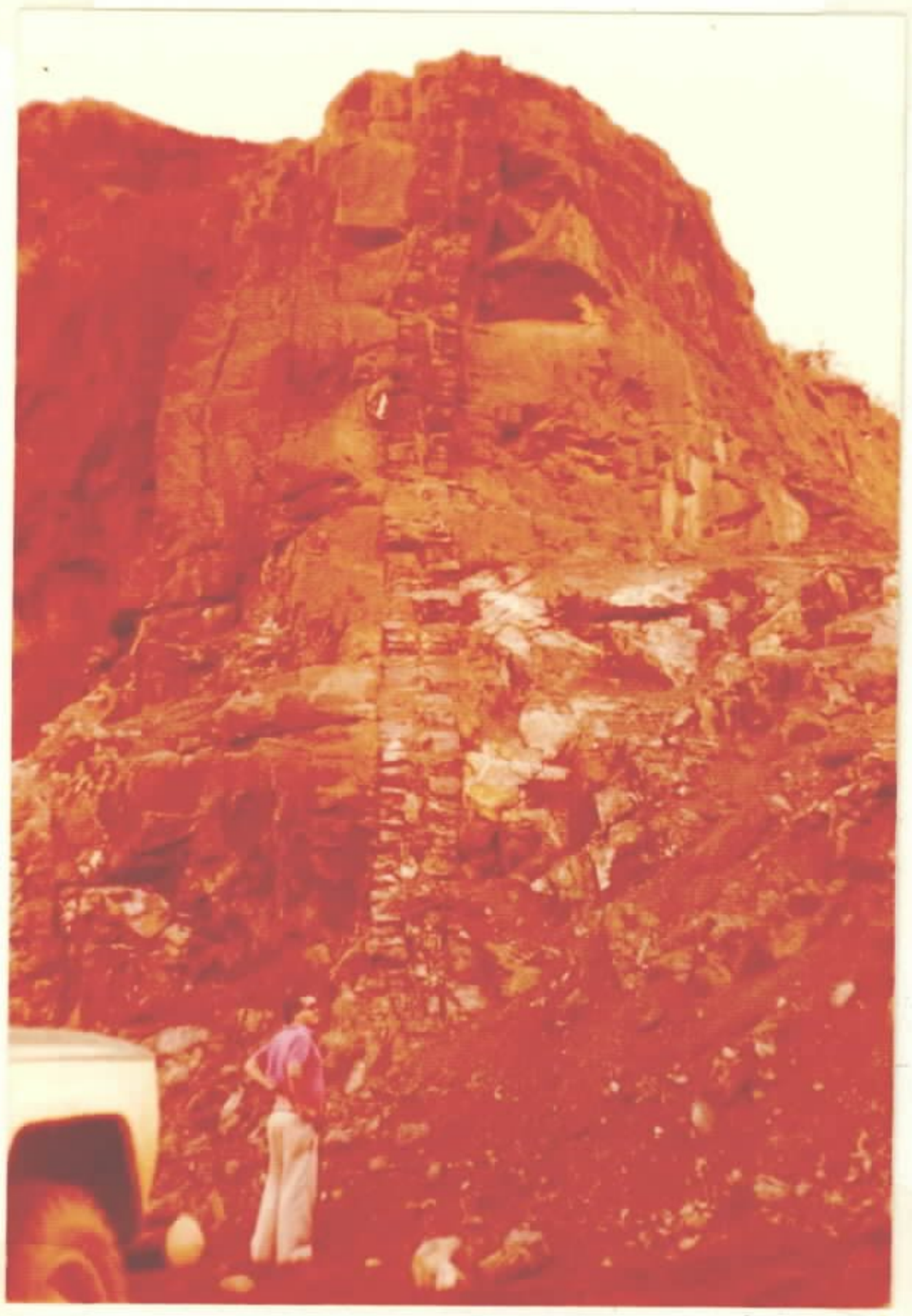


Foto 81 - Dique de olivina-basalto (ankaramito), introduzido em rocha ultrabásica da região de Ponte Nova (Folha Guaratinguetá).

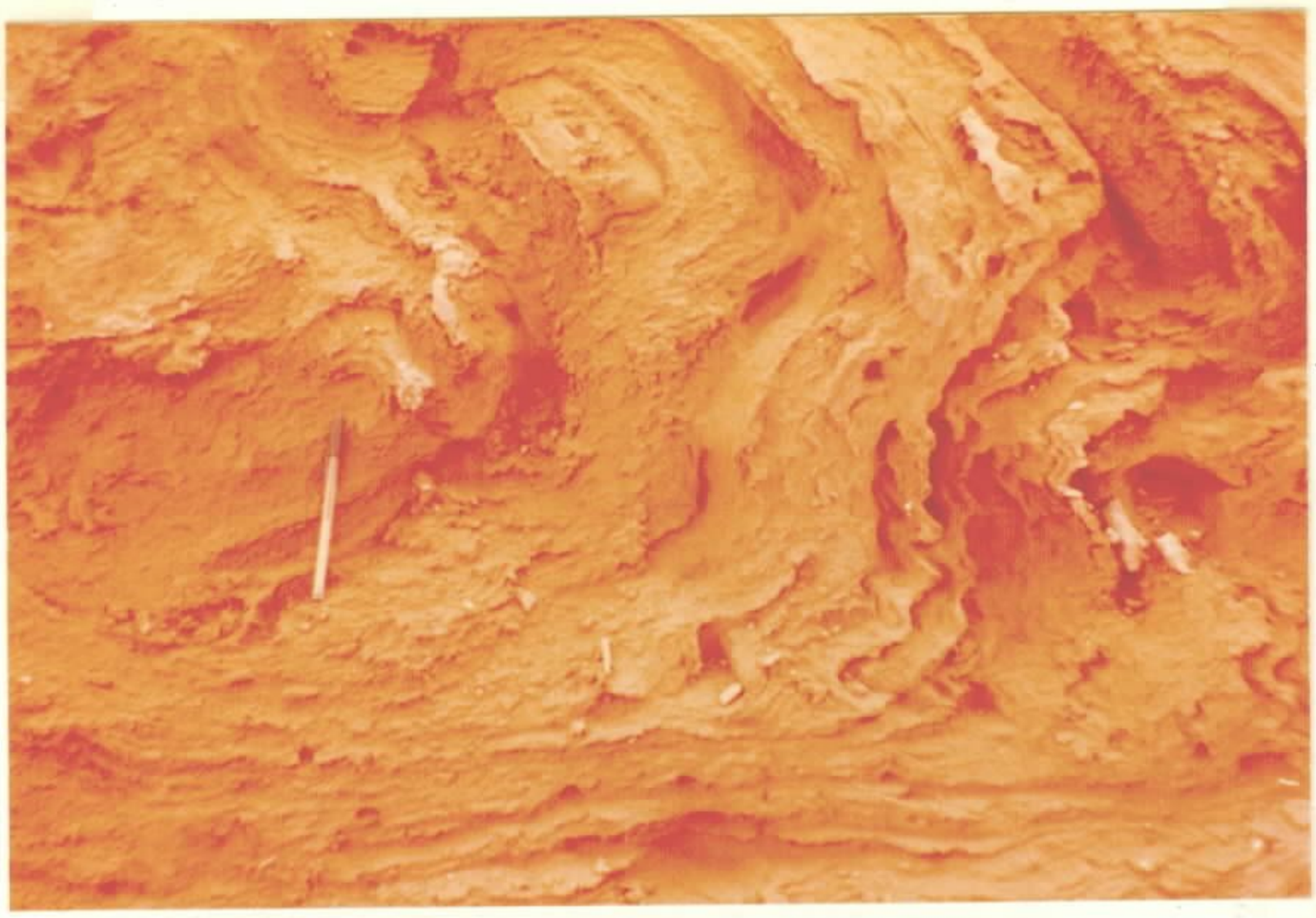


Foto 84 - Estruturas evidenciando redobramentos em metamorfitos do Complexo Campos Gerais, no domínio de Três Pontas (Rodovia Três Pontas -Santana da Vargem, Folha Varginha).

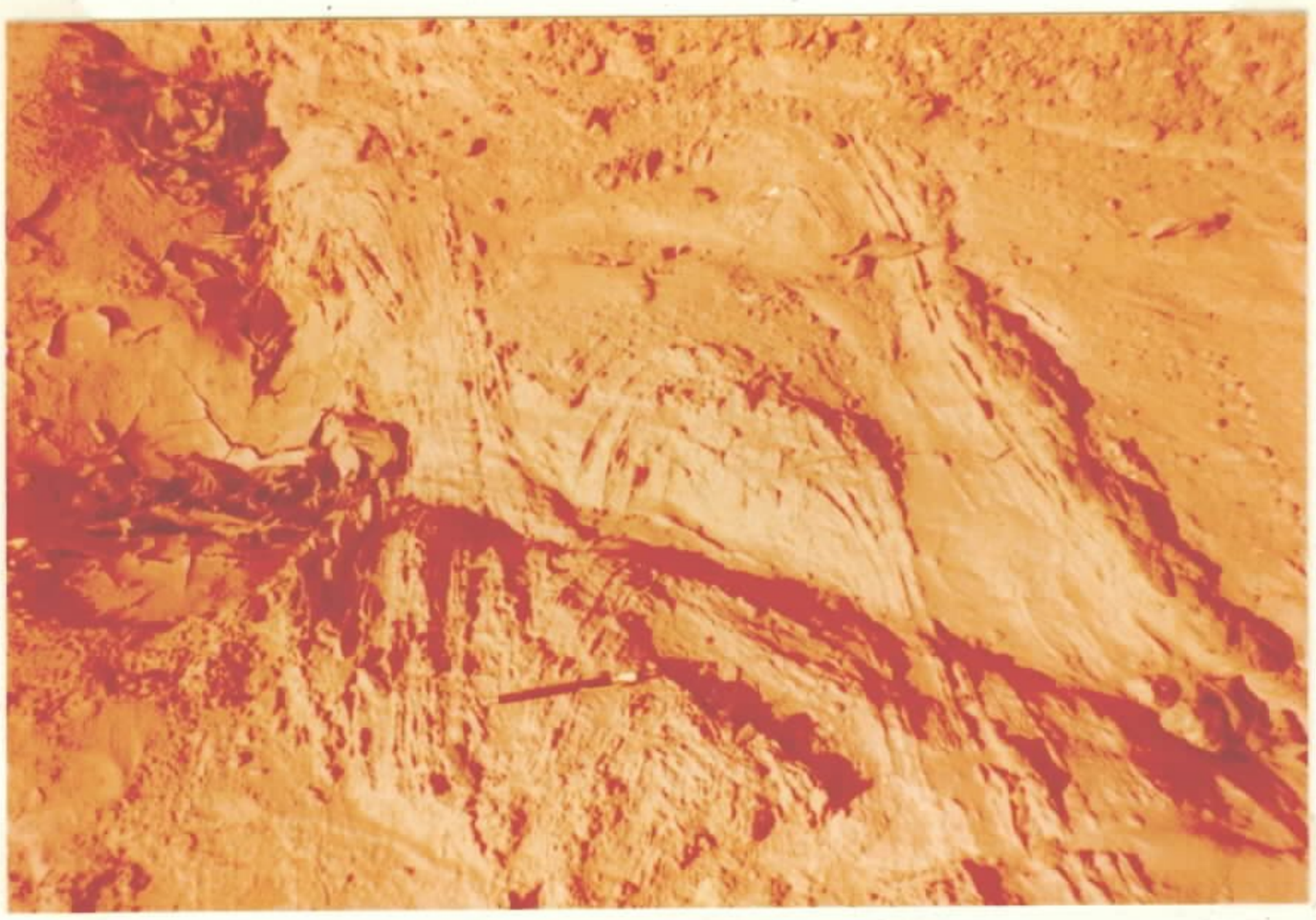


Foto 85 - Idem foto anterior, mostrando redobramento de limbos.

Foto 86 - Migmatito com leitos quartzo-feldspáticos pegmatóides e aplíticos, mostrando deformações plásticas e rúpteis (Sul da serra de Santa Catarina, Folha Guaratinguetá).

Foto 87 - Migmatito Amparo dobrado (eixo de dobra 38°;295°) nas proximidades da zona de falha de Monte Sião (Bairro de Itajiporã, Ouro Fino, Folha Guaratinguetá).

Foto 88 - Quartzito com laminação tectônica, exibindo dobramento isoclinal (Oeste da rodovia Lambari-Caxambu, Folha Varginha).

