GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS - PRÓ MINÉRIO

CONTRATO SICCT - CPRM

PROJETO GUAPIARA

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I

Armando Teruo Takahashi

José Carlos Garcia Ferreira

Antonio Theodorovicz

I.96

CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatorio n.º 1645
N.º de Volumes: 2 V: 1-S
Phl 009814

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

Nov. 1984

PROJETO GUAPIARA

Chefe do Projeto: *Armando Teruo Takahashi*

Equipe Executora -

Geologia: *Armando Teruo Takahashi*
José Carlos Garcia Ferreira
Antonio Theodorovicz

Geoquímica: *Roberto Zupelari*
Eugenio B. Alves Fraga
Noel Antonio de Oliveira

Coordenação: *Fernando Batolla Jr.*

Supervisão -

Geologia: *Cid Chiodi Filho (SUREG-SP)*
Departamento de Pesquisa Geológica (DEPEG-RJ)

Geoquímica: *Winston Addas*

Petrografia: *Nelson de Almeida Fernandes (SUREG-SP)*
Maria Helena Falabella (LAMIN-RJ)

Colaboração Especial: *Yociteru Hasui*

PROJETO GUAPIARA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DE VOLUMES

VOLUME I

TEXTO -

ANEXO I - TEXTOS SÍNTESE

ANEXO II - MAPA GEOLÓGICO

ANEXO III - QUADRO DE SÍNTESE GEOLÓGICA

ANEXO IV - MAPA DE CAMINHAMENTO GEOLÓGICO

ANEXO V - MAPA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

VOLUME II

ANEXO VI - FICHAS DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS

ANEXO VII - FICHAS DE ANÁLISE PETROGRÁFICA E CALCOGRÁFICA

ANEXO VIII - FICHAS DE ANÁLISE QUÍMICA

ANEXO IX - FICHAS DE CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

APRESENTAÇÃO

O Projeto Guapiara, executado através de contrato firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - SICCT, constou do mapeamento geológico 1:50.000 concomitantemente com amostragem geoquímica de sedimentos de corrente na folha Guapiara (SG.22-X-B-II-2). Os dados são apresentados em dois volumes. O volume I contém o texto do relatório com 11 figuras, um quadro e 18 fotos, acompanhado ainda dos anexos de número um a cinco referentes respectivamente a: textos síntese da bibliografia de interesse na área; quadro de síntese geológica; mapa geológico; mapa de caminhamento geológico e mapa de amostragem geoquímica. O volume II contém fichas de descrição de afloramentos, fichas de análises petrográfica e calcográfica, fichas de análises químicas e fichas de cadastro de ocorrências minerais, as quais constituem os anexos de número seis a nove.

CPRM

SUMÁRIO

1 - RESUMO 1
2 - ABSTRACT 2
3 - INTRODUÇÃO 3
3.1 - Histórico 3
3.2 - Objetivos 3
3.3 - Localização e acesso 3
3.4 - Metodologia de trabalho 5
3.4.1 - Mapeamento geológico 5
3.4.2 - Prospecção geoquímica 8
3.4.3 - Análises 8
4 - RELEVO, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA 9
5 - ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL 11
6 - GEOLOGIA DA FOLHA 15
6.1 - Trabalhos anteriores 15
6.2 - Estratigrafia 18
6.2.1 - Considerações gerais 18
6.2.2 - Coluna estratigráfica 21
6.3 - Descrição das unidades estratigráficas 21
6.3.1 - Suítes metamórficas do embasamento 21
6.3.1.1 - Considerações gerais 21
6.3.1.2 - Suíte Metamórfica Santana 23
6.3.1.3 - Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim 24
6.3.2 - "Grupo" Setuva 26
6.3.2.1 - Considerações gerais 26
6.3.2.2 - Faixa Água Clara 27
6.3.2.3 - Faixa Itaiacoca-Itapeva 33
6.3.2.3.1 - Conjunto Basal 34
6.3.2.3.2 - Conjunto Intermediário 35
6.3.2.3.3 - Conjunto Superior 37
6.3.2.3.4 - Conjunto Indiferenciado 43

6.3.2.4 - Faixa Capote-Cantagalo 43
6.3.3 - Grupo Açungui 49
6.3.3.1 - Considerações gerais 49
6.3.3.2 - Unidade Terrígena 51
6.3.3.3 - Unidade Carbonática 51
6.3.4 - Rochas granitóides 52
6.3.4.1 - Considerações gerais 52
6.3.4.2 - Complexo Três Córregos 54
6.3.4.3 - Granitos pós-tectônicos 58
6.3.5 - Formação Itararé 62
6.3.6 - Intrusivas básicas 63
6.3.7 - Depósitos holocênicos 66
6.4 - Geologia estrutural 66
6.4.1 - Considerações gerais 66
6.4.2 - Dobras e foliações 71
6.4.3 - Sistemas de fraturamentos 77
6.5 - Evolução geológica 78
6.6 - Geologia econômica 82
6.6.1 - Considerações gerais 82
6.6.2 - Recursos minerais não metálicos 82
6.6.3 - Recursos minerais metálicos 87

7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 91

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 95

9 - ANEXOS 104

CPRM

SIGLAS UTILIZADAS NO RELATÓRIO

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

DGM - Divisão de Geologia e Mineralogia

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

DEPEG - Departamento de Pesquisa Geológica

IG - Instituto Geológico

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

JICA - Japan International Cooperation Agency

LAMIN - Laboratório Central de Análises Minerais (CPRM)

MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

MMAJ - Metal Mining Agency of Japan

PRÓ-MINÉRIO - Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais

PROTEC - Projeto Técnicos e Obras de Engenharia Ltda.

RJ - Rio de Janeiro

SP - São Paulo

SUREG - Superintendência Regional

USAF - United States Air Force

CPRM

1 - RESUMO

Na área abrangida pela folha Guapiara (SG.22-X-B-II-2), efetuou-se mapeamento geológico na escala 1:50.000 e coleta de amostras de sedimento de corrente (1 amostra por km^2). Do ponto de vista geomorfológico são definidas duas unidades principais de relevo na quadrícula: o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica, sendo a primeira domínio de rochas pré-cambrianas e a segunda de sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná. Do ponto de vista geológico foram reconhecidos e mapeados seis conjuntos lito-estratigráficos maiores, a saber: o de rochas gnaissóides de embasamento arqueano, denominadas como Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim e Suíte Metamórfica Rio Abaixo; o de rochas metavulcano-sedimentares do "Grupo" Setuva, admitidas como do Proterozóico Médio e representadas em três faixas distintas de afloramento (Faixa Água Clara, Faixa Itaiacoca-Itapeva e Faixa Capote-Cantagalo); o de rochas metassedimentares do Grupo Açungui, tidas como do Proterozóico Médio a Superior; o de rochas granitóides e graníticas supostas do Proterozóico Superior ao Eo-Cambriano; o de sedimentos carbonífero-permianos da Formação Itararé; e o de rochas básicas mesozóicas. Além desses conjuntos maiores, foram assinalados também sedimentos inconsolidados holocênicos ao longo de alguns segmentos das drenagens mais expressivas. A nível das sequências proterozóicas foram reconhecidas feições estruturais que indicam pelo menos três fases de deformação nas rochas Setuva e duas nas rochas Açungui, o que lhes confere complexo padrão de dobramento. As atividades mineiras desenvolvidas na área da folha restringem-se à exploração de materiais não metálicos, dentre os quais destacam-se os metacalcários para produção de cal e de brita; os granitos, explorados como rocha ornamental; os metacherts, lavrados como material para a indústria de refratários, e o de talco, usado na indústria de cosméticos e como veículo de inseticidas. Merecem destaque as possibilidades econômicas para mineralizações metálicas nas rochas do "Grupo" Setuva aflorantes nas faixas Itaiacoca-Itapeva e Água Clara.

3 - INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O Projeto Guapiara foi desenvolvido para a Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - SICCT, por força do contrato referente ao processo SICCT nº 159/84 assinado em 09/04/84, com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, através de sua Superintendência Regional de São Paulo, SUREG-SP. Seu início operacional deu-se na mesma data e o prazo previsto para a realização dos trabalhos foi de 210 dias. O Projeto foi executado por técnicos da SUREG-SP constando, essencialmente, de mapeamento geológico em escala 1:50.000 e coleta de amostras geoquímicas de sedimento de corrente, na folha Guapiara (SG.22-X-B-II-2) nos termos da proposta 042/SUREG-SP/83.

3.2 - Objetivos

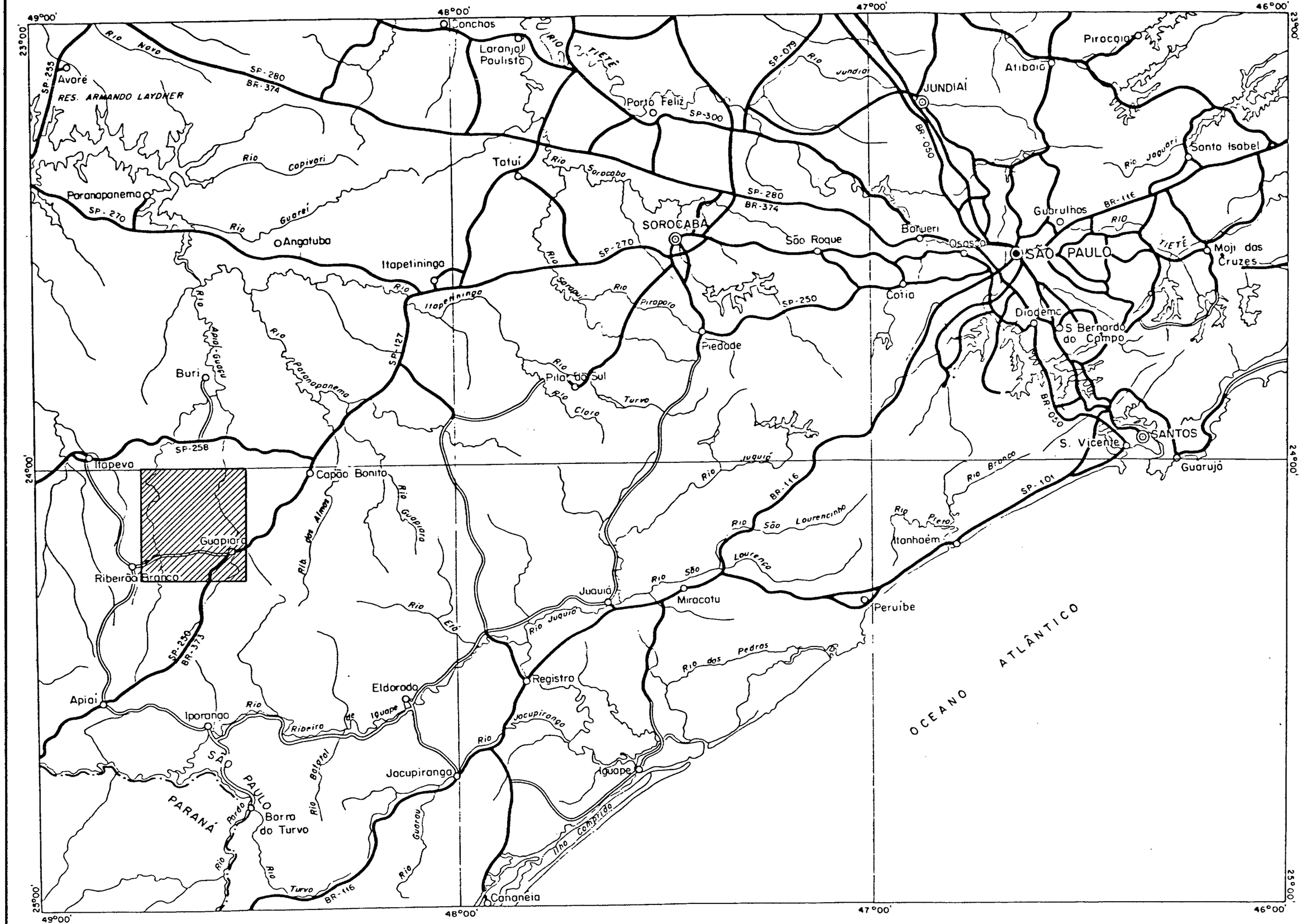
O objetivo deste trabalho foi o de realizar o mapeamento geológico sistemático da folha Guapiara na escala 1:50.000 e a coleta de amostras geoquímicas de sedimento de corrente na densidade de 1 amostra por km^2. Tais atividades visaram determinar as unidades litológicas na área, suas distribuições espaciais, relações de contato, variações faciológicas, assim como o seu comportamento estrutural, afim de ser utilizado, primordialmente, em prospecção mineral e, secundariamente, em pesquisa de recursos hidricos e de planejamento.

3.3 - Localização e acesso

A área da folha Guapiara situa-se ao sul do Estado de São Paulo, entre os paralelos 24º00' e 24º15' de latitude sul e entre os meridianos 48º30' e 48º45' de longitude oeste, abrangendo uma superfície de aproximadamente 710 km^2 (fig.1).

2 - *ABSTRACT*

The area comprised by the Guapiara quadrangle (SG. 22-X-B-II-2) was studied in geological and geochemical aspects, at the scale of 1:50.000, with sampling of stream sediments in a density of one sample/sq.km. Two major geomorphological unities were recognized: Planalto Atlântico *(Atlantic Plateau) and* Depressão Periférica *(Peripheric Depression). Six major lithostratigraphic wnits were distinguished: the Apiaí Mirin and Santana Achean metamorphic suites; the Setuva Group, admitted as Middle Proterozoic; the Açungui Group, admitted as Middle to Upper Proterozoic; Upper Proterozoic to Eo-Paleozoic granitoid rocks; the sedimentary Paleozoic cover, Itararé Formation (Paraná Basin); and basic rocks emplaced as dykes during the Mesozoic. Holocenic sediments were recognized in the drainage channels. Structural folding patterns derived from at least three deformation phases in Setuva rocks, and two ones in Açungui rocks were recognized. Limestones for lime, granites for dimention stones, quartzites for refractory products and talc for cosmetic industry are mined in the area. The rocks of Itaiacoca-Itapeva and Agua Clara belts of the Setuva Group offer good possibilities for metallic mineralizations.*



LEGENDA

- Capital
- Sede de município
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Reservatório
- Drenagem
- Limite estadual
- Área do projeto

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA FOLHA GUAPIARA

CPRM — PROJETO GUAPIARA — RELAT. FINAL — VOL. I — A. T. TAKARASHI ET. ALII, 1984 (modificado de C. Chiodi Fº et alii, 1983

A partir de São Paulo o acesso é feito através de rodovias asfaltadas, numa distância aproximada de 270 km. Assim, ao deixar a capital paulista, toma-se a SP-280 (Rodovia Castelo Branco) até o trevo de Tatuí, prosseguindo-se depois pela SP-127 até a cidade de Guapiara, que se situa na extremidade sudeste da folha homônima.

Além da rodovia asfaltada (SP-127 e SP-250) que corta a área na porção sudeste, ela é servida por inúmeras estradas de terra que compõem uma boa malha viária interligando diversos bairros às cidades de Ribeirão Branco, Itapeva e Guapiara. Esta última serviu de base para o desenvolvimento dos trabalhos de mapeamento geológico e de coleta de amostras geoquímicas durante a etapa de campo, possuindo boa infraestrutura que inclue agências bancárias, DDD, comércio regular, uma boa pensão, escolas e oficinas mecânicas.

3.4 - Metodologia de trabalho

3.4.1 - Mapeamento geológico

Dentre as atividades iniciais do projeto, foi efetuado um levantamento global dos trabalhos de geologia, geomorfologia e recursos minerais que versassem, direta ou indiretamente, sobre a área. Destes, foram elaborados textos síntese que constituem o anexo I do presente relatório.

Com a finalidade de nortear os trabalhos de mapeamento geológico sistemático realizou-se uma fotointerpretação preliminar, cujo produto foi lançado em uma base planialtimétrica de escala 1:50.000. Para tal foram utilizadas fotos aéreas de escala 1:25.000 (Terrafoto, 1973) e 1:60.000 (USAF, 1966), contando-se com dados de alguns projetos já realizados na região por: J.P. ALGARTE *et alii* (Projeto Sudeste do Estado de São Paulo - Mapa Geológico da Folha Itararé - DNPM/CPRM - 1972); L.Q. KAEFER e J.P. ALGARTE (Projeto Sudeste do Estado de São Paulo - Relatório Preliminar da Folha Itararé - DNPM/CPRM - 1972); U.G. CORDANI *et alii* (Pro

jeto Ribeira - DNPM/PROTEC - 1971); L.A. GONZALEZ *et alii* (Projeto Calcário para Cimento - DNPM/CPRM - 1972); PROJETO AEROGEOFÍSICO SÃO PAULO - RIO DE JANEIRO - ENCAL/CPRM - 1978; A. MORGENTAL *et alii* (Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira - DNPM/CPRM - 1978); A.T.S.F. SILVA *et alii* (Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira - DNPM/CPRM - 1981). Imagens de radar, na escala 1:250.000, e de satélite (ERTS), na escala 1:250.000, foram também examinadas como tentativa de se delinear os grandes traços estruturais da região.

Visando a racionalização dos trabalhos de campo relativos ao mapeamento, foi elaborado sobre a base plani-altimétrica da folha Guapiara um planejamento dos vários perfís geológicos a serem executados durante a etapa de campo. Seu traçado procurou seccionar os diversos conjuntos litológicos de maneira perpendicular a sua estruturação geral. Esses perfís foram assinalados com cores diferentes, conforme a prioridade de execução e, desta maneira, foram previstos 540 km de caminhamento geológico ao longo de estradas, caminhos e drenagens, a serem executados em 55 dias efetivos de campo. Para cada um deles foi atribuído um número, uma designação e o objetivo principal a que se propunha.

As atividades de campo relativas ao mapeamento geológico foram realizadas durante os meses de maio e junho e estiveream a cargo dos geólogos Armando Teruo Takahashi, José Carlos Garcia Ferreira e Antonio Theodorovicz. A rotina observada para essas atividades envolveu a execução de perfís contínuos ao longo das seções planejadas, sendo as informações lançadas em base topográfica de escala 1:50.000. Através desse procedimento elaborou-se:

a - mapa de caminhamento geológico com as estações geológicas descritas e ou amostradas, sendo cada uma delas identificada por uma letra do alfabeto convencionada para o técnico que efetuou a sua descrição e por um número (em sequência númerica crescente), procedimento este solicitado pelo cliente. Foi, assim, esta-

belecida a sigla A para Armando Teruo Takahashi, B para José Carlos Garcia Ferreira e C para Antonio Theodorovicz. Para as amostras utilizou-se a mesma identificação do afloramento de coleta, seguida por letras (A,B,C,....) quando da obtenção de exemplares distintos em um mesmo local.

b - mapa de perfís realizados, com data e a sigla do técnico.

c - mapa memória das informações coletadas, com representação dos litotipos observados (através de cores distintas atribuídas a cada litotipo e abreviatura de seu nome) e das medidas estruturais de acamamento e foliações proventura existentes.

Desses mapas, os dois últimos constituiram material de serviço, enquanto que o primeiro compõe o anexo IV deste relatório.

O número de afloramentos descritos foi de 614, abaixo portanto daquele previsto no contrato. Este fato está relacionado a quase inexistência de afloramentos na porção norte da folha mapeada, onde afloram os litotipos pertencentes a Bacia do Paraná. Os afloramentos descritos e nos quais coletou-se cerca de 350 amostras, estão posicionados ao longo de 680 km de caminhamentos geológicos executados na folha.

O mapa geológico (Anexo II) foi elaborado a partir da interpretação das fotos aéreas 1:35.000 (Terrafoto-1980), à medida em que ocorria o adensamento das observações de campo, na área de trabalho.

A coordenação dos trabalhos esteve a cargo do geólogo Fernando Batolla Junior (SUREG-SP), e a supervisão técnica para geologia coube ao geólogo Cid Chiodi Filho (SUREG-SP) a ao Departamento de Pesquisa Geológica (DEPEG - RJ). Cabe também mencionar a colaboração prestada durante os trabalhos de campo, pelo Dr. Yociteru Hasui, coordenador do projeto junto a SICCT.

3.4.2 - Prospecção geoquímica

A prospecção geoquímica, na área, constou somente da coleta de amostras de sedimento de corrente. Foi previsto inicialmente um total de 714 estações de amostragem, o que satisfazia o requisito de 1 amostra/km^2. Posteriormente, após a compatibilização desse planejamento pela SICCT, o número de estações, plotadas no mapa de amostragem geoquímica (Anexo V), foi reduzido para 667, e nelas foram coletadas 737 amostras (70 replicatas). Durante os trabalhos de campo, as amostras coletadas foram peneiradas (Ø = 10 mesh), acondicionadas em sacos plásticos (300 a 500 g de material) e identificadas pela numeração pré-estabelecida para o ponto de amostragem. Dados gerais acerca do ponto de coleta, como pH, existência de fonte de contaminação, regime das águas e outros, foram lançados em ficha padronizada, preenchida no próprio local de amostragem. No final da etapa de campo, as amostras e respectivas fichas foram encaminhadas ao PRÓ-MINÉRIO.

3.4.3 - Análises

Um número de 37 análises petrográficas foi realizado pelo geólogo Nelson de Almeida Fernandes da SUREG-SP, e uma calcográfica pela geóloga Maria Helena Falabella (LAMIN RJ). Os ensaios químicos, que totalizaram 22, constaram de espectrografia padrão para 30 elementos e foram realizados pelo LAMIN-RJ. Além dessas, foram também aproveitadas para a consecução do presente trabalho, análises de amostras relativas a outros projetos realizados pela CPRM na área, estando as estações localizadas no mapa de caminhamento geológico (anexo IV). Cabe mencionar a valiosa colaboração prestada pelos geólogos Eleno de Paula Rodrigues e José Moacyr Vianna Coutinho, do I.P.T., na observação de algumas seções delgadas de amostras coletadas.

4 - RELEVO, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

A região abrangida pela folha Guapiara, de acordo com o mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (PRÓ-MINÉRIO, 1981), apresenta-se dividida em duas unidades de relevo determinadas por um arranjo estrutural peculiar a cada uma (fig. 2). A Depressão Periférica, que se posiciona na extremidade norte da área, possui um relevo suavemente ondulado com desníveis máximos alcançando raramente 200m, valores estes observados principalmente no domínio das rochas da Formação Itararé; exibe padrão de drenagem dendrítico, menos denso que o da outra província, com vales amplos e pouco entalhados. O Planalto Atlântico, que abrange as porções central e sul da área, compreende um relevo colino-montanhoso, com altitudes de até 1.100 m, sustentado principalmente por rochas metassedimentares e granitóides associadas; o padrão de drenagem é do tipo retangular dendrítico, com vales mais entalhados e fechados que aqueles da Depressão Periférica.

A quase totalidade da área se acha desprovida de sua vegetação original, a qual cedeu lugar para tipos decorrentes de atividades agro-pastoris e da silvicultura. Restos da mata original encontram-se preservados ao longo das drenagens principais, assim mesmo, despojados de seus espécimes de maior porte. Nos lugares onde se retirou a cobertura vegetal primitiva houve o desenvolvimento de uma mata secundária, na maioria das vezes constituída quase que exclusivamente por samambaias. Reflorestamento de *Pinus* e *Araucária* constitui atividade intensiva na porção sul (bairros do Tigre e Sta. Bárbara) e centro-oeste da área (bairros dos Pintos e Mateus).

Os cursos d'água fazem parte da bacia hidrográfica do rio Paranapanema. Afluentes de sua margem esquerda constituem as drenagens observadas na área, destacando-se os rios Apiaí Guaçú, Apiaí Mirim e São José do Guapiara. Podem ser lembrados outros de menor porte como os ribeirões da Areia Branca, da Invernada, do Macaco e os córregos Sta. Bárbara, Lemes e Claro. Esses afluentes correm de sul para norte e chegam a atingir no máximo de 10 a 15 m de largura.

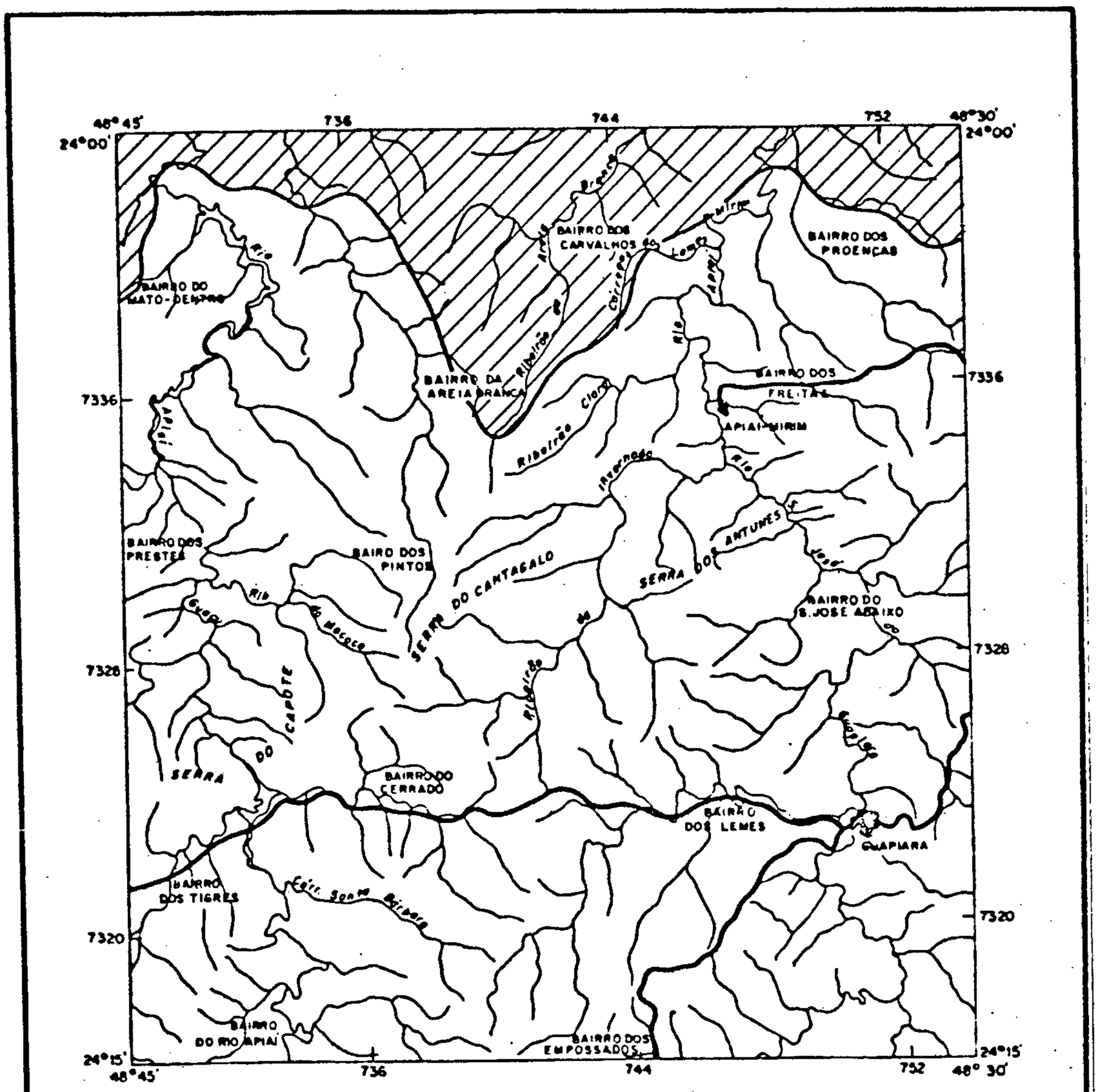


FIGURA 2 - PRINCIPAIS COMPARTIMENTOS DO RELEVO DA FOLHA GUAPIARA
(Modificado do mapa geomorfológico do estado de São Paulo, PRÓ-MINÉRIO 1981)

CPRM - PROJETO GUAPIARA - REL. FINAL - VOL. I - Takahashi A.T., et alii, 1984

5 - ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL

A área mapeada está inserida em região dominada por rochas arqueanas do embasamento mais antigo, rochas proterozóicas atribuídas aos grupos Setuva e Açungui, e por rochas graníticas admitidas como de idade brasiliana, as quais são limitadas ao norte pelos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná; comparecem ainda maciços alcalinos e ultrabásico-alcalinos e diques de rochas básicas, manifestações essas associadas ao magmatismo mesozóico (Fig. 3). Sedimentos inconsolidados holocênicos são identificados ao longo das drenagens mais expressivas, sendo que, no baixo vale do rio Ribeira, sedimentos semi consolidados plio-pleistocênicos da Formação Pariquera-Açu, sustentam terraços elevados na planície quaternária.

As rochas do embasamento arqueano aparecem principalmente a sul da Falha da Lancinha-Cubatão, sendo parte integrante do domínio geotectônico definido por Y. HASUI *et alii* (1975), como Maciço Mediano de Joinville. As associações litológicas desse maciço recebem designações variadas nos estados de São Paulo e Paraná, sendo integradas tanto por rochas gnáissico-migmatíticas policiclícas, associadas a complexos granulíticos, como também por sequências de menor grau metamórfico interpretadas por A.T.S.F. SILVA *et alii* (1981) como supra-crustais arqueanas que constituiriam restos de prováveis estruturas do tipo *greenstone belt.*

Os epimetamorfitos vulcano-sedimentares definidos ao longo da Faixa de Dobramentos Apiaí de Y. HASUI e M.A. ALMEIDA (1978) são atualmente discriminados em dois tectono-grupos distintos. Até o final da década de 1970, todas as rochas desses grupos eram tidas como do Grupo Açungui, do Proterozóico Superior, e distribuídas pelas formações Setuva e Capiru (J.J. BIGARELLA e R. SALAMUNI, 1956), Votuverava (J.J. BIGARELLA e R. SALAMUNI, 1958), Itaiacoca (F.F.M. de ALMEIDA, 1956) e Água Clara (O.J. MARINI *et alii*, 1967). Somente nos últimos anos, através de trabalhos de detalhe

Mod. 002

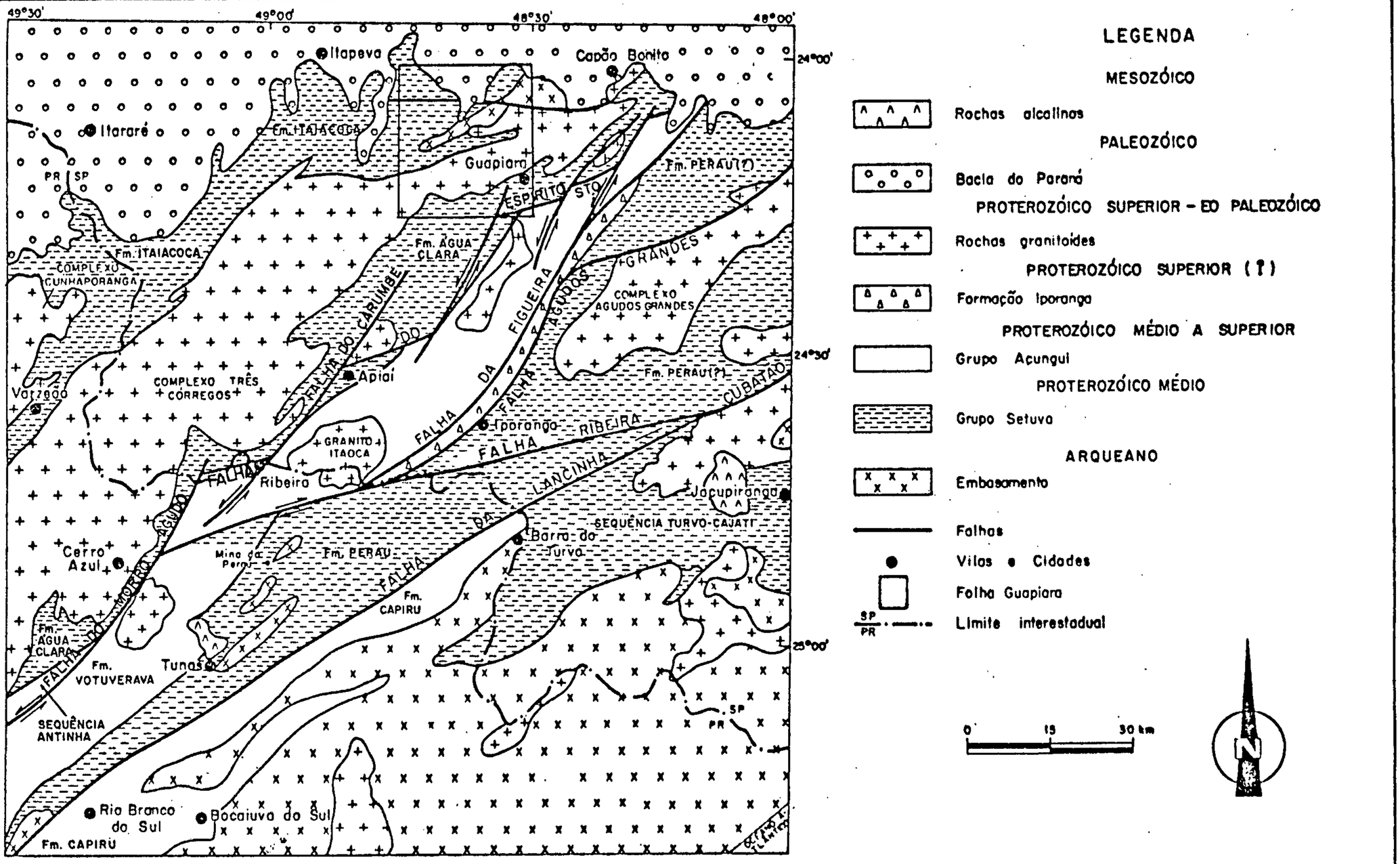


Figura 3 : Esboço das principais unidades geológicas descritas na porção sul paulista e leste paranaense
(Extraído e modicado de C. Chiodi Fº et alii, 1983.)

NE 7530.0210.0343

CPRM

na região do Vale do Ribeira, é que se puderam reconhecer parâmetros de diferenciação para os constituintes dessas sequências. Dessa maneira, podem ser hoje enfeixadas em um conjunto pré-Açungui, referível como"Grupo"Setuva, as denominadas formações Perau e Água Clara (O.FRITZSONS JR. *et alii*, 1982), tendo C. CHIODI FILHO *et alii* (1983) proposto a inclusão da Formação Itaiacoca e da Sequência Turvo-Cajati também no"Grupo"Setuva. O Grupo Açungui, representante de sequências realmente brasilianas, ficaria assim reduzido às formações Votuverava e Capirú e à denominada Sequência Antinha.

Balizando contiguamente a sul a Falha da Figueira, ocorre uma faixa de metassedimentos imaturos da Formação Iporanga (O.H. LEONARDOS, 1934), constituída predominantemente por filitos a metassiltitos com intercalações de metaconglomerados polimíticos e meta-arcóseos. Essa sequência, interpretada como molássica em relação ao Grupo Açungui e representativa de um segmento da Sequência Betari-Iporanga (E. C. DAITX, 1980), foi interpretada por C. CHIODI FILHO *et alii (op. cit.)* com base em caracteres lito-estruturais, como sincrona às rochas da Formação Votuverava.

Com grande expressividade na região, ocorrem ainda imensos corpos granitóides alongados, de direção NE-SW, referentes aos complexos Três Córregos, Cunhaporanga e Agudos Grandes. Constituem-se predominantemente por rochas interpretadas como sin a tardi-tectônicas brasilianas, e cujos tipos são geralmente acinzentados, profiróides, às vezes orientados e de composição variando de granítica a granodiorítica. Corpos circunscritos de dimensões reduzidas são reconhecidos na faixa, e compreendem têrmos porfiríticos de composição variando entre ácida e intermediária.

Problemas relativos ao posicionamento geocronológico de grande parte das rochas granitóides, a menos daquelas comprovadamente pós tectônicas brasilianas, ainda persistem, pois os valores de suas determinações radiométricas referem-se invariavelmente ao Ciclo Brasiliano, enquanto que

os dados de campo tem indicado uma evolução mais antiga, fato este comentado por C. CHIODI FILHO *et alii* (op. cit.).

Como traços estruturais marcantes, deve ser destacada na região a existência de grandes lineamentos, que têm sido interpretados como de expressivos falhamentos transcorrentes (falhas Espírito Santo, Agudos Grandes, Figueira, Ribeira e Lancinha) associados a regmagênese cambro-ordoviciana descrita na porção sul-oriental da Plataforma Brasileira (F.F.M. de ALMEIDA, 1967). De acordo com C. CHIODI FILHO *et alii* (op.cit.), tais segmentos seriam mais antigos, reativados no Eo-Paleozóico, e teriam condicionado a formação de estruturas do tipo *rift* no Proterozóico Médio e Superior.

Um dos últimos eventos geológicos expressivos registrados na região, diz respeito a Reativação Wealdeniana da plataforma (F.F.M. de ALMEIDA, 1967), caracterizada por intenso magmatismo básico e alcalino no Mesozóico. As rochas básicas estão representadas por diabásios e gabros que preenchem fraturas NW-SE, e as alcalinas por numerosos maciços dentre os quais se destacam o de Tunas (sienítico) e o de Jacupiranga (ultrabásico-alcalino com carbonatito).

