CPRM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONVÊNIO DNPM / CPRM

FOLHA DE SÃO PAULO SF 23 Y C

(parcial)

RELATÓRIO GEOLÓGICO PRELIMINAR

QUADRÍCULAS DE ITU E SÃO ROQUE

I-86

PHL
009003
2006

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 407_S
N.º de Volumes: 3 V.: 1
OSTENSIVO

1972

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Agência São Paulo

DIR. DE OPERAÇÕES	Eng. Dr. Francisco Moacyr de Vasconcellos
CHEFE DO DEGEO	Geól. Oscar Paulo Gross Braun
AGENTE	Eng. Demerval Etelvino de Oliveira
COORD. REC. MINERAIS	Geól. Carlos Henrique Benuzzi da Luz
CHEFE DO PROJETO	Geól. José Peres Algarte
EQUIPE EXECUTORA	Geól. Fernando Batolla Júnior
	Geól. Winston Addas
	Geól. José Peres Algarte
	Geól. Antonio Juares Milmann Martins

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Agência São Paulo

PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

QUADRÍCULA DE ITU SF 23 Y C II

Relatório Geológico Preliminar

GEOLOGIA E FOTOGEOLOGIA — Geól. Fernando Batolla Júnior

Geól. José Peres Algarte

APOIO DE CAMPO — Geól. Antônio Juares M. Martins

Geól. Winston Addas

RELATÓRIO GEOLÓGICO — Geól. Fernando Batolla Júnior

CPRM

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Localização e Extensão da Área 1

1.2. Objetivos do Mapeamento 1

1.3. Método de Trabalho 1

1.4. Trabalhos Anteriores 2

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS 3

2.1. Acessibilidade e Comunicação 3

2.2. Clima, Solo e Vegetação 3

2.3. Condições Sócio-econômicas 4

3. MORFOLOGIA 6

3.1. Relevo 6

3.2. Drenagem 7

4. GEOLOGIA GERAL 8

4.1. Considerações Preliminares 8

4.2. Rochas Metamórficas do Embasamento 8

4.3. Grupo São Roque 11

4.3.1. Denominação, Idade e Correlação 11

4.3.2. Fácies, Idade e Origem 12

4.3.3. Relações Basais 12

4.3.4. Características Morfológicas 13

4.3.5. Espessura e Distribuição na Área 13

4.4. Outras Litologias 13

4.4.1. Filitos 13

4.4.2. Quartzitos 14
4.4.3. Calcários e Dolomitos 15
4.4.4. Xistos 15
4.4.5. Rochas Intrusivas no Grupo São Roque 15
4.4.5.1. Rochas Graníticas 15
4.4.5.2. Rochas Básicas 18
4.5. Rochas Sedimentares da Bacia do Paraná 18
4.5.1. Grupo Tubarão 18
4.5.2. Rochas Básicas Intrusivas 18
4.6. Bacias Terciárias 19
4.7. Quaternário 19

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL 20
5.1. Feição Regional 20
5.1.1. Tectônica e Atividade Magmática Associada 20
5.1.2. Falhas 22
5.1.3. Dobras 23

6. GEOLOGIA ECONÔMICA 25

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 29

8. BIBLIOGRAFIA 31

9. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRAFICA 37

CPRM

I. INTRODUÇÃO

I.1. Localização e Extensão da Área

A área compreendida pela Folha de Itu está a NW da cidade de São Paulo, localizando-se entre os paralelos 23°00' e 23°30' e entre os meridianos 47°00' e 47°30'. Apresenta uma superfície aproximada de 2.800 km^2.

I.2. Objetivos do Mapeamento

Realizar a Folha Geológica de Itu, como parte do Projeto Sudeste, nela lançando todas as ocorrências minerais já conhecidas, bem como as encontradas durante os trabalhos.

I.3. Método de Trabalho

Primeiramente foram reunidas as fotos aéreas que cobrem a área, utilizando-se as da USAF na escala de 1:60.000. Sobre estas fotos realizou-se uma fotointerpretação preliminar. Paralelamente fez-se o levantamento bibliográfico inerente à área. Passou-se, depois para os trabalhos de campo que foram realizados em várias etapas.

À medida que se progredia nos trabalhos de campo, as fotos eram reinterpretadas, agora, lançando-se mão dos dados de campo.

Uma vez concluídos os trabalhos de campo e a reinterpretação, procedeu-se a uma inspeção geral pela área com a finalidade de solucionar e revisar pontos que persistiam duvidosos.

Depois disso passou-se à fotointerpretação final com o lançamento dos resultados obtidos numa base topográfica para confecção do mapa geológico na escala de 1:100.000.

1.4. Trabalhos Anteriores

Numerosos trabalhos já se realizaram em muitas porções da área mapeada, cada um detendo-se em diversos enfoques específicos. Entre os mais recentes temos que assinalar o~ de Coutinho, José M. V. (1972), Hasui, Yociteru et alii (1969), Hennies, Wildor et alii (1967), Cordani, Umberto G. & Bittencourt, Igor (1967), Knecht, Theodoro (1964), Almeida , Fernando F. M. de (1964), Paolielo, Prospero C. (1964), Petri, Setembrino (1964), Setzer, José et alii (1964), Franco, Rui R. (1958) e Coutinho, José M. V. (1953).

CPRM

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

2.1. Acessibilidade e Comunicação

A área mapeada é de fácil acesso, comunicando-se com a capital através das rodovias Marechal Castelo Branco, Marechal Rondon, Raposo Tavares e Anhangüera.

É cortada por inúmeras estradas asfaltadas e de terra, quase todas de boa qualidade.

Entre as estradas asfaltadas que cortam a área estão:

a. rodovia Castelo Branco que a percorre na direção EW, na sua faixa S;

b. rodovia Marechal Rondon que atravessa a área nos trechos São Bom Jesus de Pirapora, Cabreúva, Itu e Porto Feliz;

c. estrada asfaltada que, partindo do trevo de Campinas na Via Anhangüera, passa por Viracopos, Indaiatuba, Salto, Itu até Sorocaba;

d. estrada asfaltada que parte do trevo de Valinhos na Via Anhangüera e vai até Viracopos;

e. estrada asfaltada que parte do trevo de Itu, na Via Anhangüera e vai até Itu.

2.2. Clima, Solo e Vegetação

O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo tropical úmido, com chuvas de verão e estiagem no inverno.

O solo de origem glacial predomina sobre a região do Grupo Tubarão. É em geral claro, acinzentado na superfí-

cie ou amarelado e vermelho nas camadas mais profundas; é também pobre em matéria orgânica, segundo Paiva Neto, José E. et alii (1951), tendo como vegetação natural, campos de barba-de-bode, indaiá, barba timão, gabiroba mais subarbustos e arbustos tipicamente subxerofíticos. Ainda segundo o autor citado, para esse tipo de paisagem usa-se a determinação de "campo de pau torto".

As culturas nela existentes são a pastagem, o algodão e outras de pequena expressão, e em algumas áreas desenvolve-se intenso reflorestamento.

No meio deste solo arenoso e ácido existem algumas manchas de terra roxa provenientes da decomposição de diabásio. Nestas a cultura de cana-de-açúcar predomina.

Os solos resultantes do granito e dos gnaisses são também bastante cultivados e esta cultura é bem diversificada. Ainda existe neles alguma vegetação natural primária, que são matas de aspecto subhidrofilítico. Também aqui aparecem áreas usadas para reflorestamento e a pecuária é intensa. O solo do Granito Itu, por exemplo, não permite cultura generalizada, por ser pouco espesso e com excesso de matações (foto 1).

O solo resultante dos filitos é também dos menos cultivados, sendo usado para pecuária e reflorestamento.

2.3. Condições Sócio-econômicas

A área nos seus diversos pontos apresenta três tipos de atividade econômica: a indústria, a agricultura e a pecuária.

Em Sorocaba, que é a maior cidade, e está parcialmente localizada na quadrícula, háum razoável complexo in

dustrial com atividades bem diversificadas. Em Itu e Salto, cidades menores, a produção marcante é a da cerâmica de telhas e tijolos e em Indaiatuba predomina a indústria textil. As demais cidades menores não tem atividade industrial destacada. O comércio tem presença marcante apenas em Sorocaba.

No tocante à atividade agrícola, é ela bem variada.

Na sua porção NE predomina a fruticultura que também se evidencia em torno da região de São Roque. Na porção NW predomina a cultura de cana-de-açúcar, mormente no solo derivado do diabásio. Em muitos pontos da área, algumas indústrias ligadas ao ramo de chapas de madeira e papel, promoveram reflorestamento com eucalipto e pinheiro.

Além disso, existe a atividade pecuária que é bastante intensa em torno de Sorocaba, Salto, Itu, Cabreúva, Itupeva e Indaiatuba.

Com a abertura da rodovia Castelo Branco, em cidades pequenas como Itu, Salto e Cabreúva, começaram a se desenvolver também os rudimentos da indústria turística.

CPRM

3. MORFOLOGIA

3.1. Relevo

De acordo com Almeida, Fernando F. M. de (1964), duas províncias geomorfológicas estão presentes na área: Planalto Atlântico e Depressão Periférica.

O Planalto Atlântico está representado quase que totalmente pela Serrania de São Roque com pequena porção a NE ocupada pela zona Cristalina do Norte que são duas das zonas geomórficas desta província.

A Depressão Periférica se apresenta pela zona de médio Tietê que aí inicia seu curso sobre os sedimentos carbo-permianos do Grupo Tubarão.

Ainda segundo Almeida, Fernando F. M. de (1964), a Serrania de São Roque é o mais típico entre os planaltos cristalinos paulistas, pela diversidade de suas estruturas e forma acidentada de seu relevo, sem movimentos tectônicos modernos.

Sendo relevo maturo e já bem recortado, apresenta altitudes desde 600 m até 1.300 m. É formado por rochas do Grupo São Roque e corpos graníticos intrusivos. Como acentua Coutinho, José M. V. (1953) a forma dos morrotes é empinado e com vales estreitos nos metassedimentos e arredondadas em vales mais amplos nos granitos, indicando certa submissão da forma à qualidade das rochas.

Ao norte da Serrania de São Roque, NE da área, aparecem os gnaisses pertencentes à Zona Cristalina do Norte.

A Depressão Periférica foi assim chamada por Moraes Rego, Luiz F. (in Almeida, Fernando F. M. de - 1964) em virtude de ser área rebaixada em relação às cuestas de Botucatu e aos terrenos elevados do Planalto Atlântico. Para Bjornberg, Alfredo J. S. et alii (1971), tal re-

baixamento é produto de atuação conjunta de fenômenos de tectônica rígida e ação erosiva de uma drenagem subseqüente. Está representada pelos sedimentos da Formação Itu do Grupo Tubarão. Aproximadamente 35% da área mapeada, é formada na sua maior parte por sedimentos com algumas intrusões diabásicas. É de modo geral de topografia pouco acidentada com desníveis que raramente ultrapassam 200 m. Compõe-se de colinas baixas, formas arredondadas, separadas por vales jovens sem planícies de inundação. As zonas de diabásio destacam-se bem nessa topografia, sendo mais abauladas e menos recortadas.

3.2. Drenagem

A drenagem existente, tanto na Serrania de São Roque, como na pequena porção da Zona Cristalina do Norte, não se subordina a nenhum padrão, encaixando-se ora de acordo com as estruturas e ora de acordo com a litologia que, aliás, é muito variada.

Sobre os sedimentos do Tubarão, a drenagem apresenta padrão dendrítico, passando localmente a subretangular com controle tectônico.

Os rios Tietê e Jundiaí são os coletores principais da área, embora na zona da Depressão Periférica apareçam também os rios Sorocaba e Capivari.

O rio Tietê, entretanto, ganha destaque especial por cortar toda a área e, contendo algumas corredeiras, constitue uma típica "fall line".

Nos sedimentos do Tubarão, os rios tributários parecem encaixar-se, em linhas gerais, num sistema de fraturas e diaclases.

CPRM

4. GEOLOGIA GERAL

4.1. Considerações Preliminares

O presente trabalho foi elaborado visando uma síntese dos dados geológicos existentes, objetivando um mapeamento geológico geral do pré-Cambriano paulista, juntamente com o levantamento potencial de seus recursos minerais.

Para tanto, consultou-se todos os trabalhos em geologia realizados até então sobre ela, iniciando-se posteriormente as atividades de campo que foram de semi-detalhe.

As fotos utilizadas foram da escala de 1:60.000 da USAF e como base geológica e topográfica a Folha de Itu na escala de 1:100.000, e principalmente os trabalhos de Hasui Y. et alii (Geologia do Grupo São Roque - 1969).

Os contatos litológicos foram marcados sobre as fotos aéreas e confirmados nos trabalhos de campo.

As ocorrências minerais já conhecidas foram visitadas objetivando colher dados adicionais.

O mapeamento dos "sills" de diabásio que aparecem destacadamente a NW da folha, foi efetuado através de reconhecimento de afloramentos da rocha sã, bem como pelo tipo característico de solo.