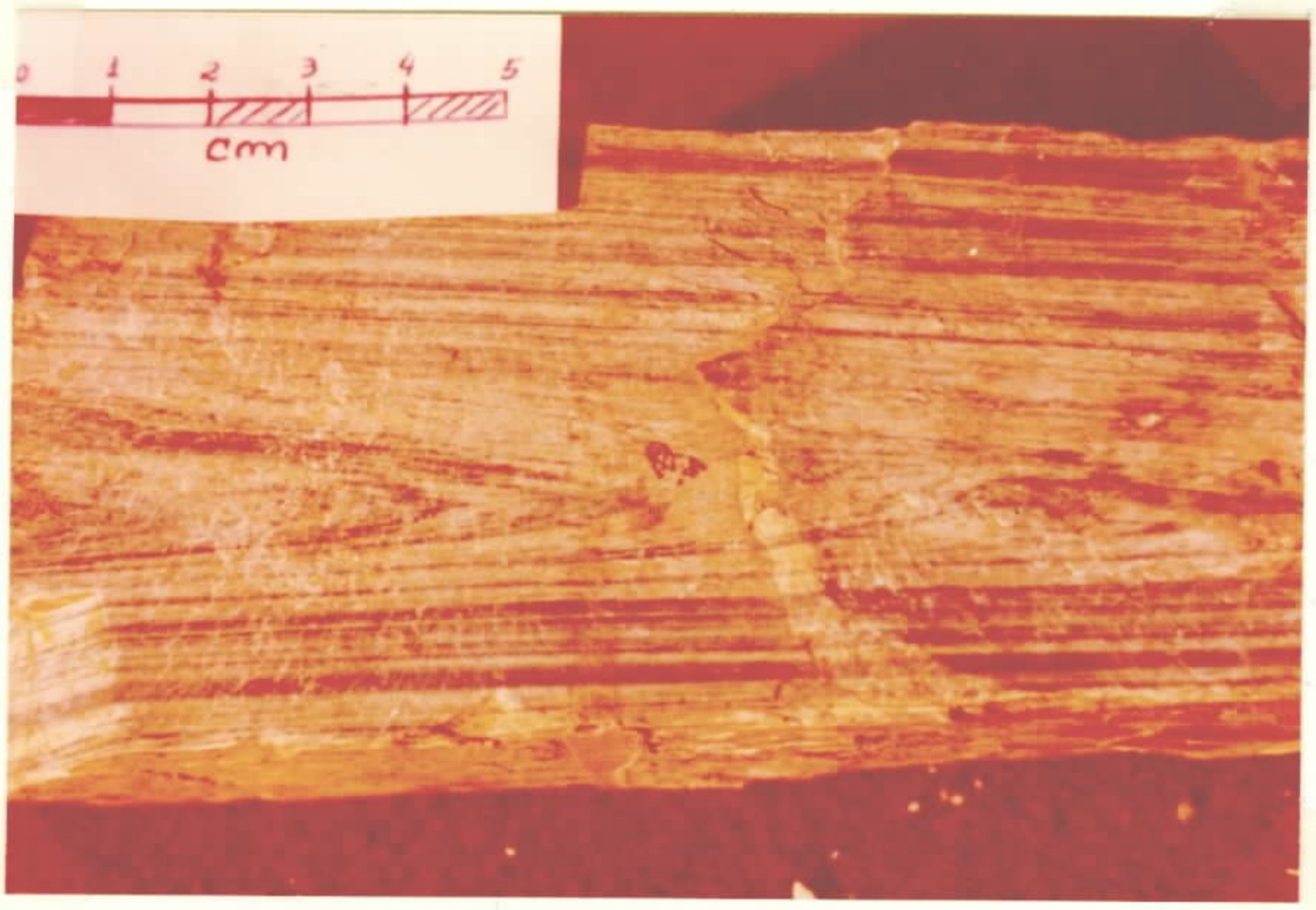


Foto 89 - Exemplar de quartzito milonitizado com figuras de dobramento (*slip-fold*) (Oeste de Lambari, Folha Varginha).

Foto 90 - Dobras acilindricas envolvendo biotita-gnaisse (Norte de Campos Gerais, Folha Varginha).

Foto 91 - Faixa de rochas foliadas tectoniticas, ostentando uma média direcional em torno de E-W, em contato a migmatito com plano de gnaissificação N-S (fazenda Santa Catarina, Campo do Meio, Folha Varginha).

Foto 92 - Seção da zona de falha de Nepomuceno (Corte da rodovia Areado-Carmo do Rio Claro, Folha Varginha).

Foto 93 - Visão segundo o plano de foliação rúptil em material quartzoso da falha da Bica, configurando *mullions* de fechamento cônico (Rodovia Areado-Carmo do Rio Claro, Folha Varginha).

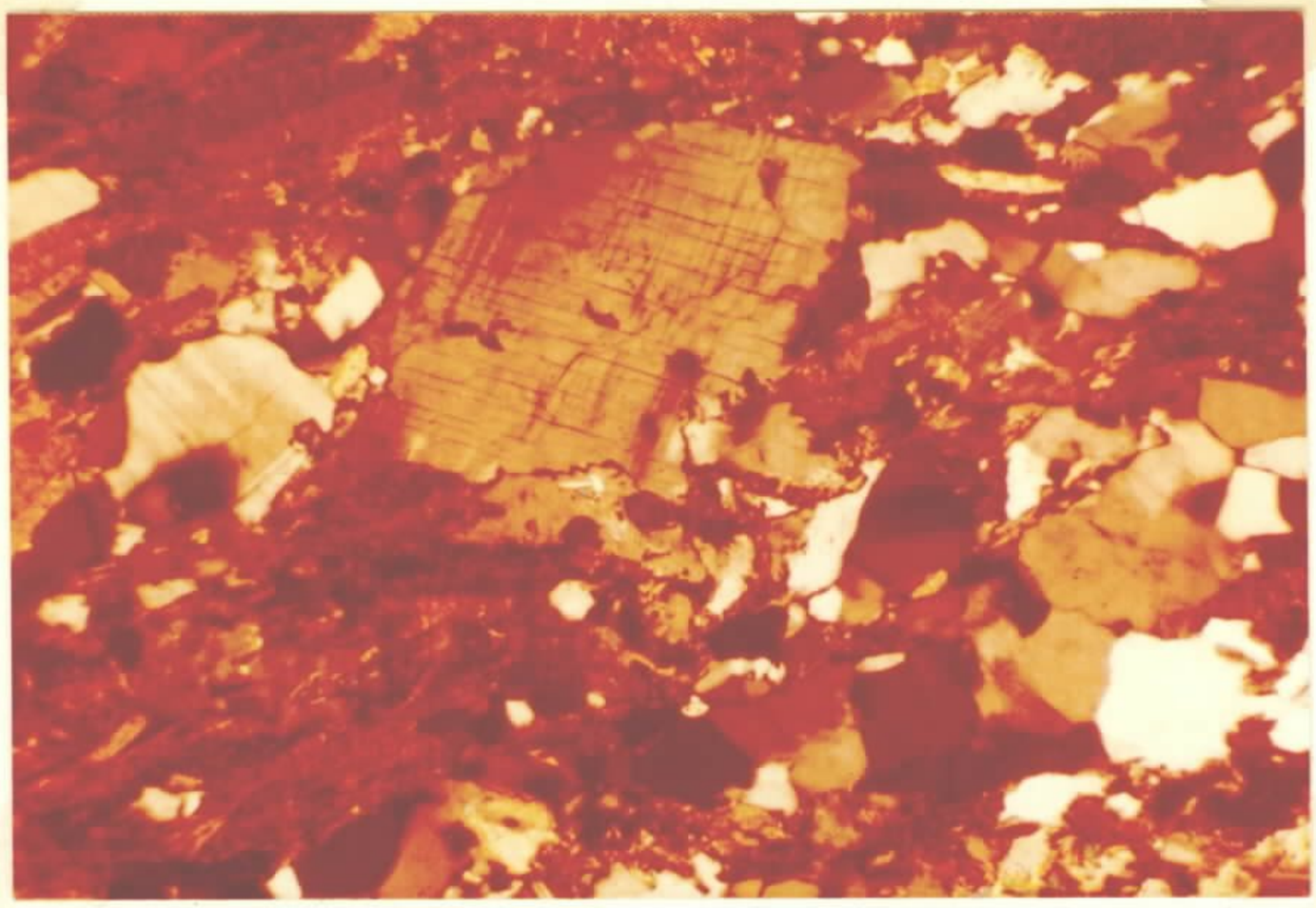
Foto 94 - Milonito porfiroclástico da zona de falha da Serra, exibindo bandamento e foliação plissada (Sudeste de Boa Esperança, Folha Varginha).

Foto 95 - Dique de rocha básica metamorfizada (anfibolito) afetada por falhamentos inversos, retratando o acunhamento de blocos com vergência para o cráton São Franciscano (Estrada Três Pontas-Boa Esperança, Folha Varginha).