As rochas fanerozóicas da Bacia do Paraná compõem o limite setentrional da faixa de terrenos pré-cambrianos, anotando-se neste segmento os sedimentos da Formação Itararé (Permo-Carbonífera) e, em menor proporção, os arenitos devonianos da Formação Furnas.

6 - GEOLOGIA DA FOLHA

6.1 - Trabalhos anteriores

Numerosos são os trabalhos que se referem à área da folha Guapiara e ao contexto geológico regional no qual ela se insere. Assim, destaca-se a seguir aqueles que, de alguma maneira, forneceram maiores subsídios para o desenvolvimento do prosente projeto.

U.G. CORDANI *et alii* (1971), em trabalho de mapeamento geológico da Folha Guapiara (escala 1:100.000), apresentam em ordem crescente de idade a seguinte organização crono-estratigráfica para os litotipos identificados: sedimentos recentes; diabásios e gabros mesozóicos; sedimentos permo-carboníferos; sedimentos devonianos; granitos e granodioritos neo-proterozóicos a eo-cambrianos e metassedimentos carbonáticos (calcários, dolomitos, rochas calco-silicáticas), metassedimentos argilosos e arenosos (filitos e mica xistos, meta-arenitos e metassiltitos, quartzitos, meta-conglomerados), anfibolitos e anfibólio-xistos, do Pré-Cambriano Superior (Grupo Açungui).

S. PETRI & K. SUGUIO (1969) estudam metassedimentos do Grupo Açungui e concluem que o ambiente de sedimentação foi o de bacia marinha, cuja borda se situaria a norte e a oeste da área balizada pelas localidades de Bonsucesso, Itararé, Itapeva e Brancal. Os metassedimentos posicionados a sudeste dessa área teriam se depositado, segundo esses autores, em águas de maior profundidade e provavelmente em ambientes que não ultrapassaram os limites da antiga plataforma continental. Aceitam, duvidosamente, o valor de 3.500 m de espessura para o Grupo Açungui, excluindo-se a Formação Setuva de J.J. BIGARELLA e R. SALAMUNI (1956).

L.A. GONZALEZ *et alii* (1972) realizam mapeamento geológico na escala 1:10.000 em uma parte da região sul-sudeste do Estado de São Paulo que englobou a porção sudeste da folha Guapiara. Destacam especialmente os corpos car-

bonáticos, visando o seu aproveitamento para cimento.

L.Q. KAEFER & J.P. ALGARTE (1972) assinalam para a folha Itararé (SG.22-X-B), vários tipos litológicos, bem como traços estruturais originados por intensos esforços que atuaram na região. Quanto a tectônica rígida distinguem três sistemas principais de falhas: nordeste-sudeste (inversos e direcionais), este-oeste (cavalgamento) e noroeste (profundos fissuramentos tensionais).

A. MORGENTAL *et alii* (1978) realizam, na regiãodo vale do Ribeira, trabalho de prospecção geoquímica regional através da coleta de sedimento de corrente, assinalando para a área da folha Guapiara anomalias para cobre, chumbo e prata (região dos bairros do Tigre, do Alecrim, dos Paes, da Capuavada e da Monjolada); cobalto e níquel (região do bairro dos Franciscos); cobalto (região do bairro do Cerrado); manganês (região do bairro do Rio Apiaí); e cobre, chumbo, prata e ferro (região do córrego dos Prestes).

Y. HASUI *et alii* (1980), posicionam os metassedimentos do Grupo Açungui da Folha Guapiara nos megassinclinórios Guapiara e Bonsucesso, o primeiro ladeado pelos geanticlíneos Agudos Grandes e Três Córregos e o segundo pelos geanticlíneos Três Córregos e Cunhaporanga, os quais, por sua vez, fazem parte da Faixa de Dobramentos Apiaí. Admitem que a rede de falhas da região sudeste foi a responsável pela estruturação geral de blocos justapostos, desenvolvida durante a transcorrência brasiliana tardia. Algumas destas falhas são mais antigas e tiveram um significativo papel nos processos brasilianos, desde a sedimentação até o magmatismo pós-tectônico e formação de molassas.

O. FRANCISCONI (1981) apresenta mapa geológico em escala 1:100.000, acompanhado de nota explicativa, da folha Guapiara (SG.22-X-B-II). Assinala no extremo nordeste da área rochas metamórficas constituídas por metabasitos e anfibolitos de naturezaortometamórfica e ou parametamórfica, associadas, de modo indiferenciado, a biotita-hornblenda-gnaisses e

milonito-gnaisses supostamente pré-Açungui. As rochas metas sedimentares do restante da área foram posicionadas no Pré-Cambriano Médio a Superior como pertencentes exclusivamente ao Grupo Açungui. Os granitos da área foram caracterizados em dois tipos: pós-cinemáticos e sin-tardi cinemáticos brasilianos, incluindo granitos autóctones pré-brasilianos reativados, remobilizados e feldspatizados.

O MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (PRÓ-MINÉRIO, 1981), apresenta a integração e interpretação dos dados constantes na literatura geológica existente no Estado de São Paulo, enquadrando a área da Folha Guapiara em duas grandes unidades geológicas representadas pelos sedimentos fanerozóicos da Bacia do Paraná e pelas rochas brasilianas da Faixa de Dobramentos Apiaí, estas últimas compreendendo filitos, mica-xistos, metacalcários e quartzitos, pertencentes ao Complexo Pilar do Grupo Açungui, e rochas granitóides sin a pós-tectônicas. Os sedimentos fanerozóicos (arenitos e tilitos) foram incluídos na Formação Itararé do Grupo Tubarão.

O PROJETO ANTA GORDA - Fase I (1981), fez reconhecimento geológico em escala 1:50.000 no Vale do Ribeira, estados de São Paulo e Paraná, dividindo o Grupo Açungui em três formações designadas como A-I, A-II e A-III. A partir de trabalhos mais detalhados executados posteriormente nas fases II e III (1982, 1983) essas formações foram ainda melhor caracterizadas.

R.B. da SILVA (1982) executou mapeamento geológico, acompanhado de análise geoquímica de amostras de rocha e de amostras de sedimentos de corrente, na faixa carbonatada Itapeva/Itararé (SP). Este trabalho abrangeu apenas parte da porção noroeste da Folha Guapiara, tendo definido dois conjuntos de rochas genética e geologicamente distintos: o primeiro constituído pelos epimetamorfitos do Grupo Açungui (pré-Cambriano) na área de domínio da Formação Itaiacoca, os quais estão representados por metapsamitos, metabásicas, metabásicas xistosas e rochas carbonáticas, interdigitados en-

tre si e afetados pelas intrusões graníticas que compõem principalmente o Batólito de Três Córregos; e o segundo constituído pelos sedimentos síltico e arenosos do Grupo Tubarão, do carbonífero-permiano.

6.2 - Estratigrafia

6.2.1 - Considerações gerais

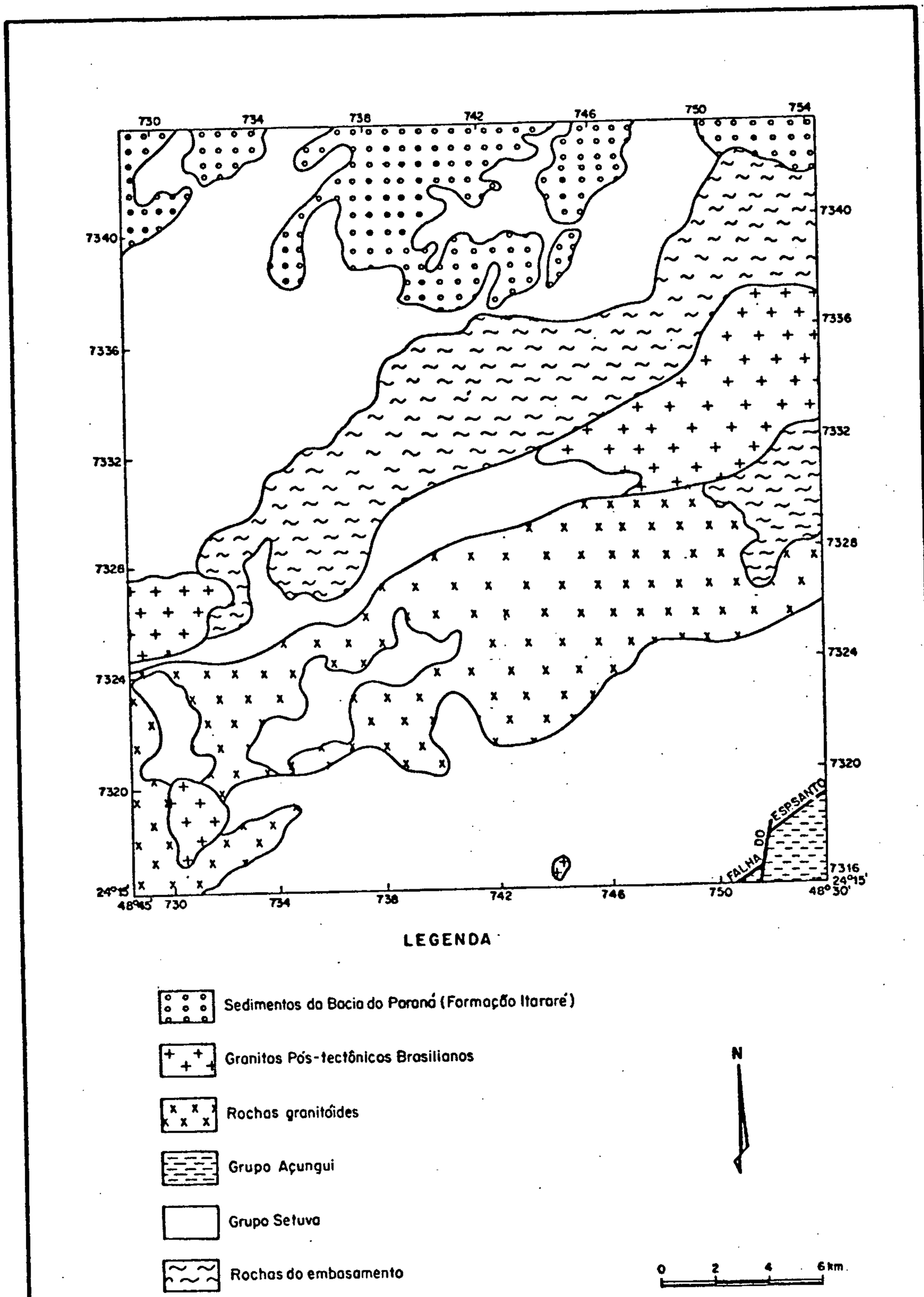
Na área da folha Guapiara foram distinguidos diversos conjuntos litológicos, tectônica e geocronologicamente distintos (fig. 4), cuja distribuição na coluna estratigráfica do Quadro I foi facilitada pelo fato de algum deles constituirem o prolongamento físico das unidades mapeadas contiguamente a leste, pela CPRM, através de C. CHIODI FILHO *et alii* (1983), na folha Capão Bonito.

As rochas metavulcano-sedimentares de baixo a médio grau metamórfico anotadas no âmbito da quadrícula, foram discriminadas em dois conjuntos designados como "Grupo" Setuva e Grupo Açungui, de acordo com a compartimentação proposta por C. CHIODI FILHO (1984, inédito).

As sequências correspondentes ao "Grupo" Setuva afloram a norte da Falha Espírito Santo, sendo admitidas como do Proterozóico Médio pelos registros geocronológicos disponíveis para rochas correlatas no Estado do Paraná. A distinção da sequência Açungui foi efetuada com base em parâmetros estruturais e litológicos, sendo característicos no "Grupo" Setuva a foliação paralela ao bandeamento e a associação de rochas vulcânicas e formações ferríferas.

As rochas Açungui cobrem pequena superfície no extremo sudeste da área mapeada, distinguindo-se litotipos carbonáticos e terrígenos que constituem extensão da Formação Votuverava definida no Paraná. Tais litotipos correspondem aos membros carbonático C_2 e terrígeno T_1, assinalados na folha Capão Bonito por C. CHIODI FILHO *et alii* (1983).

CPRM



LEGENDA

- Sedimentos da Bacia do Paraná (Formação Itararé)
- Granitos Pós-tectônicos Brasilianos
- Rochas granitóides
- Grupo Açungui
- Grupo Setuva
- Rochas do embasamento

N

0 2 4 6 km

Figura 4 - Faixas de distribuição dos principais dos conjuntos litológicos mapeados na folha Guapiara.

CPRM-SECDES-SUREG/SP-DES.Nº77/9/84

CPRM-PROJETO GUAPIARA-REL.FINAL-VOL.I-Takahashi A.,et alii,1984

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Os têrmos graníticos e granitóides assinalados foram interpretados respectivamente como pós-tectônicos e como sin a tardi-tectônicos brasilianos. Os primeiros compõem corpos intrusivos nitidamente circunscritos e discordantes, estando afetados apenas pelos falhamentos creditados à reg magênese cambro-ordoviciana. As rochas granitóides, por sua vez, integram um segmento do denominado Complexo Três Córregos, o qual constitue uma grande dorsal alongada segundo NE-SW nos estado de São Paulo e Paraná.

Os litotipos considerados como do embasamento antigo, exibem grau de metamorfismo mais elevado e um maior número de fases de deformação que as rochas Setuva e Açungui, estando distribuídos pelas suítes metamórficas Apiaí-Mirim (C. CHIODI FILHO *et alii*, op. cit.) e Santana. O posicionamento destas suítes pré-Setuva no Arqueano é compatível com as proposições aceitas para suas assemelhadas do Complexo Costeiro (Y. HASUI *et alii*, 1981).

Além das unidades já referidas, foram assinalados os sedimentos permo-carboníferos da Formação Itararé, na porção norte da folha; os diques de rochas básicas, associados ao magmatismo juro-cretácico da plataforma, e os sedimentos aluvionares holocênicos, definidos ao longo das principais drenagens.

É importante frisar que as rochas incluídas no "Grupo" Setuva foram discriminadas de acordo com suas faixas de afloramento, evitando-se a utilização do têrmo "Formação" em virtude da controvérsia existente quanto ao seu enquadramento tectônico e geocronológico. Assim, foram caracterizadas a Faixa Itaiacoca-Itapeva, Faixa Água Clara e a Faixa Capote-Cantagalo. Na denominada Faixa Itaiacoca-Itapeva incluiu-se as rochas metavulcano-sedimentares que afloram na porção NW da quadrícula e distribuem-se regionalmente em um estreito corredor definido entre as localidades de Itaiaca (Paraná) e Itapeva (São Paulo); na Faixa Água Clara foram enfeixadas as rochas que constituem, segundo C. CHIODI FILHO *et alii* (1983), expressão no Estado de São Paulo da

Formação Água Clara definida por O.J. MARINI *et alii* (1967); na Faixa Capote-Cantagalo foram enfeixadas as rochas que, no âmbito da folha Guapiara, afloram em manchas isoladas na região das serras do Capote e Cantagalo.

Para o caso da sequência associada a Faixa Água Clara, salienta-se a dificuldade em estabelecer qualquer tipo de organização estratigráfica ou lito-estratigráfica, em toda sua área de afloramento no Estado de São Paulo. Para a sequência da Faixa Itaiacoca-Itapeva, não existe certeza quanto ao fato dela constituir expressão exata da Formação Itaiacoca definida por F.F.M. de ALMEIDA (1957b). No que se refere às rochas da Faixa Capote-Cantagalo, o problema é semelhante àquele da Faixa Água Clara, havendo inclusive certa dificuldade em perfeitamente enquadrá-las como integrantes do "Grupo" Setuva. Finalmente cumpre assinalar que, apesar da possível incorreção, foi efetivamente utilizada a designação de "Grupo" (Setuva) para as sequências pré-Açungui não vinculadas ao embasamento arqueano, seguindo-se, assim, o padrão de nomenclatura que se configura como o menos controvertido e mais compreensível dentre aqueles empregados nas regiões sul-paulista e leste paranaense.

6.2.2 - Coluna estratigráfica

Com base nos levantamentos executados apresenta-se no Quadro I a coluna estratigráfica proposta para a Folha Guapiara.

6.3 - Descrição das unidades estratigráficas

6.3.1 - Suítes metamórficas do embasamento

6.3.1.1 - Considerações gerais

Em dois setores isolados da folha Guapiara, afloram conjuntos litológicos dominantemente gnáissicos que exi-

CPRM

QUADRO I — COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ESCALA GEOLÓGICA			UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS			CONSTITUINTES LITOLÓGICOS	
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO (HOLOCENO)	Depósitos aluvionares			Areias, cascalho, siltes e argilas	
	MESOZÓICO	CRETÁCEO JURÁSSICO	Intrusivas básicas			Diques de diabásio e gabro	
	PALEOZÓICO	PERMIANO CARBONÍFERO	GRUPO TUBARÃO	FORMAÇÃO ITARARÉ		Arenitos, arenitos feldspáticos, siltitos, diamictitos, e conglomerados polimíticos, indiferenciados.	
		ORDOVICIANO CAMBRIANO	GRANITOS PÓS-TECTÔNICOS BRASILIANOS	Granito Capão Bonito		Biotita-granitos avermelhados com granulação predominantemente grosseira.	
				Granito Serra Velha		Biotita-granitos avermelhados com granulação variável.	
				Granito Empossados		Biotita-granitos avermelhados com granulação fina.	
				Granito Capote		Granitos porfiríticos acinzentados com aspecto sienítico.	
			COMPLEXO TRÊS CÓRREGOS			Rochas granitóides gnáissicas porfiroblásticas, frequentemente brechadas e epidotizadas; e granodioritos porfiroblásticos acinzentados brechados e aparentemente não orientados.	
PROTEROZÓICO		SUPERIOR					
		SUPERIOR A MÉDIO	GRUPO AÇUNGUI	FORMAÇÃO VOTUVERAVA	Unidade Carbonática	Metacalcários magnesianos, localmente calcíticos com passagens a tipos marmorizados e brechados e admitindo variedades mais impuras.	
					Unidade Terrígena	Meta-arenitos impuros e metassiltitos, com associação subordinada de sericita-xistos e filitos.	
		MÉDIO	"GRUPO" SETUVA	FAIXA ITAIACOCA-ITAPEVA	Itaiacoca-Itapeva	Metacherts; metassiltitos e meta-argilitos; rochas metabásicas e meta-ultramáficas de derivação vulcânica; dolomitos e mármores estromatolíticos; meta-arenitos argilosos arcoseanos, e meta-arenitos com associação subordinada de metavulcânicas básicas a intermediárias; xistos carbonosos; quartzitos.	
				FAIXA ÁGUA CLARA	Água Clara	Carbonato-xistos, com associação subordinada e indiferenciada de metacalcários calcíticos a dolomíticos, mica-xistos, metabasitos e filitos; intercalando metassiltitos e sericita-xistos; e metabasitos, incluindo anfibolitos e metagabros.	
				FAIXA CAPOTE-CANTAGALO	Capote-Cantagalo	Xistos gnaissóides por vezes com associações de mármores grosseiros e de possíveis meta-ultrabásicas serpentinizadas; quartzitos; anfibolitos feldspatizados.	
ARQUEANO	INDIVISO		SUÍTE METAMÓRFICA SANTANA			Biotita-xistos-gnaissóides crenulados, com associação subordinada de milonito-xistos e de hornblenda-gnaisses, indiferenciados.	
			SUÍTE METAMÓRFICA APIAÍ-MIRIM			Augen-gnaisses, milonito-gnaisses, hornblenda-gnaisses e biotita-xistos crenulados, com associação subordinada de anfibolitos, indiferenciados.	

bem grau metamórfico mais elevado e um maior número de fases de deformação que as rochas enfeixadas nos grupos Açungui e Setuva, razão pela qual foram admitidos como integrantes de um embasamento antigo e, por analogia com outros setores do pré-cambriano de São Paulo, considerados como arqueanos.

Seguindo-se o padrão de nomenclatura adotado para a folha Capão Bonito, por C. CHIODI FILHO *et alii* (1983), as rochas desse embasamento mais antigo foram agrupadas em "suítes metamórficas" e receberam designações distintas (Apiaí-Mirim e Santana) principalmente pelo fato de compor áreas de afloramento fisicamente isoladas.

6.3.1.2 - Suíte Metamórfica Santana

As rochas assim agrupadas afloram na porção leste da quadrícula, em uma área de aproximadamente 14 km^2. Limitam-se ao norte com o Granito Capão Bonito, através da Falha Bairro dos Alves, e nas porções sul e oeste com o Complexo Três Córregos, onde não se dispõem de informações mais específicas acerca de suas relações de contato. Nos pontos de afloramento foram observadas rochas via de regra muito alteradas, reconhecendo-se tipos foliados, descritos no campo como biotita-xistos-gnaissóides crenulados, com passagens a milonito-xistos, hornblenda-gnaisses e mica-xistos.

Mesoscopicamente, os biotita-xistos gnaissóides mostram coloração acinzentada até rosada e são caracterizados pela alternância de níveis quartzo-feldspáticos com níveis mais micáceos, exibindo granulação fina a média e mostrando nítida foliação fortemente crenulada. Os hornblenda-gnaisses, restritos e indiferenciados em meio aos xistos-gnaissóides, tem foliação menos marcante, granulação fina e coloração preta esverdeada.

Em seção delgada, a amostra de uma rocha do conjunto (afloramento B-154) foi classificada como quartzo-biotita-xisto, revelando composição mineralógica a base de bio

tita e quartzo e incluindo, acessoriamente, muscovita, minerais opacos, feldspato e grafita. Alguns porfiroblastos de quartzo, com contornos circulares e marcas de cisalhamento por rotação, foram também observados.

6.3.1.3 - Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim

Esse conjunto litológico aflora ao longo de uma faixa que se distribui da porção centro-oeste até a extremidade nordeste da folha, abrangendo uma superfície de aproximadamente 115 km^2. Trata-se da extensão física da unidade assim denominada na folha Capão Bonito por C. CHIODI FILHO *et alii* (op. cit.).

Sua porção nordeste é truncada por falhamento dextral com direção E-W (Falha Capão Bonito), compondo-se assim dois blocos posicionados a norte e sul do lineamento. Os litotipos aflorantes no bloco norte são capeados por quartzitos e mica-xistos basais do Grupo Setuva na Faixa Itaiacoca-Itapeva, fazendo limites a norte com os sedimentos da Formação Itararé; no bloco sul suas rochas dão passagem para os granitos Capão Bonito e Capote; para quartzitos e mica-xistos carbonosos, basais da Faixa Itaiacoca-Itapeva; e para rochas granitóides do Complexo Três Córregos, com as quais se limitam através de falhas e ou contatos bruscos.

As melhores exposições foram observadas nas proximidades do bairro Apiaí-Mirim, tendo-se, no campo, descritos *augen*-gnaisses, milonito-gnaisses, horblenda-gnaisses e biotita-xistos crenulados, indiferenciados no mapa geológico, com intercalações de corpos anfibolíticos.

Essas rochas gnaissóides ostentam coloração que varia de cinza a rósea, além de uma foliação pronunciada (foto 1) assinalada pela orientação de feldspato, quartzo, biotita e hornblenda, os quais se encontram, via de regra, fortemente estirados. Por vezes, bandas estreitas de composição quartzo-feldspática alternam-se com níveis de minerais

CPRM

Foto 1 - Xistos gnaissóides da Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim, com pronunciada foliação marcada no nível inferior por minerais micáceos, e no superior por bandas feldspáticas fortemente estiradas (Afloramento A-92).

máficos, estando os porfiroblastos de feldspato frequentemente achatados e lenticularizados. Uma amostra coletada no afloramento A-64, submetida a análise petrográfica, foi classificada como gnaisse, sendo sua composição ditada por microclina, quartzo e plagioclásio e subordinadamente por biotita, clorita, granda, muscovita, apatita, zircão, minerais opacos e argilo-minerais.

Os anfibolitos parecem constituir, supostamente, restos do embasamento preservados da granitização. Além dos dois corpos diferenciados no mapa foi encontrado um afloramento de blocos rolados (afloramento A-59) que não chegou a constituir mancha mapeável. Mesoscopicamente, os anfibolitos exibem coloração que varia de cinza esverdeada a preta e amarelada, quando alterados, granulação fina até grosseira e estrutura por vezes orientada, sendo constituídos basicamente por minerais máficos e apresentando-se sempre com alta densidade. Em seção delgada, uma amostra do afloramento A-96 foi classificada como anfibolito, revelando composição a base de hornblenda e plagioclásio e subordinadamente epidoto-zoisita, sericita, minerais opacos, clorita e óxido de ferro, não se tendo reconhecido feições da textura da rocha original.

6.3.2 - "Grupo" Setuva

6.3.2.1 - Considerações gerais

O têrmo Setuva foi empregado pela primeira vez com conotação de "Formação", por J.J. BIGARELLA & R. SALAMUNI - (1956), para caracterizar a sequência basal, da *"Série Açungui"*, aflorante na Anticlinal do Setuva. A partir daí, foram formuladas diversas discussões em tôrno de têrmo, principalmente no que tange ao seu enquadramento ou não como entidade estratigráfica do Grupo Açungui e da sua constituição litológica, que ora incluia ora excluia tipos gnaissóides. À categoria de 'Grupo', foi elevado por J.H. POPP *et alii* (in J.

J. BIGARELLA *et alii*, 1979), em estudos realizados na Quadrícula Ouro Fino, Estado do Paraná, quando foram descritas as formações Betara e Meia Lua. Vale salientar que, anteriormente, H.EBERT (1971), já havia utilizado o têrmo Grupo para as rochas Setuva, mas de maneira não muito clara, uma vez que apenas o grafou entre aspas no título de seu artigo. Nos diversos trabalhos que se seguiram na região sul-sudeste do Estado de São Paulo e leste do Estado do Paraná, principalmente no Vale do Ribeira, foi mantido o têrmo Grupo Setuva como entidade tectonicamente distinta do Grupo Açungui. O. FRITZSONS JR. *et alii* (1982), apresenta para a região do Perau uma divisão do Grupo Setuva em formações Água Clara (topo) e Perau (basal), unidades estas que a MINEROPAR, em trabalhos mais recentes considera como correlatas entre si. C. CHIODI FILHO *et alii* (1983), em mapeamento efetuado na folha Capão Bonito, São Paulo, reconhecem a extensão nordeste da Formação Água Clara, porém como unidade basal do Grupo Açungui. Posteriormente, a partir de análises dos dados obtidos através de diversos trabalhos da CPRM e da MINEROPAR desenvolvidos na região, C. CHIODI FILHO (1984 - inédito), reconhece o Grupo Setuva como tectonicamente distinto do Grupo Açungui, bem como a ele correlaciona as rochas da faixa Itaiacoca-Itapeva, correspondentes à Formação Itaiacoca de F.F.M. de ALMEIDA (1957b).

Na folha Guapiara, três conjuntos litologicamente distintos mas, metamórfica- e estruturalmente equivalentes, foram enfeixados no "Grupo" Setuva. De acôrdo com suas respectivas áreas de exposição e pelas correlações formuladas, eles foram designados de Faixa Água Clara, Faixa Itaiacoca-Itapeva e Faixa Capote-Cantagalo.

6.3.2.2 - Faixa Água Clara

Este conjunto litológico já anteriormente reconhecido por C. CHIODI FILHO (1983), na Folha Capão Bonito, como fácies inferior da Formação I do Grupo Açungui, adentra a Folha Guapiara, pela sua porção leste, estendendo-se para oes-

te até as proximidades de Ribeirão Branco, quando extrapola o limite sul da folha. Seus melhores afloramentos são encontrados nas regiões imediatamente a sul de Guapiara, nos bairros Sant'Ana, Monjolado, Rio das Pedras e dos Franciscos, e nos taludes da rodovia SP-250.

Suas relações de contato com as rochas granitóides do Complexo Três Córregos, posicionadas contiguamente a norte, são em parte definidas por falhamentos e, em parte, por contatos bruscos e semi concordantes, tendo-se ainda contatos aparentemente intrusivos discordantes como o observado a norte do bairro Sant'Ana. Aí, metassedimentos carbonáticos próximos a granodioritos diferenciados no contexto do complexo exibem feições limitadas de metamorfismo de contato e encontram-se penetrados por diques de granito aplítico. Salienta-se que, via de regra, nas porções limítrofes, principalmente com os tipos gnáissicos Três Córregos, suas relações de contato encontram-se mascaradas pelo desenvolvimento de espesso manto de alteração, o que dificulta sobremaneira os estudos de campo.

Com as rochas do Grupo Açungui (Formação Votuverava), cartografadas em pequena porção do extremo sudeste da folha, os contatos são definidos através de uma zona de intenso quebramento tectônico, cuja expressão maior é o lineamento da Falha Espírito Santo, que em têrmos regionais, viabiliza o limite entre os dois tectono-grupos.

Quanto a espessura total do conjunto, não se dispõe de parâmetros definitivos para seu estabelecimento, uma vez que o pacote encontra-se intensamente afetado por dobramentos e falhamentos. Pela sua proximidade física com o Complexo Três Córregos, o qual pode constituir seu embasamento, supõem-se que não seja muito espesso, atingindo um valor mínimo estimado de 200 m.

Em têrmos litológicos, essa faixa é constituído por rochas metassedimentares de origem clasto-química com participação de vulcânicas. Sua complexa variação faciológica é

ressaltada pela ampla heterogeneidade de seus constituintes, que aparecem geralmente em frequentes níveis alternados, quase rítmicos, não individualizáveis por serem pouco espessos, ressalvando-se as rochas reconhecidas como metabásicas, passíveis de separação, ou ainda, a predominância de um litotipo sobre o outro, como no caso dos metassiltitos cartografados no extremo sudoeste da área.

Em sua área de definição na folha Guapiara, a Faixa Água Clara, é em sua quase totalidade, constituída por rochas carbonáticas geralmente muito impuras. Dentre elas, os litotipos genericamente descritos como carbonato-xistos são de longe os predominantes. São rochas que se caracterizam pela xistosidade geralmente pronunciada e pela cor variada entre diversos tons de cinza esverdeado e ou, mais raramente, cinza escura, às vezes quase pretos, dependendo de maior ou menor participação de material carbonoso em sua composição. Quando alteradas, essas rochas são identificadas pelo caráter argiloso, cor acentuadamente amarelada e baixa densidade. Texturalmente são muito diversificadas, podendo num mesmo afloramento ocorrerem passagens de tipos grosseiros, com xistosidade desenvolvida, até tipos finos não foliados de aspecto maciço, caracterizados em campo como metacalcários. É constante a presença de níveis subordinados de mica-xistos e filitos não carbonáticos, bem como também é representativa a participação de possantes veios de quartzo concordantes, expressivamente constatados principalmente na porção sul da cidade de Guapiara.

No grupo das rochas caracterizadas como carbonato-xistos, o exemplar B-40, em seção delgada, foi classificado como quartzo-carbonato-xisto, evidenciando em sua composição uma grande participação de carbonatos (90%), à qual soma-se quartzo (5%), flogopita, diopsídio e minerais opacos.

Metacalcários dolomíticos e ou calcíticos ocorrem intimamente associados aos carbonato-xistos, por vezes formando lentes expressivas, ou então, mais comumente, como níveis subordinados, compondo assim afloramentos marcados por des-

tacado bandamento. Em geral são rochas de textura maciça e de granulação fina a muito fina ou, mais raramente, grossei ra quando marmorizadas. Sua coloração é variável desde cinza-esbranquiçada a cinza escura, sendo que por vezes exibem aspecto bandado e quase sempre intensamente plissado, feição esta salientada nos tipos mais impuros, principalmente nos micáceos.

A partir de análises químicas realizadas pela CPRM, em amostras coletadas por L.A. GONZALEZ *et alii* (1982), durante a execução do Projeto Calcário para Cimento, os teores de CaO e MgO plotados no diagrama de B. MARTINET e J. SOUGY (1968), mostrado na figura nº 5, situaram a maioria das amostras no campo dos calcários dolomíticos. Em secção delgada a amostra B-46, coletada no bairro da Garcenada, revelou textura granoblástica xenomórfica, homogênea não orientada, sendo constituída de carbonatos (90%) e secundariamente quartzo, muscovita, minerais opacos e esfeno. Dentre os opacos destaca-se a pirita em cubos perfeitos.

Mica-xistos e filitos, notadamente os primeiros, são constantes em toda extensão da Faixa Água Clara, ocorrendo como níveis subordinados intercalados irregularmente nas rochas carbonáticas. São muito variados, quase sempre mais ou menos quartzosos e via de regra com xistosidade conspícua, exibindo coloração avermelhada e ou cinza esverdeada. Em lâmina mostraram composição a base de quartzo, flogopita/clorita, minerais opacos, sericita e granada pseudomórfica. Filitos têm ocorrência restrita e onde constatados se apresentam com textura muito fina, aspecto sedoso e são compostos, quase que exclusivamente, por sericita. Outros tipos petrográficos foram observados, citando-se a amostra C-92 coletada próximo a cidade de Guapiara, junto ao corpo de metabasitos aí cartografado, que em seção delgada foi classificada como quartzo-flogopita-xisto, contendo flogopita e quartzo como essenciais e feldspato, turmalina, epidoto-zoizita e opacos como acessórios.

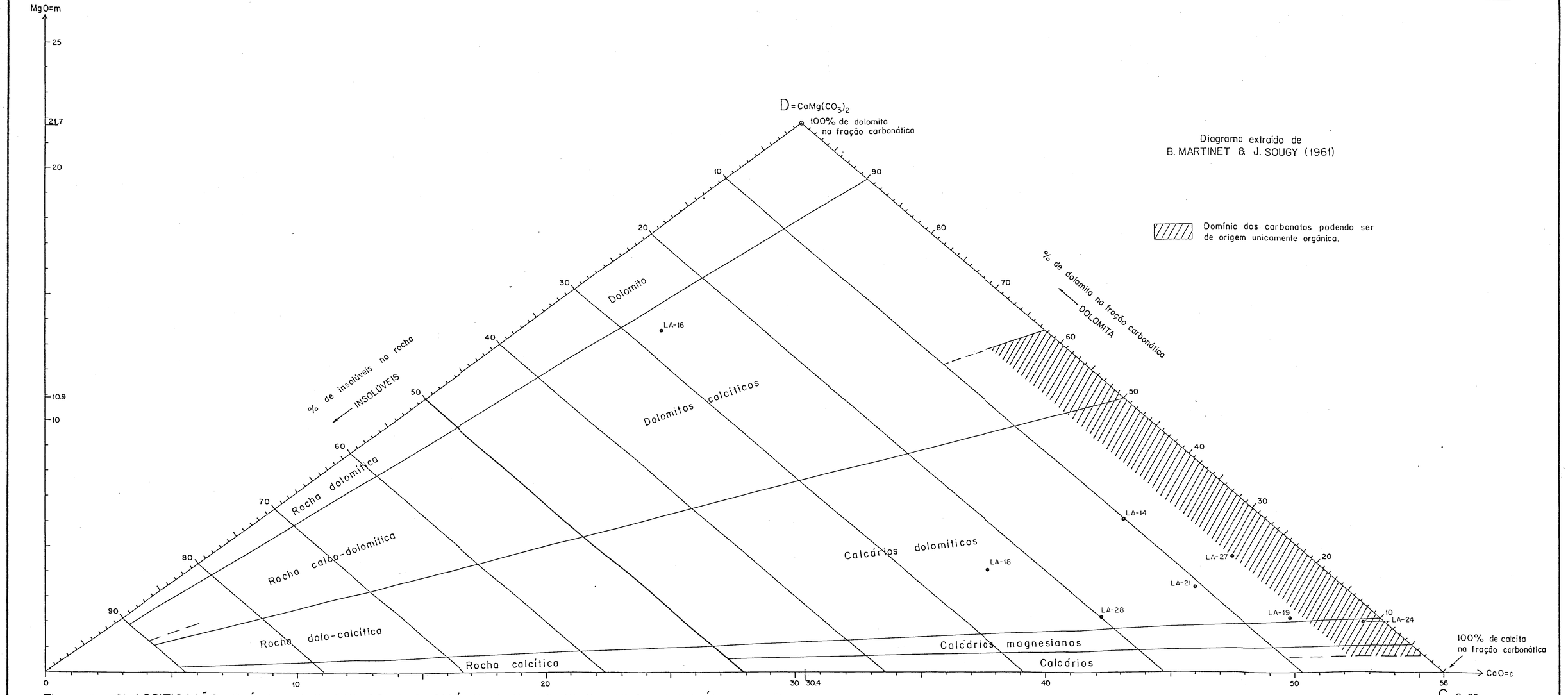


Figura 5 – CLASSIFICAÇÃO QUÍMICA DAS ROCHAS CARBONÁTICAS DO GRUPO SETUVA - FAIXA ÁGUA CLARA

SECDES-CPRM-SUREG-SP

CPRM-PROJETO GUAPIARA-RELATÓRIO FINAL-VOL. I-Takahashi A.T., et alii, 1984 DES. Nº 402/12/1982

Os metabasitos ocorrem intercalados concordantemente na sequência carbonática, tendo sido individualizados com maior representatividade entre a cidade de Guapiara e os bairros Sant'Ana e dos Franciscos. Corpos menores puderam ser cartografados nas proximidades do bairro das Lavras e ainda entre os bairros dos Lemes e dos Lameus onde, aparentemente, existe uma passagem de transição dos metabasitos para os granitóides Três Córregos.