Foram realizadas 27 análises petrográficas e 23 determinações químicas.

4.2. Rochas Metamórficas do Embasamento

O embasamento aflora a NE da área. São gnaisses, micaxistos, quartzitos e anfibolitos que têm sido considerados como sendo do Arqueano. Assim também os enquadra Hasui et alii (1969), nomeando-os litologicamente de ectinitos, por

não se encontrar na área, evidências nítidas e suficientes de migmatismo. Seria portanto, mais aceitável esta denominação do que "Complexo Migmatítico Indiferenciado", usado por Cordani, Umberto G. & Bittencourt, Igor (1967).

Entretanto, alguns estudiosos começam a colocar dúvidas sobre a colocação desses ectinitos no arqueano, baseados principalmente em dados geocronológicos recentes, que os elevariam para o pré-Cambriano superior, sendo apenas mais velhos que as rochas do Grupo São Roque e com ação de metamorfismo mais intenso.

O problema se apresenta ainda com outras implicações e maiores estudos seriam necessários, inclusive em área maior do que a contida na folha por nós mapeada.

Saliente-se finalmente que Coutinho, José M. V. (1971) refere-se a esses gnaisses e micaxistos ainda como do Complexo Cristalino Brasileiro.

Dois grandes corpos graníticos destacam-se dessas rochas: o Batólito de Itu e o "Stock" de Cachoeira.

a. Batólito de Itu

É de forma alongada, irregular, na direção NE-SW. Destaca-se bastante no relevo e aflora a superfície, liberando matacões em grande número e em muitos tamanhos; o seu contato com a encaixante é brusco e inclue xenólitos da mesma, o que pode ser observado nos afloramentos de corte ao longo da rodovia Jundiaí-Itu. Ao microscópio, as proporções médias dos minerais constituintes foram analisadas de modo seguinte:

ortoclásio pertítico	45%
plagioclásio	25%

quartzo	25 a 30%
biotita, fluorita, apatita, titanita, muscovita, sericita, hematita, magnetita, zircão, turmalina, rutilo	1 a 1,5%

De maneira geral, as análises mineralógicas indicam textura hipidiomórfica granular, onde os cristais melhor formados são os plagioclásios. O arranjo dos cristais é homogêneo, sem orientação preferencial e com raro destaque de fenocristais; o ortoclásio é pertítico e a maclação, segundo Carlsbad aparece nos feldspatos potássicos. O plagioclásio exibe geminação polissintética. A hematita sob a forma de poeira dispersa nos cristais de ortoclásio ou concentrada nos planos de clivagem ou margeando as estruturas pertíticas, é um dos responsáveis pelo tom avermelhado do granito desse batólito, embora localmente essa cor possa mudar para cinza como a que ocorre na Fazenda São Simão (Am. JM-R-78).

O corpo granítico suportou esforços mostrados pelos minerais que sofreram deformação; cristais de quartzo e plagioclásio exibem extinção ondulante. Quartzo fraturado e moído também se observa. Tal tectonismo talvez tenha ocorrido em época posterior à época de orogenia. Afloramentos com minerais orientados podem ser observados em Bom Fim.(Am.JM-R 123). Estes esforços estão presentes também nos bordos do corpo, chegando mesmo a se constituir, localmente, em cataclasitos, como os afloramentos próximos da Fazenda Itaoca (Am. JM-R-37-38-70).

O Batólito de Itu, segundo Hasui Y. et alii, (1969) é intrusão típica pós-cinemática e de acordo com seu conteúdo

mineralógico, constitui um oligoclásio granito ou granito verdadeiro (Marmo, Vladi 1967).

b. Stock de Cachoeira

Está a W da Serra do Japi e seus contatos são parcialmente concordantes com os xistos e quartzitos encaixantes, sendo pouco perceptível a sua aureola de metamorfismo. A rocha é leucocrática, levemente rosada, de granulação homogênea, sub-centimétrica e por vezes porfirítica. A textura pode ser orientada principalmente em conseqüencia do arranjo das micas. Diques aplíticos também aparecem.

4.3. Grupo São Roque

4.3.1. Denominação, Idade e Correlação

O pacote de metassedimentos do Bloco São Roque é o representante do Grupo.

Atribuindo à Gonzaga de Campo a criação do nome, Moraes Rego, Luiz F. (1930) foi o primeiro a utilizar claramente a denominação São Roque para esta unidade estratigráfica. Aquele, entretanto, estava se referindo às "camadas de São Roque" sem caracterizar uma unidade estratigráfica. Acontece que Oliveira, Euzébio P. (1926) para uma seqüencia estratigráfica semelhante a esta existente ao Sul do Estado de São Paulo e no Estado do Paraná, adotou a denominação de Gropo Açungui. Desta maneira, a denominação Açungui teria prioridade sobre São Roque, não fosse para nós a existência do fato de que resta comprovar a continuidade geográfica, entre os metassedimentos desta unidade com os do chamado Açungui.

O Grupo São Roque tem sido considerado por alguns autores como uma extensão do Grupo Açungui no Paraná . Tal idéia para ser aceita amplamente, necessita apenas das evidências de que tal continuidade existe comprovadamente, o que poderá ser possível com o mapeamento de outras áreas que estão dentro dos planos do Projeto Sudeste.

4.3.2. Fácies, Idade e Origem

De acordo com a litologia do Grupo São Roque , pode-se classificar o metamorfismo como sendo de fácies xisto verde (Eskola) incluso na zona dos micaxistos superiores , na zoneografia de Jung e Roques (1952) e na zona de Epizona , na classificação de Grubemman e Niglli.

Tais rochas são do pré-Cambriano superior , tendo se originado a partir de sedimentos detríticos e químicos (filitos, quartzitos, metaconglomerados, itabiritos, calcários e dolomitos).

Nas aureolas do metamorfismo de contato ao redor dos granitos de Sorocaba e São Roque, fácies de piroxênio -hornfelse, são encontrados.

4.3.3. Relações Basais

O pacote de metassedimentos do Grupo São Roque foi colocado em contato com rochas mais antigas pelos falha - mentos transcorrentes de Jundiuvira e Taxaquara (Hennies, Wildor T. et alii), este fora da área, ao Sul. Relações nitida - mente de base não foram observadas, embora caráter basal já tenha sido atribuido a duas ocorrências de metaconglomerados: uma estudada por Coutinho, José M.V. (1955) no km 18 da Via Anhangüera, próxima, nas fora de nossa área a E e outra obser

vada por Hasui, Y. et alii (1969) no km 65 da Rodovia São Paulo - Itu, dentro da nossa área.

4.3.4. Características Morfológicas

A região compreendida pelo Grupo São Roque encontra-se colocada na província geomorfológica chamada Serrania de São Roque. Nela aparece, segundo Almeida, Fernando F. M. de (1964) a superfície de erosão do Japi, representada pelo Morro Boturuna e Serra do Japi, que são superfícies elevadas (1.250 m).

Altitudes pouco menores são também representadas pelos granitos que formam dois grandes corpos.

Em virtude da erosão fluvial e processos intempéricos diversos, os quartzitos e filitos produzem elevações abruptas, sendo os primeiros mais elevados e os segundos mais recortados com vales profundos, enquanto que os granitos, apesar de elevados, exibem superfícies mais arredondadas.

A drenagem não exibe padrão definido, sendo determinada pela litologia e estrutura.

4.3.5. Espessura e Distribuição na Área

As rochas consideradas como do Grupo São Roque são aquelas que estão abaixo do falhamento de Jundiuvira, numa área próxima de 600 km^2. Como os metassedimentos estão muito perturbados, os estudos até agora realizados, não permitiram determinar sua espessura.

4.4. Outras Litologias

4.4.1. Filitos

Nesta área, os filitos são os metassedimentos mais representativos do Grupo São Roque. Quartzo bem como

sericita conferem xistosidade à rocha, mas não distinguíveis a olho nu e, dispersos, apresentam também albita, turmalina, apatita e zircão.

A proporção entre os componentes varia, podendo predominar quartzo, chegando até a quartzitos sericíticos.

A cor dos filitos sericíticos é cinza, mas na maior parte da área ele comparece com a cor avermelhada devido ao intemperismo.

A matéria carbonosa aparece em muitos pontos, constituindo os filitos carbonosos de cor negra. Ocasionalmente, contém carbonatos configurando transição para metamargas, como ocorre a E do Morro do Ibaté Mirim.

Veios de quartzo aparecem cortando os filitos, alguns com "boudinage". Tais veios podem resultar da remobilização da sílica, durante a recristalização metamórfica, embora nas auréolas de metamorfismo possa provir da rocha magmática. Quando se fragmentam, liberam no solo, lascas angulosas de quartzo.

4.4.2. Quartzitos

Os quartzitos são também abundantes e podem representar pequenas variações locais. São de formas lenticulares, cor cinza, tornando-se branco com o intemperismo. Exibem texturas com pouca cristalização, até texturas com aspectos imbricados como no Morro do Boturuna. Nos primeiros pode-se notar o bom arredondamento e grau médio de seleção. A granulação pode variar desde síltica até arenosa grossa e a ausência de feldspato atesta sua maturidade.

Além de quartzo, pode apresentar minerais opacos, apatita, turmalina, zircão e sericita neo-formada. Os grãos de quartzo podem estar achatados muitas vezes.

CPRM

4.4.3. Calcários e Dolomitos

Os calcários e dolomitos metamórficos que aparecem na área estão na região de Pirapora e Paiol. Com granulação fina, compõe-se de carbonatos, algum quartzo, sericita, pirita e matéria carbonosa. São fraturados e silicificados com pouca recristalização.

4.4.4. Xistos

Xistos de granulação fina a média, constituídos de quartzo, biotita, apatita, plagioclásio, zircão e gnaisses de granulação média a grossa, constituídos de quartzo-plagioclásio e/ou microclínio, biotita, zircão e minerais opacos, aparecem dentro das auréolas de metamorfismo. Dentro da mesma auréola, as rochas básicas evoluíram para anfibólio xisto ou anfibólio.

4.4.5. Rochas Intrusivas no Grupo São Roque

4.4.5.1. Rochas Graníticas

Existem diversos corpos graníticos dentro da área. Tais corpos foram descritos e denominados por Hasui Y. et alii(1969) de Batólito de Itu, Stock de Cachoeira, Stock de Guaxatuba, Stock de Sorocaba e Batólito de São Roque. Destes, os dois primeiros não penetram no Grupo São Roque.

a. Stock de Sorocaba

É um maciço alongado de direção NE, indo desde Sorocaba até o Sul de Cabreúva. Sua constituição é homogênea. Sua composição mineralógica é a seguinte:

feldspato potássico	40%
plagioclásio	25%
biotita, muscovita, fluorita, sericita, apatita, epidoto, pirita e zircão	5%

A textura é hipidiomórfica, granular, com os plagioclásios principalmente, exibindo grandes cristais. Caulim hidrotermal e poeira hematítica aparecem. Quartzo com deformações reticulares e feldspato com extinção ondulante mostram fase cataclástica pós-orogênica, o que pode ser observado nos afloramentos que ocorrem na rodovia Castelo Branco (Am. FB-R-14).

Ao norte da mesma rodovia, pode-se observar, pequenos deslocamentos destrais desse corpo granítico, advindo de falhas componentes do sistema de falhamento São Roque e Jundiuvira.

O maciço que isola matacões a superfície é circunscrito e discordante, intrusivo, sugerindo origem pós-cinemática. A homogeneidade regional do corpo, a falta de orientação dos minerais, a presença de diques aplíticos e xenólitos, o fenômeno de "schilling" nos bordos do corpo, e mais a auréola de contato nas encaixantes, denotam o caráter magmático.

Pela sua composição petrográfica, tal rocha caracteriza um granito verdadeiro (Raguin - 1965).

b. Batólito de São Roque

É um corpo de forma triangular com destaque topográfico e que também apresenta matacões à super-

fície. Sua cor é cinza e o tom depende dos máficos, textura porfirítica, mas com matriz exibindo orientação. Os feno - cristais podem ser maiores que um centímetro, distribuindo-se homogeneamente e em alguns casos, alinhados. Bolsas e diques de material granítico são vistos freqüentemente. Faixas ricas em epidoto e material clorítico, bem como diques aplíticos são comuns. Afloramentos de rocha epidotizada e cloritizada podem ser observados a W de Araçariguama, a margem esquerda do riacho do Lavapé. (Am. JM-R-537.a.).

Ao microscópio tem textura hipidiomórfica granular porfirítica com cristais de plagioclá - sio e anfibólio, sendo os melhores desenvolvidos.

Sua composição mineralógica está estimada da seguinte maneira:

feldspato potássico	40%
plagioclásio	30%
quartzo	25%
biotita, titanita, muscovita, clorita, pirita, apatita, fluorita e calcita	5%

Nos veios aplíticos, os feldspatos potássicos chegam a 55% e onde os fenocristais rareiam, os plagioclásios chegam a passar de 50%.