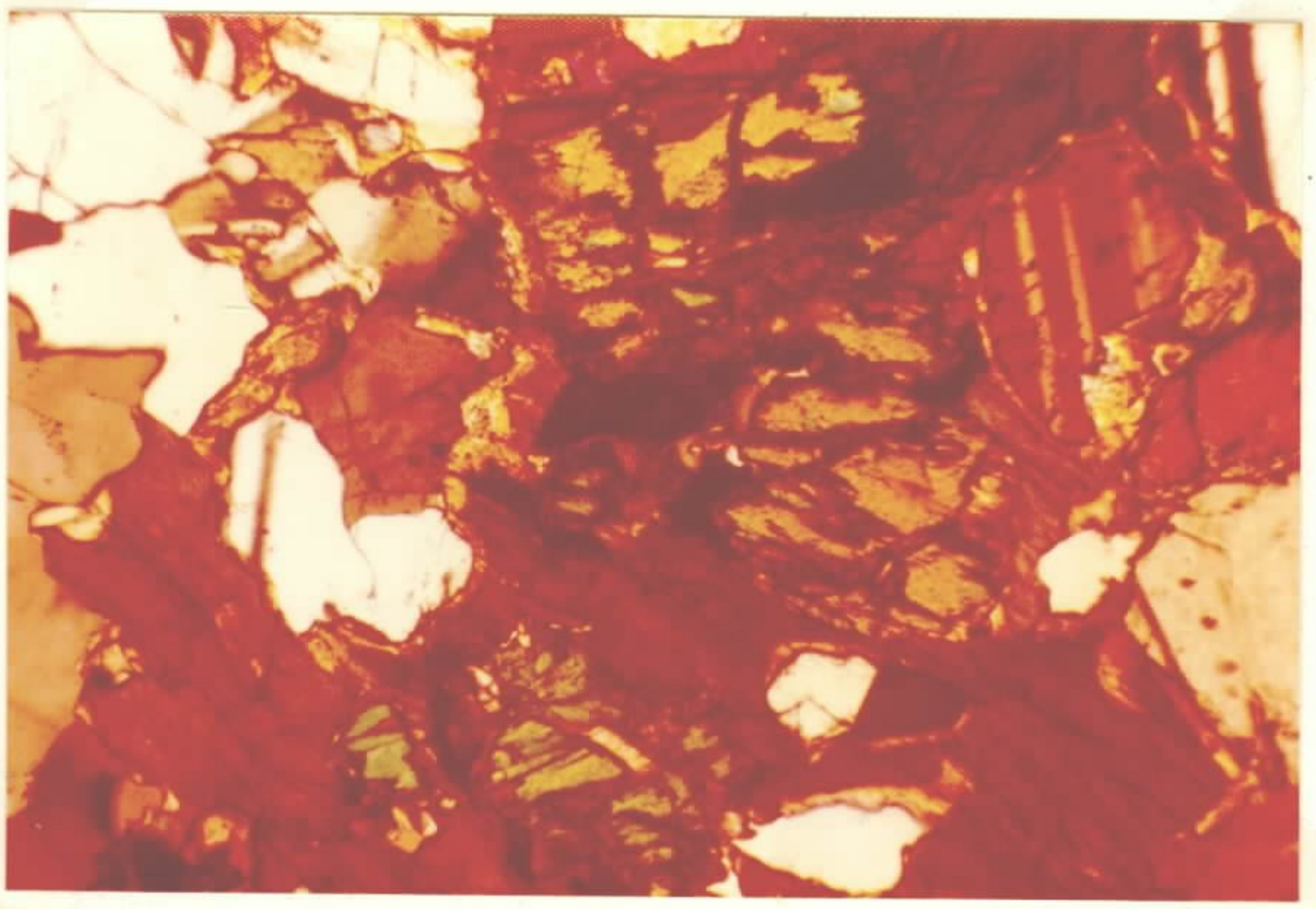
Fig. 24

CPRM

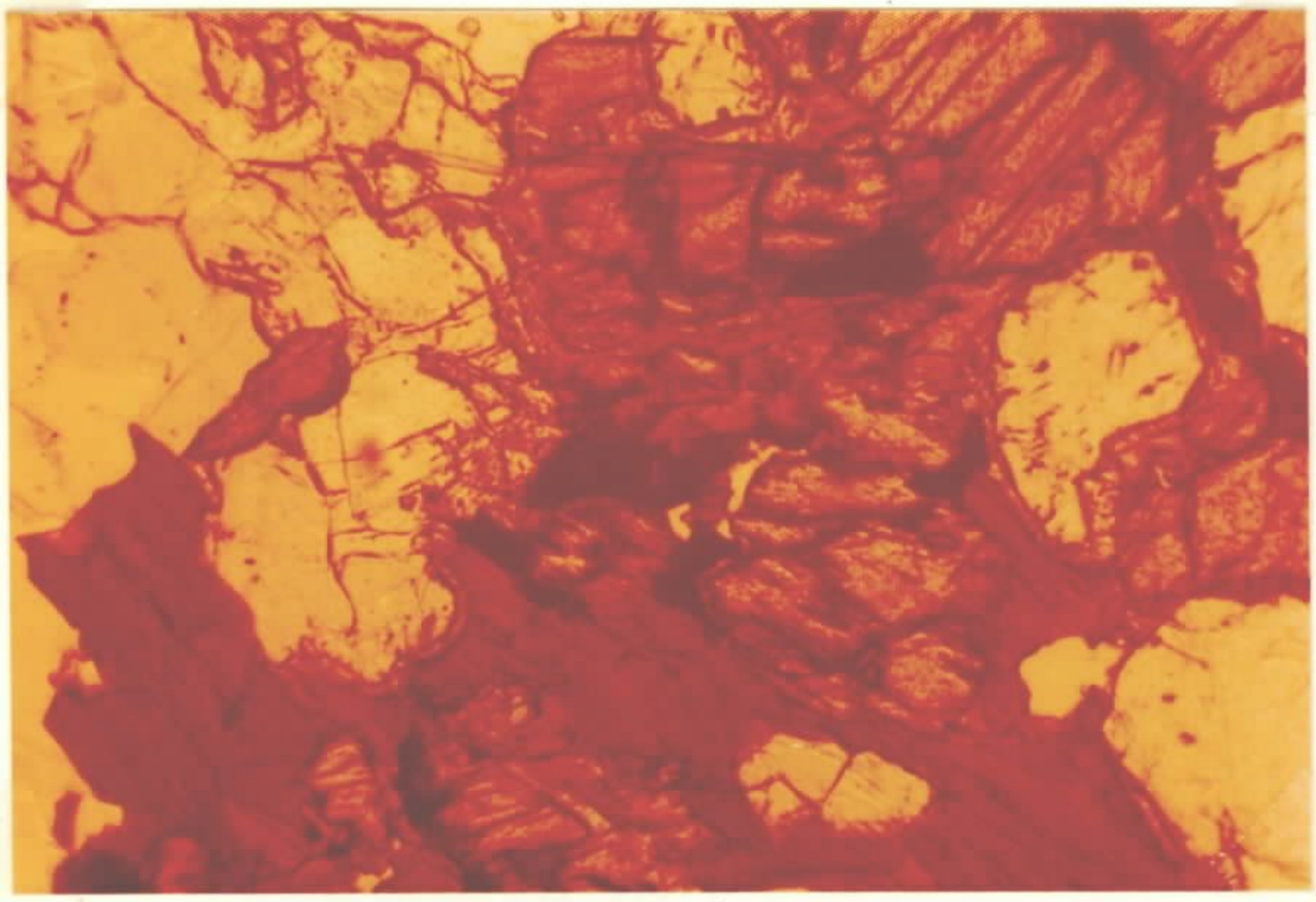
ANEXO II - FOTOMICROGRAFIAS



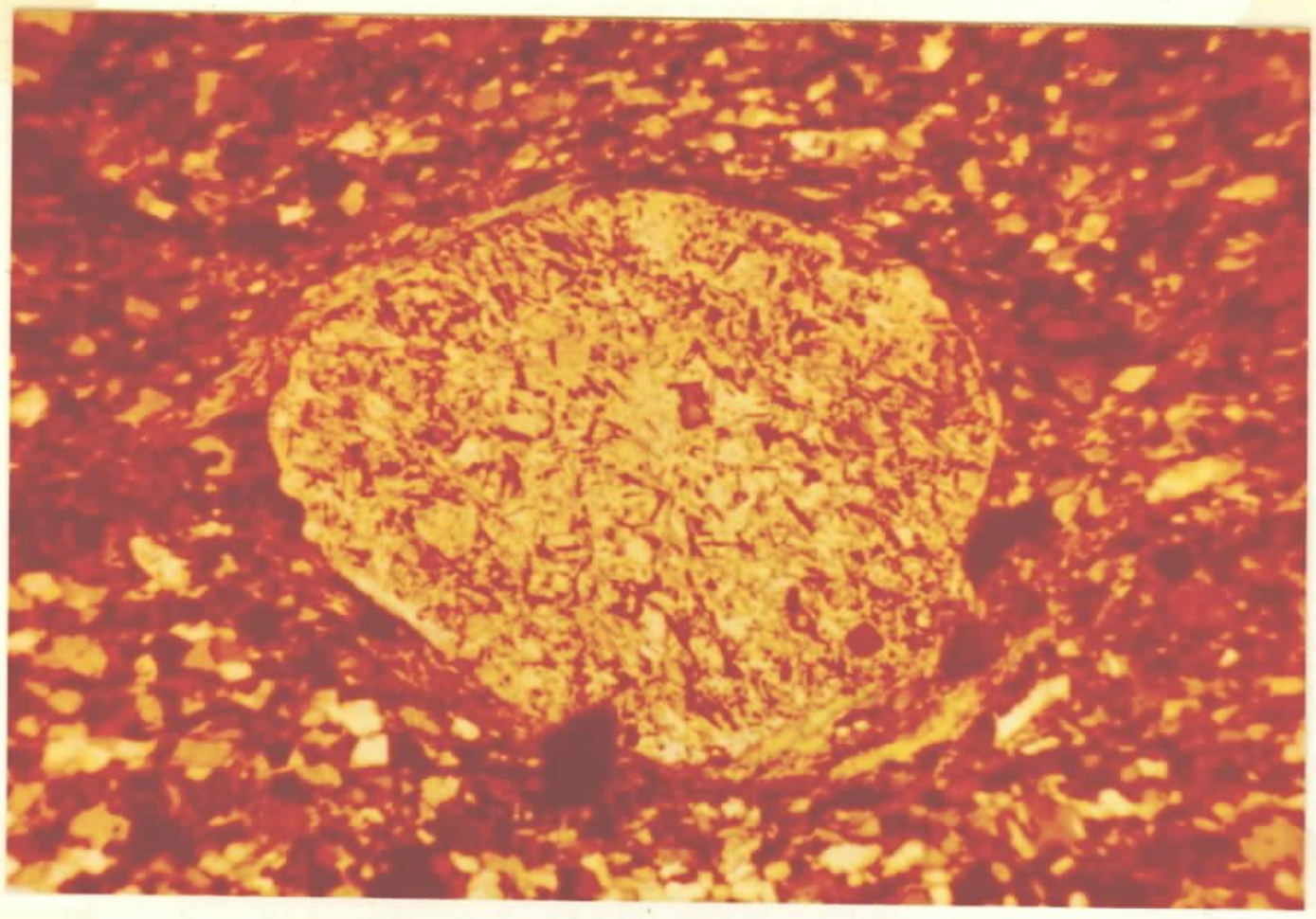
Fotomicrografia 1 - Granada-biotita-gnaisse de Maria da Fé, parcialmente migmatitizado, mostrando disposição rítmica de seus componentes, lembrando caráter relicto-sedimentar (Nicóis cruzados).



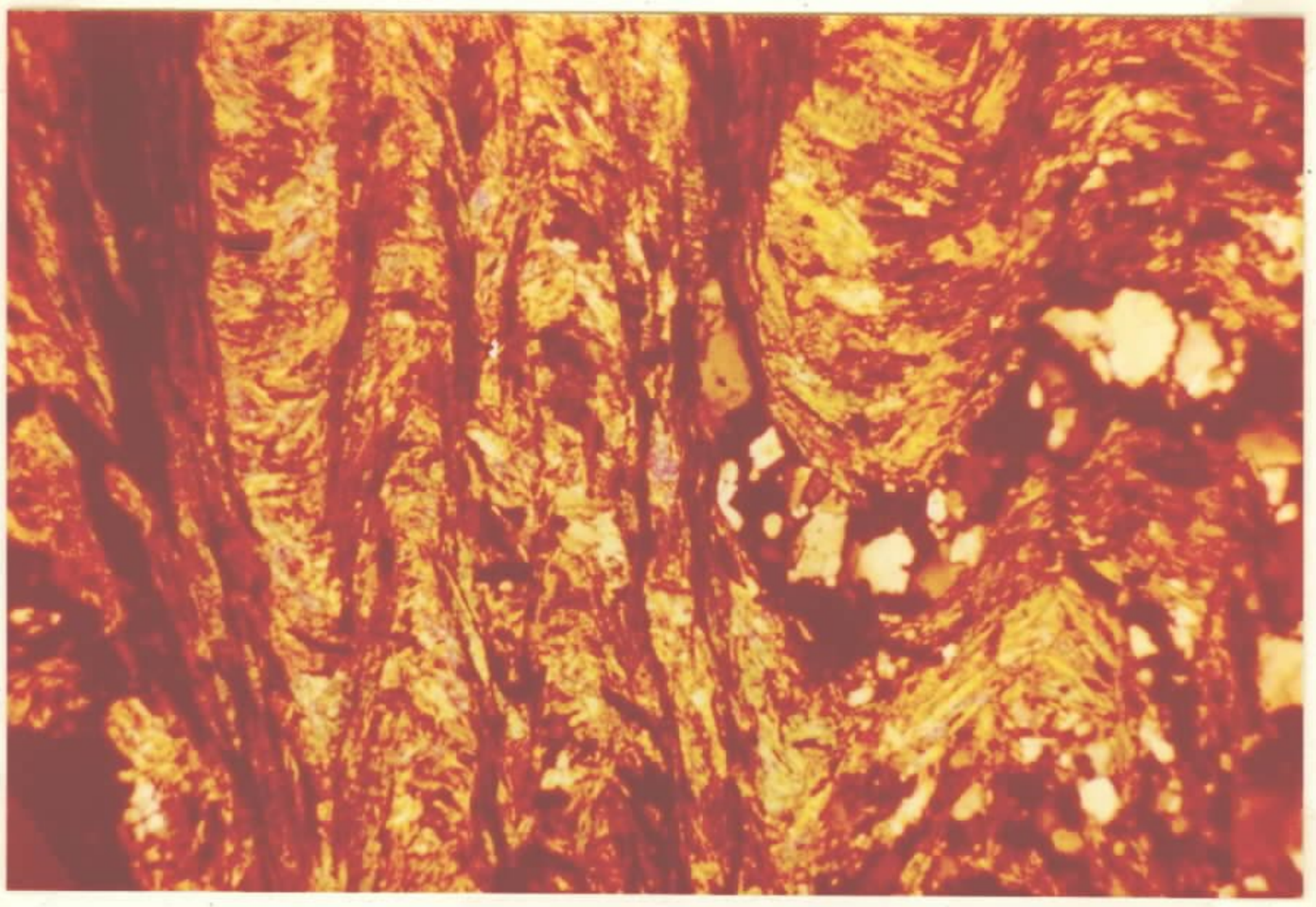
Fotomicrografia 2 - Hornblenda-piroxênio-granulito do sul de Piranguçu, mostrando instabilidade do piroxênio, que passa a anfibólio (nas bordas), bem como formação de epidoto a partir de hornblenda e plagioclásio (Nicóis cruzados).



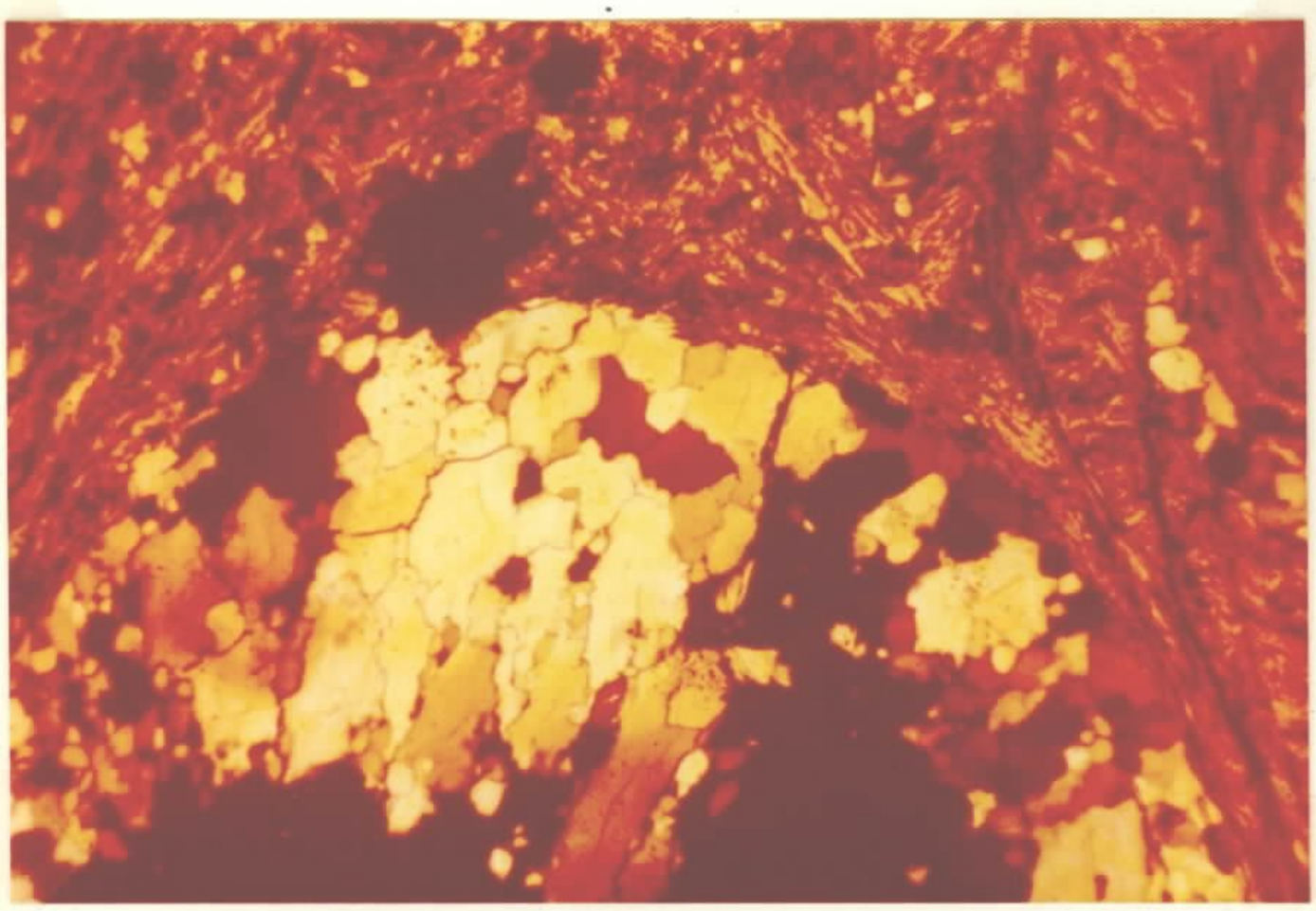
Fotomicrografia 3 - Idem foto anterior (Nicóis paralelos).