De maneira geral, os metabasitos possuem textura heterogênea, podendo num mesmo corpo ocorrer tipos granoblásticos grosseiros, levemente orientados e com foliação pouco desenvolvida, até tipos finos com xistosidade proeminente. Quando frescos, são de coloração variável desde cinza escura a esverdeada. Quando alterados, podem ser reconhecidos pela cor esverdeada mais acentuada, pela cor avermelhada ou então por uma das suas características mais marcantes que é o intenso fraturamento com percolação de material manganesífero.

Ao microscópio dois exemplares de anfibolitos grosseiros foram classificados respectivamente como tremolita-anfibolito (amostra C-94) e como anfibolito (amostra C-217). Nas suas composições, tremolita-actinolita aparece como mineral principal na amostra C-94, seguindo-se o epidoto-zoizita, a sericita, o talco e a clorita. Na amostra C-217, o plagioclásio e a hornblenda do tipo cálcido são os essenciais, tendo-se, ainda, a tremolita actinolítica, minerais opacos, epidoto-zoizita, e por último a muscovita. No primeiro exemplo, a rocha é resultante da ação retrometamórfica sobre antigos anfibolitos ricos em hornblenda cálcica e com pouco plagioclásio; já no segundo, a rocha original é de natureza básica do tipo gábrico.

Metassiltitos e sericita-xistos foram cartografados apenas no extremo sudoeste da folha e, embora também ocorram rochas carbonáticas no setor assinalado, os tipos metapelíticos tais como sericita-xistos e metassiltitos são os têrmos predominantes. Encontram-se, via de regra, intemperizados, exibindo coloração cinza ou amarelada, granulometria fi

na a muito fina e xistosidade, às vezes, destacada nos sericita-xistos e incipiente nos metassiltitos.

6.3.2.3 - Faixa Itaiacoca-Itapeva

A sequência definida na denominada Faixa Itaiaca-Itapeva é, dentre aquelas enfeixadas no"Grupo"Setuva, a mais diversificada litologicamente, incluindo uma grande seriação de metassedimentos clásticos e químicos aos quais se associa uma expressiva quantidade de metavulcânicas ultramáficas a intermediárias e também frequentes formações ferríferas. Distribui-se amplamente pela porção NNW da folha, fazendo limites a SSE com as rochas da Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim e a NNW com os sedimentos da Formação Itararé.

Caracteriza-se a sequência pela grande participação de material arcoseano e pela presença de rochas carbonáticas com estruturas estromatolíticas, neste caso, definindo um ambiente marinho litorâneo com desenvolvimento de recifes em certo estágio de sua evolução. Metacherts, que compõe a culminação dessa sequência na folha Guapiara, são também marcantes e ocorrem em quantidade anteriormente insuspeitada, podendo sua formação relacionar-se à liberação de sílica ocorrida a partir das emanações vulcânicas que antecederam sua deposição.

Os afloramentos das rochas presentes na Faixa Itaiacoca-Itapeva são, via de regra, escassos, isolados e quase sempre profundamente intemperizados, observando-se as melhores exposições ao longo da estrada que liga o bairro dos Prestes à Usina da Barra. Nessa porção expõe-se quase que a totalidade de seus litotipos e aí foi possível estabelecero empilhamento lito-estratigráfico da sequência, que apresenta uma espessura estimada em aproximadamente 800 m. De acordo com sua organização lito-estratigráfica foram discriminados três conjuntos litológicos: um basal, constituído por quartzitos e xistos carbonosos; um intermediário, onde se inserem rochas metapsamo-pelíticas arcoseanas com expressi-

va participação de tipos vulcânicos; e um superior, integrado por metacalcários, metapelitos e metacherts. Ao norte da Falha Capão Bonito, entre a Falha Usina da Barra e a Falha Bairro dos Lemes, o pacote metavulcano-sedimentar aflorante parece constituir o correspondente lito-estratigráfico dos conjuntos intermediário e superior. Nesse pacote, designado como "conjunto indiferenciado", não foi observada a presença de rochas carbonáticas e, além dos metacherts assinalados, nenhum dos litotipos encontrados pôde ser discriminado no mapa geológico, razão pela qual sua descrição será feita em separado após a apresentação dos demais conjuntos.

A designação de "conjunto" foi empregada de modo a agrupar certos constituintes da sequência e assim facilitar a sua apresentação no texto, não se tendo optado por utilizar tal designação informal na coluna estratigráfica e mapa geológico confeccionado.

6.3.2.3.1 - Conjunto Basal

Constituído por quartzitos e xistos carbonosos, aparece formando estreita faixa orientada SW-NE, irregularmente exposta desde o extremo oeste da folha (bairro dos Prestes) até seu extremo nordeste (bairro dos Proenças). Em toda esta extensão, seus constituintes limitam-se como rochas do embasamento (Suíte Metamórfica Apiaí-Mirim), tanto em contato por falha como em discordância angular.

Os quartzitos são de granulometria muito variada, desde conglomeráticos a muito finos e, no geral, mostram foliação pronunciada. Apresentam-se quase sempre muito silicificados e localmente exibem grãos de quartzo fortemente estirados. Admitem tipos com participação de micas na região do bairro dos Prestes, onde são extremamente grosseiros e sacaróides, localmente evidenciando caráter conglomerático com seixos esparsos dominantemente de quartzo e quartzito. Em seção delgada uma amostra dessa região (C-48) evidenciou granulometria variada de média à conglomerática e intensa

cataclase sobreposta; na sua constituição o quartzo e a sericita/muscovita são os minerais essenciais, tendo-se opacos, zircão e topázio como acessórios. Intercalações subordinadas de lentes de xistos ferríferos e/ou filitos grafitosos são frequentes nesses quartzitos, que também admitem formações ferríferas encontradas como blocos de hematita/magnetita, às vezes "in situ" (afloramento C-112).

Os xistos carbonosos ocorrem tanto como lentes subordinadas nos quartzitos como compondo níveis maiores passíveis de individualização. Destacam-se pela cor escura que varia de cinza até preta, granulometria geralmente fina e xistosidade pronunciada, sempre intensamente transposta por crenulação. Termos ferríferos, por vezes brechados, de cores avermelhadas e com alta densidade, puderam ser reconhecidos a sul do bairro do Prestes (afloramento C-96) e ainda a norte de Apiaí-Mirim, nos afloramentos C-111 e C-112. Em seção delgada, as amostras C-111 e C-46 foram classificadas respectivamente como filito ferrífero e ardósia (?) com brechação, exibindo composição à base de sericita, quartzo, minerais opacos, óxidos e hidróxidos de ferro, tendo a amostra C-111 granulação fina e bandamento formado por leitos de materiais opacos intercalados a níveis de sericita.

6.3.2.3.2 - Conjunto Intermediário

Compõe a maioria dos terrenos da faixa Itaiacoca-Itapeva. Suas áreas de afloramento distribuem-se por dois setores distintos e fisicamente separados, definidos a norte e a sul da Falha Capão Bonito.

Seus contatos com o conjunto inferior são em parte concordantes e normalmente bruscos, exceto na porção sul do bairro dos Prestes, onde os quartzitos daquele conjunto gradam a quartzo-xistos e sericita-xistos. No campo, sua caracterização litológica foi bastante dificultada pela escasses de afloramentos, que se apresentaram, via de regra, profundamente alterados.

O pacote é constituído predominantemente por metassedimentos areno-argilosos de caráter arcoseano, com passagens para filitos, sericita-xistos, meta-argilitos e metassiltitos, admitindo metavulcanitos transformados em xistos. Os metassedimentos areno-argilosos caracterizam-se pela coloração cinza esbranquiçada, granulação média a fina e pela participação de feldspato na sua composição, o que lhes confere o caráter arcoseano. Análises petrográficas das amostras C-51 e A-103, classificadas respectivamente como quartzo-muscovita-sericita-xisto e feldspato-quartzo-sericita-xisto, evidenciaram composição a base de quartzo, sericita, muscovita, feldspato e minerais opacos.

A presença de metavulcanitos foi assinalada em vários pontos através da observação de rochas cinza esverdeadas com granulação média a fina e xistosidade proeminente, as quais, por vezes, exibem vesículas milimétricas de óxido de ferro. No bairro dos Nicácios, as rochas metavulcânicas aparecem intercaladas em metassedimentos arcoseanos como no afloramento C-142, ou ainda sob forma de blocos soltos como no afloramento C-263. Ao microscópio foram classificados como quartzo-sericita-xistos, exibindo vesículas e pseudomorfos ripiformes de plagioclásio que levaram a concluir pela sua derivação de rochas vulcânicas de composição dacítica-andesítica. Sua mineralogia é ditada por sericita, quartzo, minerais opacos, hidróxido e óxido de ferro, clorita, biotita, feldspato e apatita, minerais estes arranjados numa textura aparentemente de fluxo. As vesículas observadas aparecem preenchidas por quartzo mais biotita, quartzo com o núcleo clorítico e por material opaco pulverulento mais quartzo. O material opaco encontrado nas vesículas da amostra do afloramento C-142 foi classificado, a partir de análise em seção polida, como hematita. Salienta-se que, embora bem caracterizadas apenas nesses dois afloramentos (C-142 e C-263), suspeita-se de uma participação mais representativa de rochas metavulcânicas dessa natureza no Conjunto Intermediário da Faixa Itaiacoca-Itapeva, pois tipos extremamente altera-

dos, não recuperáveis para análise e macroscopicamente semelhantes, foram observados em diversos outros pontos.

Rochas de provável ascendência básica-ultrabásica foram anotadas isoladamente no afloramento B-109 (sul do bairro do Pacova). Tal como as outras metavulcânicas, esta também apresenta tonalidade esverdeada, porém é de granulometria muito mais fina, pouco foliada e com presença de vesículas lenticulares. Em lâmina foi classificada como actinolita-hornfels de textura granoblástica xenomórfica e com aspecto feltroso em razão do alto teor em actinolita. Dentre seus constituintes mineralógicos, além da actinolita que é o mineral essencial, destaca-se também a presença do epidoto-zoizita, seguindo-se minerais opacos e plagioclásio. Como acessórios, ocorrem clorita e talco. O plagioclásio apresenta-se com aspecto quase ripiforme e sem geminação, lembrando a disposição em rochas básicas. Sua origem estaria ligada a tipos vulcânicos básico-ultrabásicos, os quais sofreram metamorfismo relativamente intenso, de caráter hidrotermal.

6.3.2.3.3 - Conjunto Superior

Nesse conjunto foram agrupados os metacalcários, metavulcânicas, metassiltitos e metacherts, que compõe a porção superior da sequência definida na Faixa Itaiacoca-Itapeva. Todos esses litotipos foram discriminados no mapa geológico, aflorando na região do bairro da Usina da Barra e em um segmento mais restrito a NW da área onde comparecem apenas os metacalcários.

Metacalcários

Foram cartografados nos setores conhecidos como Usina da Barra e bairros São Tomé e Mato Dentro. Seus afloramentos são raros, pouco expressivos e isolados. As melhores exposições foram observadas na fazenda Santo Antonio

(afloramento C-201), no perfil da estrada próxima a ponte sobre o rio Apiaí-Guaçu, no bairro Usina da Barra e ainda no afloramento C-205, a norte do bairro dos Prestes. Exibem granulação muito fina e cores variadas desde branca até cinza escura, ou até mesmo amarelada. São maciços, altamente silicificados e, às vezes, brechados. No afloramento C-205, mostram fina laminação (Foto 2), estando lenticularizados e contendo frequentes fraturas preenchidas por calcita. Tipos marmorizados são frequentes, destacando-se os portadores de estruturas estromatolíticas. Estas foram bem caracterizadas no afloramento C-201 (Foto 3), localizado na fazenda Santo Antonio, em terras do Sr. Alfredo Moreira Souza, onde associam-se a mármores avermelhados, bandados e altamente brechados. Ao microscópio, os tipos marmorizados mostram granulometria extremamente variada e são constituídos, quase que exclusivamente, por carbonatos, sendo o quartzo mineral acessório que aparece na forma de nódulos com textura em mosaico. Intercalações de filitos e ou xistos carbonosos são comuns nessas rochas e tem expressiva participação na região do bairro do Mato Dentro.

Metavulcânicas

Rochas de derivação vulcânica, xistificadas, foram reconhecidas em afloramentos isolados na área de definição dos metacalcários anteriormente descritos, tendo sido cartografadas a SSW do bairro Usina da Barra. Tipos metaultramáficos, e possivelmente metaultrabásicos, foram anotados no ponto C-247, junto à ponte sobre o rio Apiaí-Mirim. Dois exemplares macroscopicamente distintos desse afloramento, ao microscópio, receberam a designação de anfibolito e clorita-xisto. O primeiro é uma rocha de cor preta esverdeada, granulometria fina e estrutura aparentemente maciça, que ainda preserva textura subofítica reliquiar de rocha básica rica em magnésio, provavelmente composta originalmente por plagioclásio cálcico, piroxênio e olivina enriquecida em minerais de titânio. Na sua composição atual são observados

CPRM

Foto 2 - Metacalcário finamente laminado com exibição de níveis lenticularizados. Faixa Itaiacoca-Itapeva (Afloramento C-205).

Foto 3 - Mármore da Faixa Itaiacoca-Itapeva, exibindo estruturas circulares concentrícas de dimensões variadas causadas por estromatólitos (Afloramento C-201).

plagioclásio, tremolita, actinolita, epidoto/zoisita, carbonatos, hornblenda, minerais opacos, leucoxênio, clorita e titânio. O exemplar classificado como clorita-xisto encontra-se parcialmente alterado e exibe estrutura maciça, aparente granulação fina, cor esverdeada e aspecto sedoso. Ao microscópio revelou-se constituído por clorita magnesiana, flogopita, hidróxidos e óxidos de ferro, zircão e rutilo. Sua origem é dificilmente determinável mas sem dúvida é de natureza ultramáfica e, sendo rica em magnésio, permite sua classificação como metaultrabasito de baixo grau metamórfico.

Metassiltitos e metargilitos

Compõem um nível pouco espesso, intercalado entre os metacalcários e os metacherts, observado na região do bairro Usina da Barra, ao sul da Falha Capão Bonito. São rochas de textura muito fina, xistosidade pouco desenvolvida e composição essencial a base de sericita. No geral apresentam-se alteradas e distribuídas em associações com filito e ou meta-arenitos, dispostos em extratos plano-paralelos, de espessura centimétrica e métrica.

Metacherts

Estas rochas aparecem sustentando relevos destacados na região do bairro Usina da Barra, (Foto 4) a sul da Falha Capão Bonito, bem como a norte desta, na região conhecida como bairro dos Lemes e a norte do bairro da Areia Branca. Distinguem-se pela sua granulometria extremamente fina, textura maciça, e aspecto leitoso, apresentando-se geralmente bem preservadas nas cores cinza-clara a cinza-escura, ou mesmo esbranquiçada. Em afloramentos exibem certo bandeamento, caracterizado pela alternância de tipos cinza e esbranquiçados. São bastante puros, o que possibilita seu aproveitamento na indústria de materiais refratários ou como liga na fabricação de ferro gusa. Petrograficamente sua

Foto 4 - Vista para o destacado relevo sustentado por metachert, na região do bairro da Usina da Barra Itaiacoca-Itapeva.

pureza é evidenciada pela participação do quartzo em 99% de sua constituição, sendo esta complementada pela sericita, opacos e óxido de ferro.

6.3.2.3.4 - Conjunto Indiferenciado

Sob essa denominação foram enfeixados diversificados litotipos aflorantes na porção centro-norte da quadrícula, mais precisamente a norte da Falha Capão Bonito, na região compreendida entre as falhas da Usina da Barra e do bairro dos Lemes. Nessa porção os terrenos da faixa Itaiacoca-Itapeva encontram-se bastante arrasados e confundem-se com os domínios da Bacia do Paraná, sendo escassos os afloramentos e muito elevado o grau de intemperismo. Metapelitos são os tipos francamente dominantes e exibem grande variação de coloração, entre acinzentada e amarelada, além da granulação fina, mostrando xistosidade pouco desenvolvida. Associada a essas rochas, destaca-se uma ocorrência de ferro, localizada a sul do bairro dos Carvalhos (afloramento B-20), onde foram observados pequenos blocos e fragmentos de hematita e magnetita concentrados numa área de aproximadamente 600 m^2.

6.3.2.4 - Faixa Capote-Cantagalo

Assim foram caracterizados os metamorfitos de natureza orto e para-metamórfica que afloram entre a Faixa Itaiacoca-Itapeva a norte, e a Faixa àgua Clara a sul incluídos no"Grupo"Setuva. Esses metamorfitos compõem pequenas manchas de limites muito irregulares encravados em meio as rochas granitóides do Complexo Três Córregos, sendo maior sua expressividade ao longo das serras do Capote e Cantagalo que lhes emprestam o nome.

Da sua constituição litológica participam rochas de natureza bastante variada, tais como quartzitos, xistos gnaissóides, mármores, metaultrabasitos serpentinizados e

rochas anfibolíticas feldspatizadas. Salienta-se que, exceto os quartzitos, os outros componentes citados foram duvidosamente correlacionados ao "Grupo" Setuva, não se descartando a possibilidade de que essas rochas constitui restos do embasamento arqueano preservados da granitização relacionada ao Complexo Três Córregos.

As relações estruturais dos quartzitos com os xistos gnaissóides, metaultrabásicas e anfibolitos, não ficaram bem claras devido à qualidade dos afloramentos e à impossibilidade de observação dos contatos. Algumas evidências apontam para uma discordância estrutural, como observado a norte do bairro da Capela de São Pedro, onde quartzitos estruturados preferencialmente NE-SW, parecem sobrepor corpos lenticulares de rochas ultrabásicas e de mármores orientados NW-SE.

De acordo com os agrupamentos litológicos afins e respectivas áreas de distribuição de afloramento, a Faixa Capote-Cantagalo foi subdividida em associações destacadas no mapa geológico e que serão a seguir descritas individualmente. Vale salientar que, exceto os domínios de rochas quartzíticas, as demais áreas não mostram constraste topográfico e fotogeológico, o que dificulta sobremaneira sua individualização das rochas do Complexo Três Córregos.

Xistos gnaissóides, mármores e metaultrabásicas

Foram reconhecidos em associações constituindo corpos de limites muito irregulares cartografados na porção sudoeste da quadrícula, nas regiões de Capela de São Pedro e Capote, e ainda isolados, como no caso dos xistos gnaissóides individualizados na região do bairro do Cerrado. No geral esses litotipos apresentam-se profundamente intemperizados, aflorando de maneira isolada e com pouca expresão lateral, sendo mais representativas as rochas genericamente denominadas xistos gnaissóides. Estes são rochas heterogêneas e marcadas por texturas xistosas grosseiras, formadas por

leitos de minerais micáceos (muscovita/sericita) entremeados por finíssimos níveis feldspáticos caulinizados, arranjados numa textura de transposição bastante pronunciada. Localmente, como no afloramento C-26, encontram-se lado a lado com tipos granitóides e aí parecem compor restitos preservados no contexto do Complexo Três Córregos, pois encontram-se parcialmente feldspatizados, bem como mostrando sinais de migmatização (Foto 5).

Os mármores têm ocorrência bastante restrita, sendo constatados apenas em dois afloramentos juntamente com rochas ultrabásicas transformadas em talco. Afloram sob forma de corpos alongados orientados NW-SE, que são concordantes com a estruturação das lentes de talco. São mármores dolomíticos de granulação grosseira e encontram-se misturados com material de cor esverdeada que, ao microscópio, foi classificado como tremolita-hornfels, constituído por tremolita, talco, clorita/serpentina, carbonatos e minerais opacos.

As rochas metaultrabásicas foram identificadas em afloramentos isolados localizados a norte do bairro do Capela de São Pedro e na região do bairro do Capote, onde são conhecidas pelas ocorrências de talco a elas relacionadas. Aparecem associadas a rochas carbonáticas marmorizadas, sob forma de lentes com espessuras que variam entre 2 e 10 m, orientadas NW-SE, e que se encontram bastante alteradas. Nos afloramentos C-176 e C-180, exibem diferenciação entre tipos xistosos muito finos e tipos grosseiros sem foliação. Ambos os tipos apresentam coloração esverdeada a cinza esbranquiçada, adquirindo tons diversos em função do grau de intemperismo. As amostras C-176A e 176 B foram, em lâmina, classificadas respectivamente como epidosito e esteatito; a primeira possivelmente derivados de uma rocha carbonática altamente transformada pela intrusão de um pequeno dique de granito aí constatado, nele observou-se granulometria fina com textura granular alotriomórfica fina, sendo extremamente rica em epidoto-zoizita (80%), mineral este responsável pela matriz amarelo-esverdeada da rocha, e com demais constituin

CPRM

Foto 5 - Porções de borda de corpos de xistos da Faixa Capote-Cantagalo encravados em meio as rochas granitóides gnaissícas porfiroblásticas do Complexo Três Córregos. Apresentam-se parcialmente migmatizados e feldspatizados. Afloramento C-26 localizado no corte da estrada Guapiara - Ribeirão Branco (bairro do Cerrado).

tes representados por quartzo, argilo minerais, feldspato, minerais opacos e óxido de ferro. A amostra C-176 B foi classificada como esteatito, com mineralogia formada quase que essencialmente por talco (95%), seguindo-se a sericita, serpentina e clorita. A possível relação genética desse material com as rochas ultrabásicas é indicada pela presença da serpentina. Salienta-se que nas duas ocorrências próximas ao bairro da Capela de São Pedro, as rochas metaultrabásicas enontram-se penetradas por diques de granito aplítico e, ainda, que no afloramento C-38, a presença de hornfels também associado a talco, leva a supor uma ligação da origem do talco a alterações hidrotermais.

Quartzitos

Estes afloram com expressividade compondo os destacados relevos das serras do Capote e do Cantagalo, e ainda como restos preservados em pequenos e irregulares corpos isolados em meio as rochas granitóides Três Córregos, das quais às vezes é difícil a separação em consequência do arrasamento de seus terrenos. Caracterizam-se pela granulometria extremamente grosseira e pela associação com xistos gnaissóides que, nos afloramentos, aparecem em níveis lenticularizados, compondo destacado bandeamento (Foto 6).

Os quartzitos da serra do Cantagalo compõem um pacote com mais ou menos 150 m de espessura. Suas melhores e mais representativas exposições são constatadas no talude da estrada da torre de TV, junto à represa da Usina Maringá no bairro do Capote, ou ainda em trecho da estrada Guapiara - bairro da Conceição. Os afloramentos são expressivos e marcados por destacado bandeamento plano-paralelo onde se diferenciam tipos muito finos e puros com aparência de chert, até tipos sacaróides grosseiros, micáceos e ou feldspáticos. No geral todos os tipos mostram foliação mais ou menos pronunciada e, por vezes, feições de estiramento, sendo do frequente a presença de níveis subordinados de mica-xis

CPRM

Foto 6 - Camadas de quartzitos grosseiros, sacaróides, lenticularizados e intercalados irregularmente com xistos gnaissóides. Encontram-se assentados diretamente sobre rochas granitóides gnaissícas porfiroblásticas do Complexo Três Córregos. Afloramento C-181 - bairro do Cerrado.

tos e ou mica-quartzo-xistos intensamente crenulados. Na borda sul da serra do Capote, junto ao contato com os granitóides Três Córregos, ocorrem quartzitos brechados e lenticularizados que exibem flexuras de eixos sub-horizontalizados e de flancos falhados (Foto 7).

Anfibolitos

Foram identificados em pequeno corpo cartografado na região do bairro do Cerrado. Seus afloramentos são exclusivamente na forma de blocos isolados em meio a espesso manto de solo, diferenciando-se de outros anfibolitos constatados na área da folha pela presença de porfiroblastos feldspáticos. No geral são de textura grosseira, levemente foliados e compostos predominantemente por minerais máficos, destacando-se entre esses, o anfibólio em plaquetas bem desenvolvidas as quais conferem à rocha uma tonalidade negro esverdeada. Ao microscópio, a amostra C-29 revelou textura granoblástica xenomórfica a granular que ainda guarda alguma semelhança com a textura gábrica da rocha original; mineralogicamente, hornblenda e oligoclásio são os constituintes essenciais, seguindo-se a sericita/muscovita, epidoto-zoizita, clorita, minerais opacos, titanita e carbonatos.

6.3.3 - Grupo Açungui

6.3.3.1 - Considerações gerais

O. DERBY (1878) foi o primeiro pesquisador a se referir às rochas da *região do Assunguy* no alto vale do Ribeira, Estado do Paraná, devendo-se a E.P. OLIVEIRA (1916) a designação de *Série Assunguy*. Também no Estado do Paraná, a *Série Açungui* foi subdividida, da base para o topo, nas formações Setuva, Capiru e Votuverava (J.J. BIGARELLA e R. SALAMUNI, 1956 e 1958); O.J. MARINI *et alii* (1967) deram a esta status de Grupo, acrescentando-lhe uma nova formação, denominada Água Clara, posicionada no topo da sequência. Mais

Foto 7 - Sequência de quartzitos expostos na serra do Capote-Cantagalo, exibindo flexuras de eixos horizontalizados e flancos falhados. Afloramento C-253, talude da estrada para a Torre de TV.

recentemente, as rochas Setuva e Água Clara foram enfeixadas em um conjunto tectonicamente distinto e mais antigo, ficando assim o Grupo Açungui restrito às formações Capirú e Votuverava; apesar das abordagens, por vezes algo diferentes, concorda a maioria dos autores quanto a existência dos dois tectono-grupos a nível da sequência que foi durante muito tempo definida genericamente como Açungui.

No extremo sudeste da folha Guapiara, os metassedimentos carbonáticos e terrígenos assinalados integram-se à extensão do pacote definido no Paraná como Formação Votuverava, razão pela qual esta designação foi para êles adotada no presente trabalho. Limitam-se a NNW com os constituintes da Faixa Água Clara através das falhas Espírito Santo e Bairro do Rio das Pedras, tendo sido discriminados em duas unidades estratigráficas referidas como Terrígena (basal) e Carbonática (superior).

6.3.3.2 - Unidade Terrígena

Os metassedimentos terrígenos que integram essa unidade acham-se distribuídos em duas pequenas manchas isoladas em meio a rochas carbonáticas, constituindo, na área mapeada, expressão do membro terrígeno T_1 assinalado por C. CHIODI FILHO *et alii* (1983) na Folha Capão Bonito. Sua espessura não pode ser precisada já que a porção basal da sequência não aflora, calculando-se que na área trabalhada tenha no mínimo 200 m.

Meta-arenitos impuros, sericita-xistos, metassiltitos, quartzo-xistos e filitos são seus principais constituintes litológicos, havendo predominância de termos psamo-pelíticos no setor ao sul do bairro do Rio das Pedras e de termos mais francamente pelíticos ao norte dêle.

6.3.3.3 - Unidade Carbonática

As rochas carbonáticas tem área de afloramento pouco superior que a dos metassedimentos terrígenos, dispondo-

se em uma calha sinclinal de eixo aproximadamente E-W. A supressão dos níveis superiores do pacote não permitiu o cálculo de sua espessura original neste setor, estimando-se que corresponda no mínimo a 200 m.

No campo foram descritos metacalcários magnesianos a dolomíticos, localmente calcíticos, de granulação fina a média e, por vezes, grosseira, quando toma aspecto marmóreo. Apresentam estrutura maciça até bandada e, quando brechóides, exibem intensas venulações de dolomita com tonalidade clara. Certos locais admitem variedades mais impuras, reveladas pela presença de material micáceo.

Umas poucas amostras coletadas por L.A. GONZALEZ *et alii* (1972), cujos teores de CaO e MgO foram plotados no diagrama de B. MARTINET & J. SOUGY (1961) (figura 6), revelaram uma predominância de metacalcários dolomíticos sobre os metacalcários magnesianos e metadolomitos.

6.3.4 - Rochas granitóides

6.3.4.1 - Considerações gerais

Rochas tipicamente graníticas e rochas genericamente descritas como granitóides têm ampla representação na quadrícula mapeada. Ocorrem tanto em corpos isolados como compondo uma expressiva e contínua faixa representativa da porção nordeste do denominado Complexo Três Córregos.

De acordo com a forma, dimensão e estruturação dos corpos em relação as encaixantes, essas rochas foram classificadas como sin-tardi e pós tectônicas. As sin-tardi tectônicas compõem o domínio do Complexo Três Córregos, que, no âmbito da folha, apresenta características que permitem, segundo as definições existentes, classificá-lo como para-autóctone, sendo a denominação de "Complexo" viável pela impossibilidade de individualizar suas variações litológicas.

Como granitos pós-tectônicos foram caracterizados

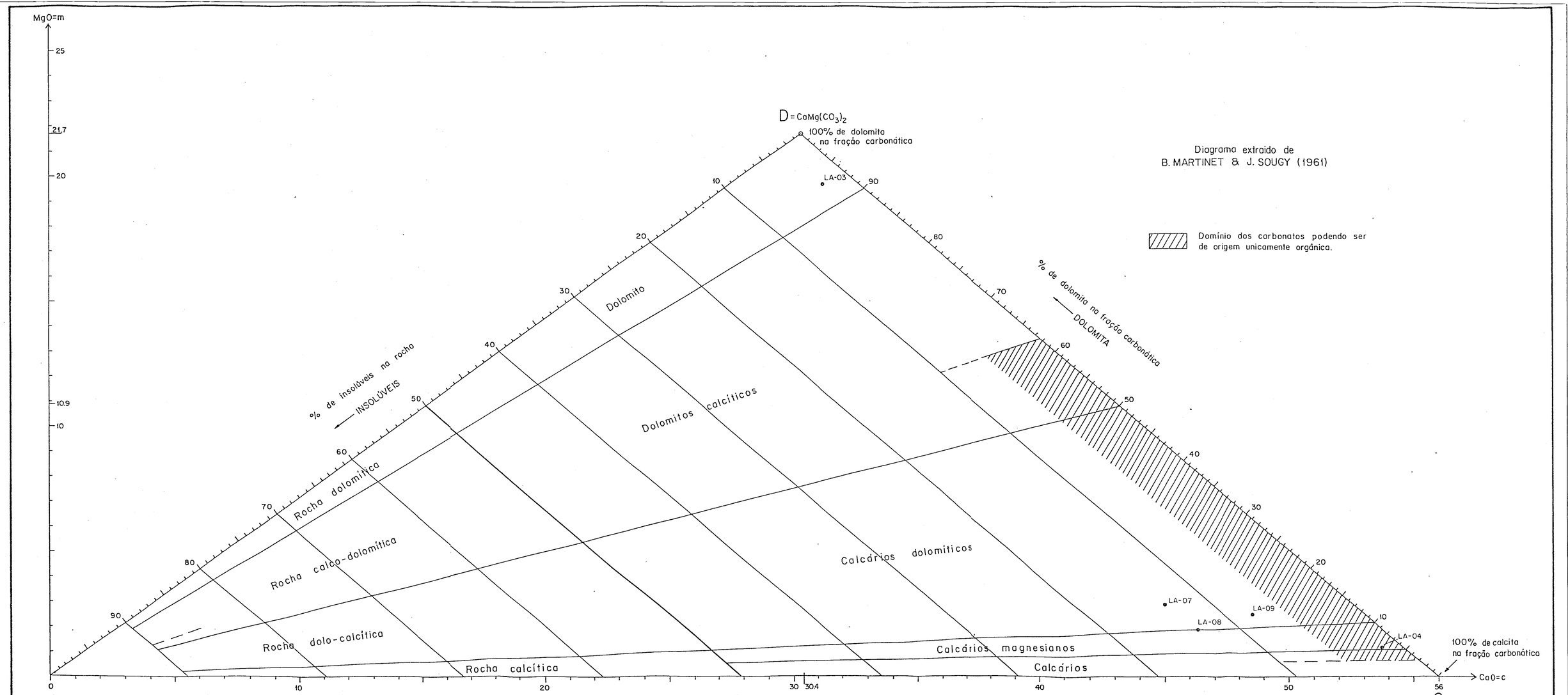


Figura 6 – CLASSIFICAÇÃO QUÍMICA DAS ROCHAS CARBONÁTICAS DO GRUPO AÇUNGUI - FORMAÇÃO VOTUVERAVA

SECDES-CPRM-SUREG-SP

CPRM-PROJETO GUAPIARA-RELATÓRIO FINAL-VOL. I- Takahashi A.T. et alii, 1984 EES. Nº 402/12/1982

os tipos que constituem corpos claramente discordantes e que cortam tanto os metamorfitos pré-cambrianos como as rochas granitóides Três Córregos. De acordo com suas áreas de afloramento, êles foram individualizados em corpos que receberam as denominações de: Granito Capão Bonito, Granito Capote, Granito Serra Velha e Granito Empossados. Ocorrências isoladas, não mapeáveis na escala do trabalho, de tipos tipicamente magmáticos, foram assinaladas como ocorrências pontuais, codificadas no mapa com o número do afloramento descrito.

6.3.4.2 - Complexo Três Córregos

As rochas granitóides relacionadas a este complexo encontram-se amplamente representadas na porção central da folha Guapiara, distribuindo-se regularmente ao longo de uma expressiva faixa direcionada NE-SW que extrapola seus limites.

Em sua área de definição na quadrícula, a relação com as encaixantes e as variadas feições texturais de seus constituintes permitem aceitar o seu enquadramento como maciço para-autóctone de caráter sin a tardi-tectônico, alçado ao nível das coberturas proterozóicas e nelas produzindo feições limitadas de termo-metamorfismo. Posicionado concordantemente à estruturação regional das sequências précambrianas (Faixa Água Clara e Faixa Itaiacoca-Itapeva), seus contatos são em grande parte definidos por falhamento, havendo também aqueles de caráter brusco semi-concordante e ou intrusivo observados por exemplo nas cercanias do bairro Sant'ana.

Quanto a sua constituição litológica, o complexo é caracterizado por uma distribuição até certo ponto monótona e uniforme de têrmos granitóides caracterizados pela presença de abundantes megacristais de feldspato em matriz levemente gnaissificada. Em função da menor ou maior participação dos porfiroblastos e dos tipos de feldspato presentes,

definem-se variações da associação granito-granodiorito que não puderam ser individualizadas no mapa. Seus domínios são pobres em afloramentos e estes ocorrem exclusivamente sob a forma de blocos e matacões distribuídos de maneira esparsa e irregular.

No campo são distinguidos pela sua granulação extremamente grosseira, caracterizada por matriz de cor cinza escura em que quartzo, feldspato, biotita e hornblenda compõem sua mineralogia básica, sobressaindo-se grandes e bem, formados cristais de feldspato cinza (Foto 8) ou avermelhado. Estes porfiroblastos aparecem distribuídos via de regra sem qualquer orientação, ora mais ora menos concentrados,desde casos em que apenas pontuam a rocha até casos em que constituem os componentes principais. No geral apresentam-se de tamanhos variados entre 2 a 6 cm de comprimento, geminados em Carlsbad e contendo inclusões de quartzo e biotita. Além do seu caráter essencialmente porfiroblástico, outra característica que distingue essas rochas é a matriz incipientemente foliada que invariavelmente inclui minerais magnéticos.

Variações principalmente texturais são observadas nas porções marginais do complexo, notadamente junto a falhamentos onde, via de regra, encontram-se brechados, epidotizados e exibindo coexistência de megacristais de feldspato rôseo e feldspato branco.

Ao microscópio a amostra C-35, representante típica dos têrmos não brechados, foi classificada como granito porfiróide com granulometria variada. A matriz é granular hipidiomórfica a xenomórfica com sinais de cataclase. É constituída de microclina, oligoclásio, quartzo, clorita, sericita, minerais opacos, epidoto, carbonatos e titanita. A microclina forma grandes cristais às vezes anédricos e contém inclusões de pertita. O oligoclásio participa da matriz, ora subédrica ora anédrica com contatos justapostos e as vezes penetrantes, alterando-se a sericita e epidoto. O quartzo está colocado entre os grãos da matriz e possui contatos irregulares, às vezes penetrados pelo plagioclásio. A seri-

Foto 8 - Granitóide gnaissíco porfiroblástico típico do Complexo Três Córregos. Os megacristais são de feldspato acinzetado, distribuídos aleatoriamente em matriz composta de quartzo, feldspato e abundantes minerais ferromagnesianos. Afloramento C-24.

cita é muito abundante sendo resultado de alteração de plagioclásio. O epidoto apresenta-se como agregados de cristais associados ao plagioclásio (às vezes como inclusão).