Micas e anfibólios estão orientados na matriz. Minerais cataclasados, deformação de lâminas de geminados polissintéticos de plagioclásios, micro-falhas e extinção ondulante generalizada, indicam esforços tectônicos. As fraturas foram preenchidas por epidoto.

É um maciço intrusivo, circuns -

crito, tardi-cinemático, encaixado em rochas epimetamórficas. A ausencia do ortoclásio permite denominá-lo de microclínio ' granito.

4.4.5.2. Rochas Básicas

As intrusões básicas penetradas no Grupo São Roque pertencem a um magmatismo básico pré-orogênico, que foram convertidas mais tarde pelo metamorfismo regional em metabasitos.

São rochas verdes, maciças, diaclasadas de granulação fina a média e que aparecem em diversos pontos da área, sendo a principal ocorrência o metabasito de Bom Jesus de Pirapora.

Apresentam em sua composição mineralógica plagioclásio, clinopiroxênios, magnetita, apatita, anfibólio, epidoto, clorita, titanita, serpentinita, olivina, carbonato e quartzo.

No metabasito de Bom Jesus de Pirapora, calcita aparece preenchendo pequenas fraturas e diáclases.

4.5. Rochas Sedimentares da Bacia do Paraná

4.5.1. Grupo Tubarão

A faixa ocidental da folha mapeada está coberta pelos sedimentos do Grupo Tubarão através da Formação Itu. Em contato com o granito do Batólito de Itu está o tilito de Itu e sobre ele estão os sedimentos flúvio-glaciais e lacustre-glaciais como arenitos, varvitos, conglomerados e folhelhos (foto 2).

4.5.2. Rochas Básicas Intrusivas

Na folha mapeada são pequenas as ocorrências destas rochas.

Na parte NW, concordantemente com os sedimentos, do Tubarão, foram delimitadas manchas de rochas básicas tidas como diabásio e interpretadas como "sills" ligados ao derrame basáltico do Grupo São Bento.

4.6. Bacias Terciárias

Os sedimentos terciários presentes, se resumem a pequenas manchas e se compõem de um conglomerado basal gradando para arenito e em direção ao topo para siltitos e argilitos. A presença de "clay ball" foi observada em algumas dessas manchas. A maior delas se localiza no bairro do Jacaré, na rodovia Jundiaí-Itu.

4.7. Quaternário

O Quaternário aqui se faz representar pelos aluviões dos rios Jundiaí, Ribeirão do Pinhal e Sorocaba. É formado por depósitos de areias, cascalhos e argilas (foto 3).

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL

5.1. Feição Regional

5.1.1. Tectônica e Atividade Magmática Associada

Segundo Hasui et alii (1969), a evolução dos fenômenos geológicos da área deu-se da seguinte maneira:

a. "desenvolvimento da depressão geossinclinal e seu entulhamento. Evidenciam o ambiente de geossinclinal a grande espessura dos sedimentos, os tipos litológicos, as deformações orogênicas, o metamorfismo e os magmatismos básicos precoce e ácido associados. A forma, o tipo e a dimensão da depressão, sua posição em relação às áreas cratônicas marginais, deixaram de ser estudadas em virtude da pequena área em estudo, problemas que poderão ser solucionados com o mapeamento de toda região prevista. A estratificação cruzada, estruturas graduais, caráter lenticular das camadas e interdigitação, freqüência das fases arenosas, grande diversidade de fácies, existência de calcários com contribuição detrítica, predominância de termos pelíticos, presença de metaconglomerados intra-formacionais e de ritmitos, são fatos que indicam ambiente de deposição muito variado no espaço e no tempo. Os sedimentos que entulharam a depressão podem ser paralelamente estudados pelos produtos de sua transformação metamórfica, o mesmo podendo ser dito com relação ao magmatismo básico que acompanhou a sedimentação.

b. a orogênese (segundo Gilbert, 1877) que se processou no pré-E superior, causou a intrusão e deformação

do pacote sedimentar, tendo sido acompanhada de metamorfismo. Essa fase de evolução geossinclinal pode ter se iniciado antes do término da anterior. Não foram ainda observados indícios de polimetamorfismo devido às diferentes fases orogênicas. A vergência dá-se no hemisfério sul para o hemisfério norte.

c. pirogênese (segundo Sonder, 1956), foi a fase de ascenção das massas graníticas das quais resultaram os diferentes corpos de granito e suas aureólas de contato. Começou durante a orogênese e foi até logo após o fim dela. Certamente concorreu para tornar mais complexas as estruturas orogênicas. Com esse diastrofismo culmina a cratonização da área.

d. regmagênese (segundo Sonder, 1956), responsável pelo desenvolvimento de fraturas seguidas de deslocamentos direcionais de blocos e conseqüente metamorfismo cataclástico. Já se tem conhecimento de várias dessas zonas de falhas, permitindo sugerir um sistema de forças tangenciais com direção próxima de E-W.

e. a área mapeada não possui muitos elementos' para o esclarecimento da tectônica. Certamente, movimentos epirogênicos se processaram e uma tectônica mais ativa ocorreu em certas fases, acarretando numerosos falhamentos, sobretudo normais, que tem sido descritos naquela bacia.

f. tafrogênese (segundo Sonder, 1956), um processo de falhamentos normais ocorreu no terciário advindo a sedimentação da qual, restos são ainda observados. O problema da distinção e de limitação de gnaisses remobilizados e neo - formados no ciclo brasiliano, está apenas delineado. No

"Stock" de Sorocaba e Batólito de São Roque, as rochas gnáissicas existentes associam-se às suas auréolas de contato, mas no Batólito de Itu e "Stock" de Cachoeira, só mapeamentos e estudos específicos podem acrescentar algo mais para considerações nesse assunto".

5.1.2. Falhas

Algumas zonas de falhamentos aparecem dentro da área da Folha de Itu.

Um dos ramos da Falha de Taxaquara, localizada fora da folha, ao Sul do Batólito de São Roque, parte na porção NE, margeando o flanco ocidental daquele corpo granítico, chegando quase até às margens do rio Tietê.

O fraturamento das rochas não abrangeu somente o granito, mas também o metassedimento, sendo bem perceptível em fotos aéreas, as lineações criadas (foto 4).

O falhamento de Jundiuvira é arqueado, começando em Itu indo para SE, seguindo paralelo ao Tietê ao S de Cabreúva e ladeando pelo Sul a Serra do Japi para NE. Na região de Itu é fracamente perceptível, mas no granito cataclasado da Serra de Guaxatuba ele se evidencia.

Em seu trabalho, Geologia do Grupo São Roque, Hasui et alii (1969) salientam o fato de que no prolongamento do vale de Jundiuvira se alinha o "Stock" de Sorocaba, cuja forma é notavelmente alongada, restando investigar se a zona de fraqueza crustal já não teria condicionado a formação do corpo.

De acordo com o mesmo raciocínio, o granito da Serra de Guaxatuba pode ter aí se introduzido por uma zona de fraqueza, sofrendo mais tarde efeitos de cataclase.

O Falhamento de Itu que se dispõe paralelamente ao de Jundiuvira, corta as aureolas do Batólito de Itu, o granito da Serra de Guaxatuba e também os gnaisses do Sul de Cabreúva.

O Falhamento de Piraí que se alinhou no vale do Ribeirão Piraí, cortou o Granito Itu. Trata-se de Falha de natureza dextral, como se constata pelo deslocamento da linha de contato do Granito Itu com os metamorfitos.

Milonitos dessa falha se encontram ao longo daquele ribeirão. Outras falhas de porte menor parecem existir na área que necessitariam de estudos mais detalhados para serem completamente comprovadas, como a que começa na porção ocidental do Morro de Itupeva com direção NE.

Outras zonas de falhamento análogas aos de Jundiuvira e Taxaquara vem sendo descobertas em todo pré- E paulista, que mostram ter esse complexo cristalino sofrido ativo processo regmagênico, complicando sobremaneira sua geologia. O processo regmagênico teve seu desenvolvimento no intervalo de tempo que decorreu desde as últimas manifestações orogênicas até a deposição do Grupo Tubarão.

Considerando-se que aquelas manifestações se deram já no fim do pré-E a início do paleozóico, conforme mostraram Cordani, Umberto G. & Bittencourt, Igor (1967) e Coutinho, José M. V. (1972) e que o Grupo Tubarão é carbo - permiano, infere-se um grande lapso de tempo do qual se deu a regmagênese.

5.1.3. Dobras

Muitas dobras foram observadas por toda a área. Juntamente com elas também as diaclases e falhas apareceram. As diaclases pertencem aos mais variados sistemas, aparecendo com destaque entretanto os sistemas verticais e

transversais à xistosidade.

A forma e o tamanho bem como a abertura das dobras variam bastante, havendo mesmo as que se configuram como dobra-falha.

Segundo Hasui Y. et alii (1969), as medidas que foram efetuadas em toda a área mostram uma grande variabilidade. Dividida a área em setores, apresentou os seguintes resultados: na região ao N do falhamento de Jundiuvira a xistosidade e acamamento tem direção predominamte a NW mais ou menos N40W, mergulhando para SW com vergência para NE e eixo do geossinclinal para SW; no setor de Moreiras a direção média para acamamento é N65E e os mergulhos predominam para SE dando vergência para SW e o eixo do geossinclinal para SE; no setor Pirapitingui, os planos de acamamento estão em torno de N-NE e W-NW. A direção média e a vergência são semelhantes ao setor Moreiras.

Alguns arqueamentos locais podem ser notados como o sinclinório de Pirapora que está evidenciado pelo quartzito de Boturuna.

Nos sedimentos do Grupo Tubarão também aparecem dobras, geralmente de grande abertura como a existente na estrada que liga Salto a Indaiatuba. Parece tratar-se de escorregamento dos sedimentos quando ainda não consolidados. A mesma interpretação é sugerida por Rocha Campos, Antonio C. (1963). Tais estruturas entretanto, não são tão características como as citadas pelo mesmo autor (1967) no km 135 da Rodovia Porto Feliz-Tietê.

6. GEOLOGIA ECONÔMICA

Embora numerosas ocorrências de minerais metálicos já tenham sido assinaladas por muitos pesquisadores que trabalharam na área, merecem citação apenas a wolframita de Inhandjara e o ouro de Araçariguama. A primeira, como relata Pereira Dulcidio (1955) teve muita importância na década de 1950 quando concorreu para que se iniciasse no Brasil a produçao de wolframio metálico.

As antigas lavras de wolframita localizam-se na Fazenda Inhandjara de propriedade do Sr. Geraldo Ferraz no município de Itupeva, à margem do rio Jundiaí.

Veios de quartzo de até 1 m de espessura apresentam-se mineralizados a wolframita, molibdenita, pirita, galena e diversos outros. O veio principal tem cerca de 300 m de comprimento havendo veios menores, paralelos ou não. A direção dominante dos veios é N-30 - 50W com mergulhos sub-verticais. A rocha encaixante é um gnaisse que se apresenta muito alterado e que sofreu greisenficação por parte do Granito Itu, num processo de origem pneumatolítica.

O controle da mineralização é estrutural. parecendo obedecer ao padrão NW subordinado a falhas regionais de direção NE. Segundo Fróes de Abreu, Silvio (1962) as reservas calculadas de minério atingem 500.000 t.

Atualmente ésta jazida é considerada como esgotada, achando-se abandonados os trabalhos de lavra (foto 5).

Junto à cidade de Araçariguama, na atual Fazenda da Fundação C.C. Gordinho, é que se localizou a St. George Gold Mine. As primeiras pesquisas foram efetuadas pelo Engº Guilherme Florence. Foram retomadas em 1926 por conta do Gal. Rallston que adquirira a propriedade. Durante as pesquisas,

verificou-se que os veios de quartzo tinham direção N85E e mergulho de 40-45N. O filão aparece na superfície numa extensão de 150 m. A composição mineralógica varia. Em certos pontos o ouro é nativo em lâminas no quartzo. Noutros há grande concentração de pirita e em outros, ainda a pirita é acompanhada da galena e esfalerita, e ainda mais raramente de calcopirita. A galena de granulação fina é a aurífera. Segundo Knecht, Theodoro (in Leonardos, Othon H.) (1934), o material que de lá saía dava 40 g de Au por tonelada, 350 a 500 g de Ag por tonelada e de 2 a 4% era galena. Em amostragem realizada em material de rejeito da antiga lavra e analisada pelo LAQUI, obteve-se o seguinte resultado:

Au	43,68g/ton
Ag	0,015%
Pd	10 ppb
Pt	10 ppb

A rocha encaixante da jazida é um xisto mais ou menos filitoso, localizado dentro da aureola de metamorfismo do Batólito de São Roque, que foi penetrado por veios de quartzo mineralizados. A presença de afrisita e feldspato nos veios classifica-os como hipotermais.

Junto à mina há pequeno corpo de anfibolito e as rochas retiradas das galerias são gnaisses, migmatitos e anfibolitos.