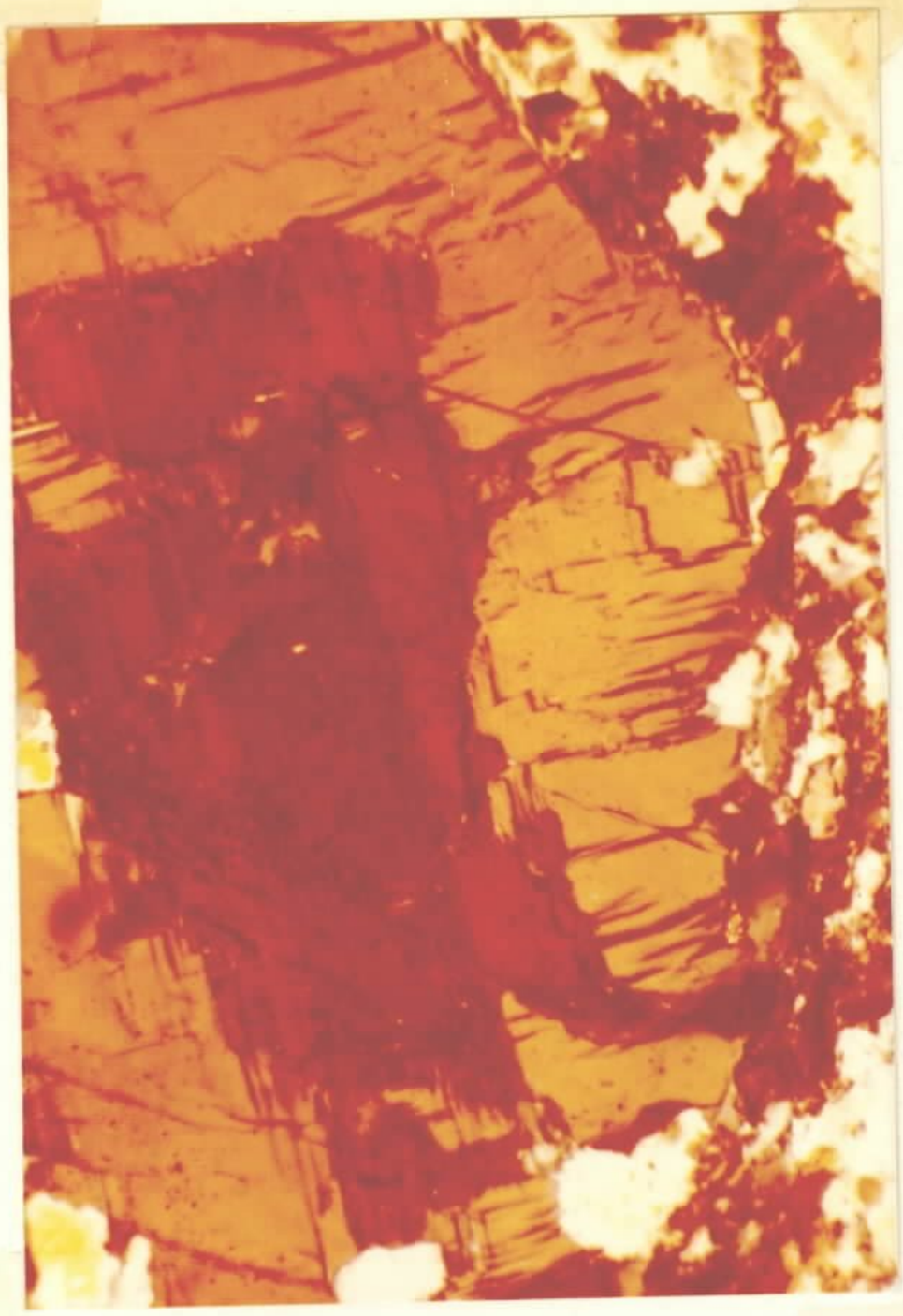
Fotomicrografia 4 - Grão de feldspato parcialmente saussuritizado, com inclusões de apatita, envolto em mosaico de grã fina, refletindo trituração cataclástica e recristalização. Nesta, o quartzo é o principal componente, tendo extinção ondulante generalizada (Objetiva 2,5. Nicóis cruzados).



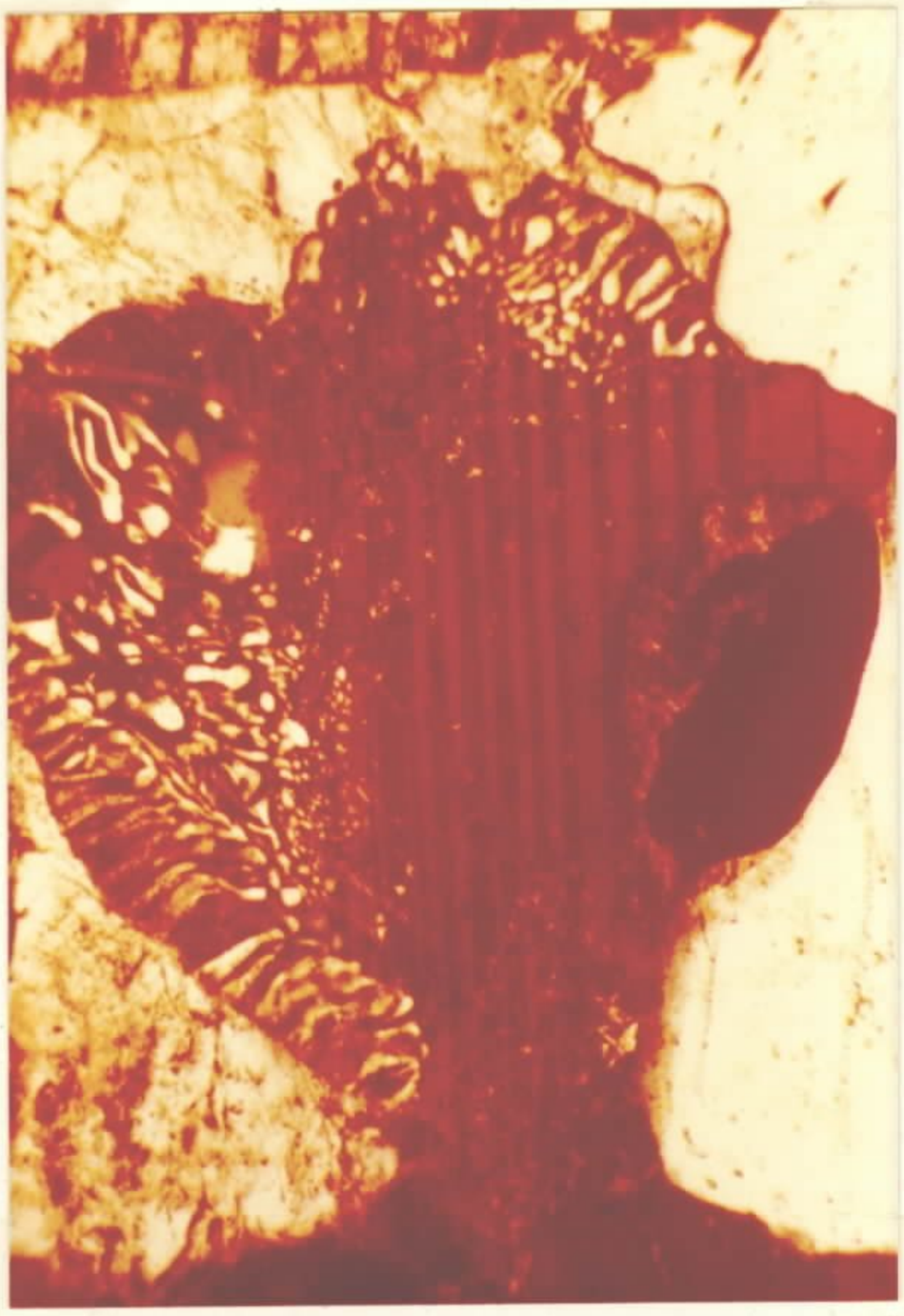
Fotomicrografia 5 - Contato de nível quartzítico com micaxistos (muscovita a partir de biotita, com liberação de ferro), verificando-se foliação de crenulação, obedecendo a processo de transposição estrutural (Objetiva 2,5. Nicóis cruzados).



Fotomicrografia 6 - Detalhe do contato entre o quartzito e o micaxisto na região apical da microdobra.



Fotomicrografia 7 - Intercrescimento de feldspato, tendo-se núcleo de plagioclásio contornado por borda tipo *mantle* de álcali-feldspato, nos migmatitos de paleossoma de rocha intermediária da região de Joanópolis (Nícois cruzados).



Fotomicrografia 8 - Plagioclásio com borda mirmequítica de migmatito granitóide (composição quartzo-monzonítica) da região de Andradas (Nicóis cruzados).

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

Qa — Depósitos sedimentares predominantemente aluviais.

Qi — Coberturas indiferenciadas, envolvendo latossolos eléctones com paleopavimentos reconhecidos.

MESOZÓICO

CRETÁCEO

Maçico Alcalino de Poços de Caldas

KAf | KAfo | KAf | KAs | S — Foiaítos (f); fonolitos (fo); tinguaítos (t); rochas potássicas (k); limite e topo do dique anelar (d).

PRÉ-CAMBRIANO / EOPALEOZÓICO

Grupo Bambuí (Fácies Samburá)

pCabp — Predominância de rochas conglomeráticas, subsidiariamente siltitos, arenitos feldspáticos e sedimentos argilo-siltícos fracamente metamorfizados.

PRÉ-CAMBRIANO

ASSOCIAÇÃO BARBACENA

Complexo Rio Elvas

pCemp | pCeq — Predominância de micaxistos (mx), quartzitos e micaxistos (q).

Complexo Lambari

pCrgn | pCrmx — Predominância de metamorfitos gnáissicos e gnaissóides: biotita-gnaisses, anfibólio-biotita-gnaisses, biotita-muscovita- gnaisses, geralmente a plagioclásio (albita-oligoclásio) e secundariamente granatíferos; subordinadamente níveis anfibolíticos, gnaisses dioríticos e metaultrabasitos (gn); predominância de micaxistos feldspáticos com ou sem sillimanita, associando-se a sillimanita-granada-biotita-gnaisses e rochas "quartzíticas", raramente anfibolíticas (mx).

Complexo Campos Gerais

pCgx | pCggn | pCggn | pCgM | pCvgn | pCgxm | pCgxx | pCgmx — Micaxistos e biotita-gnaisses tectonizados com *intercalações quartzíticas e metaultrabásicas* subordinadas (x); micaxistos lenticulares a de aspecto conglomerático, gnaisses milonitizados e, localmente, rochas calcissilicáticas e, metaultrabásicas (x gn); predominância de rochas gnáissicas (muscovita-biotita-gnaisses, biotita-hornblenda-gnaisses, epidoto-biotita-gnaisses) localmente granatíferos e calcissilicáticas com frequentes fácies texturíticas, subordinadamente anfibolito -xisto (gn); biotita-gnaisses, gnaisses leptíticos, migmatitos bandeados e dobrados, localmente unidades facoidais (M predominância de migmatitos granitóides envolvendo termos facoidais, granito-gnaissicos e com bandamento descontínuo (Mgb); predominância de gnaisses migmatíticos tectonizados, encerrando massas anfibolíticas e metaultrabásicas (Mx); micaxistos e biotita-gnaisses tectonizados, subordinadamente calco-anfibólio-xistos (xc), micaxistos granatíferos com unidades a cianita, sillimanita e estaurolita (mx).

Complexo Andrelândia

pCegn | pCgn — Granada- biotita-xistos, granada-biotita-gnaisses cianíticos ou não, parcialmente migmatizados e intercalações de anfibolitos (gnx), predominância de biotita- gnaisses cinza claros (gn).

Complexo Amparo

pCvgn | pCvgn | pCvgn | pCvgn — Predominância de migmatitos oftálmicos ou porfiroblásticos (Mo): gnaisses migmatíticos e/ou migmatitos de estruturas diversas (gnM); predominância de epídoto-hornblenda-plagioclásio- biotita-gnaisses metassomáticos (gn); granada- biotita-gnaisses metassomáticos, com intercalações anfibolíticas (gnb).