No domínio das rochas porfiróides, as quais tem maior representatividade dentre os componentes do Complexo Três Córregos, se associam quantidades menores não individualizadas de rochas porfiríticas. Dentre essas, a amostra A-45, coletada próximo ao bairro dos Paes, foi classificada como granito pórfiro, com granulometria variada e textura porfirítico em matriz granular panxenomórfica. É constituída de microclina, quartzo, plagioclásio, hornblenda, minerais opacos, clorita, biotita, argilominerais, titanita, epidoto, clinozoizita, apatita e zircão. Os megacristais observados são de microclina, euhédricos e geminados em Carlsbad e contendo abundantes inclusões de pertita em forma de veios e manchas, bem como de titanita, biotita cloritizada e quartzo ovóide. O quartzo, além de inclusão nos feldspatos, aparece também como constituinte essencial na matriz; é xenomórfico, fraturado e mostra-se com extinção ondulante, exceto nas inclusões. O plagioclásio na matriz apresenta-se descaracterizado, uma vez que se altera em argilo-minerais; é anédrico e raramente subhédrico e, de acordo com a relação feldspato alcalino/plagioclásio observada, há uma certa tendência da sua composição no sentido granodiorítico.

Variações principalmente texturais são constatadas nas porções de borda do complexo, notadamente junto a falhamentos onde, via de regra, encontram-se brechadas e epidotizadas. Essas diferenciam-se ainda pela sua matriz fina pela cor esverdeada, onde se destacam porfiroblastos de feldspato róseo coexistentes com subordinados de feldspato branco. A amostra do afloramento C-27-a, em seção delgada foi classificada como brecha de provável composição granodiorítica. Exibe granulometria variada e textura cataclástica ou de fluxo no estágio inicial de formação, tendo mineralogia a base de feldspato potássico, quartzo, oligoclásio, epidoto/zoizita, clorita/biotita e leucoxênio.

Rochas granitóides granodioríticas foram individualizadas a norte do bairro de Sant'ana. Em campo exibem relações de contato que denunciam feições discordantes com as encaixantes. Seus domínios são pobres em afloramentos e esses quase sempre encontram-se profundamente alterados e sob forma de blocos e matacões isolados em meio a desenvolvido manto de solo. Macroscopicamente se diferenciam dos outros termos que compõem o Complexo Três Córregos pela sua cor acentuadamente mais escura e pela textura não gnaissificada. Apresenta granulação grosseira bastante heterogênea, via de regra exibindo destacadas feições de cataclase. O exame em lâmina de um exemplar pertinente a esta variedade (C-20), apontou paragênese granodiorítica, tendo-se a microclina e o oligoclásio como essenciais, seguindo-se a clorita, quartzo, argilo minerais, minerais opacos, sericita, epidoto zoizita, titanita e zircão. A rocha exibe textura granoblástica xenomórfica à qual se sobrepõe a textura cataclástica. A microclina forma grandes porfiroblastos e apresenta um número elevado de inclusões, o que vem atestar seu crescimento tardio.

6.3.4.3 - Granitos pós-tectônicos

Granito Capão Bonito

Dentre as rochas tipicamente intrusivas, o granito em aprêço é o que tem maior distribuição na quadrícula. Encontra-se representado na porção ENE da folha, sendo sua área de afloramento delimitada pelas falhas Capão Bonito, Bairro do Alves e Capote a sul, norte e noroeste, e por rochas do Complexo Três Córregos e quartzitos da serra do Cantagalo, através de contatos discordantes tipicamente intrusivos a oeste. Seus afloramentos são observados em blocos e matacões, às vezes de tamanho avantajado, e mais raramente, em forma de lajeados.

São rochas que se destacam pela cor avermelhada e

pela homogeneidade textural em toda sua área de definição (Foto 9). Apresentam-se com granulação grosseira e constituídas por feldspato de cor rósea, quartzo, biotita e magnetita. Pelas suas características texturais, padrão de coloração e forma de afloramentos em blocos e matacões, esses granitos têm sido intensamente lavrados como rocha ornamental, conhecida comercialmente como Capão Bonito.

Ao microscópio, análise realizada pelo Projeto Capão Bonito (C. CHIODI FILHO *et alii*, 1983) revelou textura granular hipidiomórfica, constituída por cristais xenomórficos de microclina pertítica, cristais tabulares de oligoclásio-andesina, quartzo intersticial e lâminas de biotita parda, as vezes transformada em clorita.

Granito Capote

As rochas assim denominadas ocorrem na porção centro-oeste da folha, a norte da serra do Capote, onde afloram conformando uma estrutura de forma grosseiramente circular, com relevo rebaixado em relação às encaixantes.

Esse granito distingue-se dos outros tipos intrusivos cartografados na folha, pela sua ampla heterogeneidade textural, com variações de fina a grosseira, (Foto 10) às vezes porfirõides e até pegmatõides, e pela cor acinzentada. Encontra-se intensamente brechado e com fraturas preenchidas por material afanítico de cor cinza-esverdeada, definido em microscõpio como argilo-minerais.

Em seção delgada, um representante do tipo de textura grosseira (amostra C-190) foi classificado como granito cataclástico. Exibe textura granular subidiomórfica com posterior formação de pórfiros de microclina e com cataclase superposta, sendo composta por plagioclásio, microclina, quartzo, oligoclásio, clorita, sericita, minerais opacos, zircão e apatita. A microclina talvez metassomática (?),apresenta algumas inclusões e processos hidrotermais certamente ocorreram uma vez, que é frequente a presença de serici-

Foto 9 - Granito Capão Bonito, caracterizado pela sua cor avermelhada e granulação grosseira bastante homogênea, qualidades que favorecem sua exploração para fins ornamentais. Afloramento B.

Foto 10 - Granito Capote mostrando variações entre fácies de textura porfirítica com pórfiros de microclina metassomática envolvidos por uma fase magmática tardia de granulação fina e textura mais homogênea. Afloramento C-248.

ta. A cataclase, bem marcada, é dada pela presença de fraturas milimétricas preenchidas por argilo-minerais.

Granito Serra Velha

Foi definido no extremo sudoeste da folha, onde aparece edificando uma estrutura de forma grosseiramente circular destacada topograficamente dos terrenos do Complexo Três Córregos. Seus afloramentos são bastante escassos e restritos a pequenos blocos, quase sempre em elevado grau de alteração. Onde observado, mantém granulação média e coloração cinza-rosada (quase avermelhada), exibindo pronunciada textura cataclástica. Ao microscópio a amostra C-251 revelou-se composto por ortoclásio, quartzo, oligoclásio/albita, biotita/clorita, minerais opacos e muscovita, apresentando granulometria variada (predominado a média) com evidências de que sofreu processo de recrsitalização.

Granito Empossados

Esta rocha tem ocorrência restrita a um pequeno corpo individualizado a norte do bairro Empossados. Trata-se de um granito de granulometria fina e coloração rosada que, ao microscópio (amostra B-39), foi classificado como biotita-granito. Evidencia granulometria fina a média e textura granular alotriomórfica típica de rochas magmáticas, sendo constituído por feldspato potássico, quartzo, plagioclásio, biotita, minerais opacos, sericita e argilominerais. O feldspato potássico é representado pelo ortoclásio pertítico a micropertítico, geralmente anédrico e às vezes subhédrico, geminados em Carlsbad. O quartzo é anédrico e com extinção reta pouco ondulante.

6.3.5 - Formação Itararé

As rochas pertencentes à Formação Itararé afloram em uma superfície com aproximadamente 80 km^2 na porção

norte da folha Guapiara, compondo um pacote que possue espessura máxima estimada em 200m. Sua faixa de definição é *muito arrasada e extremamente pobre em afloramentos, razão* pela qual foram poucos os pontos descritos.

Mapeamento realizados anteriormente na quadrícula, como os de U. G. CORDANI et alii (1971), J.P. ALGARTE et alii (1972) e O. FRANCISCONI (1981), representaram a Formação Itararé como litologicamente indivisa. No presente trabalho pode-se observar que ela é constituída por arenitos, feldspáticos, siltitos, diamictitos e conglomerados polimíticos, efetivamente não individualizáveis. Os arenitos ostentam coloração branca amarelada, granulometria média a fina, às vezes contendo feldspato e proporcionando pequenos relevos destacados na paisagem do extremo noroeste da área (Foto 11). Os têrmos conglomeráticos foram encontrados somente na porção noroeste da folha Guapiara, a noroeste da usina hidroelétrica Santa Maria, no afloramento A-56, onde são constituidos por seixos milimétricos de quartzo, quartzito e feldspato, em uma matriz arenosa de granulometria fina, formando delgadas camadas intercaladas em níveis argilo-arenosos. Em certos locais foram observados-seixos rolados facetados, com dimensões de até 10cm, provavelmente destacados de diamictitos. Os siltitos e argilitos exibem coloração que varia de amarela a vermelha, apresentando participação de areia muito fina.

6.3.6 - Intrusivas básicas

Sob essa designação estão reunidas rochas básicas que preencheram fraturas, orientadas segundo a direção N40E 50W, durante tempos Juro-Cretácicos. De acordo com J.S.BITTENCOURT e N.R. RUEGG (1972), esses diques de rochas básicas constituiram as fases consolidadas nos ductos que alimentaram os derrames basálticos da Bacia do Paraná, sendo notável na área a presença de grande número de lineamentos fotogeológicos por eles definidos F.J.F.FERREIRA *et alii* (1981), através da interpretação de levantamentos ae

Foto 11 - Afloramento de arenitos da Formação Itararé destacando-se topograficamente no relevo e constituindo pequenas escarpas. Localiza-se na porção noroeste da área, na região de Mato Dentro.

romagnetométricos, concluiram que a alta incidência de diques nessa região se relaciona a uma estrutura linear bastante extensa e profunda, denominada Alinhamento Estrutural de Guapiara, que é considerada como uma das principais fontes de mãgmas básicos da Bacia do Paranã, alojando os diques de diabásio e condicionando o posicionamento de diversos corpos alcalinos nos estados de São Paulo e Paranã.

Os diques de rochas básicas anotados, possuem espessuras variadas desde decimétricas a decamétricas e encontram-se normalmente verticalizados, tendo extensão de até 35km. Suas exposições são melhor observadas em cortes de estradas, podendo-se perceber em alguns casos fenômenos de termometamorfismo nas encaixantes, como no caso do afloramento A-7, onde se observa carbonato-xistos algo quebradiços e alterados, extremamente esverdeados (epidotizados). Em superfície aplainadas, a presença de diques é marcada pela existência de blocos com dimensões variadas, os quais exibem frequente esfoliação do tipo esferoidal.

Mesoscópicamente verifica-se que os diabásios constituem os litotipos predominantes, embora localmente exibam variações granulométricas para têrmos grosseiros, determinando designações de gabro. Ostentam coloração negra-esverdeada, estrutura maciça, granulação fina à média,excepcionalmente grosseira, e possuem elevado grau de magnetismo. Entre os afloramentos A-18 e A-19, na região do bairro do Rio das Pedras, ocorre uma expressiva área de afloramentos de rochas profundamente alteradas, não estruturadas, amarelo-esverdeadas, fortemente magnéticas, as quais foram supostas como produto da alteração de um dique de rocha básica cuja presença é anotada no último ponto.

A amostra B-126, em seção delgada, revelou-se um gabro textura sub-ofítica, e constituida por andesina,labradorita, augita, minerais opacos, argilo minerais.

As amostras OF-254 e OF-229, coletadas por O.FRANCISCONI (1981) respectivamente nos bairros do Cerrado, da

Monjolada e do Capote, revelaram-se ao microscópio como diabásios de granulação fina e textura ofítica a sub-ofítica,apresentando os seguintes componentes principais: andesita -labradorita e augita.

6.3.7 - Depósitos holocênicos

Os depósitos aluvionares distribuem-se por alguns segmentos das drenagens mais expressivas, representadas principalmente pelos rios Apiaí-Mirim, São José do Guapiara,Apiaí-Guaçu, córrego dos Pires e ribeirão da Invernada. São constituídos por material extremamente mal selecionado onde se misturam argilas, areias e cascalhos, que incluem aleatóriamente seixos e blocos de dimensões variada, formando coberturas superficiais inconsolidadas.

6.4 - Geologia estrutural

6.4.1 - Considerações gerais

As principais feições estruturais observadas no mapeamento da folha Guapiara (fig. 7), referem-se às sequências proterozóicas e são reflexo de processos tectônicos manifestados notadamente até tempos cambro-ordovicianos.

A abordagem dos aspectos relacionados à deformação das rochas Açungui e Setuva é bastante problemática, já que duas linhas de interpretação fundamentalmente distintas tem sido veículadas em trabalhos publicados sobre á região do Vale do Ribeira e áreas contíguas.

M. da C. CAMPOS NETO (1983), a partir de perfís realizados do rio Pardo até a cidade de Apiaí, a sudoeste da folha Guapiara, não distinguiu diferenças estruturais entre rochas aqui creditadas aos grupos Açungui e Setuva, caracterizando quatro fases de deformação superpostas para as sequências assinaladas. Destas fases, as duas primeiras seriam sin-xistosas (sin-metamórficas) e as duas últimas pós-

CPRM

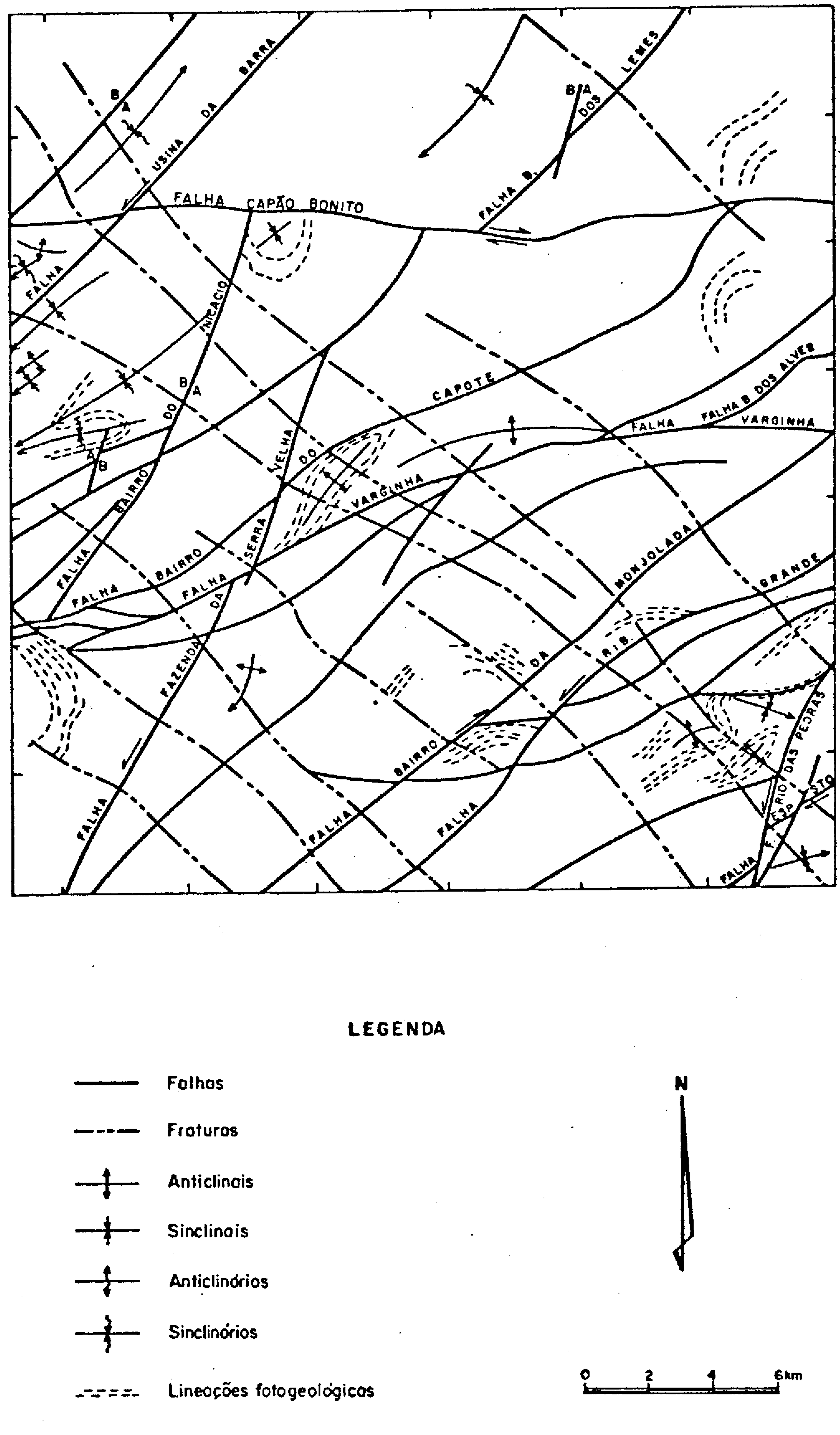


Fig. 7 - Esboço dos principais traços tectono-estruturais da folha Guapiara.

J.C.Gouvêa

DES. Nº 78/9/84

CPRM-PROJETO GUAPIARA-REL. FINAL-VOL. I-Takahashi A., et alii, 1984

xistosas (período tardi-tectônico pós-metamórfico) e acompanhadas pela removimentação de falhas transcorrentes. A primeira fase foi caracterizada por pequenas dobras quase isoclinais com xistosidade de fluxo S_1 plano-axial, tendo disposição preferencial para NE e variações importantes de vergência e plano-axial. A segunda fase seria de dobras cilíndricas inversas, orientadas para NE, com planos axiais, no geral, fortemente inclinados, tendo afetado a xistosidade S_1 e admitido S_2 plano-axial. A terceira fase, orientada NW-SE, exibiria clivagem de fratura ou crenulação S_3 para N50W/85NE, correspondendo a pequenas dobras quase cilíndricas, isópacas a anisópacas. A quarta fase seria a mais conspícua, desenvolvendo estruturas desde milimétricas a quilométricas perfeitamente cilíndricas, isópacas e com grande comprimento de onda em relação a amplitude. Os elementos lineares teriam geometria axial e o plano axial se disporia estatisticamente N38E/84NW. Para M. da C. CAMPOS NETO (op. cit.) a estratificação encontra-se no geral preservada, sugerindo as dobras invertidas e homoaxiais da segunda fase, uma zona cratônica a noroeste, e o padrão geral de deformação, uma evolução característica das faixas de colisão continental.

A partir de um modelo de compartimentação regional recentemente concebido, Y. HASUI (comunicação verbal), introduziu uma proposta de interpretação tectono-estrutural bastante distinta daquelas até agora formuladas para grande parte das rochas pré-cambrianas dos estados de São Paulo e Paraná. O modêlo advogado baseia-se fundamentalmente em dados geofísicos (gravimétricos) a partir dos quais foram traçadas, na área continental, diversas linhas interpretadas como de descontinuidade crustal e correspondentes a grandes anomalias negativas. Tais descontinuidades estariam ligadas a uma tectônica de colisão de placas continentais manifestada no Arqueano Superior, envolvendo cavalgamento de blocos e processos generalizados de cizalhamento dúctil. Acompanhariam estas descontinuidades, em território brasileiro, os grandes cinturões granulíticos conhecidos, os quais cor-

responderiam, na opinião daquele autor, às rochas infracrustais das placas litosféricas obductadas.

Pelo reconhecimento das feições texturais e estruturais associadas a essa tectônica e impressas nas rochas envolvidas, Y. HASUI considera que grande parte das sequências com baixo e médio grau metamórfico, aflorantes em extensas áreas de São Paulo e Paraná, são arqueanas e que deveriam ser incluídas, juntamente com os conjuntos de médio a alto grau já tradicionalmente interpretados como arqueanos, em um único complexo basal. As feições derivadas da tectônica arqueana de cavalgamento seriam: a) interpenetração de rochas de níveis estruturais distintos; b) o desenvolvimento de uma foliação e de uma forte lineação, associadas ao cizalhamento dúctil, originalmente sub-horizontais e posteriormente deformadas em variados processos holomórficos de dobramentos; c) a total lenticularização dos conjuntos litológicos envolvidos no processo; d) conspícuas feições de achatamento, com elongação superior a 10:1 no eixo maior de deformação, derivadas no cizalhamento dúctil e responsáveis tanto pela lenticularização das sequências (macro-escala), quanto pelo estiramento mineralógico marcado por estruturas *augen*, discoidais e de *boudinage* (micro - e meso-escala); e e) um bandeamento metamórfico paralelo à foliação de cizalhamento.

Durante a execução de uma visita à área da folha Guapiara, na etapa de campo do mapeamento, as observações de Y. HASUI foram pautadas no reconhecimento das feições relacionadas ao cizalhamento dúctil (foliação, lineação, texturas e estruturas), o que o levou a tirar as conclusões seguintes: as rochas do Complexo Três Córregos seriam, tanto quanto aquelas das suítes metamórficas Apiaí-Mirim e Santana e das faixas Água Clara, Capote-Cantagalo e Itaiacoca-Itapeva (inclusive as portadores de estruturas estromatolíticas), arqueanas e deveriam ser enfeixadas em um único conjunto designado como Complexo Setuva; as rochas da Formação Votuverava deveriam ser enfeixadas como Grupo Açungui-Faixa

Votuverava, já que Y. Hasui admite a existência de bacias isoladas a nível das faixas Itaiacoca-Itapeva, Votuverava e Capirú; apenas pequena porção, não representada na folha Guapiara, da Faixa Itaiacoca-Itapeva, incluiria sequências neo-proterozóicas, crono-correlacionáveis portanto à Formação Votuverava; a faixa de afloramentos do Complexo Três Córregos teria configurado, do ponto de vista geotectônico, um maciço mediano (Maciço Catas Altas), no Proterozóico Médio/Superior, maciço este divisor entre a "bacia Açungui-Votuverava" e a "bacia Açungui-Itaiacoca". Na opinião de Y. HASUI, ficam impossibilitadas quaisquer tentativas de empilhamento estratigráfico ou lito-estratigráfico das sequências envolvidas no processo de cizalhamento dúctil, podendo-se apenas cogitar da organização lito-estrutural das sequências em setores específicos; feições interpretadas usualmente como estratificação reliquiar e admitidas como derivadas de dobramentos holomórficos síncronos a eventos de metamorfismo regional, seriam na realidade marcadas por diversas estruturas paralelizadas (bandamento composicional, xistosidade, planos de achatamento, superfícies de transposição e planos axiais de dobras intrafoliais), inclusive acompanhadas por outras estruturas notáveis (lineação de estiramento proeminente e ocasionais dobras intrafoliais), produto de remobilização e recrsitalização.

Y. HASUI não reconhece para as sequências os dobramentos inversos sin-xistosos, descritos por M. da C. CAMPOS NETO (op. cit.), creditando as atitudes originais de baixo mergulho aos processos primários de transposição com cizalhamento dúctil. Ademais, reconhece que a impressão dessa tectônica antiga é tão forte que dificulta ou até impossibilita o reconhecimento de aspectos da história anterior das rochas, salvo em raros locais onde estruturas primárias puderam ser preservadas em encraves não afetados.

Conforme pode ser observado a partir dos dados referidos, torna-se muito difícil a tentativa de reconstrução da história de deformações das sequências, ainda mais quan

do se considera até a possibilidade de que muitas das estruturas plano-paralelas descritas como primárias para as rochas metavulcano-sedimentares, sejam na realidade produto de generalizada transposição. Na folha Guapiara, feições de estiramento possivelmente ligadas a cizalhamento dúctil encontram-se expressamente manifestadas apenas nas rochas gnáissicas das suítes metamórficas Apiaí-Mirim e Santana, sendo de mais difícil recuperação ou compreensão nas rochas Setuva e do Complexo Três Córregos. Diante desta evidência, admite-se a impossibilidade de, por enquanto, generalizar certos conceitos de forma mais segura, devendo-se proceder a amplas discussões para um perfeito enquadramento do problema.

6.4.2 - Dobras e foliações

No que se refere a quadrícula mapeada, os dados de campo evidenciaram, nas rochas consideradas como Setuva, a existência de uma foliação marcante e quase invariavelmente paralela ao bandeamento; este bandeamento e foliação são os elemntos que definem as estruturas de dobramento assinaladas, dispondo-se segundo NE-SW e evidenciando dispersões marcadas pela superposição de redobramentos cruzados. Para as rochas Açungui a estratificação é cortada em ângulos variáveis por uma foliação S_1, alinhando-se as estruturas também segundo NE-SW e com as mesmas feições de ondulação dos eixos NE marcados nas rochas Setuva.

A análise possível dos dados estruturais obtidos no trabalho de mapeamento, consubstanciada pelas informações coletadas na folha Capão Bonito por C. CHIODI FILHO *et alii* (1983), permite referir, para as rochas do"Grupo" Setuva, três episódios ou eventos maiores de deformação, caracterizando-se tentativamente uma primeira fase de dobramento isoclinal cerrado com direção N50-70E e suposta vergência para NW; uma segunda fase de dobramentos abertos e de pequena amplitude, orientados segundo N40-50E; e uma terceira fase de dobramentos cruzados com orientação aproximada N45W.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

A primeira fase, afeta apenas às rochas Setuva, pode ter sido marcada por intensa transposição plano-axial, o que de certa forma explicaria a não recuperação da zona apical das estruturas então formadas; estariam a ela relacionados o bandeamento (S_o) e a foliação plano-paralela (S_1) observados (Foto 12). A segunda grande fase ou evento de deformação, que constituiria a primeira nas rochas Açungui, configurou dobras abertas de grande comprimento de onda, sendo assim pequena relativamente, a sua amplitude; a foliação então gerada(S_2 nas rochas Setuva e S_1 nas rochas Açungui) Foto 13 conspícua nas rochas Açungui não é comumente observada nas rochas Setuva, tendo-se nestas as superfícies envoltória e mediana das estruturas da primeira fase compondo as dobras da segunda fase. A terceira fase de dobramentos, NW-SE, cruzada portanto às estruturas nordeste mais antigas, foi responsável pela formação de uma superfície de crenulação e pode ser creditada ao alçamento das rochas graníticas e granitóides brasilianas, impondo às estruturas pré-existentes um patente efeito de ondulação aberta manifestado pelas variações no rumo de mergulho dos eixos NE-SW. Além dessas três fases, uma quarta está manifestada de maneira não conspícua nas rochas Setuva e Açungui, através de uma superfície de crenulação de direção NE-SW associada por C. CHIODI FILHO *et alii* (op. cit.) a um possível evento de deformação anterior ao dobramento NW-SE.

O dobramento aberto NE-SW, correpondente à primeira grande deformação das rochas Açungui e à segunda das rochas Setuva, é responsável pela distribuição das faixas de afloramento dos diversos litotipos envolvidos. No âmbito do"Grupo"Setuva, essas dobras foram amarradas pela disposição do bandamento e xistosidade formadas pelo dobramento cerrado anterior, já que essas feições parecem ter se posicionado em leque e conformado como que dobras parasíticas à segunda fase. A dispersão dos polos de bandeamento e ou foliação nas rochas Setuva, mostrados nas figuras 8 e 9, pode ser creditada tanto a este dobramento aberto NE-SW quan

CPRM

Foto 12 - Afloramento de rochas carbonáticas da Faixa Água Clara, exibindo um nítido bandamento, definido pela alternância de leitos de metacalcários (claro) e de carbonato-xistos (escuro) (afluente do Córrego da Bica).

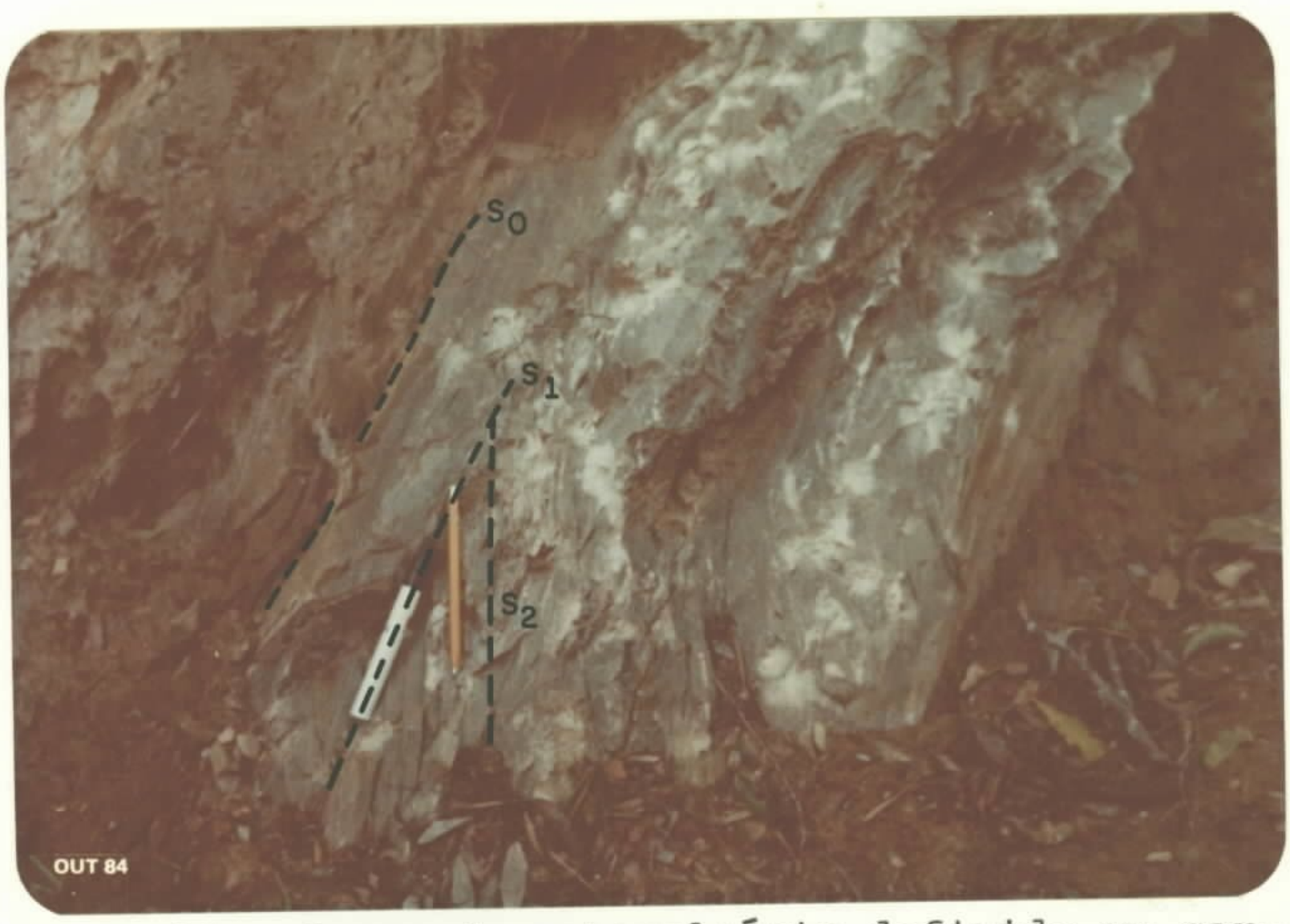
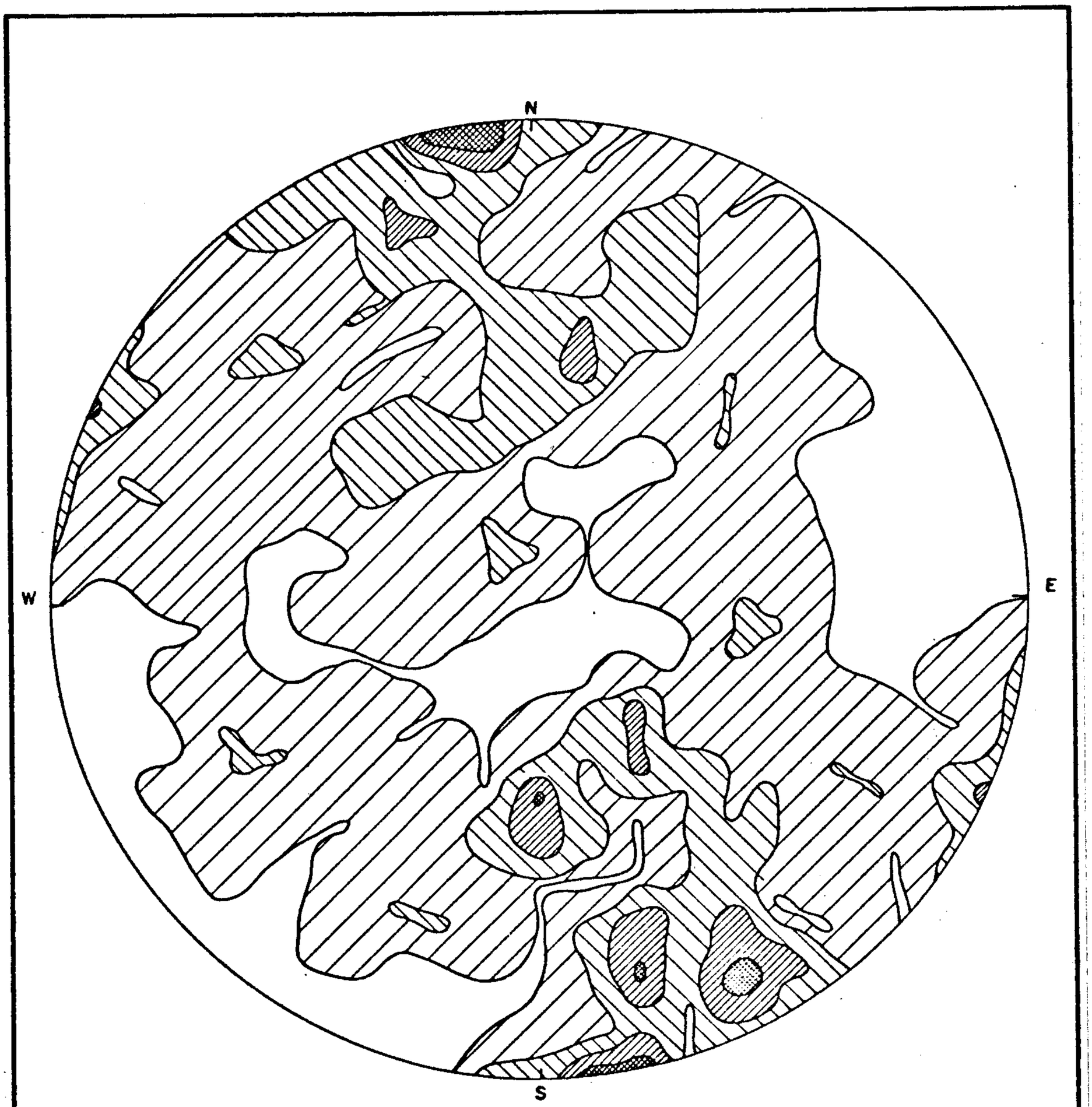
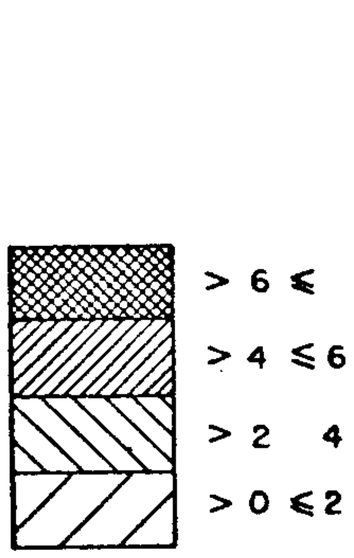


Foto 13 - Banco de metacalcário definido em carbonato-xistos, onde estão assinalados S_o paralelo a S_1 e S_2 oblíquo a S_1. (Rio São José de Guapiara e a SE da ocorrência da CIL).