Os trabalhos nesta jazida foram realizados há mais de trinta anos (foto 6), sendo que um possível reestudo deverá ser bastante oneroso, dado o estudo atual em que se encontram as galerias e poços (inundados até a boca).

Ao sul do metabasito de São Bom Jesus de Pirapora, ocorrem filões de magnetita talves resultantes de corpo básico e penetrados nas rochas metapelíticas vizinhas.

Atualmente, entretanto, são os não metálicos que assumen papéis economicamente importantes na região. O calcário para cimento é lavrado pela Fábrica de Cimento Santa Rita a SE de Araçariguama e a poucos quilômetros da rodovia Castelo Branco (foto 7,8). Trata-se de uma lente calcária colocada nos metapelitos do Grupo São Roque no interior da aureola de metamorfismo do Batólito de São Roque.

Reserva apreciável de quartzito, está localizada na Serra Japi cuja potencialidade desse material ninguém aproveita por enquanto.

Os dolomitos de Pirapora a W dessa cidade são lavrados pela Mineração Lolli, sendo usados para fins diversos, como filtros de água por exemplo. Ali temos uma lente de dolomito nos filitos (foto 9).

Na mesma área, a mesma mineração extrai também o quartzito. O friável é usado na indústria de fundição e o compacto como revestimento de estradas. Junto aos quartzitos, aquela mineração extrai também o caulim, que é vendido para usos diversos.

O filito é outro material que começa a ser grandemente lavrado na área, destacando-se as lavras existentes a W de Pirapora e a que existe a SW do Morro da Mombaça. Tal filito tem sido usado para cerâmica e indústria de borracha. Também o varvito de Itu merece citação, pois apesar de não experimentar grande evolução em seu aproveitamento, continua a ser lavrado para lajotas de piso e revestimento (foto 2).

O granito do Batólito de Itu, pela sua cor levemente avermelhada e granulação homogênea, há tempo vem sendo usado em revestimento e cantaria. Não se abrem frentes de granitos, mas se cortam os grandes matacões que existem em quantidade

na área, o que é realizado por trabalhadores braçais (foto 1).

Além disso muitos aluviões de diversos rios são apro - veitados para extração de areia e material cerâmico.

No que se refere a água subterrânea da região, muitos poços profundos e semi-profundos existem perfurados principal- mente para fábrica ou pequenas cidades (Cabreúva por exemplo).

Os sedimentos do Granito Tubarao oferecem boas possibi lidades de vazão, acumulando-se a água nas camadas ou lentes de material arenoso.

As rocnas cristalinas e metassedimentares que ocorrem na área são promissoras para água subterrânea nas regiões onde se verificam diaclases e fissuras, nos planos de xistosidade e contatos litológicos e ao longo de faixas de falhamentos e ca taclases. É de se notar, segundo Taltassi, Pierri (1968), que o fácies hidroquímica do Grupo Tubarão difere dos fácies do complexo pré-Cambriano e que na área mapeada, segundo Leinz, Viktor (1962), aparecem as províncias hidrogeológicas nºs I e 3.

CPRM

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com os trabalhos realizados na área obteve-se um mapa geológico na escala de 1:100.000.

No mapa confeccionado pode-se observar a existência de três regiões geologicamente distintas: os sedimentos do Grupo Tubarão, os metassedimentos do Grupo São Roque e mais os xistos e gnaisses anteriores ao Grupo São Roque.

O Falhamento de Jundiuvira coloca na Folha de Itu duas das três unidades tectônicas nomeadas por Hasui Y. et alii que são: o bloco de Jundiaí ao N dela e o bloco de São Roque ao S.

O problema dos xistos e gnaisses do bloco de Jundiaí, que até então, eram considerados como do Complexo Cristalino Brasileiro e do pré-E inferior está em aberto, pois datações radiométricas estão indicando idade mais nova para elas. Em nossa coluna estratigráfica elas são colocadas no pré-E superior embora anteriores às rochas do Grupo São Roque.

Economicamente a área apresenta dados declaradamente promissores em relação aos não metálicos como argila, caulim, filito, calcário, dolomito, varvito, granito, metabasito, diabásio e quartzito.

Cada um desses materiais tem sido usado para os mais diversos fins e seu consumo tende a aumentar devido a excelente localização das respectivas jazidas que em sua maioria estão próximas da Rodovia Castelo Branco.

De particular interesse são os diabásios localizados na área dos sedimentos como os únicos fornecedores de brita consumida na região.

Com vistas aos elementos metálicos, merecem destaque o ouro de Araçariguama e a wolframita de Inhandjara (Itupeva).

O primeiro foi lavrado até 1939, aproximadamente, e o segundo até 1968 e, do que se apurou, em ambos os casos a lavra foi sustada devido a profundidade e a falta de estudos adicionais. Nas condições atuais, um reestudo criterioso dessas ocorrências, apesar de onerosos, inclusive com ampliação das áreas de pesquisas, poderia indicar novas possibilidades, amparadas que estão pela sua localização e meios de transporte.

8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Fernando F.M. de - Deformações causadas pelo gêlo na Série Tubarão em São Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral.,Notas Prelim. Est., Rio de Janeiro, nº 64, 4p., jun., 1953. |il.|

ALMEIDA, Fernando F.M.de - As camadas de São Paulo e a tectônica da Serra da Cantareira. Soc. Bras. Geol., B., 4 (2): 23-40, set., 1955. |mapa tectônico|

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Fundamentos geológicos do relêvo paulista. Inst. Georgr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 169-273, 1964. |il.|

ALMEIDA, Fernando F.M. de - Origem e evolução da plataforma brasileira. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral.,B., Rio de Janeiro, nº241, 36p.,1967. |il.|

BJORNBERG, Alfredo J. S. et alii - "Basculamentos tectônicos modernos no Estado de São Paulo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP, 1971. Soc.Bras. Geol., B. Espec. nº 1, p.133-134.

CORDANI, Umberto G. et alii - Geologia da região do Jaraguá, SP. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 10 (2): 73-93 , nov., 1961. |il.|

CORDANI, Umberto G.& BITTENCOURT, Igor - "Determinações de ida de potássio-argonio em rochas do Grupo Açungui". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 21. Curitiba, PR , 1967. An., São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 218-233 . |s.d.| |mapa geol.|

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CORDANI, Umberto G.& BITTENCOURT, Igor - "Estudo geocronológico do Grupo Açungui". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 21. Curitiba, PR, 1967. An., São Paulo, Soc.Bras. Geol., p.214-217.|s.d.|

CORDANI, Umberto G. & KAWASHITA, Koji - "Estudo geocronológico pelo metodo do Rb-Sr, das rochas graniticas intrusivas do Grupo Açungui". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP, 1971. Soc.Bras.Geol., B. Espec. nº 1, p.182-183.

COUTINHO, José M.V. - Petrologia da Região de São Roque, São Paulo. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, B.,São Paulo, 159 (Mineral. 11): 1-86, 1953. |il., 3 mapas|

COUTINHO, José M.V. - Meta-conglomerados e rochas associadas no Município de São Paulo. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ.S. Paulo, B., São Paulo, nº 186 (Mineral. 13): 5-56,1955. |il., mapa geol.|

COUTINHO, José M.V. - "Estado atual do conhecimento do pré-Cambriano superior sul brasileiro". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP, 1971. Soc. Bras. Geol., B.Espec. nº 1, p.185-186.

COUTINHO, José M.V. - Petrologia do Pré-Cambriano de São Paulo e arredores. Inst. Geoci. Astron. Univ. S. Paulo, B., São Paulo, 3: 5-100, ago., 1972. |il.|

DURANTE, Augusto - Notas sôbre águas subterrâneas no Estado de São Paulo. O I.G.G., R., São Paulo, 12 (3): 176-208 , jul./dez., 1954. |il.|

FELICÍSSIMO JR., Jesuino & LIMA, Plínio de - Tungstênio. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 31: 462p., 1945. |il.|

FRANCO, Rui R. - Migmatitos de textura gnáissica dos arredores de São Paulo. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 5 (1): 39-60, mar., 1956. |il.|

FRANCO, Rui R. - Contribuição ao conhecimento das rochas termo metamórficas da Série São Roque. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S.Paulo, B., São Paulo, 189 (Mineral. 14):1-81, 1958. |il.|

FRÓES DE ABREU, Sílvio - Combustíveis fósseis e minérios metálicos. In: Recursos minerais do Brasil. Rio de Janeiro, Minist. Industr. Comér., Inst. Nac. Tecnol.,1962, v.1., 666p.

HASUI, Yociteru et alii - "Geologia do Grupo São Roque". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, BA, 1969. An., São Paulo Soc. Bras. Geol., p. 101-134. |s.d.| |il., mapa geol.|

HENNIES, Wildor T. et alii - "O falhamento transcorrente de Taxaquara". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA.21. Curitiba, Pr, 1967. An., São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 159-168, |s.d.| |mapa geol.|

JUNG, J.& ROQUES, M - Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. CAEG. ESC. Geol. Univ. Fed. Rio Grande do Sul, 2.ed., Porto Alegre, 1971. 88p.

KNECHT, Theodoro - Notícia sôbre turfa no Estado de São Paulo e sua aplicação econômica. O I.G.G., R., São Paulo, v.13: 61-64, 1955/1958. |il.|

KNECHT, Theodoro - Pré-Cambriano inferior: Arqueano ou Complexo Brasileiro. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 26-36, 1964.

LEINZ, Viktor & SALLENTIEN, Brigitte - Água subterrânea no Estado de São Paulo e regiões limítrofes. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, II (1): 27-36, mai., 1962. |il.|

LEONARDOS, Othon H. - Chumbo e Prata no Estado de São Paulo. Brasil. Dep. Nac. Prod. Min., Serv. Fom. Prod. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 6, 48p., 1934. |il., mapa geol.|

MARMO, Vladi - On granites; a revised study. Commission Geologique de Finlande., B., nº 227, 84p. Otaniemi, 1967. |il.|

MELFI, Adolpho J. et alii - Reconhecimento fotogeológico de parte do Grupo Açungui. Bragantia, Campinas, 24 (34): 447-474, 1965. |il., mapa geol.|

MEZZALIRA, Sérgio - Alguns dados sôbre água subterrânea no Estado de São Paulo. Inst. Geogr. Geol., O I.G.G., R., São Paulo, 10 (4): 233-244, jul./dez., 1952. |il.|

MEZZALIRA, Sérgio - Dados sôbre água subterrânea nas Séries Passa Dois e Tubarão do Estado de São Paulo. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 7 (1): 49-73, mai., 1958. |il.|

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

MORAES REGO, Luiz F. de - Golpe de vista sobre os recursos minerais do Estado de São Paulo. B. Agric., São Paulo, sér. 31ª, nº 9/10: 885-925, set./out., 1930.

OLIVEIRA, Euzébio P. de - Arenitos betuminosos do Estado de São Paulo. Brasil. Serv. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 1: 403-410, 1920.

PAIVA NETO, José E. de et alii - Observaçõoes gerais sôbre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 11 (7/9): 227-253, jul./set., 1951 . |il., mapa pedológico|

PAIVA NETO, José E. de et alii - Montmorilonoides em um siltito do glacial no Município de Campinas. Soc.Bras. Geol., B., 6 (1): 7-14, mai., 1957. |il.|

PAOLIELLO, Próspero C. - Pré-Cambrino superior. Grupo São Roque. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41:37-41, 1964.

PEREIRA, Dulcídio - Tungstênio. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 21 (121): p. 15, jan., 1955.

PETRI, Setembrino - Grupo Tubarão. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 56-62, 1964.

RAGUIN, E. - Geology of Granite |Géologie du Granite , transl. from 2. French edition by Krank, E. H. and Eakins, P. R., London Interscience Publisshers, London, 1965, 314p. |

ROCHA CAMPOS, Antonio C. - Deformações penecontemporâneas em sedimentos glácio-lacustres do Grupo Tubarão. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 12 (1/2): 49-56, nov., 1963. |il.|

ROCHA CAMPOS, Antonio C. - Novas ocorrências de fósseis marinhos no Grupo Tubarão em São Paulo e Santa Catarina. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 15 (4): 5-13, dez., - 1966. |il.|

ROCHA CAMPOS, Antonio C. - "The Tubarão Group in the Brazilian portion of the Paraná Basin". In: Bigarella, João J. et alii - Problems in Brazilian Gondwana Geology. Curitiba, 1967, p. 27-95.

SETZER, José - Identificação de "sills" de diábasio decompostos. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 9 (1): 63-70, mai., 1960.

SETZER, José - Fraturas observadas em fotografias aéreas e sua significação hidrogeológica. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 13 (1/2): 55-60, dez., 1964.

SONDER, R. A. - Mechanik der Erde - Element und studien Zur Tektonischen Erd-geschicht. Stuttgart, Schwezerbart , 1956.