Complexo Varginha

pCvgnx | pCvgn | pCvgn | pCvcg | pCvMg | pCvgm | pCvgn | pCvgr | pCvMo | pCvgrp — Granada-micaxistos com ou sem cianita, leptiníticos bandados e, localmente, anfibolitos (gn x); predominância de granada-biotita-gnaisses com ou sem cianita, migmatíticos e subsidiariamente ubíquidades micaxistosas, rochas "quartzíticas" e anfibolíticas (gn); predominância de rochas gnáissicas a biotita, granada, cianita e/ou sillimanita mais raras e frequentemente com estrutura de granulítica, além de termos oftálmicos ou "flaser" subsidiariamente níveis ou bolsões de piroxênio-granulitos e rochas calcissilicáticas, na zona de transição (gng); predominância de piroxênio-granulitos em grande percentual granatíferos (ogj); granulitos diversos, piroxênio-granulitos freqüentes e migmatitos (gm); migmatitos de estruturas variadas, predominantemente plutônicos (migmatitos graníticos) tendo-se como paleossoma rochas gnáissicas, calcissilicáticas, dioríticas e anfibolíticas, associando-se a maciços graníticos peralcalinos (Mgb); predominância de migmatitos graníticos, com variações até unidades porfiroblásticas, incluindo maciços graníticos peralcalinos ou metassomáticos cataclásticos, secundariamente corpos híbridos (Mgr); predominância de migmatitos oftálmicos, associando-se ao não com unidades dobradas e ptigmáticas (Mo); predominância de granitos e granitóides metassomáticos porfiroblásticos (grp).

ASSOCIAÇÃO B_1

Complexo Lavras

pCl gnx | pCl gnx | pCl gr | pCl gnx | pCl gri | pCl xisto | pCl gnx | pCl gr | pCl gnx | pCl gri — Predominância de granulitos e migmatitos porfiroblásticos ou facoidais biotita-hornblêndicos (gnx); biotita-leptitos, granulitos leucocráticos com forte intercalação de massas anfibolíticas (gnx); migmatitos graníticos, biotita-granitos "tipo Porto dos Mendes"; leptitos com intercalações anfibolíticas e, localmente, enderbitos e migmatitos bandeados (gngri); predominância de migmatitos porfiroblásticos ou facoidais com elementos granodioríticos de estruturação quase-granítica (Mx); predominância de rochas gnáissicas leuco e mesocráticas, cataclasticamente deformadas (gnc); rochas graníticas pouco deformadas (gri); migmatitos graníticos, parcialmente cortados por massas quartzo-feldspáticas e com dobras ptigmáticas, leptitos com intercalações anfibolíticas, localmente granito e charnoquito (gnx); maciços graníticos Porto dos Mendes (gri).

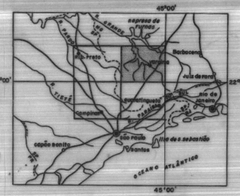
Contatos e estruturas

- Contato definido.
- Contato aproximado.
- Limite litológico.
- Falha indiscriminada; definida, aproximada e provável.
- Falha inversa definida, aproximada e provável.
- Falha complexa, transcorrente e inversa ou de empurrão com sentido do movimento indicado.
- Falha transcorrente definida e aproximada com sentido do movimento indicado.
- Falha normal aproximada e provável (A: bloco alto; B: bloco baixo).
- Fratura indiferenciada.
- Lineamentos estruturais.
- Foliação sem e com indicação do valor estimado do mergulho: B - baixo (5°-30°); M - médio (30°-60°); A - alto (60°-90°); SV- subvertical (>80°).
- Foliação cataclástica com indicação do valor estimado do mergulho (conotação anterior) e vertical.
- Junta com tendência do mergulho indicado.
- Lineação de eixo de pequenas dobras e estrias de "slickensides" com e sem valor do mergulho estimado (conotação anterior).
- Antiforma mergulhante com posição do eixo aproximada.
- Antiforma provável com caimento do eixo indicado.
- Sinforma mergulhante com posição do eixo aproximada.
- Rc — Rochas cataclásticas diversas e porfiroblásticas.
- Zona de cataclase não dimensionada.
- Corpo metaultrabásico não dimensionado geralmente xistoso e básico-ultrabásico.
- Corpos anfibolíticos (a; — a—) e diques básicos epimetamorfizados (•——•).
- Rd — Rochas dinamicamente deformadas, podendo encerrar termos sem grandes evidencias de cataclase, geralmente descaracteres micaxistosos e quartzosos.
- Fi — Rocha filítica.
- Mp — Migmatito portiroblástico.
- • ch — Afloramento de charnoquito.
- • cssi — Afloramento de rocha calcissilicática.
- S — Predominância de rochas sieníticas.
- gra — Predominância de plauonitos gnáissicos
- RcM — Rochas cataclásticas gnáissicas e migmatitos.
- ——c—— Leitos de rochas "quartzíticas".
- Au — Ocorrência mineral.
- Gr mn — Garimpo paralisado.
- Mina a céu aberto em atividade.
- Mina a céu aberto abandonada.

cr - arame; Mn - manganês; Au-ouro; ca-água mineral, aq- argila; ar-areia, am- amianto, ca-calcário, gri-granito industrial, mg- magnesito, mm-mármore dolomítico, q1- quartzito.

Base planimétrica compilada da carta, escala 1:250000 IBGE. 1975 pelo Centro de Cartografia CECAR / CPRM em 1977.
Projeção U T M Meridiano Central - 45° WG.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO SAPUCAÍ

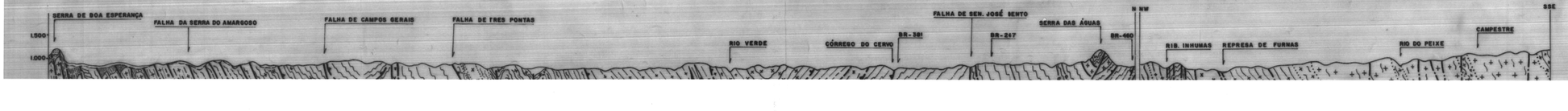
ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20 km

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

CPRM
J.C Cavalcante
K. Yamamoto
J.P. Algarte
L.Q. Kaefer



PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA

MAPA GEOLÓGICO

FOLHA VARGINHA - SF. 23-V-D

ANEXO V

PROJETO SAPUCAÍ

Base Cartográfica - Atlas do Brasil ao milionésimo

RAMALHO, R. - 1977
Fonte ALMEIDA (1964)
CAVALCANTE (1975)

CPRM

MAPA GEOMORFOLÓGICO

ESCALA 1:1.000.000

LEGENDA

PLANALTO ATLÂNTICO

1 - Planalto de Paraitinga
2 - Médio Vale do Paraíba
2.1 - Morros Cristalinos
2.2 - Bacia de Taubaté
3 - Serra da Mantiqueira
3.1 - Escarpas da Serra da Mantiqueira
3.2 Planalto de Campos do Jordão (Áreas com cimos nivelados entre 1000 - 1500m)
Áreas conservadas da superfície dos Campos (Em torno de 2000m)
Áreas desagregadas da superfície dos Campos
3.3 - Alto Vale do Sapucaí
4 - Planalto Sul de Minas
4.1 - Superfície do Alto Rio Grande
4.2 - Planalto de São Pedro de Caldas
4.3 Planalto de Poços de Caldas
5 - Zona Cristalina do Norte
5.1 Subzona de São José do Rio Pardo
5.2 - Subzona de Amparo
Áreas elevadas à superfície das Cristas Médias
6 - Serra da Canastra
DEPRESSÃO PERIFÉRICA
CUESTAS ARENITO-BASÁLTICAS

Convenções lineares

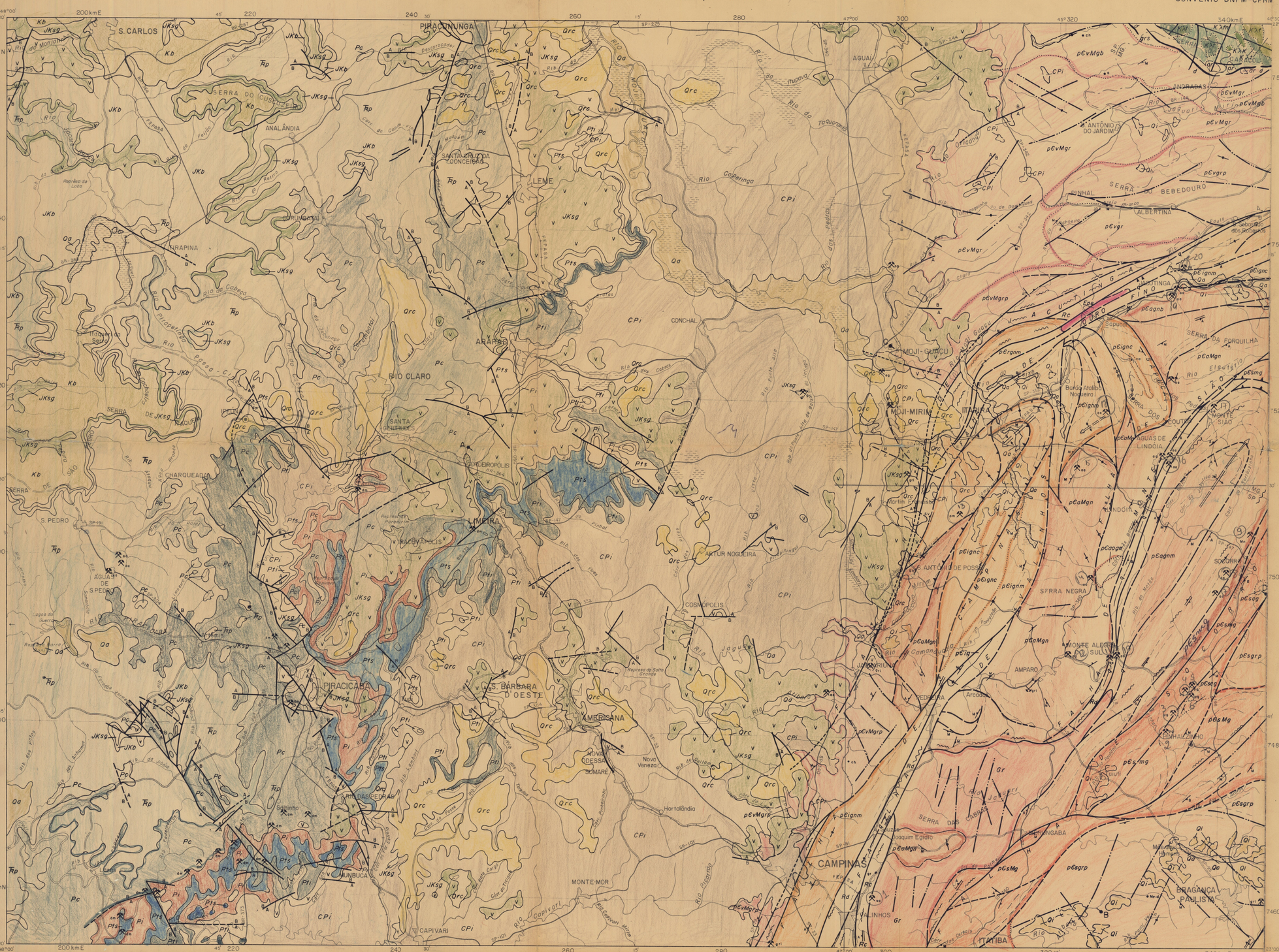
Limite de unidade
Limite de particularidades de relevo dentro das unidades
Drenagem
Cidade

1

CAMPINAS
S.F.23-Y-A

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM



CONVENÇÕES

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO

Qa — Depósitos aluviais

Qi — Coberturas indiferenciadas, envolvendo latossolos eluvio – nes e paleopavimentos.

Formação Rio Claro

Qrc — Arenitos pouco consolidados, finos a médios, subsidiaria – mente cascalhos e argilitos.

MESOZÓICO
CRETÁCEO SUPERIOR

Maciço alcalino de Poços de Caldas — **KAto | KAn A | KAt | KAfe**

Fonolitos, (fn); rochas potássicas (k); foiaitos (f); finguaitos (t); limite e topo de dique anelar (c).

CRETÁCEO
Formação Bauru

Kb — Arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados

TRIÁSSICO CRETÁCEO
GRUPO SÃO BENTO
Formação Serra Geral

JKsg | V, R, K — Seqüência de lavas basálticas toleíticas, com intercalações de arenitos finos a médios (sg); soleiras e diques de diabá – sio (v,r).

Formação Botucatu

JKb — Arenitos finos a médios, com estratificação cruzada e plano – paralela na base arenitos conglomeráticos e conglomera- dos.

Formação Pirambóia

Rp — Arenitos médios a muito finos, ocasionalmente grosseiros, de estratificação plano-paralela e cruzada, com intercala – ções de siltitos, argilitos e arenitos conglomeráticos

PALEOZÓICO
PERMIANO
GRUPO PASSA DOIS
Formação Corumbataí

Pc — Argilitos e arenitos finos e argilosos, localmente bancos calcíferos (seção superior); argilitos, folhelhos e siltitos, com con – creções calcíferas e leitos de calcários silicificados (seção – inferior).

Formação Irati

Pi — Alternância rítmica de folhelhos e calcários dolomíticos (se- ção superior); siltitos e folhelhos, com nível congiomerático basal (seção inferior).

SUPER-GRUPO TUBARÃO
Grupo Guatá-Formação Tatuí

Pt s/ Pg — Siltitos arenosos, localmente finos camadas e concreções de silex e arenitos médios e bioticos, com estratificação cruzada (seção superior); siltitos arenosos e argilosos, em parte calcíferos, com subordinados corpos de arenitos muito finos a médios (seção inferior).