CPRM





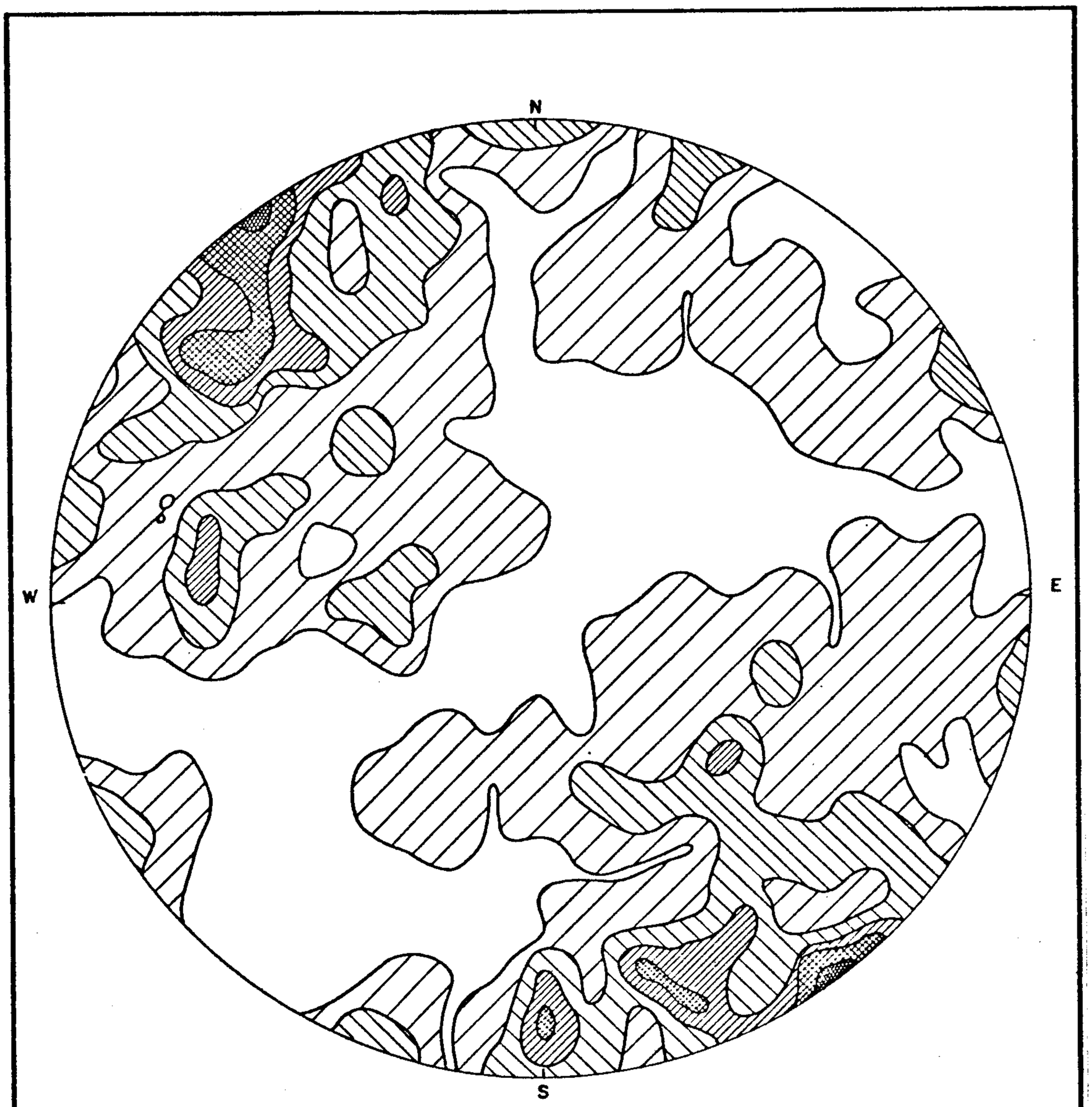
Nº TOTAL DE POLOS = 100

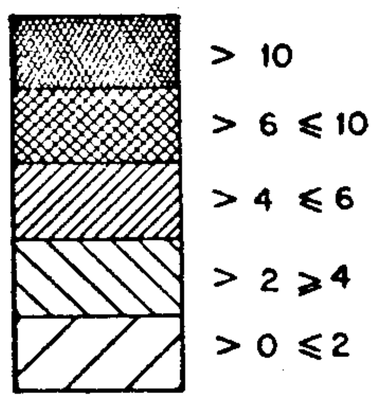
Figura 8 - Diagrama de frequência para polos de acamamento So : faixa Água-Clara (Grupo Setuva) - Rede de Schmidt - (ʊ)

J.C. Souza

DES. Nº 80/9/84

CPRM-PROJETO GUAPIARA - REL. FINAL-VOL.I - Takahashi A., et alli, 1984





Nº TOTAL DE POLOS = 64

Figura 9 - Diagrama de frequência para polos de acamamento So : faixa Itaiacoca-Itapeva (Grupo Setuva) - Rede de Schmidt-(U)

J.C. Bouvie

DES. Nº 79/9/84

CPRM-PROJETO GUAPIARA - REL. FINAL-VOL. I-Tokahashi A., et alli, 1984

to ao último dobramento NW-SE. A diferença anotada nos diagramas para o eixo estatístico dos dobramentos das faixas Água Clara e Itaiacoca-Itapeva, deve por sua vez ser atribuída a vergações amplas da faixa de dobramento, não refletindo qualquer tipo de discordância estrutural entre elas.

As rochas das suítes metamórficas Santana e Apiaí-Mirim exibem um número maior de deformações que aquelas dos grupos Setuva e Açungui, apresentando uma foliação Sn dobrada e afetada por pelo menos duas superfícies de crenulação, além de feições de milonitização marcadas por estrutura do tipo *augen* nos tipos gnáissicos. Em afloramento na fazenda Sorocaba, a foliação gnáissica dobrada, encontrava-se afetada por duas superfícies de crenulação verticalizadas e com direções N50E e N70W.

6.4.3 - Sistemas de fraturamentos

Na área foram definidos diversos traços de fraturas que, por suas feições de movimentação relativa, puderam ser enquadradas em três sistemas: o sistema ENE de falhas transcorrentes com movimentação dextral; o sistema NNE também transcorrente, com movimentação sinistral, e o sistema de juntas NW. Os dois primeiros cortam os granitos pós-tectônicos brasilianos e não afetam os sedimentos carbonífero-permianos da Formação Itararé, ligando-se portanto ao tectonismo regmagênico cambro-ordoviciano da porção sul-oriental da Plataforma Brasileira. O sistema NW, mesozóico, está ligado à reativação Wealdeniana da plataforma e seus traços se confundem com os diques de gabro e diabásio marcados na folha.

O sistema ENE é o mais antigo, tendo seus principais representantes nas falhas Capão Bonito, Espírito Santo, Bairro dos Alves e Varginha; o NNE trunca o ENE, tendo nas falhas Bairro do Rio das Pedras, Usina da Barra e Fazenda da Serra Velha os seus principais componentes. Juntos, os dois sistemas compõem um conjunto de blocos tectô-

nicos que chegam a definir a distribuição das rochas das suítes metamórficas Apiaí-Mirim e Santana, do Grupo Açungui e até mesmo de parte daquelas do Grupo Setuva (Faixa Itaiacoca-Itapeva). O sistema NW está mais caracteristicamente marcado na metade sudeste da folha, ocorrendo alguns segmentos que apresentam ligeira movimentação normal dos blocos adjacentes.

Em vários locais ao longo dos traços de falha do sistema ENE e NNE foi observada a existência de termos cataclásticos. Dessa maneira, milonitos e ou cataclasitos foram assinalados principalmente ao longo das falhas Capão Bonito e Fazenda da Serra Velha, quando estas seccionam os granitos Capão Bonito e Serra Velha; nos demais segmentos de falhas, onde marcados, foi anotada a presença de zona intensamente cisalhada, acompanhada por forte foliação como nos quartzitos e metacherts, respectivamente ao longo das falhas Capote e Capão Bonito, ou por intensa crenulação em metapelitos ao longo das falhas Espírito Santo e Bairro Rio das Pedras.

Finalmente, cumpre salientar a existência de numerosos lineamentos em imagens de satélite (ERTS) e de radar, estando a maioria deles associados a fraturamento. O exame das figuras 10 e 11, mostra um destacado sistema de fraturas de direção N50-65W, certamente associado a intrusão de rochas básicas mesozóicas. Dois outros sistemas, de direções N20E e N30W, estão bem definidos e não muito bem caracterizados. Um outro sistema de direção N30-45E, parece estar ligado às faixas de distribuição das sequências proterozóicas.

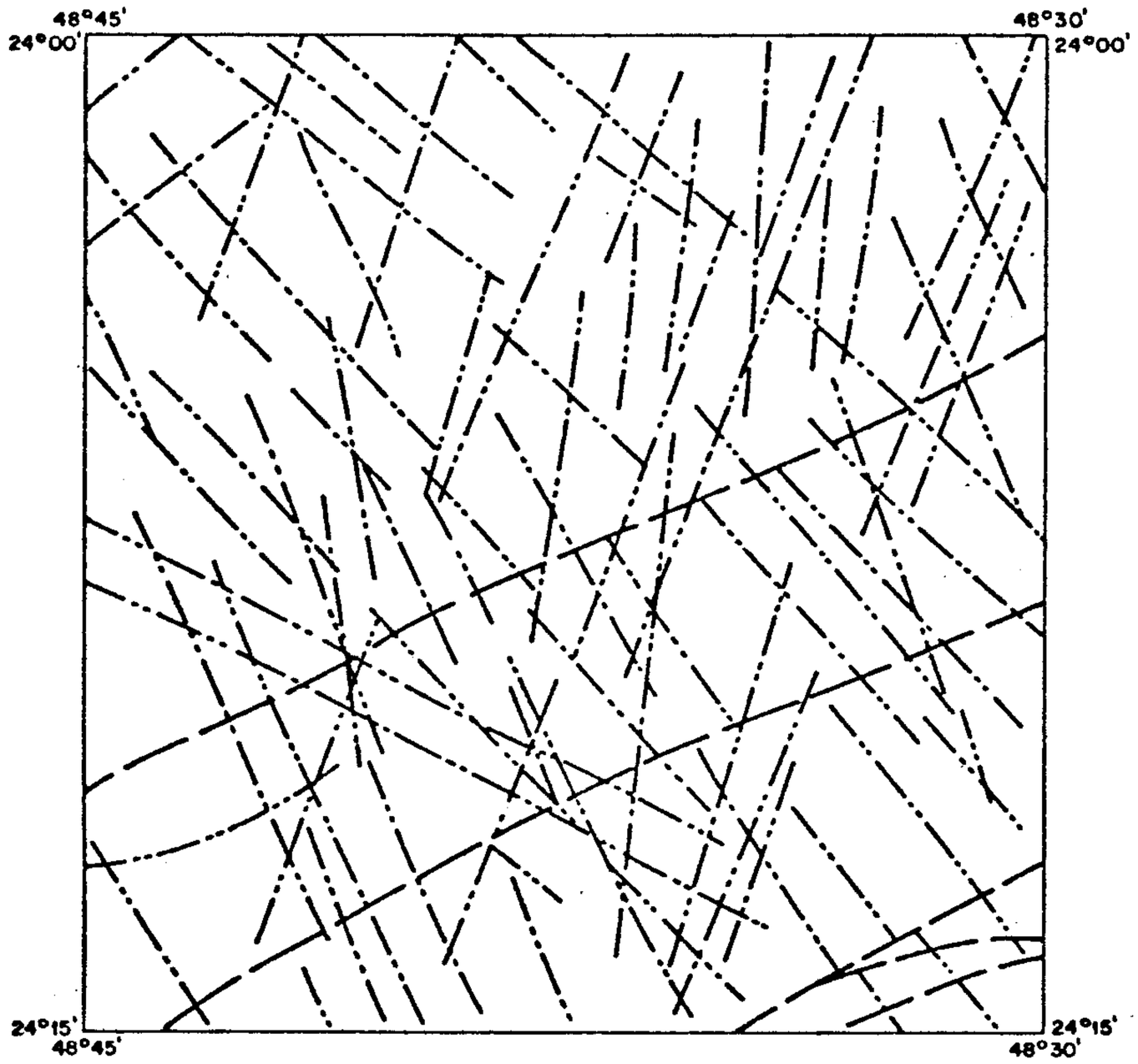
6.5 - Evolução geológica

As informações e dados disponíveis coletados durante a execução deste projeto e relativos a região sudeste, do Estado de São Paulo permitem supor para a área trabalhada o seguinte sumário acerca de sua evolução geológica:

- Existência de um embasamento gnaissóide, repre-

CPRM

GUAPIARA
SF.22-X-B-II-2



LINEAMENTOS SUPOSTAMENTE ASSOCIADOS A FRATURAS

LINEAMENTOS SUPOSTAMENTE ASSOCIADOS ÀS FAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DAS SEQUÊNCIAS PROTEROZÓICAS

ESCALA 1:250.000

0 5 10 15 km

N

Figura 10 - Lineamentos de imagens de satélite ERTS (canais 5 e 7)

R. Shimamoto

SECDES-CPRM-SUREG/SP - 100/10/84

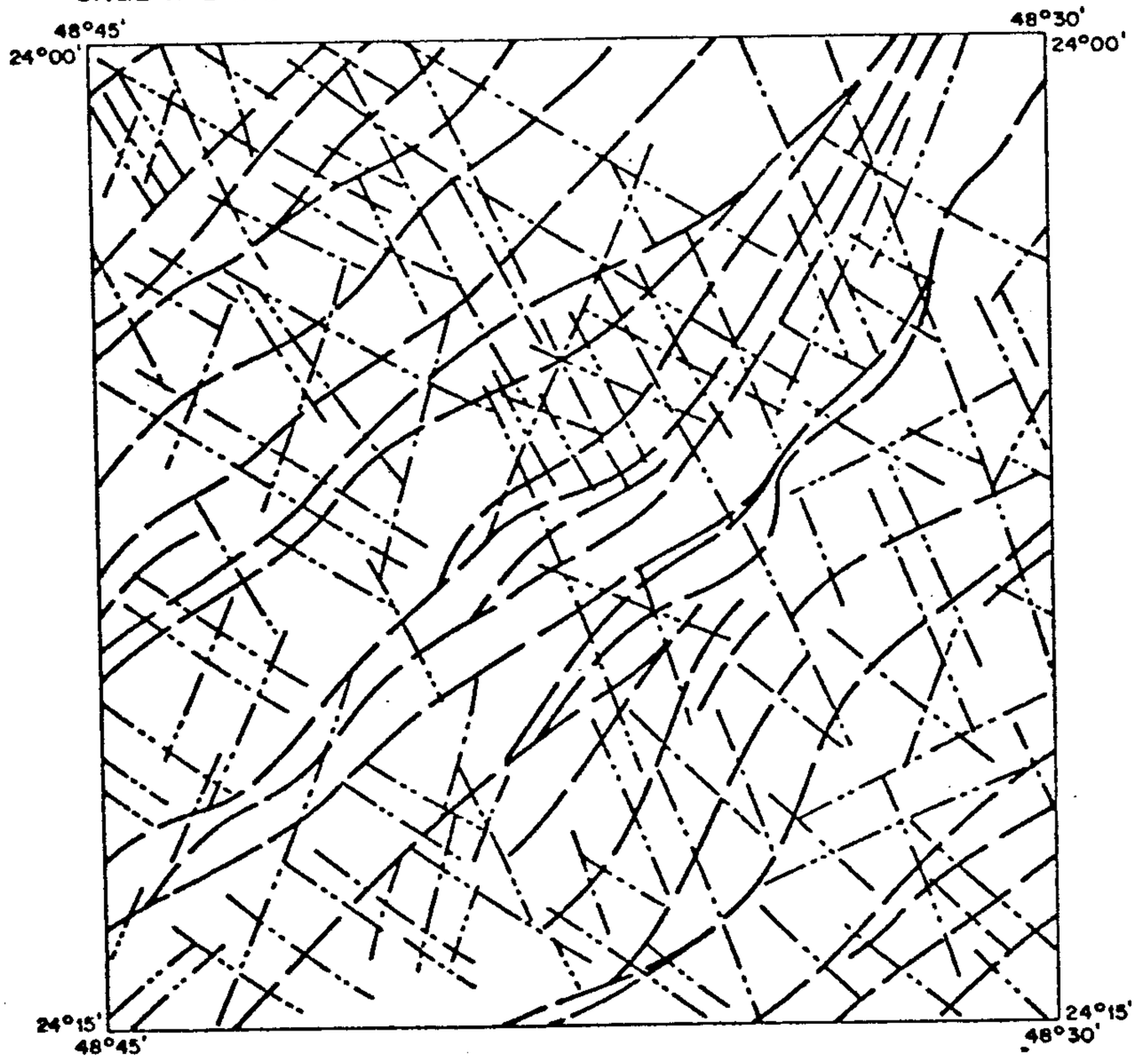
CPRM-PROJETO GUAPIARA-REL.FINAL-VOL.I-Takahashi A.T., et alii, 1984

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

GUAPIARA
SF.22-X-B-II-2



LINEAMENTOS SUPOSTAMENTE ASSOCIADOS A FRATURAS

LINEAMENTOS SUPOSTAMENTE ASSOCIADOS ÀS FAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DAS SEQUÊNCIAS PROTEROZÓICAS

ESCALA 1:250.000

0 5 10 15 km

N

Figura 11 - Lineamentos de imagens de radar

R. Shimamoto

SECDES - CPRM - SUREG/SP - 101/10/84

CPRM - PROJETO GUAPIARA - REL. FINAL - VOL. I - Takahashi, A.T. et alii, 1984

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

sentado na área pelas suítes metamórficas Apiaí-Mirim e Santana. Pela correlação possível com as rochas da faixa costeira, esse embasamento é admitido como de idade arqueana, estando a ele vinculado o desenvolvimento de processos metamórfico-migmatíticos em condições catazonais (migmatitos e granulitos) e de faixas rúpteis em grandes zonas de movimentação inversa, com intensa milonitização ligada a cisalhamento dúctil.

- Sedimentação de espessa sequência vulcano-sedimentar ("Grupo" Setuva), sobre esse embasamento e supostamente em uma estrutura aulacogênica (C. CHIODI FILHO - Inédito, 1984), em ambiente marinho de águas rasas pouco profundas, possivelmente no Proterozóico Médio, conforme atestam as idades obtidas por A. T. TAKAHASHI (1981), e Projeto Anta Gorda - Fase II (1982) em torno de 1.400 m.a.

- Fechamento da bacia Setuva, com posterior dobramento isoclinal cerrado de direção NE-SW e formação de S_1 paralelo a subparalelo a S_o ao final do Proterozóico Médio.

- Desenvolvimento de estrutura "rift" (C. CHIODI FILHO - 1983) sobre a qual se iniciou a deposição dos sedimentos carbonato-terrígenos da Formação Votuverava (Grupo Açungui) ainda no Proterozóico Médio, conforme atestam datações geocronológicas do Projeto Anta Gorda - Fase II (1982) e de E.C. DAMASCENO (1966), que se situaram em torno de 1.100 m.a. - 900 m.a.

- Dobramento aberto de direção NE-SW, das rochas Açungui, no Proterozóico Superior e com desenvolvimento de S_1 oblíquo a S_o.

- Alçamento dos maciços granitóides que compõem as grandes dorsais com consequente ondulação dos eixos NE-SW e formação da superfície de crenulação S_2, no Proterozóico Superior-Eo-Paleozóico.

- Intrusão dos granitos pós-tectônicos brasilianos no Cambro-Ordoviciano, acompanhado subsequentemente por

tectonismo regmagênico, responsável pelo desenvolvimento de falhas transcorrentes associados a dois sistemas principais: o sistema dextral ENE e o sistema sinistral NNE.

- Soerguimento e aplainamento regionais com posterior implantação da sinéclise do Paraná, sítio da deposição das sequências gondwânicas da Formação Itararé, em ambientes glácio-continentais e glácio-marinhos, no Carbonífero-Permiano.

Magmatismo básico com preenchimento de fraturas e falhas do sistema NW ocorrido durante a reativação Wealdeniana da Plataforma, em tempos juro-cretácios.

Instalação, a partir do Cenozóico, dos ciclos geomórficos de aplainamento, responsáveis pelo modelagem atual do relevo e pelo entalhamento das drenagens, formando as coberturas colúvio-aluvionares ao longo daquelas mais expressivas.

6.6 - Geologia econômica

6.6.1 - Considerações gerais

Na área da folha Guapiara foram cadastradas diversas ocorrências de não metálicos e metálicos. Dentre os primeiros destacam-se metacalcários, granitos, quartzitos e talco, que são intensivamente lavrados. Dentre os metálicos sobressaem-se as ocorrências de galena, que já foram inclusive objeto de pesquisas anteriores, destacando-se as da Faixa Água Clara. Por outro lado, a presença de ferro foi anotada principalmente na Faixa Itaiacoca-Itapeva, tendo-se vários outros indícios distribuídos pela área.

6.6.2 - Recursos minerais não metálicos

a) Metacalcários: aproveitados para fabricação de cal e, em menor proporção, para a produção de pedra britada, é explorado pela Indústria e Mineração Pagliato - MINER

CAL S/A, detentora de jazimentos no bairro Rio das Pedras, canto sudeste da área. Neste local são explorados metacalcários dolomíticos da unidade carbonática da Formação Votuverava.

b) Granitos: explorações nômades de matacões do Granito Capão Bonito que, cortado em blocos é comercializado para utilização como pedra ornamental (foto 14).

c) Talco: utilizado nas indústrias de comésticos e inseticidas, é lavrado pela MINERSUL S/A na região do bairro do Capote em duas localidades próximas uma da outra. A variedade explorada é um esteatito que possui cerca de 2,5 m de espessura. Variedades mais impuras foram detectadas em duas ocorrências também próximas entre si, a norte do bairro da Capela de São Pedro. Todas as concentrações de talco encontram-se posicionadas na faixa Capote-Cantagalo.

d) Quartzitos: aproveitado nas indústrias de artefatos refratários e metalúrgicos, é explorado pela IBAR S/A., nas proximidades da fazenda São Francisco, bairro Usina da Barra (foto 15). O material extraído é um metachert que, após ser submetido a um aquecimento prévio, é desagregado. Tal litotipo encontra-se na faixa Itaiacoca-Itapeva.

e) Mármores: no bairro Usina da Barra (faixa Itaiacoca-Itapeva) ocorrem mármores avermelhados, os quais exibem estruturas estromatolíticas. Embora não explorados comercialmente, foram submetidos a testes para sua utilização como rocha ornamental (foto 16).

f) Barita: ocorre em dois locais a sul da cidade de Guapiara, conhecidos como João Nery e CIL, na forma de níveis concordantes com os carbonatos-xistos da Faixa Água Clara e contendo chumbo disseminado. A barita já foi objeto de exploração na ocorrência da CIL, abandonada pelo grau de quantidade de veios de quartzo existentes.

Além dessas ocorrências, saibro e cascalho, utilizados para a conservação de estradas, são extraídos em vários locais da área.

Foto 14 - Matacão do Granito Capão Bonito cortado em blocos para utilização como rocha ornamental (Afloramento B-148).

Foto 15 - Exploração de metachert para utilização nas indústrias de artefatos refratários e produtos metalúrgicos (Afloramento C-61).

Foto 16 - Pedreira de mármore estromatolítico avermelhado exibindo um paredão originado através de corte para extração da rocha ornamental talvez como teste (Afloramento C-201).

6.6.3 - Recursos minerais metálicos

a) Galena - As ocorrências de galena estão presentes em três locais a sul da cidade de Guapiara (João Nery, CIL e COBRASIL), todas na Faixa Água Clara e alinhadas em uma direção NE-SW.

A ocorrência João Nery, localizada junto à cidade de Guapiara e já descrita por T. Knecht (1938), foi pesquisada através de poços. É formada por um nível de barita com 0,80 m de espessura, orientado na direção N60E,70NW e concordante com os carbonato-xistos encaixantes, contendo níveis centimétricos de galena e veios decimétricos de quartzo (foto 17). Uma amostra deste local (A-110), analisada espectrograficamente, revelou teores elevados para os elementos supostamente associados à mineralização (mais que 5000 ppm de Ba, 5000 ppm de Pb, 3000 ppm de Sr e 7000 ppm de Zn).

A ocorrência da CIl é formada por um nível de barita com cerca de 0,20 m de espessura e direção N60E, 70SE, também concordante com os carbonato-xistos encaixantes e contendo galena disseminada e veios de quartzo (foto 18). Nela foi lavrada anteriormente a barita, sendo que a análise de uma de suas amostras (B-237) revelou os seguintes teores: mais que 5.000 ppm para Ba; 150 ppm de Pb; 150 ppm de Sr e 1500 ppm de Zn.

T. Knecht (1928) refere que a ocorrência da COBRASIL foi estudada por O.H. Leonardos e D. Guimarães, que descreveram uma galeria principal onde se encontrava um veio de quartzo plumbífero encaixado em clorita-xistos. Durante os trabalhos de campo não foi possível a observação direta da mineralização, tendo-se informações de moradores locais que afirmam já ter havido ali extração de galena, através de *shafts* e galerias atualmente obstruídos. Os litotipos observados são carbonato-xistos.

b) Ferro - Foi observado no bairro dos Lemes e na fazenda do Zico Custóido, ambos na Faixa Itaiacoca-Itapeva

Foto 17 - Ocorrência João Nery. Nível de barita com 0,80 m de espessura associado a galena e quartzo, que se orienta segundo a direção N60E,70NW, concordante com os carbonato-xistos encaixantes (Afloramento A-110).

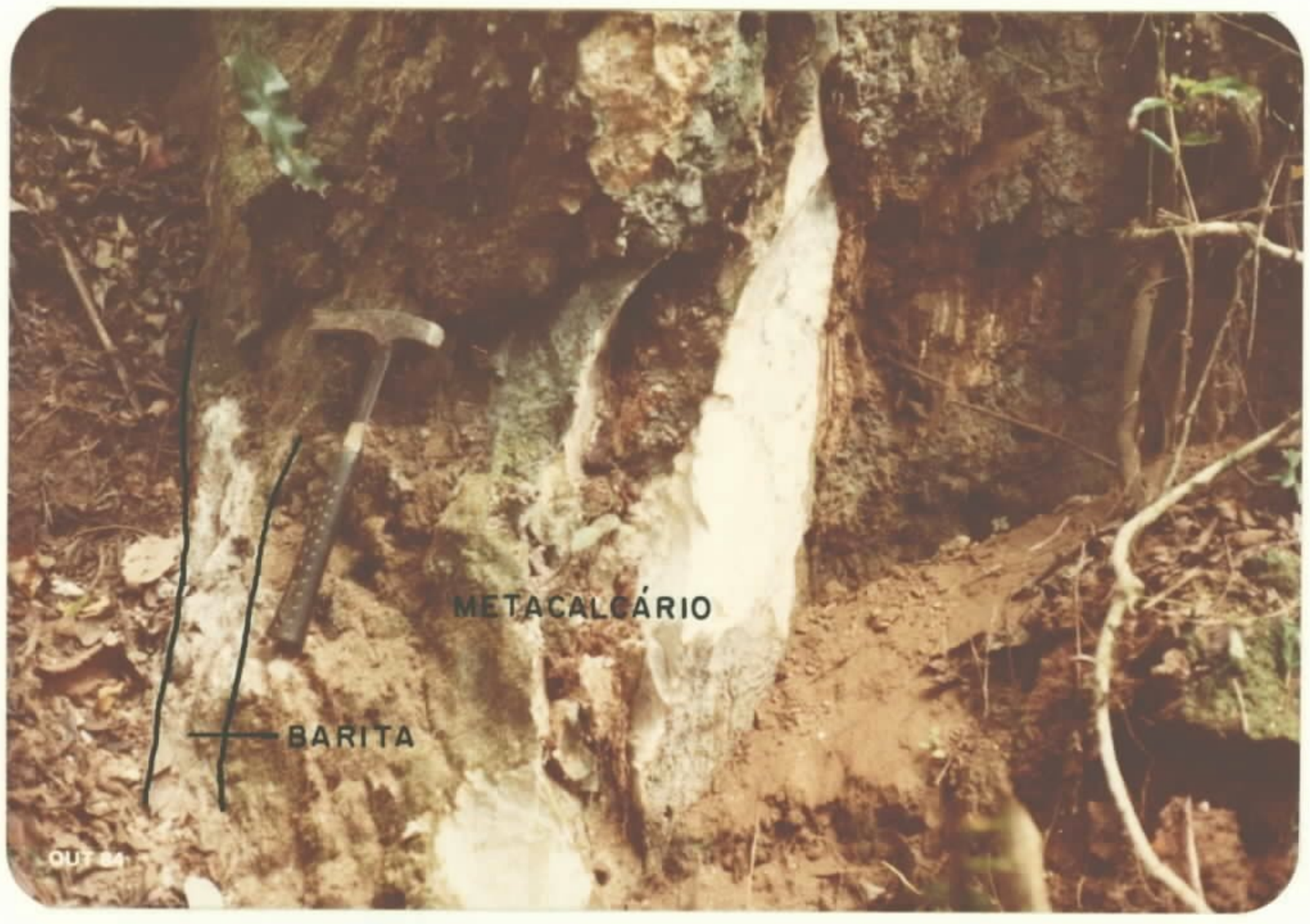


Foto 18 - Ocorrência da CIl. Nível de barita associada a galena e quartzo, com 0,20 m de espessura, que se orienta segundo a direção N60E,70SE, concordante com a rocha encaixante representada por carbonato-xisto (Afloramento B-237).

e constituídos por concentrações locais de blocos de hematita e magnetita, os quais são supostos como restos de formações ferríferas. No afloramento C-112 foi possível observar-se um nível ferrífero com cerca de 2,5 m de espessura, concordantemente intercalado nos metassiltitos encaixantes. Além dos três locais referidos foram observados por toda área, e assinalados no mapa, blocos de material laterizado como o dos afloramentos C-107, C-111, C-139, C-138, C-257. Análises espectrográficas revelaram que a maior parte contém 20% ou mais de Fe; 70 ppm a 5000 ppm de Mn; 50 ppm a 1500 ppm de Ba; 10 ppm a 70 ppm de Cu; 10 ppm a 200 ppm de Pb; e 50 ppm a 2000 ppm de Zn.

Além das ocorrências e ou indícios diretamente observados cabe destacar, ainda, a grande potencialidade para minerais metálicos nas faixas Água Clara e Itaiacoca-Itapeva. Na Faixa Água Clara pelas possibilidades de mineralizações estratiformes de Pb, Cu, Zn e Ag (tipo sedimentar-exalativas), o que se fundamenta não só na correlação dessa sequência com aquela que contém a mineralização do Perau no Estado do Paraná, como também com base na associação de galena com barita verificada nas ocorrências da CIL, João Neri e COBRASIL tendo-se a repetição de um ambiente metalogenético altamente favorável onde a barita constitui um dos principais metalotectos das mineralizações. Na Faixa Itaiacoca-Itapeva, a presença de formações ferríferas com teores significativos de Pb, Ba e Zn, e ainda de rochas carbonáticas com estruturas estromatolíticas, de metacherts e de metavulcânicas intermediárias e ultramáficas, indicam a existência de importantes condicionantes metalogenéticos (paleogeografia, tectônica e vulcanismo), favoráveis a ocorrência de mineralizações de Zn, Pb, Cu, Ba, Au e Ag e até de Ni, Cr, e Co.

7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir dos trabalhos efetuados durante o mapeamento da folha Guapiara, pode-se destacar as seguintes conclusões:

1. Geomorfologicamente, a área é integrada por dois compartimentos principais de relevo, correspondentes às províncias designadas no Estado de São Paulo como Planalto Atlântico e Depressão Periférica. O Planalto Atlântico constitui área de domínio de rochas pré-Cambrianas e a Depressão Periférica de sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná. Os maiores acidentes topográficos estão representados pelas serras do Capote e Cantagalo, onde altitudes de até 1.115m são observadas;

2. Do ponto de vista geológico foram reconhecidos e mapeados seis conjuntos lito-estratigráficos distintos, a saber: o das suítes metamórficas do embasamento, admitidas como do Arqueano; o das rochas enfeixadas no"Grupo" Setuva; supostas do Proterozóico Médio; o das rochas do Grupo Açungui, referidas como do Proterozóico Médio a Superior; o das rochas granitóides, interpretadas como brasilianas; o dos sedimentos carbonífero-permianos da Formação Itararé; e o das intrusivas básicas mesozóicas. Além desses conjuntos maiores, foram assinalados sedimentos holocênicos inconsolidados ao longo de certos segmentos das drenagens mais expressivas;

3. Como rochas do embasamento mais antigo foram referidas as suítes metamórficas Apiaí-Mirim e Santana. A primeira está representada em uma área alongada NE-SW na porção central da folha e é integrada por *augen*-gnaisses, hornblenda-gnaisses, milonito-gnaisses e biotita-xistos crenulados. A Suíte Metamórfica Santana, na porção leste da folha, inclui xistos gnaissóides crenulados, milonito-xistos e hornblenda-gnaisses.

4. No"Grupo"Setuva foram incluídos os metassedimentos e metavulcanitos das sequências definidas nas faixas Água-Clara, Itaicoca-Itapeva e Capote-Cantagalo. As rochas da Faixa Água Clara estão representadas na porção SE da folha, envolvendo carbonato-xistos, metabasitos e metassiltitos. As rochas da Faixa Itaiacoca-Itapeva estão representadas a noroeste da folha e puderam ser organizadas litoestratigraficamente, tendo-se da base para o topo: quartzitos e xistos carbonosos; metassedimentos areno- argilosos de caráter arcoseano; metacalcários estromatolíticos; metassiltitos, e metacherts. Na sequência da Faixa Itaiacoca-Itapeva é bastante expressiva a participação de rochas vulcânicas ultramáficas a intermediárias, bem como de formações ferríferas com hematita e magnetita. As rochas da Faixa Capote - Cantagalo estão distribuídas em conjuntos isolados ao longo da área de domínio do Complexo Três Córregos, sendo representadas por quartzitos, xistos gnaissóides, mármores, anfibolitos e metaultrabasitos serpentinizados.

5. As rochas do Grupo Açungui afloram apenas no extremo sudeste da quadrícula, tendo-se definido uma unidade terrígena basal e uma unidade carbonática superior;

6. Em função de suas características e forma de ocorrência, as rochas granitóides assinaladas na folha foram agrupadas em dois conjuntos: o primeiro representadopelo Complexo Três Córregos, que inclue granito-gnaisses porfiroblásticos e granodioritos porfiroblásticos brechados; e o segundo representado por rochas magmáticas intrusivas nitidamente pós-tectônicas, aflorantes em corpos isolados (Granito Capão Bonito, Granito Empossados, Granito Capote e Granito Serra Velha).

7. Os sedimentos da Formação Itararé estão representados por arenitos, arenitos feldspáticos, siltitos, diamictitos e conglomerados polimíticos.

8. Os diques associados ao magmatismo mesozóico incluem rochas descritas como diabásio e gabro, ocupando

fraturas NW-SE que marcam seu principal sistema de posicionamento na porção sul do Estado de São Paulo.

9. Os sedimentos inconsolidados compõem inexpressivas coberturas aluvionares dispostas ao longo de drenagens mais expressivas, incluindo principalmente areias, cascalhos e argilas.

10. Tectonicamente a área é segmentada por vários traços de falha, integrados a três sistemas principais: o de falhas dextrais de direção ENE-WSW; o de falha sinistrais de direção NNE-SSW; e o de fraturas orientadas NW-SE;

11. As rochas dos grupos Setuva e Açungui apresentam-se complexamente dobradas, tendo-se reconhecido pelo menos três fasesde deformação no"Grupo"Setuva e duas no Grupo Açungui;

12. A vocação mineira da área da folha é definida para não metálicos, que são intensivamente lavrados. No que refere aos metálicos, deve-se mencionar as boas perspectivas para mineralizações de Pb-Ag e Au na Faixa Água Clara, bem como assinalar o ambiente favorável para mineralizações sedimentar-exlativas e vulcanogênicas na Faixa Itaiacoca-Itapeva.

A partir de informações coletadas na área da folha Guapiara, pode-se recomendar:

1. Realização de mapeamento geológico nas regiões contíguas a WSW e SSW da área da folha (folhas Mina do Espírito Santo, Araçaiba, Ribeirão Branco e Engenheiro Maia), visando um melhor conhecimento das relações espaciais entre as faixas de rochas incluídas no Grupo Setuva, bem como a caracterização geotectônica do Complexo Três Córregos.

2. Estudos mais detalhados na Faixa Água Clara, visando a prospecção de mineralizações estratiformes sulfetadas do tipo sedimentar-exalativo;

3. Estudos mais detalhados na Faixa-Itaiacoca- I

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

tapeva, visando uma melhor caracterização do vulcanismo associado àquela sequência, no sentido de definir a potencialidade para mineralizações ligadas a rochas básico/ultrabásicas e intermediárias.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGARTE, J.P. *et alii* - Mapa Geológico. Folha Itararé (SG.22-X-B) escala 1:250.000. Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, mapa avulso. São Paulo, DNPM/CPRM, 1972.

_____ - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório Geológico Integrado. São Paulo, CPRM/DNPM, 1974. 4 v. il. v. 4.

ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrências de fósseis no pré-cambriano brasileiro. *An. Acad. Bras. Cienc.*, Rio de Janeiro, 29 (1) : 63 - 72, 1957a.

_____ - Novas ocorrências de Collenia Itapevensis Alm. *An. Acad. Bras. Cienc.*, Rio de Janeiro, 29 (1) : 64 - 67, 1957b.

_____ - *Origem e evolução da Plataforma Brasileira*. Rio de Janeiro, DNPM-DGM, 1967, 36 p. il. (Boletim, 241).

_____ - Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. *Anais do...* São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 29 - 46.

ALMEIDA, F.F.M. de, *et alii* - The Upper Precambrian of South America. *Bol. Inst. Geoc. USP*. São Paulo, 7 : 45-80, 1976.

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos Preliminares da Série Açungui V - Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capiru (Estado do Paraná). *Dusenia*, Curitiba, 7 (6) : 317 - 23, 1956.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

_____ - *Estudos preliminares da Série Açungui VIII* - A Formação Votuverava. Curitiba, Inst. Hist. Nat. Geol., 1958. 6 p. il. (Boletim, 2).

BITTENCOURT, J.S. & RUEGG, N.R. - O exame de diques de diabásio da região de Guapiara, São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. *Resumo das Comunicações*. Belém, Soc. Bras. Geol., 1972. 296 p. (Bol. Esp. 1) p. 212 - 213.

CAMPOS NETO, M. da C. - *Contribuição a litoestratigrafia e estrutural do Grupo Açungui no sudeste do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1983. 12 p. il. (Inédito).

CHIEREGATI, L.A. *et alii* - *Projeto Folhas Natividade da Serra e Caraguatatuba*. Relatório Final. Pró-Minério-SICCT/CPRM. 1982. 2 v. il.

CHIODI FILHO, C. *et alii* - *Projeto Capão Bonito*. Relatório Final. São Paulo, CPRM/SICCT, 1983, 2 v., il.