TALTASSE, Pierre - "Os fácies hidro-químicos no Estado de São Paulo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 22. Belo Horizonte, MG, 1968. An., São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 263-266. |il.|

CPRM

9 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 1 - Relevo em zona do Granito Itu. Notar as exposições de matacões de até 8 m de diâmetro (Estrada para Salto de Itu).

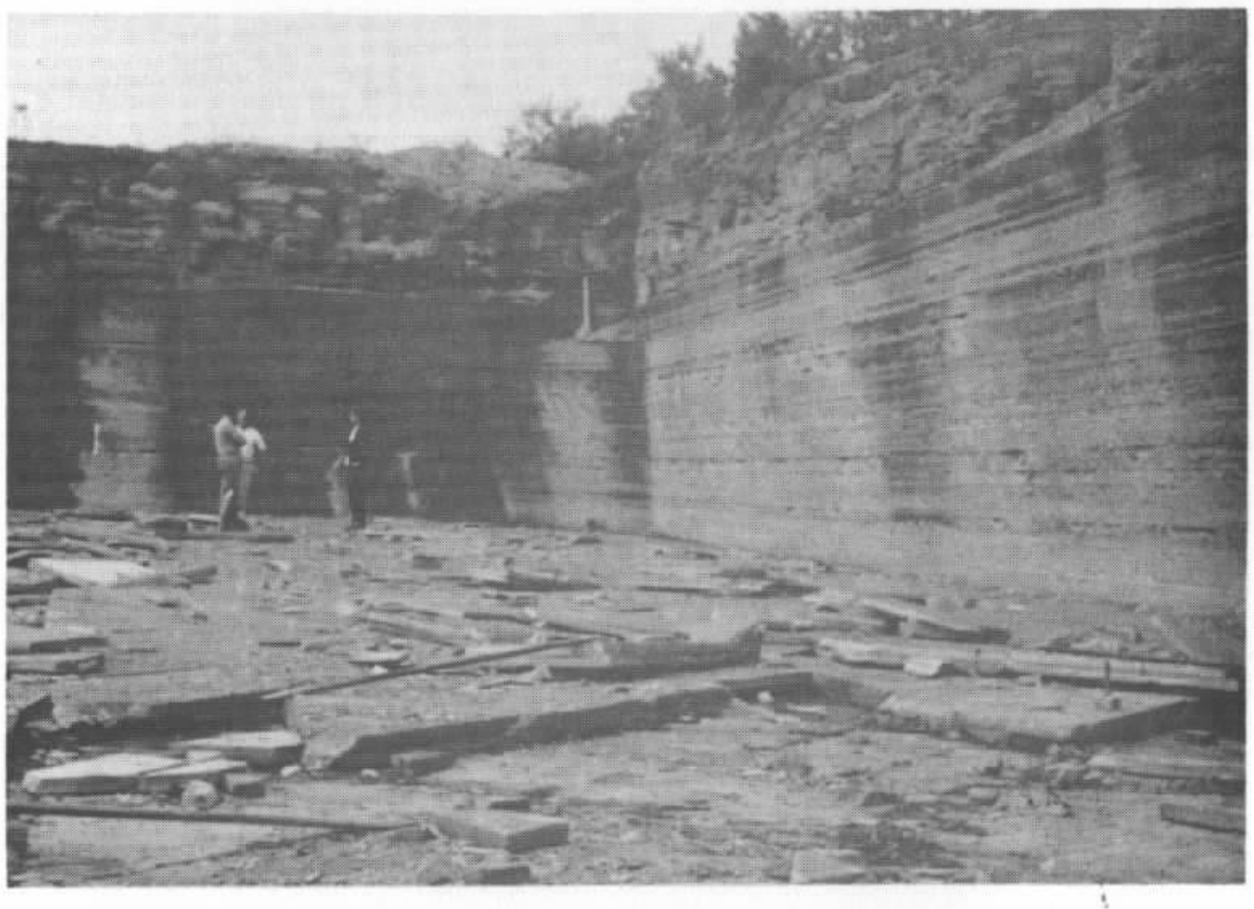


Foto 2 - Sedimentos glaciais do Grupo Tubarão. Lavra de varvito (Itu).

Foto 3 - Depósitos conglomeráticos às margens do Rio Tietê (próximo de Cabreúva).

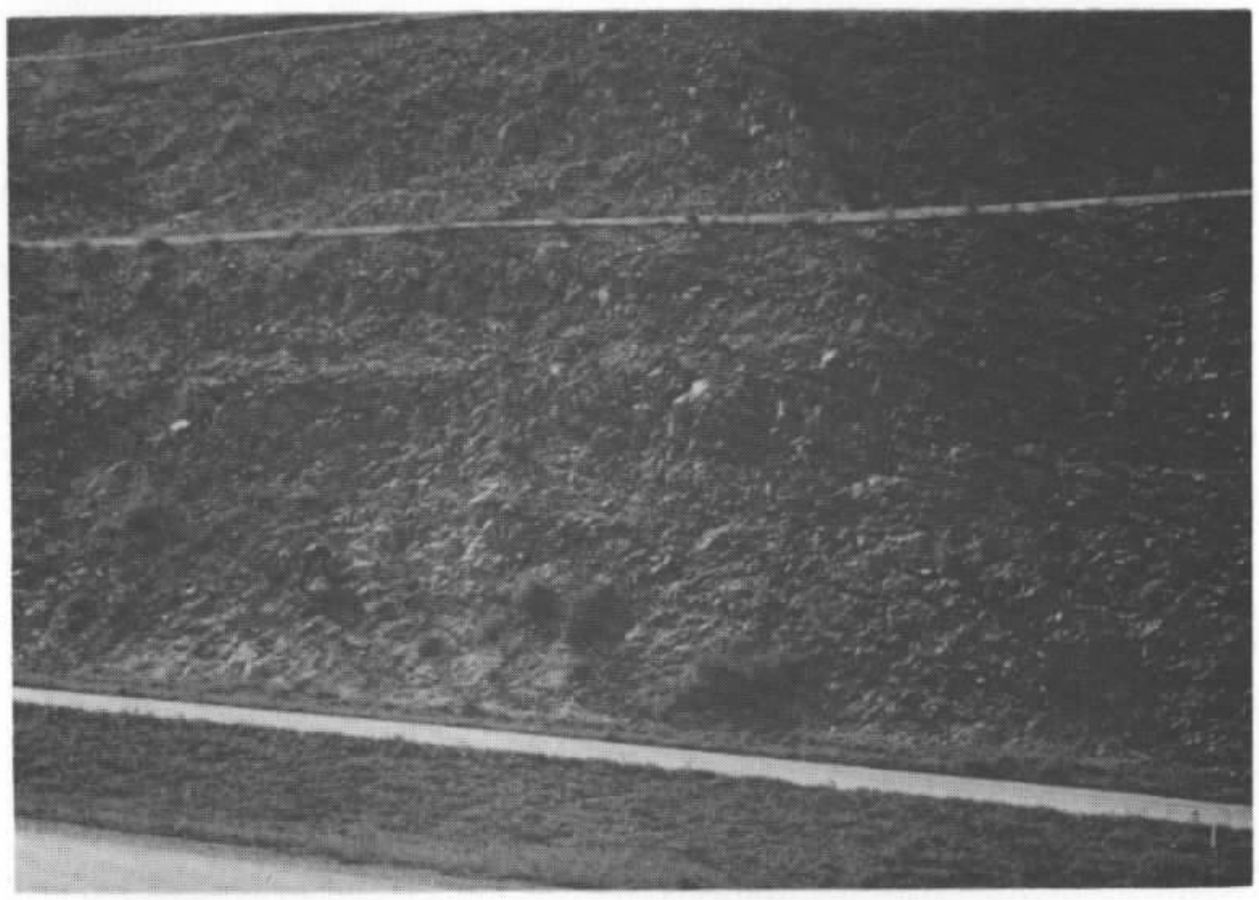


Foto 4 - Zona de Falha em rochas do Grupo São Roque. Km 56 da Rodovia Castelo Branco.

Foto 5 - Antiga lavra de Wolframita de Inhandjara (Itupeva).

Foto 6 - Antiga jazida de ouro (Araçariguama).

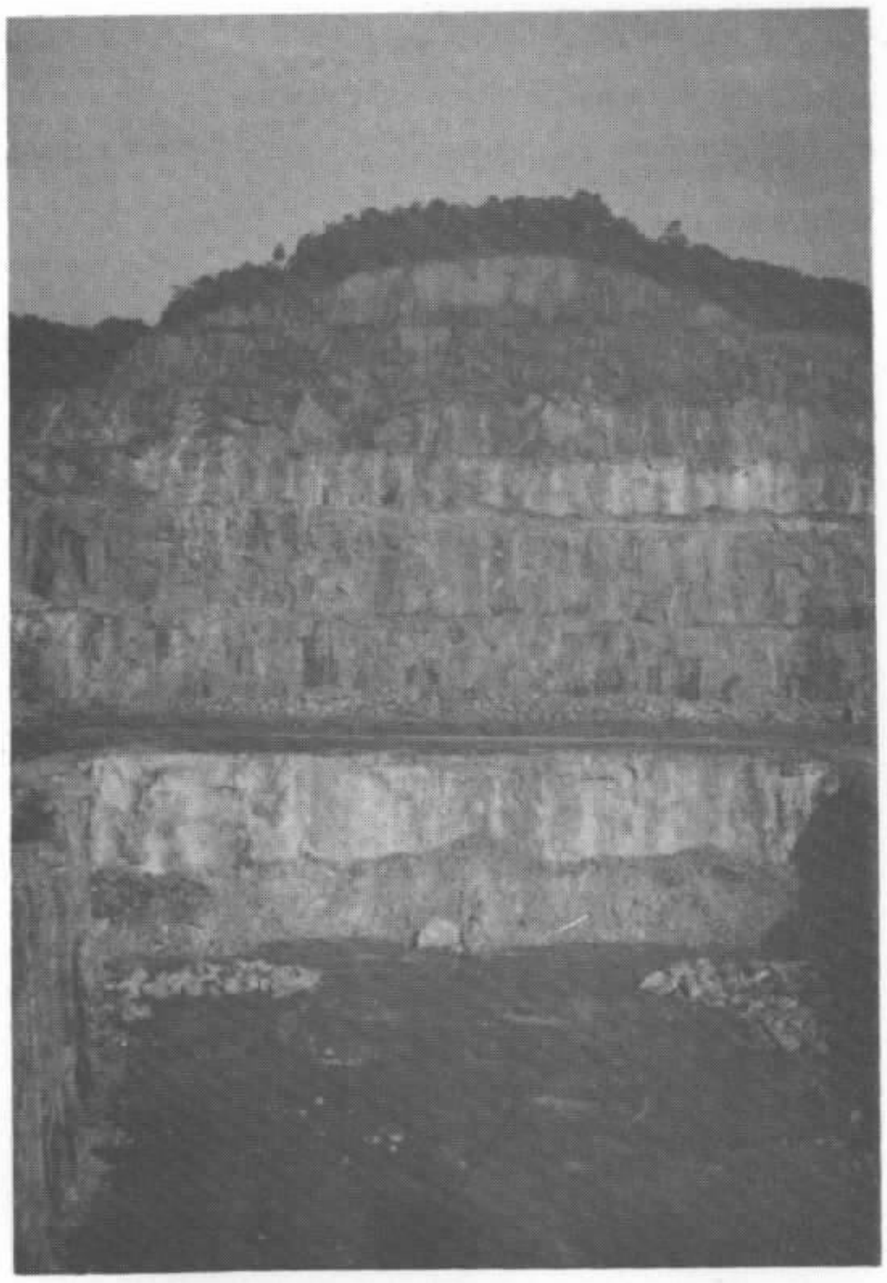


Foto 7 - Jazida de calcário da Cia. de Cimento Santa Rita (Jandira).