CARBONÍFERO PERMIANO
GRUPO ITARARÉ INDIVISO

CPi — Arenitos, as vezes conglomeráticos, com estratificação plano-pa- ralela e cruzada; conglomerados e diamictitos; subordinadamente siltitos, ritmitos e folhelhos (Itarare), arenitos grosseiros a muito fi – nos, com estratificação cruzada; diamictitos passando para arni- tos arenosos e siltico-argilosos, além de siltitos (Aquidauana).

EOCAMBRIANO
Formação Eleutério

E.e — Siltitos argilosos, metarenitos litos-feldspáticos e conglomerados brechóides

Gn — Maciços graníticos diferenciados, tardi a pós-orogênicos

ASSOCIAÇÃO BARBACENA
Complexo Itapira

pEγgnn | pEγgnc | pEγq — Biotita-gnaisses, granada-hornblenda-biotita-gnaisses, gnaisses quartzo-dioríticos, leptitos, rochas "quartzíticas", com frequentes in – tercalações de termos básicos e migmatitos subordinados (γgnm), corpos calcissilicáticos individualizados, diopsídio-hornblenda-granu -titos, quartzodioritos, mármores sericiticos e calcários (γgnc); quartzi -tos (q).

Complexo Amparo

pEαMgn | pEαgnm | pEαgnb | pEαgn | pEαMc — Migmatitos com estrutura bandada e dobrada, bastante feldspáticos biotita-gnaisses e, subordinadamente, leptitos, anfibolitos e metaultra -basitos (Mgn); anfibólio-biotita-gnaisses grosseiros, as vezes grana -líferos, leucognaisses, migmatitos de estrutura bandada ou aftalm -ca,com frequente deformação cataclástica, granada-anfibolitos e gondditos (γgnm); predomincia de biotita-gnaisses com ou sem gra- nadas e abundantes intercalações de rocha básica (γgnb); ortognais- ses (γgn) e migmatitos granitóides afs' oftálmicos, dinamicamente deformados (Mc).

Complexo Varginha

pEvMgb | pEvMgr | pEvγr | pEvγrp | pEvMγrp — Migmatitos com estruturas diversas e paleossoma de rocha granu -lítica e básica, subordinadamente granulitos róseos, charnoquitos e anfibolitos (Mgb); predominância de migmatitos granitóides com variações até termos porfiroblásticos (Mgr), granitos paligenéticos (γróseos e cinzentos (γr), granitos porfiroblásticos (γrp) e unidades mistas, envolvendo migmatitos de tramos heterogêneos e porfiro- blásticos (Mgrp).

Complexo Socorro

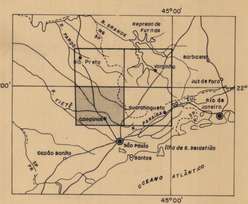
pEsmg | pEsg/q | pEsc g | pEsMg

Granulitos diversos e migmatitos; anfibólio-piroxênio-granulitos, biotita-gnaisses de alto grau, granada-biotita-gnaisses e charnoqui- tos, em corpos não individualizáveis (mg); granitos e granitóides por finados tipos (gr); charnoquitos e granuitos individualizados (cg); áreas mistas envolvendo todos os termos já descritos e rochas di – namicamente deformadas (Mg).

- Contato definido
- Contato aproximado
- limite litológico
- Falha indiscriminada definida
- Falha indiscriminada aproximada
- Falha indiscriminada provável
- Falha inversa definida
- Falha transcorrente com indicação do sentido de movimento
- A/B Falha normal definida (A: bloco alto, B: bloco – baixo)
- Junta ou fratura
- lineamentos estruturais
- Foliação sem ou com indicação do valor estima -do do mergulho
  - B – baixo (5° - 30°)
  - M – médio (30°- 60°)
  - A – alto (60°–80°)
  - SV – subvertical (80°)
- Foliação cataclástica com valor estimado do mergulho (conotação anterior) e vertical
- Junta com tendência do mergulho indicado
- Indicação de eixo de pequenas dobras com va- lor do mergulho estimado (conotação anterior)
- Antiforma mergulhante com posição do eixo aproximado
- Sinforma mergulhante com posição do eixo aproximada
- Rc — Rochas cataclásticas diversas, milonitos, ultra -milonitos, quartzo-milonitos e milonito gnaisses
- Rd — Rochas dinamicamente deformadas, geralmente de caráter micaxistoso
- Zonas de cataclase
- Brecha de falha
- Leitos "quartzíticos"
- a r — Arenitos indiferenciados
- g r s — Predominância de plauenitos gnáissicos
- • g r — Afloramento de granito
- • c h — Afloramento de charnoquito
- • a — Afloramento de anfibolito
- • M n — Ocorrência mineral
- Mina a céu aberto em atividade
- Mina a céu aberto abandonada
- Mn – manganês
- aa – Água mineral; ag-argila; ca-calcário; cm-caulim; gri-granito industrial (diabasio, granito, migmatito, etc.), pg-pegmatito.

Base planimétrica compilada da carta, escala 1:250000 IBGE 1975 pelo Centro de Cartografia CECAR/CPRM em 1977.
Projeção U T M Meridiano Central - 45° WG.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO SAPUCAÍ

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20 km

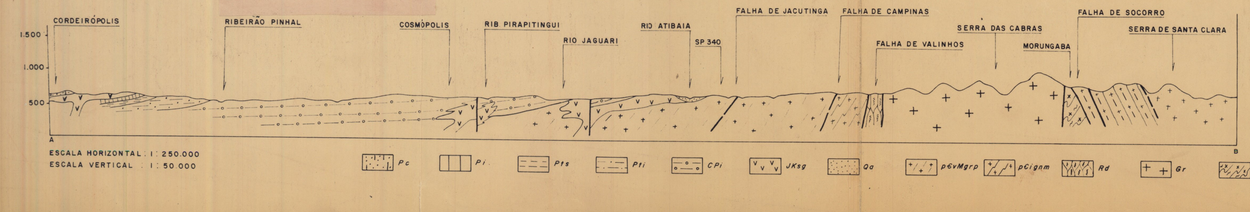
1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

ARARAQUARA	RIBEIRÃO PRETO	VARGINHA
BAURU	CAMPINAS	GUARATINGUETÁ
ITAPETININGA	S. PAULO	SANTOS

CPRM

L. A. Chieregati
J. C. Cavalcante
D. B. Rosa
M. G. da N. Coutinho
J. M. da Rocha



PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA

MAPA GEOLÓGICO

SF.

FOLHA CAMPINAS - SG.23-Y-A

ANEXO VI

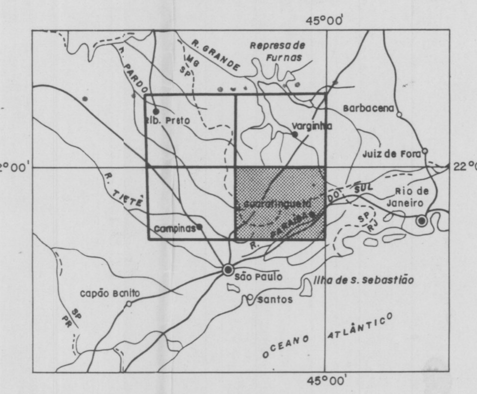
GUARATINGUETÁ
SF. 23-Y-B

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM

Base planimétrica compilada da carta, escala 1:250000 I.B.G.E. 1975 pelo Centro de Cartografia CECAR/CPRM em 1977. Projeção U T M Meridiano Central – 45° WG.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO SAPUCAÍ

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

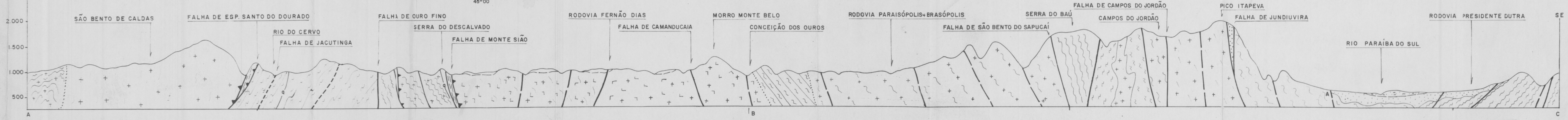
1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	48°00' – 46°30'	46°30' – 45°00'	45°00' – 43°30'
21°00' – 22°00'	RIBEIRAO PRETO	VARGINHA	BARBACENA
22°00' – 23°00'	CAMPINAS	GUARATINGUETÁ	VOLTA REDONDA
23°00' – 24°00'	S. PAULO	SANTOS	ILHA GRANDE

CPRM

H. C. da S. Cunha
J. B. V. Drumond
L. A. Chieregati
J. C. Cavalcante



ESCALA HORIZONTAL: 1: 250.000
ESCALA VERTICAL: 1: 50.000

Epp · pЄvMgb · pЄvgrp · Rc · pЄignm · pЄagnb · pЄaM · pЄsgn · pЄpMa · pЄpMg · pЄpMe · pЄjgn · Gr · pЄjMe-o · pЄqgnM · pЄqMe · Epi · Qi · TQt · Qa · pЄpgrp · q

CONVENÇÕES

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
CRETÁCEO
MACIÇO ALCALINO DE POÇOS DE CALDAS

Kλt | Kλf | Kλfn | Kλp | d

Tinguaítos (t); foiaítos (f); fonolitos (fn); tufo e rochas piroclásticas (p); limite e topo do dique anelar (d).

alc — Diques em geral, com indicação do tipo litológico: alcalino (alc) e básico (b).

MACIÇO ALCALINO-BÁSICO-ULTRABÁSICO DE PONTE NOVA

Kν — Teralitos, essexi to-gabros, olivina-gabros, gabros e mica-anfibólio-peridotitos.

EOPALEOZÓICO
FORMAÇÃO POUSO ALEGRE

Epp — Metaconglomerados polimícticos, metassiltitos calcíferos com níveis conglomeráticos, metarenitos feldspáticos com matriz pelítica e metarcósios.

FORMACÃO PICO DE ITAPEVA

Epi — Metaconglomerados com matriz milonítica, metassiltitos e metarenitos.

Gr — Maciços graníticos diferenciados tardi e pós-orogênicos.

PRÉ-CAMBRIANO
ASSOCIAÇÃO PARAIBA DO SUL
COMPLEXO PIQUETE

pЄqmx | pЄqgn | pЄqgnx | pЄqgrgn
pЄqgnM | pЄqMe | pЄqMe-o | pЄqMo-e | pЄqMo

Predominância de granada-micaxistos passando lateral e longitudinalmente a biotita-gnaisses com níveis migmatíticos(mx); domínio de biotita-gnaisses com intercalações de anfibolitos e termos migmatíticos (gn); biotita-gnaisses, leptitos, leptinolitos, "quartzitos", mármores dolomíticos e carbonato-talco-xistos apresentando tênue migmatização (gnx); granitos gnaissicos (grgn); biotita-gnaisses, níveis micaxistosos, migmatitos subordinados e corpos anfibolíticos e pegmatíticos (gnM); migmatitos com predominância de estrutura estromática (Me); migmatitos estromáticos encerrando níveis porfiroblasticos (Me-o); migmatitos oftálmicos e, subordinadamente, termos com tramas mais heterogêneas (Mo-e); migmatitos oftálmicos (Mo).

COMPLEXO CAMPOS DO JORDÃO

pЄjgn | pЄjMe-o | pЄjMo | pЄjn

Predominância de biotita-gnaisses e, subordinadamente, mármores dolomíticos, leptitos, "quartzitos" e núcleos graníticos gnaissificados (gn); migmatitos de estrutura estromática, localmente oftálmica, encerrando biotita-gnaisses e anfibolitos (Me-o); migmatitos oftálmicos, com níveis cataclásticos (Mo); dioritos, dioritos gnáissicos e biotita-micromongeritos (n).

ASSOCIAÇÃO BARBACENA
COMPLEXO LAMBARI

pЄrgn | pЄrmx

Predominância de metamorfitos gnáissicos e gnaissóides: biotita-gnaisses, anfibólio-biotita-gnaisses e termos granatíferos e "quartzíticos" associados (gn); rochas micaxistosas associada a tipos gnaissoides e rochas "quartzíticas".

COMPLEXO ITAPIRA

pЄignm | pЄignc

Predominância de rochas gnáissicas localmente feldspatizadas: biotita-hornblenda-gnaisses, biotita-gnaisses, anfibólio-gnaisses, gnaisses calcossilicásticos, gonditos, rochas "quartzíticas" e grande incidência de metabasitos e rochas cataclásticas (gnm); rochas calcossilicáticas e gonditos (gnc).

COMPLEXO AMPARO

pЄaM | pЄagnb | pЄagnq
pЄamb | pЄaMgn | pЄagnM | pЄagnm

Predominância de migmatitos heterogêneos de estrutura bandeada 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 bandeados e dobrados envolvendo corpos anfibolíticos e, secundariamente, pegmatitos (mb); migmatitos de estrutura dobrada bastante feldspáticos, envolvendo raros núcleos de anfibolitos (Mgn); migmatitos de estruturas diversas (gnM); biotita gnaisses grosseiros parcialmente migmatizados e deformados (gnm).

COMPLEXO ANDRELÂNDIA

pЄdgnM | pЄdqx | pЄdgn | pЄdgnx

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).