CHIODI FILHO, C. - *Contribuição à geologia das regiões sul paulista e leste paranaense - Grupos Açungui e Setuva*. São Paulo, 1984. 12 p. dat. il. 3 fig. anexas (Inédito).

CORDANI, U.G. - Síntese da geocronologia Pré-cambriana da região Costeira Atlântico Meredional da América do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. São Paulo, Soc. Bras. Geol. 1971. 261 p. (B. Espec. 1) p. 179 - 180.

CORDANI, U.G. *et alii* - Geologia da Folha Guapiara, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Resumo das Comunicações*. São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1971. 261 p. (Boletim, 1) p. 176.

CORDANI, U.G. & BITTENCOURT, I. - Determinações de idade potássio-argônio em rochas do Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. *Anais*... Curitiba, Soc. Bras. Geol., 1967. 244 p. il. p. p. 218 - 233.

CORDANI, U.G. & KAWASHITA, K. - Estudo Geocronológico pelo método Rb/Sr de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Anais*... São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1971. v. 1, p. 105 - 110.

DAITX, E.C. - *Prospecto Cu, Pb e Zn nas faixas carbonáticas Furnas-Lageado*. São Paulo, CPRM, 1980. 27 p. il. (Inédito).

_____ - *Projeto Anta Gorda Fase III*. Mapeamento geológico da área norte. Relatório, mapa geológico. São Paulo, DNPM/CPRM, 1983. 1 v. il. (Inédito).

DAMASCENO, E.C. - *Geologia da Mina do Paqueiro* (Tese, Dout. Fac. Fil. Ci. Letras USP) São Paulo | s. ed. | 1967. 69 p.

DERBY, O.A. - A geologia da região diamantífera da província do Paraná. *Arch. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, (3) : 89-96, 1878.

EBERT, H. - Observações sobre a litologia e subdivisão do Grupo Setuva no Estado do Paraná, com sugestões à tectônica geral do geossinclíneo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Anais*... São Paulo, Soc. Bras. Geol. V. 1, il. p. 131 - 146.

FAIRCHILD, T.R. - *Conophyton* and other columnar stromatolites from the Upper Precambrian Açungui Group Near Itapeva, SP, Brazil. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 1,

São Paulo, 1977. *Atas do*... São Paulo, Soc. Bras. Geol. Núcleo de São Paulo, 1977. 449 p. il. p. 179 - 198.

FERREIRA, F.J.F. *et alii* - Contribuição ao estudo do alinhamento estrutural de Guapiara. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1981. *Atas*... São Paulo, Soc. Bras. Geol., Núcleo S. Paulo, 1981. v. 1 il. p. 226-240.

FRANCISCONI, O. - Mapa Geológico, Folha Guapiara (SG.22-X-B-II) escala 1:100.000, (com nota explicativa). In: SILVA, A.T.S.F. *et alii - Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira*. Relatório Final. São Paulo, DNPM/CPRM, 1981, v. 2.

FRITZSONS, JR. O. *et alii* - Geologia e potencial econômico do Grupo Setuva (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32. Salvador-BA, 1982. *Anais*... Salvador, Soc. Bras. Geol., 1982, v. 3, p. 987 - 1001.

FUCK, R.A. *et alii* - A geologia do leste paranaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Anais do*... São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1971. V. 1, p. 121 - 30.

GONZALEZ, L.A. *et alii - Projeto Calcário para Cimento* - São Paulo, DNPM/CPRM, 1972. 5 v. il. v. 1.

HAMA, M. - *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais*. Folha SG.22-X-B, Itararé, esc. 1:250.000. São Paulo, DNPM/CPRM, 1984, 2 v. il.

HASUI, Y. & SADOWSKI, G.R. - Evolução geológica do Pré-Cambriano na região sudeste do estado de São Paulo. *R. Bras. Geociênc.*, São Paulo, 6 (3) : 182 - 200, set. 1976.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

HASUI, Y. & Almeida, M.A. - Aspectos estruturais na geomorfologia da área cristalina de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife. *Anais do...* Recife, Soc. Bras. Geol., 1978, V. 1, p. 360 - 367.

HASUI, Y. *et alii* - The Ribeira Folded Belt. *Rev. Bras.Geoc.*, São Paulo, 5 (4) : 257 - 266, 1975.

_____ - Considerações sobre a estratigrafia do pré-cambriano na região de São Paulo. *Bol. IG.* São Paulo, 7 : 107 - 113. 1976.

_____ - As estruturas Brasilianas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais do...*, Recife, Soc. Bras. Geol., 1978. p. 2423 - 34.

_____ - Sobre as Bacias Tafrogênicas Continentais do Sudeste Brasileiro - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais do...* Recife, Soc. Bras. Geol. 1978, v. 1, p. 382 - 392.

_____ - Estruturas e tectônica do pré-cambriano de São Paulo e Paraná. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 52 : 61 - 76. 1980.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) - Chumbo na faixa carbonatada Itapeva-Itararé(SP). São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1982. 24 p. il. (Relatório IPT, 16.527).

KAEFER, L. K. & ALGARTE, J. P. - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório Geológico Preliminar - Folha de Itararé (SG.22-X-B). São Paulo, CPRM/DNPM, 1972. v. 1. il.

KNECHT, T. - Jazidas de minério de chumbo; contribuição à gênese de algumas jazidas de minério de chumbo nos muni-

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

cípios de Apiaí e Capão Bonito, São Paulo. *Mineração Metalurgia*, 3 (13) : 41 - 43, maio/jun. 1938. il.

LEONARDOS, O.H. - *Chumbo e prata no Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, DNPM, SFPM, 1934. il. p. 12 (Boletim,6).

MARINI, O.J. *et alii* - O Grupo Açungui no estado do Paraná. *B. Paranaense Geociênc.*, Curitiba, (23/25) : 43-103, 1967.

MARTINET, B. & SOUGY, J. - Utilisation pratique des classifications chimiques des roches carbonaties. *Ann. Fac. Sci. Univ. Dakar*, 6 : 81 - 92, 1961.

MELCHER, G.C. *et alii* - Geologia e petrografia das rochas metamórficas e graníticas associadas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, SP e PR. *R. Bras. Geoc.*, São Paulo, 3 (2) : 97 - 123. Jun/1973.

MORGENTAL, A. *et alii* - *Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira*. Relatório Final. Geoquímica Regional. São Paulo, DNPM/CPRM, 1978, 8 v. il.

OLIVEIRA, E.P. - Geologia do Estado do Paraná. *Bol. Ministério Agricultura Indústria e Comércio*. Rio de Janeiro, 5 (1) : 77 - 143. 1916. il.

PETRI, S. & SUGUIO, K. - *Sobre os metassedimentos do Grupo Açungui do extremo sul do estado de São Paulo*. São Paulo, Convênio USP/DAEE, 1969. (Publicação Especial).

POPP, J.H. *et alii* - Geologia. In: BIGARELLA, J.J. *et alii* - Recursos Naturais, Folha Ouro Fino, COMEC, 22-26. Curitiba, 1979.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

PROJETO AEROGEOFÍSICO SÃO PAULO-RIO DE JANEIRO. Sub Área III - Mapa preliminar dos perfís rebatidos de magentometria. la. parte: Mapas na escala 1:50.000, 2a. parte: mapas na escala 1:250.000 Rio de Janeiro, ENCAL/CPRM/DNPM, 1978.

ANTA GORDA PROJECT - Report on geological survey of Anta Gorda, Brazil, Phase I acordo cooperação técnica Brasil-DNPM-CPRM/Japão-JICA/MMAJ [s.l.] 1981. 1 v. + anexos., il.

_____ - Report on geological survey of Anta Gorda, Brazil, Phase II acordo cooperação técnica Brasil-DNPM-CPRM/Japão- JICA/MMAJ [s. l.] 1982 1 v. + anexos. il.

PROTEC - *Projeto Ribeira.* Folha 29, Guapiara (edição provisória) Protec/DNPM, 1968. 30 p. il.

SÃO PAULO. SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo,* escala 1:1000.000. São Paulo, 1981. 2 v. (mapa + texto explicativo).

_____ - *Mapa Geológico do Estado de São Paulo,* escala 1:500.000. São Paulo, 1981. 2 v. (mapa + texto explicativo).

SILVA, A.T.S.F. da *et alii* - *Projeto Santos-Iguape.* Relatório Final - Geologia. São Paulo, CPRM/DNPM, 1977. 3 v. il. v. 1.

_____ - *Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira.* Relatório Final. São Paulo, DNPM/CPRM, 1981. 15 v. il. v. 1 - 5.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

SILVA, D.C., *et alii* - Notas sobre as ocorrências de Fluorita do Vale do Ribeira (PR). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3 Curitiba, *Atas*... Curitiba, 1981., v. 1 il. 21 - 41.

SILVA, R.B. da *et alii* - *Definição da potencialidade em chumbo e associados no sul do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT, SICCT-Pró-Minério, 1981. v. 1 il. (Relatório, 15.934).

_____ - Considerações sobre as mineralizações de chumbo, zinco, e prata no Grupo Açungui no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32. Salvador. *Anais*..., Salvador, Soc. Bras. Geol.1982. v. 3 p. 972 - 986.

SCHÖLL, W.V. *et alii* - Geologia do pré-Cambriano da região do Anticlinal do Setuva (município de Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul-PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 31 Camboriú, 1980. *Anais*... Camboriú, Soc. Bras. Geol. 1980. v. 5 p. 3003 - 3012.

TAKAHASHI, A.T. *et alii* - *Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira*. Relatório Final - Área Ribeirão do Perau. São Paulo, DNPM/CPRM, 1981. v. 7. il.

VEIGA, A.T.C. & SALOMÃO, E.P. - A Formação São Sebastião e sua Importância Econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Camboriú, SC, 1980. *Anais*... Camboriú,Soc. Bras. Geol., 1980. v. 2 p. 826 - 832.

WERNICK, E. - Contribuição ao conhecimento das rochas granitõides do sul do Brasil. *R. Bras. Geoc.*, São Paulo, 8 (2) : 113 - 133, jun/1978.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

_____ - Aspectos petrológicos dos granitóides da Província Ribeira. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979. *Atas*... São Paulo, Soc. Bras. Geol, 1979. v. 1 il. p: 101 - 117.

WERNICK, E. & GOMES, C.B. - Granitos e metamorfismo no Vale do Ribeira de Iguape (SP e PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre. 1974. *Anais*..,Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. v. 5 p. 145 - 154.

_____ - Geoquímica de maciços graníticos da região de Ribeira. Parte III: Considerações petrológicas. *An. Acad. Bras. Cienc.* 49 (1) : 157 - 169, 1977.

CPRM

9 - ANEXOS

Este relatório contém nove anexos, abaixo relacionados, os quais encontram-se distribuídos em dois volumes:

VOLUME I

Anexo I - Textos síntese da bibliografia de interesse da área
Anexo II - Mapa geológico
Anexo III - Quadro de síntese geológica
Anexo IV - Mapa de caminhamento geológico
Anexo V - Mapa de amostragem geoquímica

VOLUME II

Anexo VI - Fichas de descrição de afloramentos
Anexo VII - Fichas de análise petrográfica e calcográfica
Anexo VIII - Fichas de análise química
Anexo XIX - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

CPRM

ANEXO I: TEXTOS SÍNTESE

1

ALGARTE, J.P. *et alii - Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório Geológico Integrado. São Paulo, CPRM/ DNPM, 1974. V.4

É um mapeamento geológico sistemático do pré-cambriano de São Paulo e nordeste do Paraná.

Geomorfologicamente, destacam-se três províncias: Costeira, Planalto Atlântico e Depressão Periférica, cada uma representada por duas ou mais zonas. Os acidentes geográficos mais importantes são as serras do Mar e Mantiqueira, a norte, entre as quais está inserido o Vale do Paraíba e as serras de Paranapiacaba e das Furnas, a sul. Esta constitui o limite entre as rochas pré-cambrianas e paleozóicas, isto é, entre a Depressão Periférica e o Planalto Atlântico, enquanto que aquela delimitada a província Costeira do Planalto Atlântico. As rochas desta área podem se agrupadas em três conjuntos principais: 1) Complexo Gnáissico-Migmatítico, compreendendo os de mais difícil caracterização e individualização, devido ao seu grau de transformação; 2) O Grupo Açungui (São Roque), que abrange as epimetamórficas, tectonizadas em grau variável, e guardando ainda algumas das características originais; 3) As coberturas não dobradas, que podem ser subdivididas em: a) sequência vulcano-sedimentar do Grupo Castro; b) cobertura sedimentar paleozóica, representada pelos grupos Campos Gerais, Tubarão e Passa Dois; c) sedimentos plio-pleistocênicos correspondentes às bacias de Taubaté e de São Paulo; d) sedimentos pleistocênicos fluviais (terraços antigos) e marinhos, bem como depósitos marinhos, aluviais e colúvio-eluviais recentes. Inúmeros corpos intrusivos graníticos (eopaleozóicos) e ultrabásico-alcalinos e alcalinos (jurássico-cretáceo) ocorrem em toda a área mapeada. Os dois primeiros conjuntos litológicos foram intensamente dobrados e falhados, resultando em dobras com eixos tendendo à uma disposição em torno de N 45°E, frequentemente modificada em virtude da intensa tectônica rígida e de intrusões graníticas. As principais li-

nhas tectônicas da área apresentam uma direção SW-NE, que coincide com a tendência regional da foliação das rochas pré-cambrianas. As principais falhas são originadas por esforços compressivos, inversos, transcorrentes ou de caráter misto.

CPRM

ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrências de fósseis no Pré-Cambriano Brasileiro. *An. Acad. Bras. Ci.*, São Paulo, São Paulo, 29 (1): 63-72, Dez.1957a. (Sessões da Ac. Bras. de Ciências. Resumo das Comunicações).

Trata-se de um resumo onde o autor noticia a descoberta no Estado do Paraná, de estromatólitos na Série Açungui, de natureza muito diversa de collenia, mas parecendo tratar-se de estruturas originadas por algas, porém em outra formação supostamente mais elevada do que a formação Itaiacoca, fossilífera.

As estruturas acham-se contidas em mármores existentes nas proximidades do lugar Erval, no distrito de São Silvestre, município de Campo Largo, Estado do Paraná.

As camadas de xistos e mármores que contém as estruturas estromatolíticas acham-se numa área alongada na direção NE, apresentando-se como amplo resto de teto, com estrutura dobrada e falhada.

O exame da literatura, indicou que os estromatólitos do Erval são distintos dos numerosos tipos de tais estruturas descritos de rochas do pré-cambriano ou de tempos mais recentes.

CPRM

ALMEIDA, F.F.M de - Novas ocorrências de Collenia Itapevensis Alm. *An. Ac. Bras. Ci* - Rio de Janeiro, 29(1): 64-67, 1957b.

Nesse artigo, o autor faz uma descrição detalhada, de duas localidades fossilíferas (C. Itapevensis), no Estado do Paraná. A primeira descoberta em 1954, no distrito de Varzeão, município de Cerro Azul, acha-se em mármores dolomíticos róseos, localizadas estratigraficamente no topo de uma espessa camada de quartzitos e filitos, e encimados por filitos sericíticos, localmente hematíticos e quartzitos. A segunda, descrita em 1955, no município de Castro, distrito de Abapã, em dolomitos claros e silicificados que juntamente com os mármores róseos, constituem o mesmo nível estratigráfico.

Através dessas duas ocorrências, e de outras descritas na estrada do Cerne, e no sul paulista, o autor define em um esboço geológico, uma faixa contendo fósseis do tipo Collenia, desde Itaiacoca (PR) a sul, até às proximidades de Itapeva, a norte. A essa faixa de rochas foi dado o nome de Formação Itaiacoca, e compondo parte da série Açungui.

5

CPRM

ALMEIDA, F.F.M. de - *Origem e evolução da Plataforma Brasileira* - Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1967, 36 p. it. (Boletim, 241).

O trabalho define a Plataforma Brasileira e sua colocação no tempo e no espaço, o ciclo tectono-orogênico e sua origem, as principais plataformas Baikalianas, a paraplataforma eopaleozóica, as sinéclises paleozóicas, os períodos geocráticos do Permiano ao Jurássico, e a reativação Wealdeniana e sua consequências. A plataforma Brasileira consolidou-se entre o final do Pré-Cambriano e o Ordoviciano, embora sua margem ocidental não se tenha caracterizado em nenhum momento como ortoplataforma. Três estágios de diferenciação tectônica da plataforma são reconhecidas: o de transição, o de estabilização e o de reativação. O primeiro realizou-se em condições paraplataformais no Cambriano e Ordoviciano. O estágio de estabilização (ortoplataforma), estabeleceu-se durante o siluriano perdurante até o final do jurássico. O estágio de reativação deu-se no final do jurássico e caracterizou-se por processos diastróficos, originando bacias tectônicas, acompanhadas de intenso magmatismo.

CPRM

ALMEIDA, F.F.M. de - Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. *Anais do* ... São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 29-46.

A plataforma brasileira consolidou-se a partir do ciclo Brasiliano (Baikaliano) entre o final do Pré-Cambriano e o Ordoviciano. Através da análise de sua evolução tectônica reconhece-se a existência de três estágios, cada um correspondendo a formação de rochas sedimentares e vulcânicas, estruturas e depósitos minerais típicos. O mais antigo, chamado estágio de transição é de idade Cambro-Ordoviciano e corresponde à fase de consolidação de área dobradas durante o Pré-Cambriano Superior. Depósitos molássicos e vulcânicos, ocorrem em depressões dentro das áreas dobradas, com mineralizações de cobre e ouro em área restritas. No segundo estágio a plataforma brasileira foi completamente estabilizada. O vulcanismo findou sua atividade e foram depositados sedimentos em quatro grandes sinéclises inicialmente invadidas por transgressões marinhas, seguidas posteriormente por sedimentação continental. O terceiro estágio, chamado estágio de reativação, desenvolve-se desde o triássico superior e tem sido caracterizado por um diastrofismo muito importante, causando a reorganização estrutural da plataforma, movimentação de blocos de falha e espessa sedimentação nas bacias. Como consequência, ocorreu um vulcanismo básico, principalmente com diferenciações ácidas e alcalinas.

CPRM

ALMEIDA, F.F.M. de, *et alii* - The Upper précambrian of South America. *Bol. Inst. Geoc. Univ. S. Paulo*. São Paulo. 7:45-80, 1976.

O trabalho trata da organização e evolução tectônica do embasamento do continente sul-americano durante o pré-Cambriano Superior. A Plataforma Sul-Americana é a mais velha do continente. Mais da metade da sua extensão é coberta por sedimentos e rochas vulcânicas de idade fanerozóica. O embasamento está exposto em três grandes escudos e vários pequenos maciços. No embasamento aparecem alguns núcleos cratônicos desenvolvidos no Pré-Cambriano Médio (Transamazônico) e Inferior (Jequié e Guriense). As estruturas do Pré-Cambriano Inferior são descritos em pequenos núcleos espelhados, havendo remobilização por processos tectônicos, magmáticos e termais de idade transamazônica. Tais processos afetaram grandes áreas, mais ainda não são suficientemente compreendidos. No Pré-Cambriano Superior esses núcleos cratônicos sofreram intensos processos de reativação em grandes áreas com formação de coberturas vulcano-sedimentares, rochas intrusivas ácidas, básicas e alcalinas, zonas cataclásticas e zonas afetadas termicamente. Durante o Pré-Cambriano Superior os processos de evolução geossinclinal desenvolveram-se nas bordas e entre os cratons, gerando cinturões dobrados. O primeiro cinturão desenvolvido localiza-se no Brasil Central, relacionado ao ciclo Uruaçuano (1300-1000 m.a.). Os cinturões do Uruaçu e Espinhaço são atribuídos a este ciclo. As outras unidades são relacionadas ao ciclo Brasiliano (1000 m.a. ao cambro-Ordoviciano). Os cinturões dobrados estão localizados em posições marginais e as regiões dobradas estão entre áreas cratônicas: ambas mostram diferentes características de organização, sedimentação, estruturas, tetctonismo, metamorfismo, magmatismo e metalogênese. A Plataforma Sul-Americana se consolidou durante o Cambro-Ordoviciano. Suas áreas adjacentes Oeste e Sul foram locais de evolução geossinclinal até o Devoniano na Plataforma Patagônica e até o Cenozóico na cadeia andina. A metade leste da Plataforma

Sul-Americana teve sua evolução plataformal desde os tempos silurianos.

CPRM

BITTENCOURT, J.S. & RUEGG, N.R. - O enxame de diques de diabásio da região de Guapiara, São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. *Resumo das Comunicações*. Belém, SBG, 1972. p. 212-213 (Boletim especial, 1).

Na região de Guapiara (SP) ocorre um enxame de diques, alojado em rochas metassedimentares do Grupo Açungui e intrusões ácidas pré-cambrianas, numa área de 250 km^2, em número pelo menos 72. São diabásios da fase intrusiva do magma basáltico, predominantemente retilíneos, suas espessuras variam de poucos centímetros a um máximo de 40 a 50 metros, seus comprimentos podem atingir dezenas de quilômetros e se estendem, preferencialmente, entre as direções de N40W a N70W.

Evidências de natureza geológica, petrográfica, mineralógica e geocronológicas, permitem correlacionar os diques de Guapiara, no seu conjunto, às rochas basálticas consolidadas durante o episódio vulcânico do Jurássico e Cretáceo. Tais evidências sugerem ainda que essas rochas, alojadas em sistema de fraturas e falhas de distribuição regional, constituiriam as fases consolidadas nos ductos alimentadores dos derrames.

10

Macroscópicamente apresentam coloração escura, ligeiramente esverdeada, granulação fina a média e minerais ripiformes de plagioclásio. Microscopicamente, são rochas holocristalinas, compostas essencialmente de plagioclásios (andesina) e clinopiroxênio que perfazem cerca de 80% de seu volume. O restante é formado (7%) por minerais opacos, principalmente magnetita.

A presença de quartzo, hiperstênio, dois tipos de clinopiroxênios e ausência de olivina, permite classificar as rochas basálticas de Guapiara como sendo de natureza toleítica supersaturada, portanto, correlacionáveis nas suas características mineralógicas e químicas às das rochas basálticas da bacia do Paraná.

CAMPOS NETO, M. DA C. - *Contribuição a litoestratigrafia e estrutural do Grupo Açungui no Sudeste do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1983. 12 p. il. (Inédito).

O trabalho apresenta uma discussão a respeito da lito-estratigrafia e dos dobramentos brasilianos superimpostos no Grupo Açungui, entre Apiaí e Barra do Turvo, no Vale do Ribeira.

Lito-estratigraficamente foram reconhecidas sete sequências, que refletem mudanças no ambiente sedimentar, e que foram nomeadas informalmente como: Sequência Rio Pardo com alternância rítmica de quartzitos e filitos englobando uma associação de dolomito-quartzito, e cujos litotipos foram depositados em ambiente marinho nerítico, com zonas litorâneas a sub-litorâneas; sequência Rio das Pedras eminentemente pelítica, com filitos sericíticos algumas vezes alternados com camadas de chert; Sequência Iporanga com filitos e quartzitos imaturos, e metaconglomerados polimíticos; Sequência Betari com conglomerados, quartzito, metassiltitos a filitos ritmicos; Sequência Furnas - Lageado com calcários, margas e calco-xistos; Sequência Serra Boa Vista com predominância de quartzitos; Sequência Guarutuba com calco-xistos, margas, calcários, rochas calco-silicatícas e anfibolitos.

As relações estratigráficas das três primeiras sequências são ainda desconhecidas. As quatro últimas sequências tem uma espessura aparente de 3.650 metros e sugere uma transgressão marinha em direção NW, culminando nos ciclos transgressivos e regressivos da Sequência Serra da Boa Vista, e no aumento de subsidência da Sequência Guarutuba.

Todas essas sequências foram afetadas por quatro fases de dobramento superimposto. Destas fases, as duas primeiras seriam sin-xistosas (período tardi-tectônico pós metamórfico) e acompanhada pela removimentação de falhas transcorrentes. A primeira fase foi caracterizada por pequenas do

bras quase isoclinais com xistosidade de fluxo S_1 plano-axial. A segunda fase seria de dobras cilíndricas inversas orientadas para NE com planos axiais, no geral, fortemente inclinados, que afetaram a xistosidade S_1 e admitindo S_2 plano-axial. A terceira fase, orientada NW/SE, exibiria clivagem de fratura ou crenulação S_3 para N50W/85NE, correspondendo a pequenas dobras quase cilíndricas, isópacas a anisópacas. A quarta fase seria a mais conspícua, desenvolvendo estruturas desde milimétricas a quilométricas perfeitamente cilíndricas, isópacas e com grande comprimento de onda em relação a amplitude; os elementos lineares teriam geometria axial e o plano axial se disporia estatísticamente N38E/84NW.

CPRM

CHIODI FILHO, C. *et alii* - Projeto Capão Bonito. Relatório Final. São Paulo. Contrato SICCT/CPRM. 1983. 2 v. il.

Esse trabalho versa principalmente sobre a geologia da folha Capão Bonito (SG.22.X.B.III.1), em escala 1:50.000, em detrimento da amostragem geoquímica de sedimento de corrente, já que esta se manteve restrita à coleta. Do ponto de vista geológico foram reconhecidos e mapeados seis conjuntos lito-estratigráficos que foram: o de rochas do embasamento, admitidas como do Arqueano-Proterozóico-Inferior e designadas Suite Metamórfica Apiaí-Mirim e Suite Metamórfica Rio Abaxio; o das rochas do Grupo Açungui, considerado como do Proterozóico Médio a Superior; o de rochas da Formação Iporanga, referida com restrições como do Proterozóico Superior; o das rochas graníticas e granitóides, supostas como do Proterozóico Superior e Eo-Cambriano; o dos sedimentos carboníferos-permianos da Formação Itararé; e o das rochas intrusivas básicas mesozóicas. Além desses conjuntos litológicos maiores, foram assinalados sedimentos inconsolidados holocênicos ao longo de certos segmentos das drenagens mais expressivas. O Grupo Açungui é integrado, da base para o topo, pelas denominadas Formações I, II e III, tendo-se subdividido a Formação I em Fácies Inferior e Fácies Superior, e a Formação III pelos seguintes membros: Carbonático Inferior (C_1); Terrígeno Inferior (T_1); Carbonático Superior (C_2); e Terrígeno Superior (T_2). As rochas granitóides foram por sua vez diferenciadas em sin a tardi-tectônicas e pós-tectônicas, adotando-se a padronização usualmente utilizada em mapas para a região sudeste do Brasil. As atividades minerais na área da folha restringem à exploração de rochas carbonáticas para cimento e cal e de rochas graníticas (Granito Capão Bonito) para pedra ornamental. Merecem destaque, dentre as demais potencialidade econômicas em recursos minerais, as possibilidades para fluorita e mineralizações estratiformes sulfetadas. No caso da fluorita observou-se concentrações elevadas em amostras do Granito Freguesia Velha, junto à zona falha Espírito Santo.

CPRM

As possibilidades para mineralizações estratiformes sulfetadas de Pb-Cu-Zn-Ag, do tipo sedimentar exalativas são definidas pela correlação da Formação I - Fácies-Inferior com a sequência que contém a mineralização do Perau no estado do Paraná.

CPRM

CORDANI, U.G. - Síntese da geocronologia Pré-Cambriana da região Costeira Atlântica Meridional da América do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Soc. Bras. Geol. 1971 (B. aspec., 1) p. 179-180.

Cerca de 200 determinações radiométricas indicam a existência de extensa faixa de dobramentos do fim do pré-cambriano ao longo das costas sudeste do Brasil. Para tal unidade geotectônica, que pertence ao ciclo Brasiliano, está sendo proposta a denominação "Cinturão Orogenético Ribeira". Suas direções estruturais são, em geral, paralelas, e contornam, no Uruguai, núcleo antigo, estável tectonicamente no fim do pré-cambriano. As datações obtidas para esta região antiga, denominada Craton do Rio de La Plata, resultaram próximas de 2.000 m.a., indicando eventos geológicos relacionados com o Ciclo Transamazônico.

Os dados disponíveis até o momento são ainda insuficientes para as tentativas de interpretação da evolução geológica durante o Ciclo Transamazônico, e em épocas anteriores. No cinturão Orogênico Ribeira, metassedimenots epizonais que pertencem ao Ciclo Brasiliano são reconhecidos em São Paulo e Paraná, constituindo os Grupos São Roque e Açungui. Sequências semelhantes, de posição geotectônica análoga, como os grupo Brusque, SC, e Porongos, RS, são também considerados representantes do ciclo Brasiliano. Várias dezenas de determinações nestas rochas, efetuadas pelos métodos K-Ar e Rb-Sr, indicam a seguinte evolução geológica: metamorfismo principal e granitos sintectônicos com $\pm$ 650 m.a.; granitos tardi-tectônicos e pós-tectônicos com $\pm$ 600 m.a.; granitos pós-tectônicos, muitos com tendência alcalina, com $\pm$ 540 m.a.; fenômenos vulcânicos associados a sequência molassóide (grupos Castro, Campo Alegre, Camaquã, etc.) apresentam idades Rb-Sr, em rocha total da ordem de 450-500 m.a. rochas mesozonais (gnáisses, migmatitos e granitos associados) apresentam datações (pelos métodos Rb-Sr e U-Pb) que sugerem a sua formação durante fenômenos de gra

nitização de orogênese brasiliana, a partir de material do próprio cinturão orogênico. Tal é o caso da Formação Serra do Órgão (RJ), e da região do litoral norte do Estado de São Paulo. Entretanto, em outros casos, resultados pelos métodos K-Ar, Rb-Sr e U-Pb evidenciam a existência de rochas mais antigas representantes da infraestrutura da faixa geossinclinal do Pré-Cambriano. Nesta categoria podem ser incluídas as rochas da Formação Paraíba do Sul (RJ), formada durante o Ciclo Transamazônico, algumas rochas com idades numéricas de 1.300 m.a. em São Paulo e Paraná (epidiorito da Penhinha, SP, anfibolitos de Cajati, SP, anfibolitos e ultrabásicos de Morretes a Antonina, PR), e as rochas básicas e ultrabásicas de Itajubá, SC. Estas evidências geocronológicas mostram que o embasamento do geossinclíneo Ribeira já apresentava natureza siálica, o que indica regeneração de faixa previamente cratonizada, e exclui a possibilidade de acreção continental, no fim do pré-Cambriano, na região costeira Atlântica Meridional da América do Sul.

CPRM

CORDANI, U.G. & BITTENCOURT, I. - Determinações de idade potássio-argônio em rochas do Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. *Anais*... Curitiba, SBG, 1967. p. 218-233.

Neste trabalho são apresentadas 56 idades K-Ar efetuadas em minerais separados (somente 3 análises em rocha total) de 45 amostras de rochas metamórficas do Grupo Açungui, e rochas graníticas associadas.

Os resultados demonstram que a grande maioria destas rochas formou-se no Cinturão Orogenético Paraíba, entre 450 e 650 m.a. atrás. A esta unidade geotectônica pertenceriam também muitas rochas gnáissicas anteriormente julgadas muito antigas (Arqueano), que seriam na verdade as equivalentes metamorfoseados em grau mais elevado das rochas epizonais do Grupo Açungui. Algumas determinações que resultaram mais antigas (cerca de 1.400 m.a.) indicariam regiões do antigo embasamento que aflorariam nos núcleos anticlinórios.

17

Os resultados sugerem a seguinte sequência evolutiva para o Grupo Açungui.

1 - Entre 600 e 650 m.a. atrás, metamorfismo principal e formação de granitos sintectônicos. A sedimentação no geossinclinal iniciou-se anteriormente.

2 - Formação de granitos tarditectônicos há cerca de 590 m.a., e granitos póstectônicos entre 500 e 580 m.a. atrás.

3 - Levantamento epirogenético da cadeia montanhosa, em certas regiões até 450 m.a. atrás.

CPRM

CORDANI, U.G. & KAWASHITA, K. - Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Anais do* ... Soc. Bras. Geol., São Paulo, 1971, v.1., p. 105-110, il.

Trata-se de um trabalho de geocronologia, em que os autores se propõem a estabelecer os eventos formadores das rochas graníticas associadas ao Grupo Açungui, através de determinações Rb/Sr em rocha total.

Dessa maneira, foram feitas determinações rediométricas em 15 amostras de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui e no seu embasamento. Seis delas, de mesmos caracteres mineralógicos, porfiróides, e cujas composições variaram entre adamelitos e granodioritos, deram uma isócrona de referência de 608 $\pm$ 48 m.a. com relação inicial Sr^{87}/Sr^{86} = 0,712, considerada como referente a uma fase de intrusões tarditectônicas na evolução do Cinturão Orogenético Ribeira. As nove amostras restantes, de tendência alcalina mais ou menos pronunciada, deram uma isócrona de referência de 541 $\pm$ 11 m.a. com razão inicial Sr^{87}/Sr^{86} = 0,709, e que representaria o melhor valor para a fase pós-tectônica (Pré Cambriano Superior) principal do Cinturão Orogenético Ribeira.

Apesar dos autores concluírem pela existência de dois eventos importantes na formação dos granitos intrusivos no Grupo Açungui (tarditectônicos - 610 m.a. e pós-tectônicos - 540 m.a.), eles admitem a possibilidade da existência de outros eventos tardi ou pós-tectônicos.

Em razão das relações iniciais das duas isócronas de referência não diferirem muito do valor Sr^{87}/Sr^{86} = 0,71, os autores sugerem a formação dos magmas graníticos a partir do próprio Cinturão Orogênico, ou seja sedimentos aos quais adicionou-se considerável quantidade de material vulcânico, separado do manto superior durante os primeiros

estágios da evolução da unidade. Ao mesmo tempo, sugerem que o valor Sr^{87}/Sr^{86} indica que os granitos não se originaram por palingênese do material que constituia a infra-estrutura do cinturão orogênico.

FAIRCHILD, T.R. - *Conophyton* and other columnar stromatolites from the Upper Precambrian Açungui Group Near Itapeva, SP, Brazil. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 1. São Paulo, 1977. *Atas*... São Paulo. SBG, Núcleo de São Paulo. 0. 179-198.

Este trabalho apresenta os resultados de estudos preliminares realizados sobre os estromatólitos do Grupo Açungui, no sul do Brasil.

Nos calcários da Formação Itaiacoca do Grupo Açungui (Pré-Cambriano Superior) ocorrem duas formas distintas de estromatólitos, localizadas nas proximidades de Itapeva, SP, na área tipo de estromatólito *Collenia Itapevensis* Almeida, 1944. Uma destas é aqui designada *Conophyton* cf. C. *garganicum*; a outra, que ainda não foi classificada, apresenta um contorno transversal alongado, ramificações e uma superfície lateral lisa. Estas duas formas se encontram somente na Formação Itaiacoca, e diferem das quatro formas, ainda não classificadas, de estromatólitos colunares que ocorrem em várias localidades, perto de Curitiba, PR, na Formação Capiru. Os estromatólitos da Formação Itaiacoca parecem ter sido formados sob condições calmas, provavelmente sub-litorais, enquanto que a maioria dos da Formação Capiru ter-se-iam formados num ambiente mais energético, possivelmente na planície de maré. Os estromatólitos da Formação Itaiacoca também diferem de outras formas colunares do Pré-Cambriano brasileiro já descritas do Supergrupo de Minas e do Grupo Bambuí. A semelhança do *Conophyton* de Itapeva com C. *garganicum* sugerem não comprovando contudo, uma possível idade entre 850 e 1.700 m.a., para a Formação Itaiacoca.

CPRM

FERREIRA, F.J.F. *et alii* - Contribuição ao estudo do alinhamento estrutural de Guapiara. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1981. *Atas*... São Paulo, SBG, Núcleo São Paulo, 1981 p. 226-240.

A utilização de levantamento aeromagnetométrico na bacia do Paraná mostrou-se eficáz, definindo, dentre outras, uma grande feição magnética linear com mais de 600 km de extensão, direção NW-SE, que se estende, provavelmente, desde a margem continental até, pelo menos, o rio Paraná, na bacia sedimentar homônima. Mostra-se composta por dois grupos de anomalias com padrões de polarização diferentes: um, aparentando ser o mais antigo, apresenta polarização normal (N45°W) e, o outro, oblíquo em relação ao primeiro e entrecortando-o, tem-na invertida (N65°W).

As evidências geológicas encontradas na literatura permitem definir esta feição magnética como um alinhamento estrutural que teria grande importância na evolução tecto-sedimentar da Bacia do Paraná, desde o Devoniano até o Cenozóico.

Postula-se uma evolução síncrona entre os arcos de Ponta Grossa e Campo Grande, constituindo-se o alinhamento de Guapiara como provável limite setentrional destas feições tectônicas.

O alinhamento Estrutural de Guapiara é uma estrutura profunda, como é interpretada através dos mapas de filtragem passa-baixa, constituindo-se numa das principais fontes de magmas básicos da Bacia do Paraná, alojando diques de diabásios e condicionando rochas alcalinas.

São desconhecidos, até o momento, os macanismos gerados de estruturas menores condicionadas ao alinhamento, porém, as feições de Piratininga, Sarutaiá, Joaquim Távora, Jacarezinho e outras são consideradas respostas destes mecanismos.