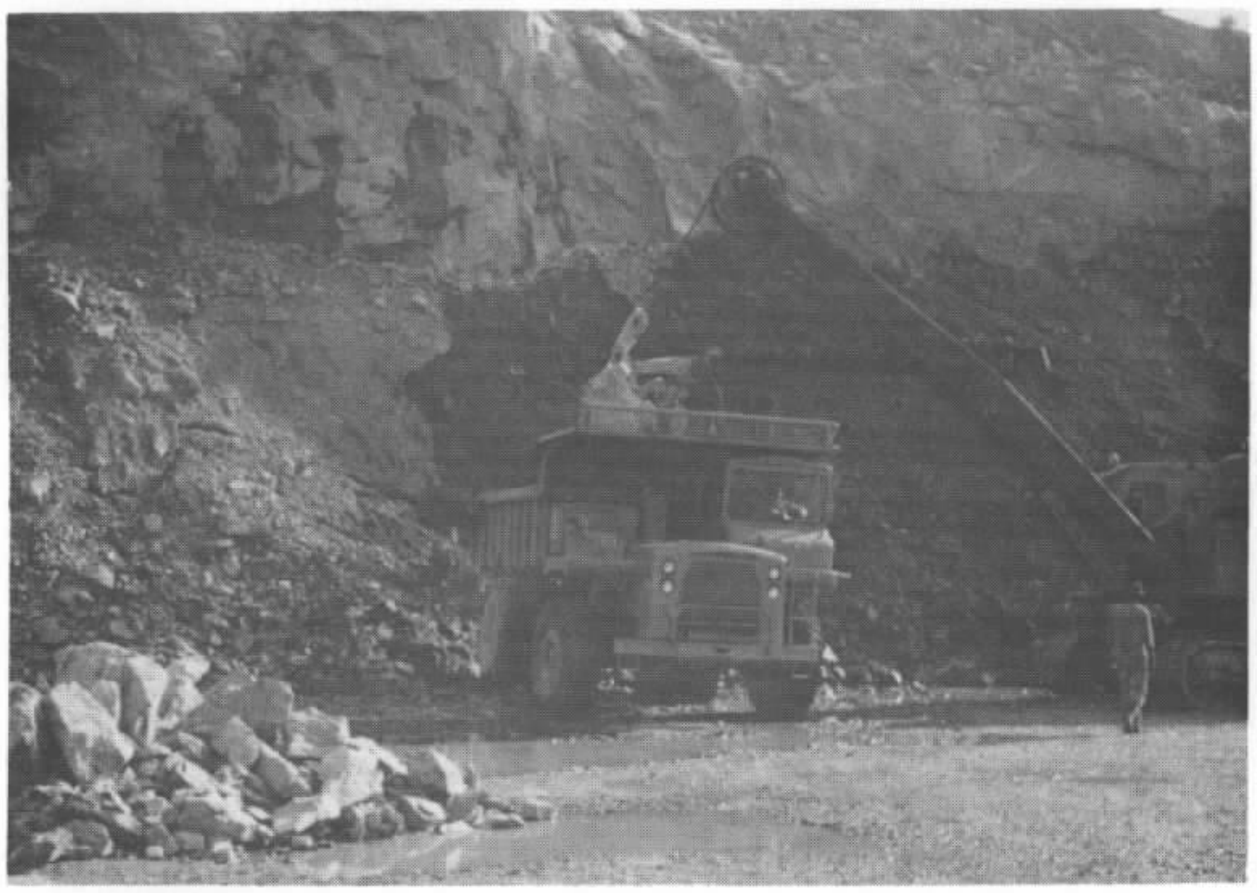


Foto 8 - Carregamento de calcário da Cia. de Cimento Santa Rita (Jandira).

Foto 9 - Pequena jazida de dolomito da Mineração Lolli (Pirapora do Bom Jesus).

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Agência São Paulo

PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

QUADRÍCULA DE SÃO ROQUE SF 23 Y C IV

Relatório Geológico Preliminar

GEOLOGIA E FOTOGEOLOGIA — Geól. Winston Addas
Geól. José Peres Algarte

APOIO DE CAMPO — Geól. Fernando Batolla Júnior
Eng. José Carlos Rodrigues

RELATÓRIO GEOLÓGICO — Geól. Winston Addas

CPRM

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Localização e Extenção da Área 1

1.2. Objetivo do Mapeamento 1

1.3. Método de Trabalho 1

1.4. Trabalhos Anteriores 2

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS 4

2.1. Acessibilidade e Comunicação 4

2.2. Clima e Vegetação 5

2.3. Condições Sócio-econômicas 5

3. MORFOLOGIA 9

3.1. Relêvo 9

3.1.1. Serrania de São Roque 11

3.1.2. Planalto de Ibiúna 12

3.1.3. Província Costeira 13

3.2. Drenagem 14

3.2.1. Bacia do Sorocaba 14

3.2.2. Bacia do Juquiá-Guaçu 14

3.2.3. Divisores D'água 14

4. GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA 15

4.1. Considerações Gerais 15

4.2. Complexo Migmatítico 17

4.3. Grupo São Roque (Açungui) 20

4.3.1. Rochas de Metamorfismo Regional 20
4.3.2. Rochas de Metamorfismo de Contato..... 23

4.4. Corpos Graníticos 25
4.4.1. Considerações Gerais 25
4.4.2. "Stocks" São Francisco e Sorocaba 26
4.4.3. Batólito São Roque 28
4.4.4. Corpo Granítico São Sebastião 29
4.4.5. Corpo Granítico Taxaquara 30
4.4.6. Complexo Granítico Ibiúna 31
4.4.7. Corpo Granítico Caucaia 39

4.5. Grupo Tubarão 39
4.6. Intrusões Básicas 40
4.7. Formação São Paulo 44
4.8. Sedimentos Recentes 45

5. TECTÔNICA 46

6. GEOLOGIA ECONÔMICA 48
6.1. Minério de Ferro de Piedade 48
6.2. Minerais de Emprego Imediato na Indústria 48
6.2.1. Calcários e Dolomitos 48
6.2.2. Filitos 50
6.2.3. Caulim 50
6.2.3.1. Origem 51
6.2.3.2. Tratamento 52
6.2.4. Feldspato 52
6.2.5. Argilas Aluvionares 53
6.2.6. Materiais de Cosntrução 54

7. BIBLIOGRAFIA 55

8. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 58

1. - INTRODUÇÃO

1.1 - Localização e Extensão da Área

A Quadrícula de São Roque situa-se entre os paralelos $23^{o}30'$ e $24^{o}00'$ e meridianos $47^{o}00'$ e $47^{o}30'$, limitando-se ao norte com a Quadrícula de Itu, ao sul com a de Miracatu, a leste com a de São Paulo e a oeste com a de Pilar do Sul.

Sua área é de aproximadamente 2.800 km^2.

1.2 - Objetivos do Mapeamento

O mapeamento da Quadrícula de São Roque, faz parte do Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, em execução pela C.P.R.M. para o D.N.P.M., que visa um mapeamento das rochas pré-cambrianas do Estado de São Paulo e nordeste do Paraná e seus recursos minerais.

Foi adotada a escala de 1:250.000 que permitirá um conhecimento geral da área abrangida pelo Projeto, além de permitir a criação de novos projetos, que serão mais específicos e cuja finalidade será de determinar as possibilidades de aproveitamento dos minerais encontrados.

1.3 - Métodos de Trabalho

Para o mapeamento geológico utilizamos uma base topográfica elaborada pelo IGG em 1.912 e atualizada pelo DAEE em 1.958.

Foram utilizadas fotografias aéreas da USAF em escala aproximada de 1:60.000 que cobrem toda a área da quadrícula.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Realizamos inicialmente um levantamento bibliográfico dos principais trabalhos efetuados na área em estudo. A seguir foi feita uma fotointerpretação preliminar, passando-se depois para os trabalhos de campo que foram realizados em várias etapas. À medida que se progredia nos trabalhos de campo, as fotos eram reinterpretadas, agora lançando-se mão dos dados de campo.

Uma vez concluídos os trabalhos de campo, e a reinterpretação, procedeu-se a uma inspeção geral pela área com a finalidade de solucionar e revisar pontos que persistiram duvidosos.

Finalmente os dados de campo e fotointerpretados foram lançados na base topográfica já preparada e confeccionado o mapa geológico preliminar na escala de 1:100.000.

1.4 - Trabalhos Anteriores

Os principais trabalhos realizados na área da quadrícula são os seguintes:

a) 1.938 - Serviço de Geologia Econômica do IGG inicia estudos sobre ocorrência de minério de wolfrâmio, estanho e outros no "Stock" de São Francisco.

b) 1.944 - Knecht continua os trabalhos iniciados em 1.938 pelo Serviço de Geologia Econômica do IGG sobre a ocorrência de minério de wolfrâmio, estanho e outros do "Stock" São Francisco, esses estudos não se limitaram unicamente no granito intrusivo, mas se estenderam também aos metassedimentos do Grupo São Roque ao norte e ao sul da intrusão.

c) 1.951 - Barbosa e Maciel estudam as mineralizações de estanho e wolfrâmio na Serra de São Francisco, onde determinam a origem dessas mineralizações.

d) 1.953 - Coutinho em 1.953, estudou a petrologia da região de São Roque, que se localiza no norte da quadrícula, estudando os metassedimentos (filitos, calcários, etc.) e suas relações com o granito intrusivo que constitui o Batólito São Roque.

e) 1.964 - F. de Almeida em seu trabalho "Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista" analisa os aspectos morfológicos da região em relação à geologia.

f) 1.964 - Knecht analisa as diferentes litologias da região, principalmente na seção que chamou de Mairinque-Santos. São analisadas as rochas pré-cambrianas, constituídas de micaxistos, gnaisses, granitos intrusivos, diques de pegmatitos, aplitos e injeções lit-par-lit.

g) 1.967 - Henies, Hasui e Penalva estudaram os falhamentos transcorrentes de Taxaquara e Pirapora, que ocorrem ao norte da quadrícula.

h) 1.969 - Hasui, Henies e Penalva em outro trabalho na região, analisam a geologia do Grupo São Roque e granitos intrusivos, nessas rochas, em trabalho apresentado no XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA.

CPRM

2 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS

2.1 - Acessibilidade e Comunicações

Na parte norte da quadrícula, temos a Rodovia Raposo Tavares, que une as principais cidades da região com São Paulo e o resto do Estado. Esta rodovia, nas imediações de Vargem Grande se bifurca, indo o ramal norte para Sorocaba passando por São Roque e Mairinque, enquanto que o ramal sul segue para Piedade passando por Ibiúna. Até Piedade ela é asfaltada, desta cidade para o sul em direção a Pilar do Sul e Tapiraí embora não seja asfaltada, apresenta boas condições de trânsito.

No momento está em construção uma estrada estadual de primeira categoria que ligará Piedade a Sorocaba, com a finalidade de unir esta região com a Rodovia Castelo Branco.

A região sudeste da quadrícula é atravessada pela Rodovia Régis Bittencourt (BR-116).

Várias são as estradas municípais que unem as diferentes regiões da quadrícula, sendo que algumas apresentam boas condições de tráfego, enquanto que outras, mormente aquelas que passam por regiões de relevo acidentado estão em lastimável estado de conservação.

A porção norte da quadrícula é atravessada pela linha tronco da Sorocabana, unindo as cidades da região com São Paulo e o resto do Estado. Partindo de Mairinque, existe um ramal que vai até Santos, percorrendo a porção nordeste da quadrícula.

Várias linhas de ônibus unem as principais cidades da região entre si, com a capital e com o resto do Estado.

2.2 - Clima e Vegetação

A maior parte da quadrícula apresenta um clima subtropical úmido, com temperaturas médias relativamente baixas, graças a altitude da região. Ibiúna, cidade que está praticamente no centro da quadrícula, possui uma altitude de 861 m. Em algumas serras onde o relevo é mais acidentado, o clima é ameno, com um inverno cuja temperatura média é inferior a 18°C.

O regime pluviométrico é o das duas estações opostas, com cerca de 60 a 80% das chuvas concentradas no verão. A precipitação anual varia de 1.100 a 1.600mm.

As vegetações predominantes são de campo e florestas tropicais, sendo que do norte até o centro da quadrícula a vegetação primária deixou de existir para dar lugar aos campos cultivados. Na parte sul, principalmente nas porções cujo relevo é mais íngreme, ainda encontramos florestas tropicais, com árvores de grande porte, existindo ainda madeira de lei tais como canela, canelão, cabreúva, etc.

2.3 - Condições Sócio-econômicas

A Quadrícula de São Roque pode ser dividida em duas regiões de condições sócio-econômicas diferentes. A parte norte que se apresenta bem desenvolvida, com bons centros urbanos tais como Sorocaba, São Roque, Mairinque, Votorantim, Piedade, Ibiúna, etc., enquanto que a porção sul, já com um desenvolvimento menor, não apresenta nenhum centro urbano de destaque, apenas com algumas concentrações de habitats ao longo da Rodovia Régis Bittencourt.

De uma maneira geral a agricultura é bem desenvolvida, principalmente nos solos de origem granítica e rochas afins, cujas propriedades físicas, tais como porosidade e permeabilidade somadas a propriedades químicas originadas da decomposição dos minerais constituintes dessas rochas, propiciou o desenvolvimento de culturas de difícil adaptação em outras regiões, ajudado é claro, pelo clima de planalto da região (+ de 800m de altitude). Aí encontramos cultura de uva, pêssego, pera, laranja, cebola, milho, mandioquinha, mandioca, feijão, etc..

Devido a morfologia da região, a maioria dos rios que descem do centro-sul da quadrícula para o norte encontram obstáculos (Serras de Taxaquara e São Francisco) que os tornam lentos, ocasionando uma sedimentação em suas margens ao longo de seus cursos, tudo leva a crer ser esta sedimentação recente ou pelo menos pliocênica a pós-plicênica, formando planícies aluvionais plio-quaternárias, constituídas principalmente por sedimentos argilosos, ricos em matéria orgânica na parte superior. Essas planícies estão sendo aproveitadas para a horticultura, tornando a região uma das maiores produtoras de hortaliças do Brasil, sendo que a pequena distância de São Paulo e cidades Satélites, muito colaborou para esse desenvolvimento, pois, se trata sem dúvida de um grande centro consumidor.