COMPLEXO PARAISÓPOLIS

pЄpMp | pЄpMi | pЄpMe-o | pЄpgrp | pЄpMx | pЄpMe
pЄpMg | pЄpMa | pЄpmg | pЄpM | pЄpMo | pЄpcg | pЄpMgn

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); granitos e granitóides metassomáticos predominando os termos porfiroblásticos localmente, oftalmíticos; migmatitos bandeados dinamicamente deformados com porções micaxistosas e, localmente, granitos gnáissicos (Mx); migmatitos heterogêneos de estrutura estromática e secundariamente dobrada, encerrando granada-biotita-gnaisses, biotita-hornblenda-gnaisses e corpos anfibolíticos as vezes budinados (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 oftalmíticos (Ma); rochas granulíticas parcialmente migmatizadas e migmatitos encerrando biotita-gnaisses, granada-biotita-gnaisses e metabásicas (mg); predominância de migmatitos de estrutura dobrada geralmente granatíferos, incluindo rochas metabásicas e níveis cataclásticos (M); migmatitos oftálmicos (Mo); charnoquitos e hiperstênio-granulitos (cg); domínio de migmatitos de estruturas diversas com paleossoma gnáissico e anfibolítico (Mgn).

COMPLEXO VARGINHA

pЄvgrp | pЄvMgr | pЄvMgb

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

pЄsmg | pЄsMg | pЄsMgb | pЄsgrp

Predominância de granulitos, com frequentes granoblastitos e migmatitos (mg); migmatitos bandeados 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 bandeados encerrando biotita-gnaisses, gnaisses, charnoquíticos e anfibolitos (Mgb); granitos e granitóides metassomáticos predomindo termos porfiroblásticos (grp).

- Contato definidos
- Contato aproximado
- Limite litológico
- Falha inversa definida
- Falha aproximada
- Falha complexa, transcorrente (direita e esquerda)
- Falha inversa ou de empurrão com sentido do movimento indicado
- Falha transcorrente definida
- Falha aproximada com sentido do movimento indicado
- Falha normal definida
- Falha aproximada (A=bloco alto; B=bloco baixo)
- Junta ou fratura indiferenciada
- Lineamentos estruturais
- Foliação sem e com indicação do valor estimado do mergulho:
  - B - baixo (5° - 30°)
  - M - médio (30° - 60°)
  - A - alto (60° - 80°)
  - SV - subvertical (80°)
- Foliação cataclástica com indicação do valor estimado do mergulho
- Junta com valor estimado do mergulho
- Eixo de pequenas dobras e estrias de "slackensides" com valor do mergulho estimado
- Antiforma mergulhante com posição do eixo aproximado
- Antiforma mergulhante provável com caimento do eixo indicado
- Sinforma mergulhante provável com
- Sinforma mergulhante provável com caimento de eixo indicado
- Rc — Rochas cataclásticas
- Rd — Rochas deformadas podendo encerrar termos em fortes deformações cataclásticas, geralmente de carater micaxistoso e quartzoso.
- S — Rochas sieníticas (sienitos traquitóides).
- q — Leitos de rochas "quartzíticas".
- qz — Níveis de quartzo.
- • Mn — Ocorrência mineral.
- Mina a céu aberto em atividade.
- Mina a céu aberto abandonada.
- Mn - manganês; aa - água mineral; ar - areia; ari - areia industrial; quartzito; gri - granito industrial; mm - mármore; pg - pegmatito; sa - saibro; tl - talco; tu - turfo
- •gr — afloramento de granito.
- •ch — afloramento de charnoquito.
- •a — afloramento de anfibolito.
- M — nos elementos estruturais com evidencias magnéticas.

PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL-GEOLOGIA

MAPA GEOLÓGICO

FOLHA GUARATINGUETÁ - SF. 23-Y-B

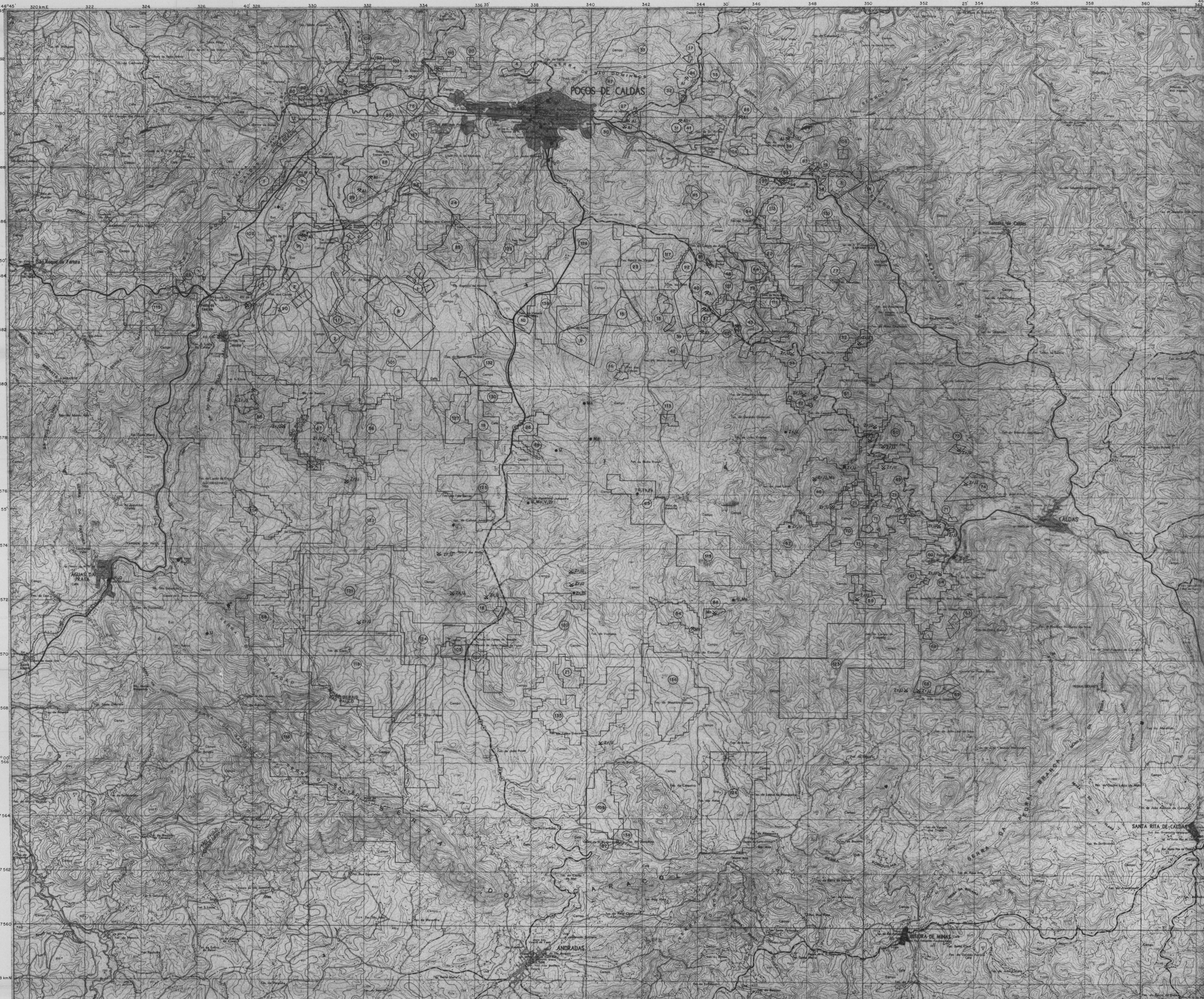
ANEXO VII

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA INTEGRADO

CONVÊNIO DNPM - CPRM



ÁREAS COM DECRETO DE LAVRA OU MANIFESTO

NÚMERO DA ÁREA	COMPANHIA MINERADORA	DOCUMENTO LEGAL NÚMERO/ANO	MUNICÍPIO	MINÉRIO
01	Cia Brasileira de Alumínio	7 683/41	Poços de Caldas	Bauxita
02	—	22 599/47	—	—
03	—	34 973/54	Caldas	—
04	—	49 042/60	Poços de Caldas	—
05	—	1 754/62	—	—
06	—	52 232/63	—	—
07	—	52 233/63	—	—
08	—	53 003/63	Andradas	—
09	—	53 142/63	Poços de Caldas	—
10	—	53 197/63	—	—
11	—	53 212/63	—	—
12	—	54 654/64	—	—
13	—	59 536/66	—	—
14	—	59 551/66	Caldas	—
15	—	62 035/67	Poços de Caldas	—
16	—	64 073/69	—	—
17	—	64 113/69	—	—
18	—	67 648/70	Andradas	—
19	—	69 177/71	Poços de Caldas	—
20	—	69 570/71	—	—
21	—	70 058/72	Andradas	—
22	—	70 059/72	Caldas	—
23	—	71 998/73	Poços de Caldas	—
24	—	72 236/73	—	—
25	—	72 677/73	Águas da Prata	—
26	—	72 654/73	Poços de Caldas	—
27	ALCOMINAS	254/A-1/36	—	—
28	—	557-C/A-1/36	—	—
29	—	8 444/41	—	—
30	—	12 403/43	—	—
31	—	16 104/44	—	—
32	—	16 667/44	—	—
33	—	17 523/45	—	—
34	—	18 582/45	Caldas	Argila
35	—	19 011/45	Poços de Caldas	Bauxita
36	—	23 027/47	—	—
37	—	42 585/57	—	—
38	—	44 991/58	—	—
39	—	49 789/60	—	—
40	—	49 887/61	—	—
41	—	53 149/63	—	—
42	—	56 919/65	Caldas	—
43	—	59 335/66	Poços de Caldas	—
44	—	59 723/66	—	—
45	—	59 767/66	—	—
46	—	60 066/67	—	—
47	—	62 598/68	—	—
48	MINEGRAL	1 644/35	Caldas	Zircônio
49	—	1 644/35	—	—
50	—	1 644/35	—	—
51	—	1 644/35	—	—
52	—	1 644/35	—	—
53	—	1 644/35	—	—
54	—	1 644/35	—	Manganês
55	—	1 644/35	Poços de Caldas	Zircônio
56	—	3 240/36	—	—
57	—	3 241/36	Caldas	—
58	—	3 243/36	Águas da Prata	—
59	—	1 623/42	Caldas	—
60	—	1 623/42	—	—
61	—	1 623/42	—	—
62	—	1 623/42	—	—
63	—	1 623/42	—	—
64	—	1 623/42	—	—
65	—	5 444/46	Poços de Caldas	Th / TR
66	—	16 321/41	Caldas	Manganês
67	—	10 398/42	Poços de Caldas	Zircônio
68	—	17 339/44	Caldas	—
69	—	17 339/44	—	—
70	—	17 603/45	—	—
71	—	18 474/45	—	—
72	—	18 486/45	—	—
73	—	30 290/51	—	—
74	—	31 880/52	—	—
75	Mineração Curimbaba	40 921/57	Poços de Caldas	Argila
76	—	57 083/65	—	Bauxita
77	—	63 317/68	Caldas	—
78	—	67 172/70	Poços de Caldas	Argila
79	—	70 505/72	—	Bauxita
80	—	72 861/73	—	—
81	Cerâmica Togni	70 072/72	—	Argila
82	IBAR	59 744/66	Caldas	—
83	—	61 326/67	Poços de Caldas	—
84	ALCAN	49 004/60	—	Bauxita
85	—	62 540/68	—	—
86	—	69 173/71	—	—
87	Mineração Andradense	51 789/62	Andradas	Argila
88	MIPLA	67 601/70	Poços de Caldas	—
89	Marcelo J. Santos	70 620/72	—	Bauxita
90	Cia Paulista de Mineração	69 087/71	—	Argila
91	Andrade e Filhos	57 935/66	—	Bauxita
92	J. de Augustinis	66 057/70	—	—
93	Magnesita S/A	63 135/68	—	Argila
94	—	70 977/72	—	—
95	Sinézio Borges	69 136/71	—	—

ÁREAS COM ALVARÁ DE PESQUISA

NÚMERO DA ÁREA	COMPANHIA MINERADORA	DOCUMENTO LEGAL NÚMERO/ANO	MUNICÍPIO	MINÉRIO
101	Cia Brasileira de Alumínio	1 167/73	Poços de Caldas	Bauxita
102	—	1 174/73	—	—
103	Mineração Curimbaba	268/69	—	—
104	—	269/69	—	—
105	—	393/69	Andradas	Argila
106	—	394/69	Poços de Caldas	—
107	—	395/69	Andradas	—
108	—	998/71	Poços de Caldas	Bauxita
109	—	1 455/71	Andradas	Argila
110	—	69/72	Poços de Caldas	Bauxita
111	—	466/72	Caldas	—
112	—	473/72	Poços de Caldas	Argila
113	—	474/72	Caldas	Bauxita
114	—	1 032/72	Poços de Caldas	Argila
115	—	036/74	Águas da Prata	Bauxita
116	—	235/74	—	Argila
117	Cerâmica Togni	832/68	Poços de Caldas	—
118	—	1 089/72	—	—
119	—	1 566/72	Caldas	—
120	—	320/73	Andradas	—
121	—	636/73	—	—
122	—	638/73	—	—
123	—	1 363/73	Caldas	—
124	—	1 416/73	Poços de Caldas	—
125	—	1 191/75	—	—
126	—	1 276/75	Caldas	—
127	IBAR	225/72	Poços de Caldas	—
128	—	519/72	—	—
129	—	1 383/72	—	—
130	—	1 461/72	—	—
131	ALCOMINAS	215/67	—	Bauxita
132	ALCAN	814/71	—	—
133	ALUMINA	1 003/71	Caldas	—
134	Andradense	6/72	Andradas	—
135	—	1 098/	—	Argila
136	—	1 217/	—	—
137	Silvio Monteiro	1 286/	Poços de Caldas	Bauxita
138	Joaquim Flora	984/	—	—
139	José Avelino	1 017/	—	—