CPRM

FRANCISCONI, O. - Mapa Geológico, Folha Guapiara (SG.22-X-B-II) escala 1:100.000 (com nota explicativa). In: *Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final*. São Paulo, DNPM/CPRM, 1981 v. 2.

Este trabalho se refere ao trabalho de integração geológica na área folha Guapiara, com apresentação do mapa geológico acompanhado de nota explicativa.

Fisiograficamente, a área é dominada pelo Planalto Atlântico ocidental, o qual é constituído por rochas graníticas do Complexo Três Córregos e por rochas metassedimentares do Grupo Açungui, e por uma faixa limitada entre o Planalto e a "Zona de Paranapanema", a qual é constituída por rochas sedimentares do Grupo Itararé.

Litologicamente foi definido um conjunto de rochas metamórficas, as quais foram representadas separadamente no Grupo Açungui e no Complexo Três Córregos; um conjunto de rochas ígneas; e um de rochas sedimentares da Bacia do Paraná e incluído no Grupo Itararé. Ao Grupo Açungui estariam associadas rochas predominantemente metassedimentares e distribuídas em duas faixas distintas: primeira, ao norte do Complexo Três Córregos, afloram na sua porção leste, rochas supostamente pré-Açungui, distribuindo-se por metabasitos e anfibolitos, de natureza para e/ou orto metamórfica, associados de modo indiferenciado, a biotita-hornblenda gnaisses e a milonito gnaisses. A oeste da faixa, tem-se uma sequência de rochas formadas por um quartzito basal (serras do Cantagalo e Capote) sobreposta por carbonato-xistos, seguindo-se um segundo nível de quartzitos (área da Brancal) associados a epicalcários estromatolíticos, completando-se todo o pacote com metassedimentos síltico-argilosos. Na segunda, a sudeste do Complexo Três Córregos, ocorrem extensa sequência de calco-xistos (*trend* Araçaiba-Guapiara) comprovadamente deformada, a qual é seguida mais a sudeste por um pacote carbonato-terrígeno.

O Complexo Três Córregos juntamente com os granitos Apiaí , Vargem Grande e Espírito Santo é constituído por rochas graníticas e associadas, e originadas por anatexia e metassomatismo, predominando granitóides embrechíticos às vezes com certa heterogeneidade,foliados e afetados por uma microclinização tardia, que originou fenoblastos centimétricos geralmente avermelhados.

As rochas de origem ígnea, se distribuem pelos corpos graníticos intrusivos, pós-tectônicos brasilianos, individualizados ao longo do Maciço de Três Córregos. As rochas sedimentares afloram ao norte da área, representadas' pelo Grupo Itararé, e correspondem o produto da deposição ' flúvio-glacial da Bacia do Paraná, ocorrida entre o Carbonífero Superior e o Permiano Inferior.

Como recursos minerais, é destacada, principalmente a utilização dos epicalcários no fabrico de cal e cimento. Além dos epicalcários, são citadas as ocorrências de chumbo, zinco e prata no Bairro do Espírito Santo e o cobre de Santa Blandina. Também, o talco merece destaque, e é explorado a nordeste de Ribeirão Branco, em corpos de rocha meta-ultrabásica.

CPRM

GONZALEZ, L.A. *et alii* - *Projeto Calcário para cimento*. São Paulo Convênio DNPM/CPRM, 1972. 5 v. il. V.1. 236 p.

Trata-se de mapeamento geológico sistemático, na escala 1:10.000, realizados em parte da região sul-sudeste do Estado de São Paulo, numa área total de 2.850 km^2, situado entre os meridianos 48º a 49º 30' W e paralelos 24º a 25º S, abrangendo os municípios de Capão Bonito, Guapiara, Apiaí, Iporanga, Itapeva, Ribeirão Branco e Itararé. Objetivou-se através deste trabalho o melhor conhecimento das ocorrências de rochas calcárias da região, tendo em vista o seu possível aproveitamento na fabricação de cimento, bem como ao cadastratamento das mineralizações a elas associadas. Assim, foram visitados 2.973 afloramentos, coletadas 1.956 amostras, realizadas 1.653 análises químicas e 16 petrográficas e cadastradas 85 ocorrências minerais, a maioria das quais associadas às rochas calcárias.

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos no mapeamento realizado, tendo sido abordados aspectos fisiográficos, morfológicos, geológicos, petrográficos, tectônicos e econômicos relacionados à área estudada.

Os termos litológicos principais, são representados por rochas pré-cambrianas do Grupo Açungui, devonianas da Formação Furnas e permo-carboníferas do Grupo Tubarão. Intrusões de caráter ácido ou básico, são bastante frequentes.

O Grupo Açungui foi afetado por profundas pertubações de ordem tectônica, o que o tornou de elevada complexidade, dificultando ou mesmo impossibilitando, o estabelecimento de uma coluna geológica padrão para o mesmo.

Sob o aspecto econômico, o maior potencial da área é representado pelas jazidas de calcários e dolomitos, cujas reservas estimadas são da ordem de 34 bilhões de toneladas. Algumas dessas jazidas vem sendo objeto de exploração por parte de empresas de cal e de cimento Portland. Associados às rochas carbonatadas, calcários principalmente,

ocorrem jazimentos de chumbo, cobre e zinco, bem como associado a dolomitos.

CPRM

HAMA, M. - *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais.* Folha SG.22.X.B. Itararé. Esc. 1:250.000. São Paulo. Convênio DNPM/CPRM, 1984. 2v. il.

Trata-se de um trabalho de âmbito regional, abrangendo a folha Itararé, (SG.22.X.B.), em escala 1:250.000, e que consistiu na recuperação e integração de todos os dados geológicos obtidos de trabalhos pertinentes a área, sendo que os resultados desse estudo estão contidos basicamente em três cartas que são: Carta Metalogenética, que retrata o quadro geológico e mineral da área; Carta de Previsão de Recursos Minerais, que tem como objetivo, orientar os empreendimentos privados, através da indicação do nível de potencialidade das áreas, para os diversos elementos minerais; e Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais, que visa dirigir, de maneira adequada, os investimentos do setor público na área.

A área da Folha Guapiara (SG.22.X.B.II.2) em escala 1:50.000, se insere no contexto desse estudo, e nesse segmento, foi delimitada uma faixa de prioridade B, para investimentos do setor público, com trabalhos de mapeamento geológico, de mapas previsionais, de geoquímica de sedimento de corrente e de magnetometria terrestre. Aos investimentos do setor privado, foram definidas 02 áreas a sul da folha Guapiara, de potencialidade 1, sendo uma para talco e outra para chumbo, bario e zinco.

CPRM

HASUI, Yociteru & SADOWSKI, George R. - Evolução geológica do pré-Cambriano na região sudeste do Estado de São Paulo *R. Bras. Geoci.*, São Paulo, 6 (3) : 182-200, set. 1976.

Versando sobre o pré-Cambriano da faixa correspondente a região sudeste do Estado de São Paulo, o trabalho desenvolveu sua evolução a partir da divisão em blocos e conjuntos de blocos justapostos e limitados por grandes zonas de falhamentos transcorrentes. Em têrmos regionais, este estilo estrutural recebeu denominações de conjunto São Roque, conjunto Paranapiacaba, conjunto Costeiro e bloco Jundiaí. O conjunto São Roque corresponde ao conjunto de blocos entre os falhamentos de Jundiuvira - Itu e Taxaquara. O conjunto Paranapiacaba corresponde aos blocos Cotia e Juquitiba posicionados entre o falhamento Taxaquara e Caucaia. O conjunto Costeiro corresponde ao conjunto de blocos a sul do falhamento Cubatão. A arquitetura desses falhamentos relacionam-se com a evolução do ciclo Brasiliano, tendo começado a se desenvolver após o metamorfismo regional e se manifestado até a fase de estabilização da plataforma no cambro-Ordoviciano. A configuração atual dessas compartimentações tectônicas não se deve só aos movimentos durante o ciclo Brasiliano, pois existem evidências que apontam reativações das descontinuidades pré-Cambrianas no fanerozóico. Para cada bloco, identifica-se estágios pelos quais passaram as formações durante a orogênese Brasiliana, salvo os blocos Costeiros e Jundiaí, pré-brasilianos.

27

CPRM

HASUI, Yociteru, & ALMEIDA, M.A. - Aspectos Estruturais na geomorfologia da área cristalina de São Paulo e Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30. Recife, *Anais do* ..., Soc. Bras. Geol., v.1: 360-367, 1978.

O trabalho enfoca a influência da tectônica das estruturas e da litologia como elementos condicionantes básicos da geomorfologia da área pré-cambriana de São Paulo e Paraná.

Na área compreendida entre o litoral e a Bacia do Paraná, nos Estados de São Paulo e Paraná, são distinguidas duas províncias geomorfológicas: a Província Costeira e o Planalto Atlântico, demarcados pelo divisor de águas que fluem para o interior e para o mar. O arcabouço geológico-tectônico é fundamentalmente constituído pelos maciços medianos de Guaxupé e Joinvile, entre os quais se situam as faixas de Dobramentos Apiaí e São Roque. Nesse conjunto a feição mais destacada é a presença de falhas com caráter transcorrentes de intensa movimentação no fim do Brasiliano e que juntamente com os movimentos tectônicos do Terciário, foram responsáveis pelo delineamento da arquitetura geomorfológica regional. No Quaternário, processos de alteração, movimentos de encostas, erosão e sedimentação são responsáveis pelo quadro geomorfológico atual.

CPRM

HASUI, Y. *et alii* - The Ribeira Folded Belt. *Rev. Bras. Geoc.*, 5 (4): 257-266, S. Paulo. 1975.

O presente trabalho distingue uma diferenciação tectônica longitudinal e transversal nas faixas dobradas ao longo da região costeira entre a Bahia e o Uruguai.

Longitudinalmente, identifica-se o *segmento setentrional*, de estruturação simples, dada pela Faixa Dobrada Paraíba do Sul (Ciclo Transamazônico, 1.800-2.200 m.a.), remobilizada no Ciclo Brasiliano (450-650 m.a.) e pela infra-estrutura da Faixa Dobrada Ribeira, formada neste último ciclo.

O *segmento meridional* é o mais complexo, podendo-se diferenciar transversalmente, de NW para SE, o *Sistema Dobrado Apiaí, o Maciço Mediano Joinvile, o Sistema Dobrado Tijucas, o Maciço Pelotas, o Sistema Dobrado Uruguai Oriental.*

29

Os sistemas de dobramento compõem-se de ectinitos de fácies xisto verde a anfibolito, por vezes migmatizados. O Maciço Joinvile é formado sobretudo por sequências gnáissico-migmatíticas, em boa parte da idade Brasiliana e de consolidação precoce. Núcleos mais antigos ocorrem neste maciço, como a Formação Encantadas no Rio Grande do Sul, de idade Transamazônica; o Complexo Básico-Ultrabásico de Barra Velha, com idade arqueanas, incluído no Complexo Tabolei ro em Santa Catarina; no Paraná, granulitos e rochas básico-ultrabásicas transamazônicas ou mesmo mais antigas aparecem entre os migmatitos do Complexo Cristalino; em São Paulo, alguns núcleos migmatíticos e granulíticos pré-brasilianos também foram identificados. O maciço Central Pelotas é formado por unidades migmatíticas do Ciclo Brasiliano e corresponde a uma zona de consolidação precoce.

Os dois segmentos se conectam através da *Zona de Transcorrência São Paulo*, que não só provocou um deslocamento horizontal dextral da ordem de 300 km, mas também deve

ter influído na diferenciação longitudinal, graças a uma componente vertical do rejeito.

O chamado *Grupo São Roque* restringe-se à área da Zona de Transcorrência São Paulo e não pode ser considerado simples prolongamento do Grupo Açungui. Os autores admitem que o Grupo São Roque constituiria originalmente parte de outro sistema de dobramento situado a NW do Sistema Apiaí e paralelo a ele. Dessa forma, os ectinitos do Grupo Açungui são sincrônicos àqueles do Grupo São Roque, da mesma forma que os Sistemas Tijucas (Grupos Brusque, Porongos e Lavalleja) e do Sistema Uruguai Oriental (Grupo Rochas).

Três Córregos, por sua extensão (2.870 km^2) e as rochas intrusivas alcalinas, devido as frequentes mineralizações à elas associada.

As rochas presentes na área estudada, exceto as sedimentares, foram intensamente tectonizadas, tanto plástica quando rigidamente. Entretanto, a superimposição da tectônica rígida nem sempre possibilita a perfeita caracterização da tectônica plástica, principalmente nas rochas mais antigas. A tectônica rígida está relativamente bem exposta, tendo sido definidos três sistemas principais de falhamentos: Nordeste-Norte, predominando falhas inversas e direcionais, este-oeste, com falhas de cavalgamento, com profundos fissuramentos tensionais.

No que se refere à Geologia Econômica, cabe ressaltar a importância das mineralizações de chumbo, as quais perfazem cerca de 100 na presente folha. Ainda assinala-se as ocorrências de fosfatos, cobre e níquel. Entretanto, os maiores recursos econômicos de toda a área são as rochas calcárias, com reservas superiores a 50 bilhões de toneladas de calcários calcíticos, próprios para o fabrico de cimento Portland e, secundariamente, calcários dolomíticos e impuros, com reserva igual ou superior àquela.

CPRM

MELCHER, G.C. *et alii* - Geologia e petrografia das rochas metamórficas e graníticas associadas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, SP e PR. *R. Bras. Geoc.*, São Paulo, 3 (2) : 97-123, Jun. 1973.

O presente trabalho apresenta o resultado de mapeamento geológico, na escala de 1:100.000. numa área de 16.900 km^2, localizada entre as longitudes 48º e 49º30' e as latitudes 24º e 25ºS, englobando as regiões do Vale do Ribeira como Itararé, Ribeirão Branco, Guapiara, Capão Bonito, Bonsucesso, Apiaí, Iporanga, Eldorado, Barra do Turvo, Jacupiranga, Cerro Azul e Tunas.

A área estudada é ocupada principalmente por rochas metamórficas pré-Cambrianas e ígneas Eopaleozóicas, sendo que na porção sententrional predominam os sedimentos Devonianos e Permo-Carboníferos.

Em geral predominam metassedimentos argiláceos de baixo grau metamórfico embora subordinadamente ocorram típicos filitos. Estas rochas exibem frequentemente claros planos de acamamento e contém dominantemente sericita e quartzo -grafita, magnetita, apatita, turmalina, rutilo, e epidoto são acessórios. Uma variedade de mica-xistos ocorrem em diferentes porções da área, sendo o quartzo e a muscovita os minerais principais, mas biotita, clorita, granada, estaurolita e hornblenda podem ocorrer em várias proporções. Apatita, esfenio, zircão, rutilo e minerais opacos são acessórios. Rochas metamórficas derivadas de siltitos e arenitos contém essencialmente os mesmos minerais, mas ocasionalmente ocorrem, nestas rochas abundância de feldspatos. Certos quartzitos formam algumas das mais conspícuas serranias da área. Lentes subordinadas de conglomerados são também encontradas. Calcários, dolomitos e xistos carbonáticos ocorrem em três principais faixas na área. Frequentemente ocorrem leitos individuais carbonáticos com espessuras desde poucos centímetros a um metro, se alternando com finas camadas micáceas ou de areias. Calcários impuros produziram uma grande variedade de

xistos carbonáticos os quais podem conter carbonato, quartzo, tremolita, granada, actinolita, hornbelnda, flogopita, plagioclásio, microclina, diopsídio, epidoto, esfenio, turmalina, escapolita e minerais opacos. Muitos corpos de anfibolitos e anfibólio-xistos encontram-se intercalados nos metassedimentos, mas mostram-se pequenos para serem mapeados. Os anfibolitos contém, quase exclusivamente, hornblenda esverdeada e andesina. Gnáisses e migmatitos são as rochas dominantes na porção meridional da área. Alguns migmatitos são totalmente homogêneos e contém principalmente quartzo e feldspato com bandas irregulares subordinadas de biotita. Típicos gnáisses bandados são também encontrados.

Rochas metamórficas são cortadas por muitos corpos graníticos de diferentes tamanhos, variando desde pequenos stocks de poucas centenas de metros de diâmetro para grandes batólitos. Como única excessão, o maciço Itapeúna, mostra caráter intrusivo tardi ou pós tectônico. A mais comum variedade é o granito porfiróide, o qual contém grandes cristais de microclina em matriz muito fina de feldspato, quartzo, biotita e hornblenda. Na porção meridional da área muitos corpos graníticos de afinidade alcalina. Estas rochas são compostas essencialmente por ortoclásio, oligoclásio, quartzo, biotita e por vezes hornblenda ou anfibólio sódico. Granitos pórfiros ocorrem como diques ou pequenos stocks.

Grande parte das rochas do Grupo Açungui foram submetidas a um baixo grau de metamorfismo, correspondendo ao fácies xistos verdes. Muitas feições sedimentares primárias estão ainda preservadas e a xistosidade é somente incipiente.

Na porção meridional da área, um forte grau de metamorfismo afetou as rochas e produziu uma assembléia mineral, que inclui biotita, granada, estaurolita e cianita. Pode ser claramente observado de noroeste para sudeste, um progressivo aumento na intensidade do metamorfismo regional. Nas bordas de algumas intrusões graníticas, o metamorfismo de contato ou termal, produziu assembléia minerais, as quais

correspondem aos fácies albita-epidoto hornfels, hornblenda hornfels ou piroxênio hornfels. Metamorfismo retrógado foi reconhecido em limitadas zonas, as quais sofreram deformações depois do período principal de metamorfismo.

Durante a orogenia principal forças compressivas atuaram predominantemente ao longo de um eixo orientado segundo NW-SE e produziram uma ampla variedade de feições estruturais. Ao que parece dobra isoclinais apertadas são muito comuns na área, prevalecendo a direção NE. Extensivas falhas de empurrão também ocorrem. Um jovem sistema de fraturas e falhas de gravidade apresentam orientação NW.

Determinações de idade radiométricas indicam que a maioria das rochas metamórficas da área foram despositadas durante o ciclo geotectônico Brasiliano (ao redor de 650 m.a. atrás), ainda que algumas rochas antigas são também encontradas. Os grandes batólitos porfiróides foram intrudidos entre 650-600 m.a. Granitos pós-tectônicos apresentam idade de 540 m.a.

MORGENTAL, A. *et alii* - *Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira. Relatório Final* - Geoquímica regional. São Paulo, CPRM/DNPM, 1978, 8 v. il.

O projeto consistiu de uma prospecção geoquímica regional e de detalhe, através da amostragem e análise de sedimentos de corrente, cobrindo cerca de 11.200 km^2 na região conhecida como Vale do Ribeira, no limite dos Estados de São Paulo e Paraná.

A campanha geoquímica regional compreendeu a amostragem de 1504 amostras entre sedimento de corrente (1319) e concentrado de batéia (185), tendo sido aproveitado 283 amostras colatadas anteriormente pelo Projeto Sudelpa, totalizando 1787 amostras. As amostras de sedimento de corrente foram dosadas para Cu, Pb, Zn, Ag, Co, Ni, Fe e Mn, enquanto que as amostras de concentrado de batéia foram analisadas para Cu, Pb, Zn e Au, além de terem sido dosadas para 30 elementos por espectrografia de emissão.

Os resultados de sedimento de corrente nas rochas da sequência clástica de baixo grau do Açungui e aquelas tratadas como Açungui Setuva apresentaram as concentrações mais elevadas de Cu, Zn, Co e Ni.

Os resultados de concentrado de batéia confirmaram a maior potencialidade das rochas Açungui em relação aos granitos quanto ao conteúdo de Cu, Pb e Zn, o mesmo acontecendo em relação ao Co, Ni, Fe e Mn. O tratamento realizado para Au evidenciou alguns resultados interessantes relacionados, normalmente, a antigos trabalhos de garimpagem. Ao mesmo tempo é comentado sucintamente a distribuição de Ca, Mg, Cu, Ti, V, Ba, Sr, As, Nb, B, Be, Y, La, Sc, Sn e W em concentrado de batéia. Também são apresentados os dados sobre a análise do íon fluoreto realizado em 30% das estações de coleta. A população Açungui químico e, secundariamente, os granitos mostraram os teores mais elevados.

No âmbito da Folha Guapiara (1:50.000), verificaram-se anomalias para os seguintes elementos: Cu, Pb e Ag na região dos bairros do Tigre, do Alecrim, dos Paes, da Capuavada e da Monjolada; Co e Ni na região do bairro dos Franciscos; Co na região do bairro do Cerrado; Mn na região do bairro do Rio Apiaí; e Cu, Pb, Ag e Fe na região do Córrego dos Prestes.

3

CPRM

PETRI, S. & SUGUIO, K. - Sobre os metassedimentos do Grupo Açungui do extremo sul do Estado de São Paulo. São Paulo/ Serviço do Vale do Ribeira. 1969. 98 p. il.

O presente estudo abrange uma região pré-Cambriana do extremo sul do Estado de São Paulo, ocupada pelos metassedimentos do Grupo Açungui, baseando-se em seis perfis geológicos: 1) Usina Votorantim; 2) Estrada Itararé-Bonsucesso; 3) Estrada Bonsucesso-Ribeirão da Ilha; 4) Estrada Ribeirão Branco-Apiaí; 5) Estrada Apiaí-Iporanga; e 6) Estrada Iporanga-Barra do Turvo. Ênfase foi dada ao estudo dos metassedimentos, tendo por finalidade o esclarecimento dos ambientes de sedimentação. Esses estudos permitiram concluir que o palco de sedimentação foi uma bacia marinha, cuja borda se situava a norte e a oeste, em uma faixa situada entre as atuais cidades de Bonsucesso e Itararé, e desta área alongando-se na direção *NE-SW*, atingindo Brancal a NE, poucos quilômetros ao *S* de Itapeva, e Itaiacoca a *SW*, alguns quilômetros a ESE de Ponta Grossa, Paraná. Parte dos depósitos dessa área foi formada em ambiente misto de planície de maré.

Para *S* e *E*, os metassedimentos foram depositados em mares de profundidade cada vez maior, se bem que, ao que parece, os metassedimentos da área estudada foram depositados em ambientes que não ultrapassaram os limites da antiga plataforma continental.

Algumas formações pré-Cambrianas do Paraná foram reconhecidas na região estudada, mas consideradas como fácies heterópicas penecontemporâneas entre si, pelo menos por parte. Aceita-se, precáriamente, o valor de 3.500 m de espessura para o Grupo Açungui, excluindo-se a Formação Setuva. Admitindo-se ainda o valor de 200 a 300 m.a., a duração para a deposição dos metassedimentos do Grupo Açungui.

PROTEC - *PROJETO RIBEIRA*. Folha 2. Guapiara (edição provisória) PROTEC/DNPM. 1968. 30 p. il.

Trata-se de relatório relativo ao mapeamento geológico em escala de 1:100.000 da folha Guapiara o qual incluia também outras 5 quadrículas de meio grau, cada uma.

As rochas aflorantes na área mapeada foram classificadas de acordo com a ordem crescente de idade em: sedimentos recentes; diabásios mesozóicos; sedimentos permocarboníferos; sedimentos devonianos; metassedimentos argilosos arenosos; metassedimentos carbonáticos; e anfibolitos e anfibólio-xistos. As feições mineralógicas e texturais atestam para as rochas metamórficas, um metamorfismo regional incluido na fácies xistos-verdes de Turner e Verhoogen (1960). Os metamorfitos apresentam normalmente uma forte xistosidade orientada preferencialmente NE-SW, sendo que estruturas sedimentares primárias foram anotadas. O dobramento exibido pelas rochas do tipo isoclinal, orientado NE-SW, os planos axiais mergulhando para NW, indicariam a direção dos principais esforços tangenciais provocados pelo movimento de um bloco continental a NW do geossinclíneo, comprimindo um segundo bloco situado a SE.

Como recursos minerais na folha, o trabalho destaca somente os calcários e dolomitos como os de maior expressão econômica.

NE 7530.0210.0343

SÃO PAULO - Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*, escala 1:500.000. 1981. il. V.1. (texto explicativo), V.2 (mapa).

O trabalho é uma integração a nível interpretativo da literatura geológica existente para o Estado de São Paulo. As informações analisadas a luz de conceitos mais atualizados, são integradas em mapa geológico na escala 1:500.000 acompanhado de nota explicativa.

No contexto regional, a área interessada (folha de Guapiara) faz parte de duas grandes unidades geológicas, representadas pelos sedimentos Fanerozóicos da Bacia do Paraná e rochas pré-Cambrianas Brasilianas da Faixa de Dobramentos Apiaí.

A Faixa de Dobramentos Apiaí pertencente ao Escudo Atlântico, encontra-se aqui representados por rochas (filitos, mica-xistos, metacalcários, quartzitos) dobradas e metamorfizadas pertencentes ao Complexo Pilar do grupo Açungui e por rochas graníticas sin a pós-tectônica. Os sedimentos Fanerozóicos estão representados pela Formação Itararé (arenitos, tilitos, diamictitos) do Grupo Tubarão. Encontra-se ainda na área intrusivas básicas cretácicas e sedimentos cenozóicos.

No quadro da evolução litoestrutural do Escudo Atlântico em São Paulo, a deposição dos sedimentos detríticos e químicos do Grupo Açungui, com intrusivas básicas e vulcânicas associadas, tiveram início a partir de 1,0 b.a. Depois de 750 m.a. ocorreu a primeira fase de dobramentos e metamorfismo. E, até 450 m.a. sucedeu-se os seguintes episódios: segunda fase de dobramento do Grupo Açungui e formação dos corpos granitóides sintectônicos, falhamentos transcorrentes e crenulações, e, finalmente as intrusões graníticas pós-tectônicas. Estes processos pertencentes ao Ciclo Brasiliano ocorreram do Proterozóico Superior ao Eopaleozóico.

Após longo período de esfriamento regional da eta-

pa de transição que conduziu à consolidação da Plataforma Sul-Americana, depositou-se discordantemente sobre o embasamento pré-Cambriano (Grupo Açungui) as rochas da Formação Itararé em tempos Permo-Carboníferos Paleozóicos.

No final do Jurássico até o Eoceno ocorreu a Reativação Wealdenianda a qual proporcionou grandes derrames basálticos e intrusões de formas diversas, como os diques básicos NW que formam a zona do Alinhamento Estrutural de Guapiara. Movimentação Vertical, com soerguimentos epirogênicos e abatimento de blocos de falha, dando origem e depressões tafrogênicas, como o Vale do Paraíba e a Bacia de São Paulo, assim como os elevados relevos das serras do Mar e Mantiqueira.

O soerguimento epirogênico foi o movimento predominante, durante o Terciário. A ele é devida a escavação do Vale do Ribeira e a Depressão Periférica da Bacia do Paraná, originando depósitos recentes de reduzida área, dispostos na orla costeira e em níveis diversos ao longo dos principais vales do interior.

SÃO PAULO - Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*. Pró-Minério/IPT. 1981 2 v.il.

Este trabalho, de caráter regional, e executado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, abrange todo território paulista, que foi dividido em cinco províncias geomorfológicas: Planalto Atlântico, Província Costeira, Depressão Periférica, Planalto Ocidental e Cuestas Basálticas.

O Planalto Atlântico caracteriza-se geomorfologicamente como uma região de terras altas, constituídas predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas e cambro-ordovicianas, cortadas por intrusivas básicas e alcalinas mesozóica-terciárias, e pelas coberturas das bacias sedimentares de São Paulo e Taubaté. Limita-se a sudeste pelas escarpas paleozóicas da Bacia do Paraná, que definem seu limite com a Depressão Periférica Paulista.

A Depressão Periférica corresponde à faixa de ocorrência das sequências sedimentares infra paleozóicas e mesozóicas do Estado de São Paulo, incluindo áreas descontínuas de corpos intrusivos, sob a forma de diques e "sills" de diabásio. Pequenas áreas de rochas pré-cambrianas são ainda incorporadas a esta província.

O Planalto Ocidental situa-se essencialmente sobre rochas do Grupo Bauru, que é, constituído por diversas formações predominantemente areníticas, em algumas regiões cimentadas por carbonato de cálcio. Basaltos expõem-se nos vales dos principais rios em ocorrências descontínuas, exceto ao longo do Paranapanema e do Pardo, onde afloram ostensivamente. O relevo da Província é, no geral levemente ondulado, com predomínio de colinas e morretes.

A Província Costeira corresponde segundo Almeida (1964) "ã área do Estado drenada diretamente para o mar constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. É, em maior par-

te, uma região serrana contínua, que a beira-mar cede lugar a uma sequência de planícies de variadas origens". Na região serrana, as escarpas mostram-se abruptas e festonadas, desenvolvendo-se ao longo de anfiteatros sucessivos, separados por espigões. Para compor o desnível total da ordem de 800 a 1.200 metros entre as bordas do Planalto Atlântico e as baixadas litorâneas, a faixa de escarpas apresenta em plantas larguras de 3 a 5 quilômetros em média.

As Cuestas Basálticas, caracteriza-se morfologicamente por apresentar um relêvo escarpado nos limites com a Depressão Periférica, seguido de uma sucessão de grandes plataformas estruturais de relêvo suavizado, inclinadas para o interior em direção à calha do Rio Paraná. Estas duas feições principais constituem a escarpa e reverso das Cuestas.

De acordo com essa subdivisão geomorfológica a folha Guapiara (1:50.000), se situa a norte, na Depressão Periférica, e para o restante da área, no Planalto Atlântico.

SILVA, R.B. de *et alii* - Considerações sobre as mineralizações de chumbo, zinco e prata do Grupo Açungui no Estado de São Paulo, 1982. *Anais do* ..., Soc. Bras. Geol. Salvador, 1982, v.3, p. 972-986, il.

Trata-se de um trabalho, em que os autores procuram estabelecer um modelo metalogenético como explicação para a origem de várias mineralizações sulfetadas de Pb, Zn, Ag, no estado de São Paulo, e da Mina do Perau no estado do Paraná, todas elas associadas ao Grupo Açungui. Esse modelo se baseia na existência de sistemas exalativos, aliados a uma tectônica tracional, agindo durante, pelo menos em parte, da sedimentação do Grupo Açungui, e que se constituiram talvez, nas principais fontes de metais da bacia.

As mineralizações foram divididas em 3 tipos: 1. *Mineralização exalativa sedimentar*, onde se incluem a Mina do Perau (PR) e ocorrências do Ribeirão Itacolomi (SP), enquadrados nesse tipo de acordo com os critérios adotados por Hutchnson. A gênese é explicada através do conceito exalativo Hutchnson, Onde os fluídos mineralizados são salmouras ("brine") conatas, cujo enriquecimento em metais é feito por lixiviação, por meio de circulação convectiva, modelo esse, semelhante ao do Mar Vermelho, que constitui uma grande estrutura em "graben", através de rochas do embasamento précambriano, ladeado por sedimentos epi continentais e marinhos, onde, nas partes mais profundas, estão se formando depósitos de ferro e metais base, a partir de salmouras ricas em metais derivadas de falhas de sistema de "rift" médio oceânico, aparentemente sem manifestação de vulcanismo ativo. 2. *Mineralizações filoneanas*, de sulfetos e óxidos de Pb, Zn, Ag e Cu, preenchendo zonas de falhas e/ou fraturas em calcários escuros, onde se enquadrariam os jazimentos de Furnas, Lajeado e Espírito Santo. Quanto a gênese, numa primeira etapa, a presença de teores anômalos de metais na rocha encaixante, constatada nos arredores da Mina de Furnas, seria explicada pela migração (durante a diagênese) de águas conatas

quentes, ricas em metais, através dos poros e espaços abertos da rocha, e ao longo do gradiente de pressão hidrostática declinante, quando sotoposta por capeamento impermeável, com os metais se depositando nos locais de condições físico-químicas favoráveis. Posteriormente, esses metais seriam remobilizados e concentrados, para os espaços abertos numa etapa posterior a sedimentação, pela interação, orogênese, intrusões graníticas e águas meteóricas e conatas, que gerariam condições suficientes para a formação de soluções hidrotermais. 3. *Mineralizações em carbonatos de águas rasas*, que inclui depósitos "stratabound", geralmente formados por preenchimento dos espaços da rocha hospedeira por sulfetos metálicos de Zn, Pb e Ag. A suite rochosa que acompanha a mineralização é do tipo de plataforma continental, sujeita a flutuação do nível do mar, com a maioria dos depósitos em dolomitos, no flanco de bacias e paleo altos. Apesar de não ter sido localizada uma mineralização desse tipo, do ponto de vista prospectivo a faixa carbonática de Itapeva/Itararé se insere nessa situação, apresentando como ocorrência mais expressiva a de Ribeirão Alegre, constituída por uma brecha dolomítica, intrudida por latito, e com fragmentos cimentados por sulfetos de Zn e Pb. Como no caso anterior, a gênese estaria ligada a remobilização dos metais a partir dos estratos Açungui, pela ação do dique de latito.

51

Quanto ao ambiente de sedimentação do Grupo Açungui, supõe-se que sedimentou-se sobre crosta siálica com magmatismo básico concomitante com a fase de subsidência, aliado a falhamentos profundos, que constituiram as vias de acesso, por onde o material subcrustal ou de manto atingiu a área de sedimentação. Durante o desenvolvimento da bacia houve intercalações de épocas de instabilidade com épocas de calma tectônica, quando, provavelmente, estiveram ativas os sistemas exalativos.

CPRM

WERNICK, E. - Aspectos petrológicos dos granitóides da Província Ribeira. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979. *Atas* ... São Paulo, SBG, 1979 v.1, p. 101-117. 1979.

Os dados químicos e texturais dos granitóides da Província Ribeira (SP e PR), sugerem que a cristalização fracionada desempenham um importante papel no desenvolvimento dos diferentes tipos de rochas que compõe a província. Desta maneira um líquido granítico produzido sob médias ou elevadas pressões, ao elevar-se dentro da crosta terrestre, irá sofrer uma cristalização em duas etapas. Inicialmente cristalizam plagioclásio + quartzo (+ mineral máfico) e posteriormente ocorre a formação de plagioclásio + quartzo + feldspato alcalino (+ material máfico). O material formado na primeira etapa, será aqui designado de "material cumulus" e o da segunda etapa de "material intercumulus".

Na Província predominam essencialmente tipos litológicos mistos, com variadas proporções de materiais "cumulus" e "intercumulus", resultando na presença de uma ampla gama de rochas coexistentes com composição variável entre granodiorítica e granítica. Os tipos litológicos mistos correspondem aos grandes maciços tarditectônicos e são caracterizados pela ocorrência predominante de variedades texturais porfiróides.

Quando ocorre a separação entre as frações das etapas de cristalização, este se restringe, via de regra, a fase final, "intercumulus". Resulta a formação de corpos geralmente pequenos, equigranulares, tardi e pós-tectônicos, que rodeiam ou cortam os grandes corpos tarditectônicos de natureza mista. Corpos compostos essencialmente por rochas tipo "cumulus" são muito raros. Rochas com estas características ocorrem geralmente sob a forma de manchas, bolsões ou áreas irregulares no interior dos grandes corpos com natureza mista.

no canto nordeste do Estado de São Paulo pelo Grupo Canastra. A evolução policíclica da área está representada por rochas formadas e/ou retrabalhadas desde o Arqueano até o pré-Cambriano Superior, indicativo de um longo período de instabilidade, relacionadas aos cinturões móveis Alfenas e Costeiro e margem maridional do Craton Paramirim. Os cinturões móveis foram também instáveis durante os tempos Fanerozóicos, instabilidade esta representada pela ruptura entre os continentes da América do Sul e da África, por processos relacionados a reativação mezo-cenozóico e através de reconhecida sismicidade de baixa intensidade e frequência, manifestada inclusive nos tempos atuais.

CPRM

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) - Chumbo na faixa carbonatada Itapeva - Itararé (SP). São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO - 1982. 24p. il. (Relatório - IPT, 16.527)

Trata-se de um trabalho de cunho prospectivo, envolvendo trabalhos de mapeamento geológico (esc. 1:50.000) e a prospecção geoquímica de sedimento de corrente, em uma área com dimensões de 60 km x 15 km, a qual se estende desde a cidade de Itapeva (SP), a norte, até a localidade de Bonsucesso (SP), a sul.

Nessa área afloram os metamorfitos do Grupo Açungui e se incluem na Formação-Itaiacoca (Almeida-1956), os granitóides do Complexo Granítico Três Córregos, as rochas básicas mesozóicas, os sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná, e as aluviões holocênicas. Reconheceu-se um empilhamento litoestratigráfico para as rochas metassedimentares, dado por: um nível de quartzito basal e um nível de "metachert" no topo, separados e interdigitados, por uma faixa de metapelitos interdigitados com metadolomitos, metabásicas xistosas e metabasitos. Com base em dados geológicos foram demarcados 4 compartimentos paleogergráficos que são: planície de maré, ambiente lagunar, barreira carbonática e ambiente de mar aberto.

36

A prospecção geoquímica conduziu à definição de zonas anômalas para os seguintes elementos: Cu-Pb-Zn nas regiões do Ribeirão do Alegre e do Ribeirão da Água Nova; Pb-Zn nas regiões do Rio Taquari-Açu e da Serra do Bonsucesso; e zinco nas regiões de Bonsucesso e da Serra do Itapirapuã.