Além da agricultura, a região já apresenta um bom desenvolvimento industrial, principalmente em Sorocaba, onde se destaca a indústria textil, daí a sua denominação de "Manchester Paulista". Podemos considerar ainda como de grande importância na região a indústria vinícola com o seu principal centro na cidade de São Roque. Ao lon

go da Rodovia Raposo Tavares, entre São Paulo e Sorocaba, várias indústrias se estabeleceram e outras estão se estabelecendo.

Na parte sul da quadrícula, com excessão das áreas de influência de Piedade e Ibiúna e ao longo das principais rodovias onde a economia é basicamente a agricultura, o desenvolvimento é precário, podendo se destacar unicamente a exploração extrativa dos vegetais, ou seja, a retirada de madeira para a fabricação de móveis e cabos de ferramentas, o aproveitamento da madeira fina e de menor qualidade que é utilizada para a produção de carvão. É bastante acentuado o corte de palmito para seu aproveitamento industrial. Ultimamente, graças aos incentivos fiscais, algumas áreas, onde a vegetação foi devastada, estão sendo reflorestadas com pinho (pinus) e eucaliptos (eucalyptus).

A maior cidade da quadrícula é Sorocaba, cujos limites urbanos se estendem além da quadrícula de São Roque, penetrando naquela que se situa ao norte, isto é, na Quadrícula de Itu. Sua população é de aproximadamente 200 mil habitantes.

A segunda cidade em importância é São Roque e se situa na parte norte da quadrícula, sendo que sua população deve ser da ordem de uns 50 mil habitantes.

Outras cidades em importância na quadrícula são: Votorantim, Mairinque, Piedade e Ibiúna, sendo que estas duas últimas se situam mais para o centro da quadrícula e não são cortadas por estradas de ferro.

O nível de vida médio da população dessas cidades pode ser comparado com o nível de vida médio dos habitantes dos subúrbios de São Paulo, enquanto que os habitantes da zona rural já apresentam um nível de vida mais ele-

vado que o nível de vida médio do habitante rural do Estado de São Paulo.

Devemos frisar ainda o alto grau de adiantamento das atividades agrícolas da região, cujas culturas são efetuadas com boa tecnologia, devendo-se destacar o uso de curvas de nível, irrigação, fertilizantes, inseticidas, etc.. Essa contribuição ao desenvolvimento agrícola da região foi feita principalmente pelo elemento japonês, existente em grande número nessa parte do estado.

CPRM

3 - MORFOLOGIA

3.1 - Relevo

Na Quadrícula de São Roque são encontrados os seguintes níveis:

1.000m - Aparecem saliências no terreno com altitudes superiores a 1.000m na Serra de Taxaquara, Serra do Abreu e Bairro de Uberaba. Das regiões altas do Bairro de Uberaba e Serra do Abreu nasce o Rio Sorocabuçu, que desce para a represa de Sorocaba.

900m - A maior parte da Quadrícula de São Roque apresenta altitudes em torno de 900m. Podemos separar as seguintes regiões com essas altitudes: Serra do Abreu, Serra do Pocinho, Uberaba, Verava, Serra de São Sebastião, Serra da Queimada, Casa de Pedra , Murundu, Ibiúna, Serra de São Francisco, Serra de Taxaquara. Nessas regiões observamos a presença de morros mamelonares, característicos de rochas graníticas, enquanto que em regiões constituídas por rochas xistosas, já o relevo é mais agudo, principalmente quando entalhado por rios.

Ainda notamos a presença de enorme quantidade de matacões de granito, originados por decomposição esferoidal e espalhados pela superfície, apresentando as mais diferentes formas. Essa morfologia é encontrada principalmente próximo a Piedade e em Ibiúna na Praça da Figueira, embelezando ainda mais a paisagem da região.

600 a 800m - Este terceiro nível estende-se aos sopés das serras e regiões citadas, principalmente nas rochas do Grupo São Roque e nas rochas xistosas do complexo cristalino, que se encontram no sul da quadrícula. Neste nível os rios Sorocabuçu e Sorocamirim divagam sobre seus aluviões até alcançarem a represa de Sorocaba.

500 a 600m - Encontramos áreas próximas a Sorocaba onde temos o rio Sorocaba que desce de sua represa até Votorantim, é um rio conseqüente, passando a subseqüente no contato das rochas metamórficas com as rochas do Grupo Tubarão.

De uma maneira geral as regiões graníticas caracterizam-se por declives atenuados, com exceção da região de Casa de Pedra e Serra da Batéia, onde apresentam um relevo mais abrupto. As elevações não são muito acidentadas e os vales em geral largos, apresentam-se geralmente cultivados e com característica textura fotográfica.

Nos filitos os vales são mais agudos e escarpados, sendo que a atitude fortemente empinada dos planos de xistosidade dos filitos e a força de coesão muito pequena nessas e noutras direções, podem ter determinado escorregamento que provocaram a formação de escarpas abruptas. Não se observam nos filitos culturas, a não ser reflorestamento de eucaliptos.

Os milonitos são facilmente intemperizados, resultando vales lineares ao longo dos falhamentos.

A drenagem da região é em geral dendrítica, mas nas saliências de algumas Serras torna-se radial como na Serra de São Francisco, Queimada, Abreu, São Sebastião, do Pocinho, de Taxaquara, etc.

A quadrícula de São Roque apresenta três quadros de relevo:

- Ao norte a Serrania de São Roque
- No centro o Planalto de Ibiúna
- Ao sul a Serrania Costeira

F.de Almeida (1964) apresenta o Estado de São Paulo dividido em províncias geomorfológicas. A Serrania de São Roque e o Planalto de Ibiúna são zonas do Planalto Atlântico e a Serrania Costeira é uma zona da Província Costeira, que por sua vez foi dividida em duas subzonas, a subzona que existe no sul da quadrícula e a Serra de Paranapiacaba.

3.1.1 - Serrania de São Roque

É um planalto montanhoso, maturamente dissecado, cobrindo área triangular com cerca de 3300 km^2. Suas maiores elevações alcançam cerca de 1250m de altitude, enquanto que os assoalhos de seus vales se acham geralmente entre 600 a 750m.

Em nossa quadrícula desenvolve-se as faldas meridionais das elevadas Serras que o separa do Planalto de Ibiúna.

Excetuada poucas e reduzidas áreas de sedimentação cenozóica, a zona em questão é quase que inteiramente constituída de rochas do Grupo São Roque e granitos que nela penetraram.

Fazem parte dessa zona as seguintes intrusões graníticas, que devido a sua altitude foram chamadas Serras: de Taxaquara, de São Roque, de Inhaíba e de São Francisco.

As Serras de São Francisco e Taxaquara atuam como divisor de água dos Rios Tietê e Sorocaba.

As áreas de filitos e calcários sustentam morros de perfis suavizados, embora às vezes bem inclinados, e baixas colinas em que não raro se podem inferir testemu - nhos de superfícies de erosão evoluída e de baixa altura , que favorecem a penetração das vias e o povoamento.

Fato notável é como no ângulo ocidental as Serras de São Francisco e Inhaíba perdem gradualmente altu- ra até ocultarem as rochas do pré-Cambriano sob a cobertura permo-carbonífera.

3.1.2 - Planalto de Ibiúna

Pequena unidade do relevo paulista, pois, não tem mais de 1200 km^2, encontrando-se quase que totalmente na quadrícula de São Roque.

Apresenta-se como um planalto cristalino maturamente dissecado, suas mais altas Serras, todas graníticas alcançam aproximadamente 1100m de altitude, enquanto que seus vales estão entre 850 e 900m de altitude. Afetado por uma superfície de erosão mais moderna, que se estende através da alta bacia do Sorocaba, o interior do planalto de Ibiúna apresenta relevo suave, de morros que mal ultrapas - sam uma centena de metros de altura, entre os quais se espalham relevos mais salientes, testemunhos da superfície mais antiga.

O limite meridional do Planalto de Ibiúna é uma seqüência contínua de serras, que para seu interior se elevam até uma centena de metros, porém caem 200m ou mais para o vale do Rio Juquiá, constituindo feições locais da Serra de Paranapiacaba. Seu limite norte coincide com as faldas da Serra de Taxaquara. A leste o planalto cai em nítido degrau, para o Planalto Paulistano. A divisa ocidental

do Planalto de Ibiúna estende-se da Serra de São Francisco para o sul, acompanhando o divisor de águas dos Rios Sorocaba e Pirapora até atingir a crista da Serra de Paranapiacaba.

Na estrutura do Planalto de Ibiúna apresentam-se rochas graníticas, migmatíticas, gnáissicas e micaxistos.

Nas áreas deprimidas do relevo, nos vales dos Rios Sorocabaçu e Sorocamirim foi identificado sedimentos que segundo F.F. de Almeida apresentam o mesmo caráter litológico do Vale do Tietê e devem alcançar uns 30m de espessura.

3.1.3 - Província Costeira

Como Província Costeira compreendemos a área do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico.

A área correspondente ao Sul e Sudoeste da quadrícula pertence a Província Costeira, uma vez que toda a drenagem é dirigida para o Juquiá e deste vai constituir o Vale do Ribeira de Iguape, que drena diretamente para o mar. Podemos considerar ainda a referida região como pertencente a subzona da Serra de Paranapiacaba, onde é evidente a participação estrutural na configuração da rede de drenagem e das formas topográficas.

Nesta área encontramos ainda trechos de adiantada evolução geomórfica e trechos com vales profundos e rios encaichoeirados que apresentam acentuada declividade. Em 1953 já J.L. Rich havia observado tal fenômeno no baixo Vale do Rio Açungui ao descer de Piedade para Juquiá. F.F. de Almeida em 1964 também observou esse fenômeno na bacia do Rio Juquiá, a montante da Cachoeira da Fuma

ça (hoje represa França) e na de seu afluente o Rio São Lourenco, onde se manifesta relevo suavizado, colinoso, alto, de uma centena de metros, elevado entre 700 a 730m de altitude e talhados em rochas gnáissicas e xistos, com pegmatitos e granitos locais.

3.2 - Drenagem

A drenagem da região é em geral dendrítica, mas nas saliências de algumas serras, torna-se radial, como nas Serras de Taxaquara, do Abreu, Queimada, São Francisco, Pocinho, etc.

Podemos considerar os rios da quadrícula pertencentes a duas bacias: a bacia do Sorocaba e a bacia do Juquiá-Guaçu.

3.2.1 - Bacia do Sorocaba

É constituída pelos Rios Sorocaba, Sorocá - mirim, Sorocábuçu, Una, Pirapora, etc.

Esses rios tem em geral direção norte-nor - deste.

3.2.2 - Bacia do Juquiá-Guaçu

A bacia do Junquiá-Guaçu é constituída pelos seguintes rios: Junquiá-Guaçu, São Lourenço, dos Peixes, Juquiazinho, etc. (outros rios podem fazer parte desta bacia, mas não estão na quadrícula de São Roque e por isso não foram citados).

Os rios desta bacia tem em geral direção oeste e sul.

3.2.3 - Divisores de Água

Como divisores de água destas duas bacias temos as seguintes Serras: de São Sebastião, do Abreu e da Queimada.

4 - GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA

4.1 - Considerações Gerais

A folha de São Roque está quase que totalmente ocupada por rochas pré-cambrianas, que podem ser consideradas como pertencentes a duas unidades tectônicas, geograficamente bem delimitadas: os Blocos Cotia e São Roque, separados pelo Falhamento de Taxaquara Hasui et alii (6).

As rochas do Bloco Cotia são constituídas principalmente por migmatitos heterogêneos e homogêneos, granitos cataclásticos e de anatexia, enquanto que as rochas do Bloco São Roque são constituídas principalmente por filitos, calcários, mármores-dolomíticos, metabasito e granitos intrusivos.

As rochas sedimentares já ocupam pequena porção da folha; as principais ocorrências são aquelas do Grupo Tubarão que estão no canto nordeste da quadrícula, pequenas lentes de argila-variegada, que datamos como terciárias, por sua semelhança com as argilas das camadas de São Paulo, e finalmente acompanhando alguns rios que cortam a quadrícula, encontramos sedimentos aluvionares provavelmente do quaternário.