Al - Mina a céu aberto em atividade — Zr - Mina a céu aberto paralisada
U - Ocorrência ou indício mineral — H_2O - Fonte de água mineral

Base topográfica confeccionada por fotomontagem de cartas planialtimétricas do I.B.G.E. em escala 1:50 000 editadas em 1972. Projeção U.T.M.
A localização das áreas com manifesto, decreto de lavra ou alvará de pesquisa foi fornecida pelas companhias mineradoras (CBA, ALCOMINAS, MINEGRAL, CURIMBABA, TOGNI, IBAR, ALCAN, MAGNESITA e ANDRADENSE) complementadas com informações bibliográficas (TOLBERT, 1958; FRAYHA, 1962; BRAILE, 1970/71 e OLIVEIRA, 1974).
Des. J.C Gouvêa

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO SAPUCAÍ

MAPA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS

ESCALA 1:50 000

0 1 2 3 4km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

S. JOSÉ DO RIO PARDO	CACONDE	BOTELHOS	CAMPESTRE
S. JOÃO DA BOA VISTA	POÇOS DE CALDAS	CALDAS	RIO CAPIVARI
AGUAÍ	PINHAL	SANTA RITA DE CALDAS	IPUIÚNA
MOJI-GUAÇU	ÁGUAS DE LINDÓIA	OURO FINO	BORDA DA MATA

CPRM

Elias C. Daitx

PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL GEOLOGIA

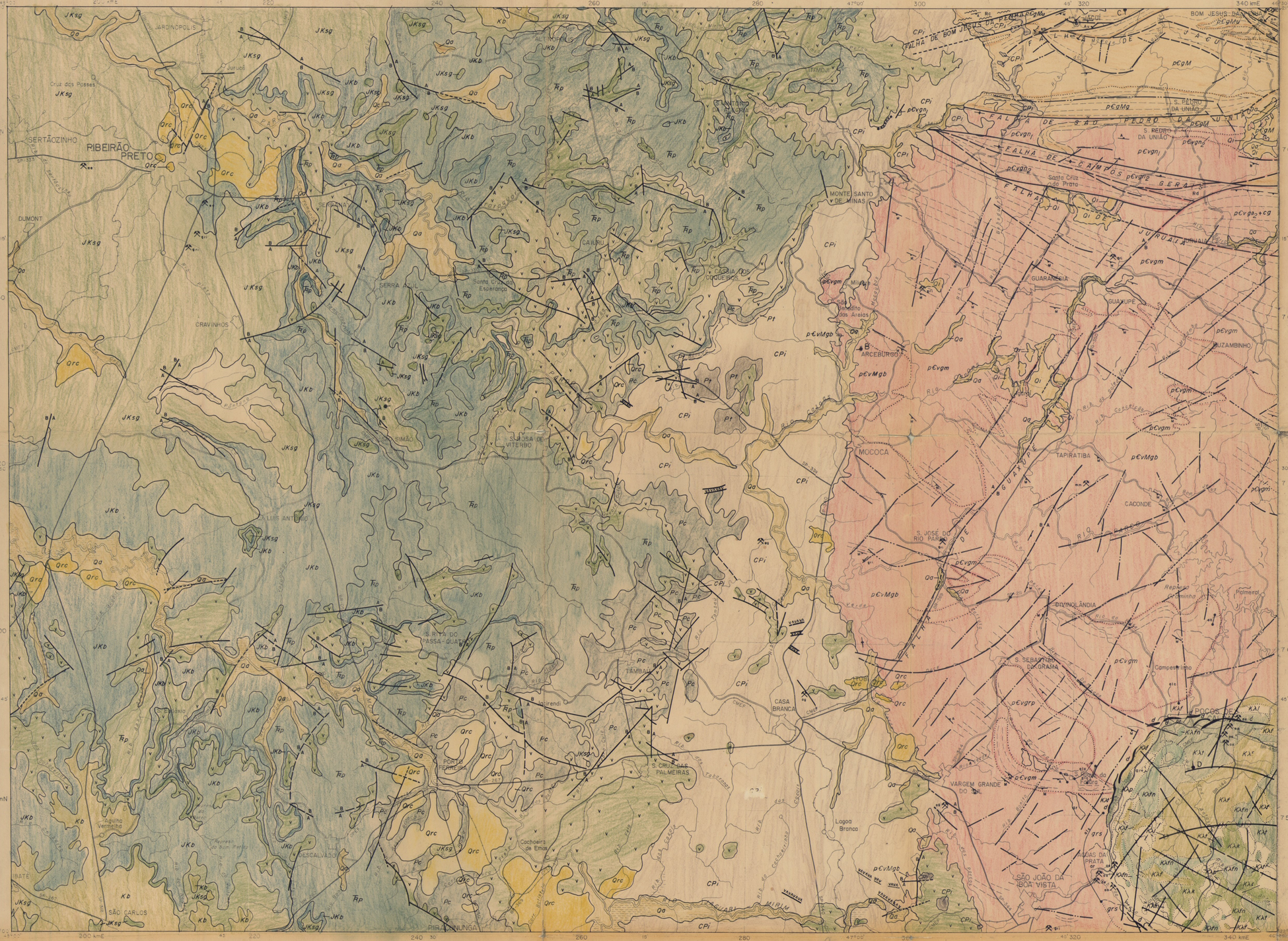
MAPA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS

ANEXO VIII

RIBEIRÃO PRETO
SF.23-V-C

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM



CONVENÇÕES

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

Qa

Depósitos sedimentares predominantemente aluviais.

Qi

Coberturas indiferenciadas, envolvendo latossolos álicos e paleopavimentos.

NEOCENOZÓICO

Formação Rio Claro

Qrc

Arenitos pouco consolidados, finos a médios, subsidiariamente cascalhos e argilitos.

MESOZÓICO

CRETÁCEO SUPERIOR

Maciço Alcalino de Poços de Caldas

KAfn	KAk	KAf	KAt	KAp	KAl	β

Fonolitos (fn), rochas potássicas (k), foiaítos (f), tinguaítos (t), tufos e rochas piroclásticas (p), lujauritos e chibinitos (l); limite e topo de dique anelar (d).

CRETÁCEO

Formação Bauru

Kb

Arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados.

TRIÁSSICO

GRUPO SÃO BENTO

Formação Serra Geral

JKsg γ_1 γ_2 γ_3

Sequência de lavas basálticas toleíticas, com intercalações de arenitos finos a médios (sg); soleiras e diques de diabásio (γ).

Formação Botucatu

JKb

Arenitos finos a médios, com estratificação cruzada e plano-paralela; na base arenitos cêngluméráticos e conglomerados.

Formação Pirambóia

Trp

Arenitos, médios e muito finos, ocasionalmente grosseiros, de estratificação plano-paralela e cruzada, com intercalações de siltitos, argilitos e arenitos conglomeráticos.

PALEOZÓICO

PERMIANO

GRUPO PASSA DOIS

Formação Corumbataí

Pc

Argilitos e arenitos finos a argilosos, localmente bancos calcíferos (seção superior), argilitos, folhelhos e siltitos, com concreções calcíferas e leitos de calcários silicificados (seção inferior).

SUPER-GRUPO TUBARÃO

PERMIANO

Formação Tatuí

Pt

Siltitos arenosos, localmente finas camadas e concreções de sílex e arenitos médios bióticos, com estratificação cruzada (seção superior); siltitos arenosos e argilosos, em parte calcíferos, com subordinados corpos de arenitos muito finos a médios (seção inferior).

CARBONÍFERO-PERMIANO

GRUPO ITARARÉ INDIVISO

CPi

Arenitos, às vezes conglomeráticos, com estratificação plano-paralela e cruzada; conglomerados e diamictitos, subordinadamente siltitos, ritmitos e folhelhos (Itararé); arenitos grosseiros a muito finos, com estratificação cruzada; diamictitos passando para lamitos arenosos e sílico-argilosos, além de siltitos (Aquidauana).

PRÉ-CAMBRIANO

ASSOCIAÇÃO BARBACENA

Complexo Campos Gerais

pCgM	pCgMg	pCgMu	pCgsc

Biotita-gnaisses, gnaisses lepticos, migmatitos bandados e dobrados e, localmente, unidades facoidais (M), predominância de migmatitos granitóides envolvendo termos facoidais, granito-gnáissicos e bandeados descontinuos (Mg), predominância de gnaisses migmatíticos tectonizados, encerrando massas anfibolíticas e metaultrabásicas (Mu); micaxistos e gnaisses tectonizados, subordinadamente calco-anfibólio-xistos (xc).

Complexo Varginha

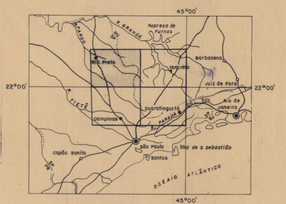
pCvgn	pCvgm	pCvgn2+cg	pCvgm	pCvMgb	pCvgrp

Predominância de granada-biotita-gnaisses migmatíticos; subsidiariamente rochas micaxistosas, "quartzíticas" e anfibolíticas (gn); granada-biotita-gnaisses metassomáticos homogêneos ou com estreito bandeamento, geralmente homblendíticos, exibindo estruturas quase granulíticas, oftalmicas ou "flaser", encerrando fáceis calcossilicáticas (gn$_2$); seqüência de rochas gnáissicas a biotita, granada com ou sem sillimanita, granada-piroxênio-granulitos e, mais raramente, gnaisses calcossilicáticos (gn$_2$+cg); granulitos diversos, piroxênio-granulitos freqüentes e migmatitos (gm), migmatitos de estruturas diversas, predominantemente plutônicos; migmatitos, granitóides), tendo-se como paleossoma rochas granuliticas, calcossilicáticas, dioríticas e anfibolíticas, associando-se a granitos polingenéticos - (Mgb); predominância de granitos e granitóides metassomáticos porfiroblásticos (grp).

- Contato definido
- Contato aproximado
- Limite litológico
- Falha indiscriminada definida
- Falha indiscriminada aproximada
- Falha indiscriminada provável
- Falha inversa definida
- Falha inversa aproximada
- Falha inversa provável
- Falha transcorrente definida e aproximada, com sentido do movimento indicado
- Falha normal aproximada e provável (A - bloco alto, B - bloco baixo)
- Fratura indiferenciada
- Lineamentos estruturais
- Foliações sem e com indicação do valor estimado do mergulho e vertical — B-baixo (5° - 30°) M-médio (30° - 60°) A-alto (60°-90°)
- SV - subvertical (>80°)
- Junta vertical e inclinada
- Dique de rocha básica
- Dique de rocha alcalina
- Afloramento de rocha calcossilicática
- Corpo metaultrabásico não dimensionado, geralmente xistoso
- ar — arenitos indiferenciados
- grs — predominância de planenitos gnáissicos
- Rd — Rochas dinamicamente deformadas, podendo encerrar têrmos sem grandes evidências de cataclase, geralmente de caráter milonitoso e quartzoso
- Rc — Rochas cataclásticas
- Zonas de cataclase
- Garimpo paralisado
- Mina a céu aberto em atividade Au-ouro, am-amianto, ag-argila, gri-granito industrial, mm-mármore dolomítico, sa-sal-gema

Base planimetrica compilada da carta, escala 1:250000 I.B.G.E. 1975 pelo Centro de Cartografia CECAR/CPRM em 1977.
Projecão U.T.M. Meridiano Central - 45° WG.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO SAPUCAÍ

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

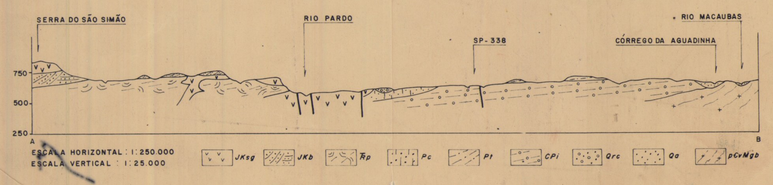
1977

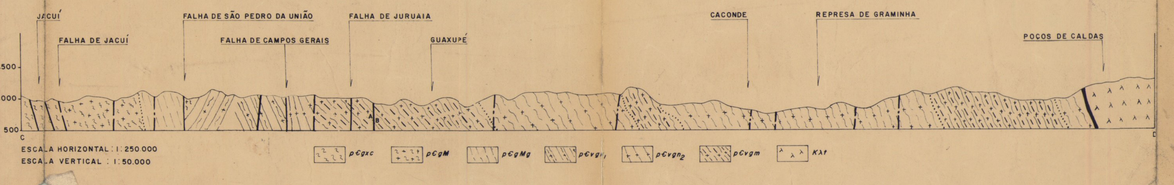
ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	FRANCA	FURNAS
ARARAQUARA	RIBEIRÃO PRETO	VARGINHA
BAURU	CAMPINAS	GUARATINGUETÁ

CPRM

D. B. Rosa
J. C. Cavalcante
L. A. Chieregati
M. G. da N. Coutinho
J. M. da Rocha





PROJETO SAPUCAÍ

RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA

MAPA GEOLÓGICO

FOLHA RIBEIRÃO PRETO - SF.23-V-C

ANEXO IV