HASUI, Y. *et alii* - Sobre as Bacias Trafrogênicas Continentais do Sudeste Brasileiro - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais do* ... Recife, Soc. Bras. Geol. 1978, v.1 p. 382-292.

O embasamento cristalino dos depósitos sedimentares cenozóicos pré-atuais que ocorrem na área continental próxima a costa, desde o Rio de Janeiro até o Paraná é parte da região de dobramento sudeste caracterizada pelo Maciço Mediano de Joinvile e pelas faixas de dobramento São Roque e Açungui. Esse embasamento apresenta uma marcante estruturação em blocos, determinada por extensas falhas transcorrentes ativas até o final do Cilclo Brasiliano (Pré-Cambriano Superior e Eo-Paleozóico). Durante a reativação Wealdeniana iniciada no Jurássico Superior, a área esteve sujeita a soerguimento generalizado, identificando-se três ou quatro fases de deslocamento, caracterizados por eventos de intrusão magmática, incidência de processos erosivos, feições geomorfológicas e implantação de áreas de sedimentação. Os reflexos desses movimentos tectônicos na morfologia permite enfocar a região, segundo o modelo e evolução de margens continentais atlânticas segundo o qual a região sudeste do Brasil seria considerada marginal à linha original de ruptura do Atlântico Sul (representado pelo rifteamento da bacia de Santos), e teria assim sua evolução tectônica meso-cenozóica relacionada ao desenvolvimento do oceano. A deposição cenozóica pré-atual apresenta estreita relação com abatimentos e basculamentos verificados nas duas últimas fases de tectonismo, bem como a um paleo-relevo, com depressões e barramentos propícios à deposição. A distribuição, formas e limites das áreas de sedimentação, bem como variações de espessuras e a natureza dos sedimentos, são devidos a morfologia pretéritas e a subsidências. No Quaternário a região apresenta epirogênese generalizada, com formação de depósitos associados a encostas e à rede de drenagem, e que em parte apresentam evidências de influência de

tectonismo de baixa intensidade, verificada ainda hoje na região.

32

CPRM

HASUI, Y. *et alii* - As Estruturas Brasilianas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais do...*, Recife, SBG. p. 2423-34. 1978.

Este trabalho apresenta a descrição e evolução das unidades brasilianas, bem como a sua correlação com as da África, e conclui que a massa continental existente por volta de 1,0 b.a. sofreu profunda restruturação no Ciclo Brasiliano. As regiões de dobramento Central, Norte, Sudeste e Nordeste desenvolveram-se entre os crátons Amazônico, São Luiz, São Francisco e Rio de La Plata.

A organização estrutural das regiões de dobramento inclui faixas de dobramentos e maciços medianos, cujos números são maiores nas regiões Sudeste e Nordeste, onde os crátons guardam maiores distâncias entre si. Em têrmos de evolução, os fenômenos e processos podem ser reunidos em três etapas (inicial, intermediária e final). Os crátons foram áreas estáveis, que se sugeitaram a alguns deslocamentos, fraco magmatismo e reaquecimento.

As regiões de dobramento marcam zonas de fraqueza crustal que pré-existiam e até hoje se manifestam instavelmente.

Ao se correlacionar as unidades brasilianas com as pan-africanas emerge um bom ajuste. As regiões de dobramento brasilianas mostram no geral terem sido menos erodidas que na África e a discussão de faixas móveis com ou sem litologias do Proterozóico Superior, que se faz com relação ao Pan-Africano, não tem aqui maior repercussão. Da correlação emergem dados condizentes com a teoria de placas, mas muitos outros que, se não a contraditam, pelo menos restringem muito a sua extrapolação ao Proterozóico Superior.

CPRM

HASUI, Y. *et alii* - Estruturas e tectônica do Pré-Cambriano de São Paulo e Paraná. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 52 : 61-76. 1980.

A área pré-cambriana dos Estados de São Paulo e Paraná, situa-se no contexto das regiões de dobramentos Sudeste e Central, desenvolvidas durante o Ciclo Brasiliano (Proterozóico Superior).

A região de dobramento sudeste pode ser descrita através de suas unidades estruturais maiores, as faixas dobradas e os maciços. As faixas de dobramentos Apiaí e São Roque, foram desenvolvidas por eventos polifásicos de sedimentação, deformação, metamorfismo e magmatismo. Como representantes do soerguimento orogênico tardio destas faixas podem ser reconhecidos alguns geanticlíneos (Agudos Grandes, Três Córregos e Cunhaporanga) e megassinclinórios (Ribeira, Guapiara, Bonsucesso e Cipó). Outras feições similares menores ocorrem, mais ou menos complexas devido ao padrão de super-posição dos dobramentos. Em alguns núcleos de estruturas antiformais afloram unidades pré-Brasilianas. Os maciços Joinvile e Guaxupé representam o prolongamento do embasamento mais antigo, os quais foram retrabalhados, migmatizados e intrudidos por granitos durante o Ciclo Brasiliano. Rochas supracrustais brasilianas ocorrem localmente nos arredores dos maciços. As litologias mais antigas não foram ainda suficientemente estudadas. Estas unidades representativas do Arqueano e Transamazônico mostram alto grau de metamorfismo e evolução policíclica.

34

A rede de falhas da região foram as responsáveis pela estruturação geral de blocos justapostos, desenvolvida durante a transcorrência Brasiliana tardia. Algumas destas falhas são mais antigas que o Proterozóico Superior e tiveram um significativo papel nos processos Brasilianos, desde a sedimentação até o magmatismo pós-tectônico e formação de molassa.

A região de dobramento central esta representada

CPRM

KAEFER, L.K. & ALGARTE, J.P. - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório geológico preliminar - Folha de Itararé (SG-22-X-B). São Paulo. CPRM/DNPM, 1972. V. 1. il.

O presente trabalho constitui parte do mapeamento geológico sistemático na escala 1:250.000, no pré-cambriano dos Estados de São Paulo e Paraná. Abrange uma área de cerca de 16.900 km^2, entre os paralelos 24º e 25º S e meridianos 48º e 49º30' W. Compreende os municípios de Guapiara, Ribeirão Branco, Eldorado Paulista, Apiaí, Iporanga e Ribeira (Estado de São Paulo) e Adrianópolis (Estado do Paraná) e partes dos municípios de Itapeva, Itararé, Capão Bonito, São Miguel Arcanjo, Jacupiranga, Barra do Turvo, Cananéia, Sete Barras (São Paulo) e Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Guaraqueçaba, Juguariaíva e Sengés (Paraná).

Três Províncias Geomorfológicas foram assinaladas, das quais a Costeira é a que está melhor caracterizada, seguindo-se o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica.

Geologicamente caracteriza-se três conjuntos distintos: Complexo Basal, Grupo Açungui e rochas sedimentares de cobertura. O Complexo Basal ocorre na parte sudeste da folha, não tendo sido caracterizado e individualizado perfeitamente. As rochas que o constituem são na maior parte migmatitos heterogêneos, mas sendo ainda encontrados xistos quartzo-micáceos, quartzitos e dolomitos. Sobrepõe-se-lhe o Grupo Açungui cujas rochas são de natureza predominantemente epimetamórfica, variando desde termos incipientemente metamórficos (ardósias, filitos, metassedimentos síltico-argilosos e metarenitos), até rochas de grau mais elevado (quartzitos, xistos e gnáisses). As rochas sedimentares não dobradas, em área restrita (extremidade norte), são de composição essencialmente arenosa, mas encontrando-se também termos mais finos. Os sedimentos aluvionares ocorrem em áreas restritas na Folha de Itararé.

Entre os corpos intrusivos destacam-se o Complexo

O processo da cristalização fracionada aqui sugerida como elemento genético de importância para a Província Ribeira, é compatível com dados texturais observados, dados geocronológicos disponíveis, a natureza caledoniana (quanto ao regime de pressão) dos granitóides da província e a sua penetração segundo o mecanismo do polidiapirismo.

A participação preferencial de elementos químicos das frações "cumulus" e "intercumulus" e a mistura ou separação destas tem consequências diretas quanto as jazidas associadas aos diversos tipos de granitóides presentes na província.

Após a fase de cristalização magmática, parte dos maciços sofreram fenômenos metassomáticos residuais, restritos principalmente às áreas de contato entre os maciços e as encaixantes, a área de contato entre diferentes tipos de granitos e ao longo de zonas tectônicas que afetam as intrusões. Estes fenômenos metassomáticos, entretanto, não modificaram substancialmente o quimismo dos corpos granitóides com um todo.

CPRM

WERNICK, E. & GOMES, C.B. - Granitos e metamorfismo no Vale do Ribeira de Iguape (SP e PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. *Anais*... Porto Alegre, SBG. 1974. S: 145-154.

No presente trabalho, os autores analisam a composição de rochas graníticas em função do gradiente geotérmico do metamorfismo do Grupo Açungui na região do Vale do Ribeira de Iguape.

Para amplos trechos da região localizada, o metamorfismo é do tipo Barrowiano (pressão média), como indicado pela presença de paragênese críticas em rochas metamórficas e pela composição química das rochas graníticas. O gradiente geotérmico regional, moderado, parece ter permanecido constante no intervalo decorrido entre o paroxismo metamórfico e a intrusão dos granitos pós-tectônicos.

Grande parte dos granitos porfiróides associados ao Grupo Açungui s.s. evidencia uma origem complexa, provavelmente com uma fase metassomática acentuada.

O gradiente térmico regional moderado é sugestivo de que a maior parte das rochas do Complexo Cristalino, com idades referíveis ao Ciclo Brasiliano, corresponde a porções de infraestrutura do cinturão Ribeira, rejuvenescida durante aquele evento, sendo raro o material litologicamente similar formado cogeneticamente com o Grupo Açungui s.s.

54

CPRM

WERNICK, E. & GOMES, C.B. - Geoquímica dos maciços graníticos da região de Ribeira. Parte II: Considerações Petrológicas. *An. Ac. Bras. Ciên.* 49 (1): 157-169, 1977.

Neste trabalho os autores fazem um estudo geoquímico dos maciços graníticos Itaoca e Três Córregos no Vale do Ribeira, analisando o grau e a natureza do metassomatismo, estudando o comportamento de elemento traços nas suítes "magmáticas" e "metassomáticas" e especulando acerca da espessura do subtrato crustal existente por ocasião de sua intrusão e, ainda, sobre as condições de oxidação existente por ocasião da cristalização dessas massas magmáticas.

Esses maciços ocorrem embutidos nos epimetamorficos do Grupo Açungui, apresentam textura marcadamente porfiróide e composição variando de granito a granodiorito predominando os termos adamelíticos. O maciço de Itaoca apesar de apresentar feições estruturais, texturais, litológicas e geológicas semelhantes às do Três Córregos, exibe um zoneamento com núcleo granodiorítico e porção marginal granítica.

Com base no diagrama iônico Na, K e Ca, de Rafu e Rao, verificou-se que 25% das amostras de ambos os maciços situam-se fora e próximo do campo magmático típico, caracterizando-se por um maior contéudo em sódio, por efeitos de uma metassomatose sódica não muito acentuada. Petrograficamente esse processo metassomático, se revela pela substituição de microclineo da matriz por albita, ou pela presença de albita circundando alguns megacristais de microclinea.

No maciço de Itaoca, as análises estatísticas revelaram padrões de variabilidade predominantemente distintas para os elementos das rochas magmáticas e metassomáticas, o mesmo ocorrendo em relação ao grau de oxidação. Esses dados sugerem que o processo metassomático é algo mais tardio, já desvinculado das fases finais de cristalização magmática, não chegando a modificar substancialmente o padrão de distribuição dos elementos traços, essencialmente similar em ambos os

grupos litológicos. No maciço Três Córregos o padrão de distribuição entre os dois grupos litológicos é essencialmente o mesmo, acompanhado por diferenças significativas dos valores médios de Na e K. Esses dados sugerem que o metassomatismo guarda relação direta com a cristalização do magma, podendo ser interpretado como um processo de autometassomatose ligado às soluções residuais, corroborado pela mesma razão de oxidação exibido pelas rochas magmáticas e metassomáticas.

A avaliação da profundidade do magma granítico que deu origem aos maciços graníticos, foi feita com base no gráfico de Condie, que correlaciona a profundidade de formação com a relação Rb/Sr presente na rocha, onde foram excluídas as rochas metassomáticas. Os dados indicaram para o magma formador dessas rochas graníticas uma produndidade da ordem de 30 km, sob condições de pressão em torno de 9 Kb. Este valor favorece o modelo de origem mista, com refusão de material crustal com importante contribuição de material derivado de manto, como sugerido pela análise de razão inicial Sr 86/87, para rochas graníticas do Cinturão Ribeira. Atesta, ainda, que as rochas epimetamórficas nas quais os granitos foram introduzidos jaziam na oportunidade sobre um embasamento gnáissico-graníticos com espessura considerável.

CPRM

WERNICK, E. & PENALVA, F. - Contribuição ao conhecimento das rochas granitóides do sul do Brasil. *R. Bras. Geoc.*, São Paulo, 8 (2): 113-133, Jun. 1978.

Neste trabalho, os autores apresentam uma síntese geral das rochas graníticas do sul do Brasil relacionadas ao Sistema de Dobramentos Ribeira. Tectonicamente compartimentada em "faixas dobradas" e "maciços medianos", pertencentes ao "Ciclo Brasiliano" (correspondente ao Ciclo Baikaliano, Pré-Cambriano Superior).

Os granitos do tipo epi-meso ou catatectônico constituem intrusões polidiapírica ou polidiapírica restrita. As grandes intrusões polidiapírica (cata ou mesotectônico) são controladas por falhas que separam os maciços das faixas dobradas, intrusões mesotectônicas de caráter polidiapírico restrito são controladas por estruturas dobradas ou falhas, e o epitectônico (relacionados a fase molássica) são controladas por fraturas. Também as intrusões dos granitos alcalinos são controladas por falhamentos.

57

A frequência de corpos graníticos é variável nos diferentes maciços medianos e faixas dobradas; composição variando desde diorito a granito, calco-alcalino a alcalino. Depósitos minerais, sempre de pequena importância, são de variada distribuição, incluindo ocorrências de Sn, W, Cu, Pb, e Au.

Corpos tardi-tectônicos são os mais comuns; os sintectônicos são restritos aos maciços medianos e os poucos pós-tectônicos são raros e de pequeno tamanho.

Alguns corpos tardi-pós-tectônico são migmatitos formados a partir dos granitos. A sequência sin-tardi e pós-tectônica dos granitos é contínua, sem quebra ou intervalo de tempo na sua colocação.

O magmatismo granítico do Sistema de Dobramentos Ribeira é muito típico de áreas de geossinclinal, com pouca ou ausência de vulcanismo básico durante a fase de subsidên-

cia, com fraco magmatismo ácido na fase de diferenciação e forte magmatismo granítico (intrusivo e extrusivo) durante a fase final (um típico procedimento de áreas geossinclinais de perfil siálico).

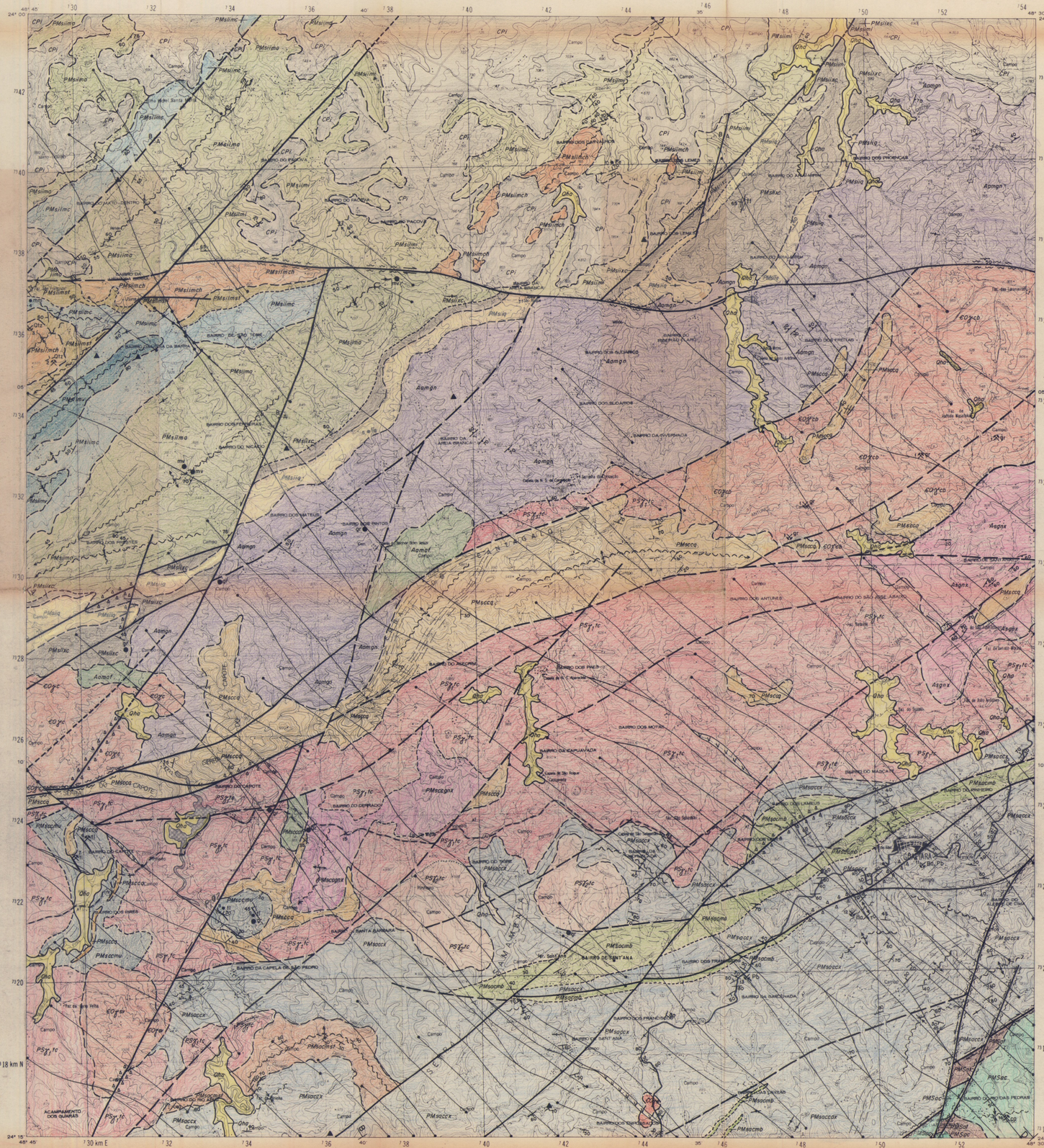
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CONTRATO SICCT - CPRM

FOLHA GUAPIARA
SG.22-X-B-II-2


GUAPIARA
SERRA DO CAPOTE
SERRA DO CANTAGALO
BAIRRO DA CAPELA DE SÃO PEDRO
BAIRRO DA CAPELA DE SANT'ANA
BAIRRO DA ARELA BRANCA
BAIRRO DOS MOTAS
BAIRRO DOS PINTOS
BAIRRO DOS FERREIRAS
BAIRRO DOS ALEMÃES
BAIRRO DOS FRANCOS
BAIRRO DOS ANTUNES
BAIRRO DOS MATEUS
BAIRRO DOS PACOVAS
BAIRRO DOS CARVALHOS
BAIRRO DOS PINHEIROS
BAIRRO DOS PRETOS
BAIRRO DOS PACAS
BAIRRO DOS MACACOS
BAIRRO DOS ENCANTADOS
BAIRRO DOS ESCRAVOS
BAIRRO DOS SILICATO

ESCALA GEOLÓGICA			UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS	CORRELAÇÕES	ESPESSURA (m)	SECÇÃO COLUNAR	CONSTITUINTES GEOLÓGICOS	ATIVIDADE ÍGNEA	POTENCIAL DE MINERALIZAÇÕES	CICLOS TECTÔNICOS	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO (HOLOCENO)	DEPÓSITOS ALUVIONARES		0 – 5		Areias, cascalhos e argilas.		Ouro aluvionar		Entalhamento das drenagens nos ciclos geomórficos cenozóicos. Formação de coberturas colúvio-aluvionares ao longo de certos segmentos das drenagens mais expressivas.
	MESOZÓICO	CRETÁCEO-JURÁSSICO	INTRUSIVAS BÁSICAS	Formação Serra Geral ?	até 100		Diques de diabásio e gabro.	Básica (Dique)			TAFROGÊNESE: Reativação wealdeniana da plataforma. Magmatismo básico com preenchimento do sistema NW de fraturas e falhas.
	PALEOZÓICO	PERMIANO-CARBONÍFERO	GRUPO TUBARÃO (FORMAÇÃO ITARARÉ)		< 100		Arenitos, arenitos feldspáticos, siltitos, diamictitos e conglomerados polimíticos indiferenciados.				Soerguimento e aplainamento regionais, com posterior implantação da sinéclise do Paraná. Deposição das seqüências Gondwânicas da Formação Itararé, em ambientes glácio-continentais e glácio-marinhos.
		ORDOVICIANO CAMBRIANO	GRANITOS PÓS-TECTÔNICOS BRASILIANOS: C. BONITO				Biotita-granitos de granulação média a grosseira.	Ácida (Corpos circunscritos)	Fase de remobilização dos metais não ferrosos contidos em disseminações primárias, formando as mineralizações epigenéticas de Pb, Ag, do tipo veio, encontradas principalmente nas rochas carbonáticas do Grupo Açungui. Fase de remobilização dos concentrados pré-minerais de ouro, em veios de quartzo. Fase de formação de suítes termometamórficas com mineralizações de wolfrâmio e cobre em escarnitos.		RIFTOGÊNESE: Desenvolvimento das falhas do sistema sinistral N-NE (Falha Barro do Rio das Pedras). Desenvolvimento das falhas do sistema dextral E-NE (Falhas Capão Bonito, Espírito Santo, etc.)
			S. VELHA								
			EMPOSSADOS								Intrusão dos granitos pós tectônicos brasilianos.
			CAPOTE				Granitos porfiríticos acinzentados com aspecto sienítico.	Ácida (Corpos circunscritos)			
			COMPLEXO TRES CÓRREGOS	Rochas granitóides sin a tardi-cinemáticas brasilianas (Silva, A.T.S.F. da, 1981)			Rochas granitóides gnáissicas porfiroblásticas, frequentemente brechadas e epidotizadas; granodioritos porfiroblásticos acinzentados e aparentemente não orientados.				Alçamento dos maciços granitóides das grandes dorsais, com consequente ondulação dos eixos NE-SW e formação da superfície de crenulação S_2.
											Desenvolvimento de incipiente crenulação possivelmente associada a uma fase de deformação NE/SW não caracterizada.
PROTEROZÓICO		SUPERIOR									Fechamento da bacia Açungui e posterior dobramento aberto NE-SW (S_1 oblíquo a S_0)
		SUPERIOR A MÉDIO	GRUPO AÇUNGUI – FORMAÇÃO VOTUVERAVA – UNIDADE CARBONÁTICA	Metacalcários das minas Paqueiro e Panelas no Paraná, e Furnas, Lageado, Santana, Bombas e Espírito Santo em São Paulo; Formação A III – unidades carbonáticas L_2 e L_3 (Daitx et alii-1983); Formação III – membro carbonático C_2 (Chiodi Filho et alii-1983).	> 200		Metacalcários magnesianos localmente calcíticos com, passagens a tipos mármorizados e brechados e admitindo variedades mais impuras.		– Disseminação primária de Pb, Zn, Ag, Cu (Ex.: Mina de Panelas – PR). – Mineralizações epigenéticas (tipo veio) de Pb, Zn, Ag, Cu Ex.: Paqueiro, Panelas, Lageado, Furnas, Espírito Santo, etc.)	BRASILIANO	ESTÁGIO "RIFT" – TRANSGRESSÃO MARINHA: Águas medianamente profundas.
			– UNIDADE TERRÍGENA	Serra do Tatu e Sem Fim (Apiaí e Iporanga – SP) e serras a noroeste do Paqueiro e da Barrinha (Adrianópolis – PR); Formação A III – unidade terrígena S_1 (Daitx et alii-1983); Formação III – membro terrígeno T_1 (Chiodi Filho et alii-1983).	> 100		Meta-arenitos impuros e metassiltitos com associação subordinada de sericita-xistos e filitos indiferenciados.				ESTÁGIO "RIFT" – TRANSGRESSÃO MARINHA: Águas pouco profundas.
		MÉDIO	"GRUPO" SETUVA – FAIXA ITAIACOCA – ITAPEVA – FAIXA ÁGUA CLARA – FAIXA CAPOTE – CANTAGALO	Grupo Açungui – Formação Setuva (Algarte et alii-1972); Sequência Perau (Formação São Sebastião) – Silva D.C. et alii (1981); Sequência Perau – Takahashi et alii (1981); Formação São Sebastião (Veiga et alii-1980); Formação A1 – Projeto Anta Gorda – Fase II, 1982; Grupo Setuva – Formação Perau e Água Clara – Fritzsons Jr. et alii, 1982; Formação Setuva (Bigarella e Salamuni, 1956); Grupo Açungui – Formação Setuva (Ebert, 1971); Formação Setuva – (Scholl et alii, 1980); Formação Água Clara (Silva D.C. et alii, 1981); Grupo Setuva – Formação Betara (Popp et alii, 1979); Complexo Paraibuna (?) (Chieragati et alii, 1982); Complexos Embu e Pilar (Hasui, 1975); Complexo ou Seqüência Turvo-Cajati (Silva A.T.S.F. et alii, 1981).	± 800	FAIXAS ESTRATIGRAFICAMENTE CORRELATAS: C-CANTAGALO, ÁGUA CLARA, ITAIACOCA – ITAPEVA	Metacherts, metassiltitos e meta-argilitos; rochas metabásicas e meta-ultramáficas de provável derivação vulcânica; dolomitos e mármores estromatolíticos; meta-arenitos argilosos arcoseanos e meta-arenitos, com associação subordinada de metavulcânicas básicas a intermediárias; xistos carbonosos; quartzitos.	Ultrabásica a intermediária sin-sedimentar (vulcânica)	– Potencial para mineralizações sulfetadas estratiformes de Cu, Pb, Zn e Ba, de origem vulcânica, e associadas a formações ferríferas (Ex.: teores anômalos de Cu, Pb, Zn e Ba em formações ferríferas da faixa).	URUAÇUANO	ESTÁGIO AULACOGÊNICO(?) – AMBIENTE MARINHO DE ÁGUAS RASAS A POUCO PROFUNDAS: Fechamento da bacia Setuva com posterior dobramento isoclinal cerrado NE-SW (S_1 paralelo a S_0)
					> 200		Carbonato-xistos, com associação subordinada e indiferenciada de metacalcários calcíticos a dolomíticos, mica-xistos, metabasitos e filitos, metassiltitos e sericita-xistos, e metabasitos, incluindo anfibolitos e metagabros.	Básica sin-sedimentar (vulcânica)	– Mineralizações estratiformes sedimentar-exalativas de Pb, Zn, Ag, Cu (tipo Perau), associadas a níveis de barita (Ex.: ocorrências João Nery, Cil e COBRASIL)		Condições litorâneas (planícies de maré, recifes e lagunas)
					até 200		Xistos gnaissóides, por vezes com associações de mármores grosseiros e de possíveis meta-ultrabásicas, serpentinizadas, quartzitos sacaróides grosseiros, e anfibolitos feldspatizados.	Básica a ultrabásica	– Mineralizações de talco originadas provávelmente de meta-ultrabásicas serpentinizadas (Ex.: ocorrências da MINERSUL e do Bairro da Capela de São Pedro).		Condições sub-litorâneas (mar aberto)
											Transgressão marinha do Grupo Setuvo
ARQUEANO INDIVISO			SUITE METAMÓRFICA SANTANA	Grupo Setuva – Formação Meia-Lua (Popp et alii-1979), Grupo Setuva (Takahashi et alii, 1981), Complexo Pré-Setuva (Scholl et alii, 1980), Gnaisses Pré-Setuva (Ebert, 1971), Complexo Pré-Setuva (Fritzsons et alii, 1982), Complexo Gnáissico-Migmatítico (Algarte et alii, 1972 e Silva, A.T.S.F., 1977), Complexo Costeiro (Mapa Geológico do Estado de São Paulo – PRÓ-MINÉRIO, 1981); Rochas Granito Gnáissicas Transamazônicas e Rochas Gnáissico-Migmatíticas Transamazônicas (Silva, A.T.S.F. et alii, 1981).			Biotita-xistos gnaissóides crenulados, com associação subordinada de milonito-xistos e de hornblenda-gnaisses indiferenciados.	Não especificado	Não especificado.	JEQUIÉ	Desenvolvimento de processos metamórfico-migmatíticos em condições catazonais (migmatização e granulitização) e de faixas rúpteis em grandes zonas de movimentação inversa, com intensa milonitização ligada a cizalhamento dúctil.
			SUITE METAMÓRFICA APIAÍ – MIRIM				Augen-gnaisses, milonito-gnaisses, hornblenda-gnaisses e biotita-xistos crenulados com associação subordinada de anfibolitos, indiferenciados.				

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

QUADRO DE SÍNTESE GEOLÓGICA

RELATÓRIO FINAL - ANEXO III

Chefe do projeto: Armando Teruo Takahashi

Equipe executora: Armando Teruo Takahashi, José Carlos Garcia Ferreira, Antonio Theodorovicz

Coordenação: Fernando Batolla Junior

Supervisão: Cid Chiodi Filho (SUREG-SP)
Departamento de Pesquisa Geológica (DEPEG-RJ)

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CONTRATO SICCT - CPRM

FOLHA GUAPIARA

SG.22-X-B-II-2

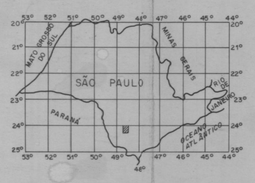
LEGENDA

- Estação geológica descrita
- Estação geológica descrita e amostrada
- Estação geológica com análise petrográfica
- Estação geológica com análise espectrográfica
- Estação geológica com análises petrográfica e espectrográfica
- Estação geológica com análises petrográfica, espectrográfica e calcográfica
- Estação geológica do PROJETO CALCÁRIO PARA CIMENTO com análise química
- Estação geológica do PROJETO INTEGRAÇÃO E DETALHE GEOLÓGICO NO VALE DO RIBEIRA com análise petrográfica
- C-142 Sigla do técnico e número da estação (vide ficha de descrição de afloramento)
- Rodovia pavimentada
- Rodovia não pavimentada de tráfego permanente
- Rodovia não pavimentada de tráfego periódico
- Caminho
- Drenagem
- Represa
- x 702 Altitude
- 800 1000 Curvas de nível
- Cidade

ELEMENTOS UTILIZADOS :

Base topográfica obtida a partir da reprodução fotográfica da folha **GUAPIARA**- SG. 22-X-B-II-2-IBGE/1974 escala 1:50.000, com atualizações através de aerofotogrametria.

SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO

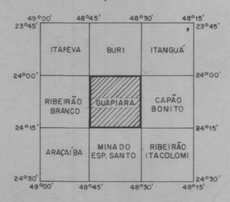


ESCALA 1:50.000

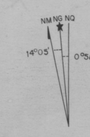
1000 0 1000 2000 3000 m

1984

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA



A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

MAPA DE CAMINHAMENTO GEOLÓGICO DA FOLHA GUAPIARA

(SG.22-X-B-II-2)

RELATÓRIO FINAL - ANEXO IV

Chefe do projeto : Armando Teruo Tokahashi

Equipe executora : Armando Teruo Tokahashi
José Carlos Garcia Ferreira
Antonio Theodoroviczc

Coordenação : Fernando Batolla Junior

Supervisão : Cid Chiodi Filho (SUREG-SP)
Departamento de Pesquisa Geológica (DEPEG-RJ)

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000

CPRM-SECDES-SUREG/SP - DES. Nº 81/9/84

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

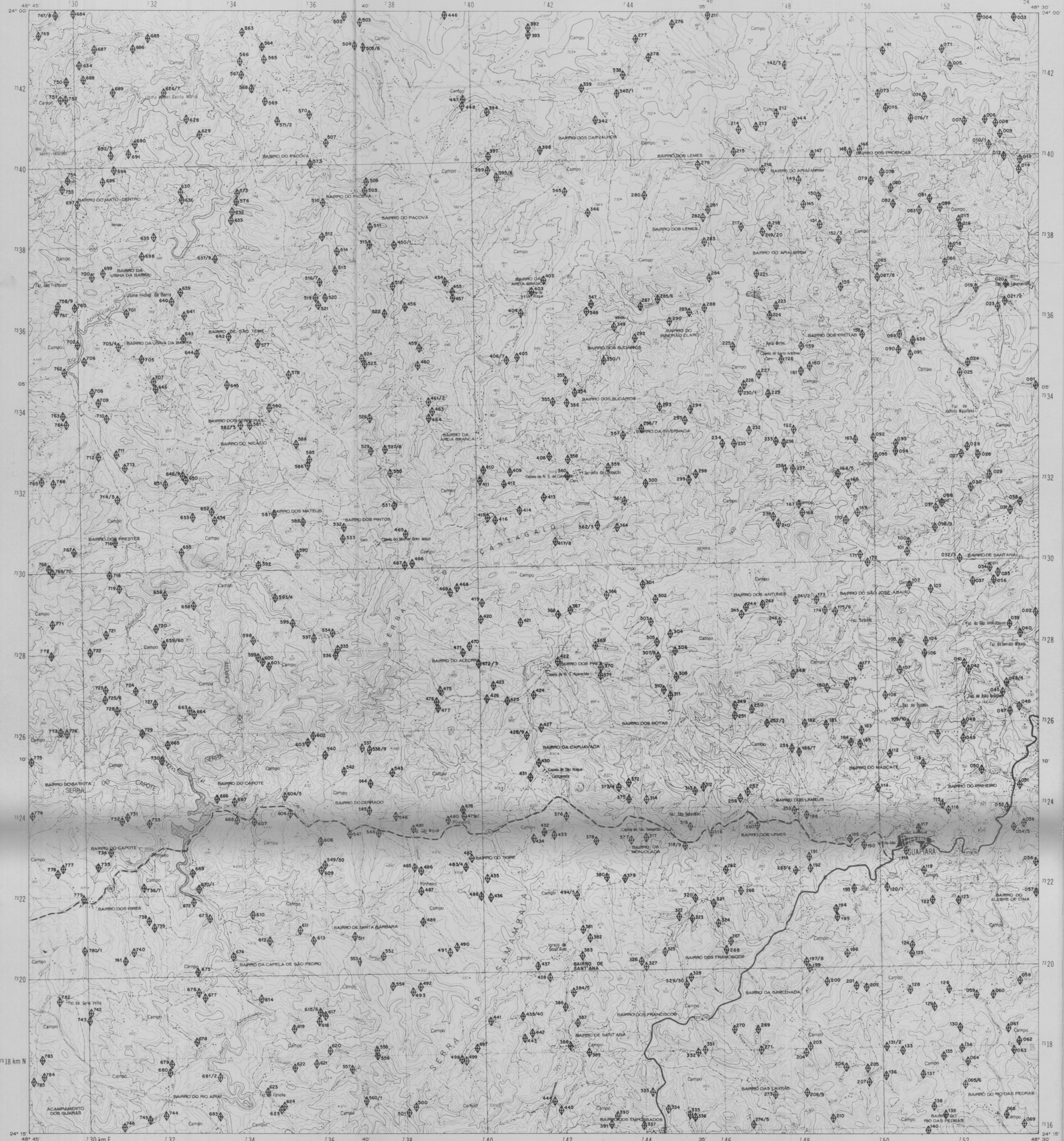
SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CONTRATO SICCT - CPRM

FOLHA GUAPIARA

SG.22-X-B-II-2



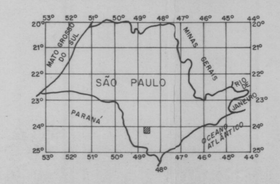
LEGENDA

- Estação geoquímica com amostra coletada
- 372 Número da estação
- Rodovia pavimentada
- Rodovia não pavimentada de tráfego permanente
- Rodovia não pavimentada de tráfego periódico
- Caminho
- Drenagem
- Represa
- x 702 Altitude
- 900 / 1000 Curvas de nível
- Cidade

ELEMENTOS UTILIZADOS :

Base topográfica obtida a partir da reprodução fotográfica da folha **GUAPIARA**- SG. 22-X-B-II-2- IBGE/1974 escala 1:50.000, com atualizações através de aerofotogrametria.

SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



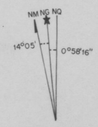
ESCALA 1:50.000

1000 0 1000 2000 3000 m

1984

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA



A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

MAPA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA DA FOLHA GUAPIARA

(SG.22-X-B-II-2)

RELATÓRIO FINAL - ANEXO V

Chefe do projeto : Armando Teruo Takahashi

Equipe executora : Noel Antonio de Oliveira
Eugenio B. Alves Fraga
Roberto Zupelari

Coordenação : Fernando Batolla Junior

Supervisão : Winston Addas

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS (PRÓ-MINÉRIO)

CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000

CPRM-SECDES-SUREG/SP DES. Nº 82/9/84