Estratigraficamente a geologia da região pode ser apresentada no seguinte quadro:

TEMPO GEOLÓGICO			GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	EVENTOS	
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO	HOLOCENO			Depósitos aluvionares: areia, cascalho e argila.	Sedimentação fluvial	
CENOZÓICA	TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO	PLIO-PLEISTOCENO		São Paulo	Depósitos fluviais e lacustres: conglomerado basal e argilas variegadas.	disc. erosiva Sedimentação fluvial e lacustrina.	
MESOZÓICA	CRETÁCEO				Shonkinito	disc. erosiva Intrusão alcalina	
MESOZÓICA	JURÁSSICO-CRETÁCEO				Diabásio	Intrusão diabásica	
PALEOZÓICA	CARBONÍFERO PERMIANO		Tubarão	Itu	Tilitos, arenitos, siltitos e folhelhos argilosos.	disc. erosiva sedimentos glaciais e periglaciais.	
						Erosão	
PROTEROZÓICA					Granitos intrusivos-Stock São Francisco, Stock Sorocaba e Batolito São Roque.	Intrusões graníticas tardi a pós-cinemáticas	CICLO BRASILIANO
					Granitos anatéxicos-Ibiuna, Taxaquara e São Sebastiao.	Metassomatismo	
			São Roque		Metassedimentos: filitos, calcarios, marmores-- dolomiticos, quartzitos, metabasitos, etc.	Dobramentos e Metamorfismo Sedimentação geossinclinal	
					Complexo migmatítico: migmatitos homogeneos e heterogeneos e restos de gnaisses, xistos e anfibolitos remobilizados no Ciclo Brasiliano.		

CPRM

NE 7330.0210.0343

- 16 -

Mod. 002

4.2 - Complexo Migmatítico

A princípio pensávamos tratar as rochas do Bloco Cotia, como o embasamento do Grupo São Roque, no entanto nunca foi assinalada uma nítida discordância entre os dois complexos geológicos. Em alguns casos (Melfi et alii, 1965) foi verificada transição completa; em outros (Fuck et alii, 1967-B) foram observados somente contatos de falhamentos. Tal situaçao permitiu a Melfi et al (1965) aventar a hipótese de que grande parte das rochas gnáissicas aqui incluídas no "Complexo Migmatítico" seriam os equivalentes dos Metassedimentos do Grupo Açungui (São Roque), depositadas originalmente no mesmo geossinclinal, mas afetadas por condições ambientais mais enérgicas durante as fases de metamorfismo.

O Bloco Cotia constitui-se principalmente de xistos (muscovita-xisto), gnáisses e migmatitos (migmatitos homogêneos e heterogêneos).

Os gnáisses compõem-se de quartzo, microclínio e plagioclásio em quantidades variáveis, e como acessórios temos: hornblenda, biotita, minerais opacos, apatita, granada, epidoto e zircão.

Observamos em campo que o gnáisse em muitas regiões vai se tornando cada vez mais xistoso até se transformar em xistos e micaxistos (muscovita-xisto).

Segundo Hasui et alii os gnáisses podem muitas vezes não serem bandeados e neste caso adquirem aspecto granitóide.

A maior parte da área do Bloco Cotia é constituída por migmatitos heterogêneos, de tipos variados sendo possível em algumas regiões a distinção macroscópica dos componentes pré-existentes e os aduzidos.

Dentro do Bloco Cotia encontramos alguns granitos

de origem metassomática que chamamos granito-gnáisse e granito de anatexia.

A migmatização segundo Hasui et alii teria se constituído sobretudo numa mobilização de potássio, responsável pela constituição dos feldspatos potássicos e, em menor escala, de sódio e cálcio à custa dos quais se desenvolvem os plagioclásios.

As rochas do Bloco Cotia se desenvolveram na fácies anfibolítica, em cujas condições parece ter-se dado a migmatização.

Comparando-se os dois blocos da quadrícula observa-se diferenças sob o ponto de vista do metamorfismo. Há um evidente zoneamento das rochas cristalofilianas, mas não se deve perder de vista que as duas unidades foram colocadas lado a lado por acidentes tectônicos posteriores à sua constituição.

A intensa migmatização sofrida pelas rochas do Bloco Cotia, alcançou um estágio tal que sua delimitação com os granitos aí existentes é muito difícil em campo, sendo quase impossível o traçado de contato em fotografias. Geralmente o contato das rochas migmatíticas com as rochas graníticas se faz por falhas e fraturas.

Poderíamos descrever os migmatitos encontrados na quadrícula de São Roque como rochas compostas de material hospedeiro metamórfico com faixas e veios de granito, ocorrem em escala regional. Os veios graníticos podem ter se originado pela fusão parcial das rochas hospedeiras metamórficas. Já os migmatitos que se encontram junto aos grandes corpos intrusivos de granitos são o resultado da injeção profunda do líquido granítico nas rochas metamórficas. Em muitos locais, xistos e gnáisses superiores são cortados concordantemente por veios de pegmatitos.

Na região de Canguera, aparecem gnáisses bandeados, também com abundantes filonetes concordantes e discordantes , de natureza quartzo-feldspática.

Na parte sul da quadrícula abaixo da Represa França já existem alguns termos que sofreram metamorfismo de alto grau e que conseguimos separar em: xisto-gnáisses - as rochas se apresentam como muscovita-xisto que aos poucos se transi - cionaram para gnáisses, região bastante fraturada e falhada.

Observamos nesta região grande quantidade de veios pegmatíticos já caulinizados, que ora se apresentam concordantes com a xistosidade e ora se apresentam discordantes. Caminhando para o sul, o metamorfismo vai crescendo até encontrarmos um granito-gnáisse cataclasado de forma alongada que se apresenta bastante falhado e ao sul deste granito já nos limites da quadrícula de São Roque com a quadrícula de Miracatu , encontramos um gnáisse bastante granitizado, mas apresentando ainda bandeamentos. Classificamos esse gnáisse de acordo com Jung e Roques de gnáisse ultra-inferior. Topograficamente o granito está mais elevado que o migmatito, como se pode notar nos rios que correm do granito para o migmatito.

A leste do Batólito Ibiúna limitando com este através do Rio Sorocabuçu, com o migmatito já altamente granitizado, encontramos pontos que se fossem considerados isoladamente seriam classificados como granitos de anatexia, entretanto a poucos metros, ocorrem rochas com orientação, muito embora o manto de intemperismo fosse muito espesso, deu para verificar a passagem gradativa do granito de anatexia para o migmatito.

4.3 - Grupo São Roque (Açungui)

As rochas metamórficas do Bloco São Roque constituem um pacote de metassedimentos denominados Grupo Açungui, (anteriormente era denominada Grupo São Roque, mas como os últimos levantamentos parecem demonstrar a continuidade de ambos, devendo nestas condições prevalecer o nome Açungui , prioritário) constituídos principalmente por filitos e calcários metamórficos.

As rochas do Grupo Açungui sofreram um metamorfismo epizonal que as situou de modo geral na fácies xisto-verde.

Como litologia típica desenvolveram-se filitos na seqüência argilosa e anfibolitos na seqüência básica.

Nas auréolas de metamorfismo, o grau de metamorfismo aumenta atingindo a fácies anfibolito,desenvolvendo gnáisse e micaxistos na seqüência argilosa e anfibolitos bem recristalizados na seqüência básica.

4.3.1 - Rochas de Metamorfismo Regional

O metamorfismo regional do Bloco São Roque foi essencialmente dínamo-termal, transformando sedimentos detríticos e químicos em filitos e quartzitos, calcários e dolomitos metamórficos. Intrusões básicas foram transformadas em anfibolitos (metabasitos).

Filitos constituem as rochas mais abundantes do pacote de metassedimentos do Bloco São Roque.

Além de quartzo e sericita (esta conferindo xistosidade à rocha) podem comparecer ainda albita, turmalina, apatita e zircão em grãos miúdos e dispersos, nenhum deles distinguíveis a vista desarmada.

A proporção entre os componentes pode variar, a matéria carbonosa pode aparecer em quantidades apre-

ciáveis, constituindo filitos carbonosos de cor negra como próximo a Piedade. A cor dos filitos sericíticos é cinza , tornandosse avermelhada ou rosada em face do intemperismo. Ocasionalmente, os filitos contém carbonatos em quantidade variável, configurando uma transição para metamargas e mesmo calcários metamórficos como aqueles que ocorrem na Via Raposo Tavares entre São Roque e Mairinque.

Veios de quartzo, concordantes dentro do filito não são raros. No solo geram fragmentos angulosos de quartzo.

Os quartzitos na área da quadrícula são pouco abundantes a não ser ao norte do "Stock" São Francisco, onde existem alguns pequenos corpos lenticulares que sustentam a topografia, constituindo pequenos morros alongados contrastando com a morfologia geral da região.

Os calcários e dolomitos constituem corpos lenticulares numerosos nas regiões de Votorantim e São Roque. Tem sempre granulação fina e compõem-se de carbonato, algum quartzo e, ocasionalmente, sericita e matéria carbonosa, esta conferindo-lhes cor negra. Veios de calcita, brancos e de granulação grossa são comuns.

Dois corpos de anfibolitos ocorrem na área da quadrícula e pertencem ao Bloco São Roque, ambos estão próximos da Represa de Sorocaba sendo que um deles é de grande dimensão. Hasui et alii acharam melhor chamar esses corpos de metabasitos, devido a composição mineralógica dessas rochas e texturas reliquiares de diabásio que afirmam ter observado em lâmina. Já o laboratório da CPRM apresenta a descrição de duas amostras desses corpos e os classifica como anfibolito, sendo o resultado das análises o seguinte:

Amostra WA-423 :

a. Classificação : Anfibolito.

b. Características mesoscópicas: Ao exame verificamos tratar-se de uma rocha de granulação fina, cor cinza esverdeada, escura quase preta, mostrando orientação dos minerais. Devido a rocha ser de granulação fina não é possível reconhecer a olho nu ou com o auxílio de lupa de bolso os minerais componentes da mesma.

c. Características microscópicas:

c.1. Textura : Granoblástica lineada

c.2. Composição Mineralógica : Anfibólio, quartzo, feldspato, óxido de ferro, epidoto, apatita, sericita e clorita. O mineral predominante é o anfibólio, que não raro se apresenta com inclusões de quartzo ou de óxido de ferro.

d. Conclusões e observações : Apesar do anfibolito em estudo apresentar quartzo em porcentagem acima do normal, os caracteres macroscópicos e a composição mineralógica justificam tal classificação.

Amostra WA-419 :

a. Classificação : Anfibolito.

b. Características mesoscópicas: Trata-se de uma rocha de granulação média, coloração cinza quase preta, sem sinais evidentes de orientação dos grãos, alterada.

c. Características microscópicas:

c.1. Textura : Granoblástica fracamente lineada, quartzo, feldspato, óxido de ferro, epidoto , clorita e sericita.

A presente amostra é constituída essencialmente de anfibólio do tipo hornblenda, sendo esta de coloração verde intensa, cristais grandes, raras seções basais, inclusões de quartzo e óxido de ferro freqüentes. Feldspato do tipo andesina.

d. Conclusões : Da mesma forma que a rocha WA-423, esta também apresenta uma grande quantidade de quartzo, contudo, classificamos ambas de anfibolito em virtude dos caracteres macroscópicos e da composição mineralógica nos conduziram a tal classificação.

No entanto, em vista da proximidade das amostras analisadas, do granito intrusivo, consideramos o corpo como metabasito.

4.3.2 - Rochas de Metamorfismo de Contato

Desenvolvido em zonas (auréolas) adjacentes às massas de rochas plutônicas. Aqui a temperatura de metamorfismo é determinada graças a proximidade do corpo granítico intrusivo, que além do mais forneceu líquidos que estimularam reações químicas.

Esse tipo de metamorfismo encontramos nas auréolas dos corpos intrusivos sendo notáveis nos "Stocks" São Francisco, Sorocaba e no Batólito São Roque.

"Stock" Sorocaba - As rochas do Grupo São Roque sofreram um metamorfismo regional de fácies xisto-verde, transformando-se em metassedimentos, enquanto que proximo ao corpo intrusivo a temperatura foi mais elevada e fluidos aquosos penetraram nessas rochas metamorfisando-as numa faixa que acompanha o "stock"! Como conseqüência resultaram do metamorfismo biotita-xistos e mais internamente gnáisses com intensa migmatização. Em raros locais a fácies ultrapas

sa a de hornblenda-hornfels.

A auréola de contato é geralmente estreita, medindo pouco mais de uma centena de metros, perpendicularmente ao contato ígneo. São geralmente zonados, dado que os efeitos metamórficos decrescem à medida que se vai afastando do contato. Nenies et alii consideram uma auréola maior ainda para esse "stock" e o limite dessa auréola segundo esses autores vai até onde chegam os veios de quartzo.

"Stock" São Francisco - Também apresenta uma auréola de metamorfismo, ai encontramos xistos, gnáisses e mármores, tudo leva a crer que o metamorfismo de contato preservou essas lentes de mármore (muitas das quais se encontram atualmente em lavra), pois descendo do "Stock" São Francisco e de sùa auréola em direção ao norte da quadrícula há uma diferença de cota de aproximadamente 100 m, causado por erosão que atuou nas rochas filitosas e calcárias que sofreram um metamorfismo menos intenso que aquelas que estão no contato com a intrusão granítica, uma vez que as rochas da auréola de metamorfismo estão quase que a mesma altura do corpo granítico. Também aqui Hasui et alii consideraram a largura da auréola de metamorfismo com a mesma dimensão da atingida pelos veios de quartzo perpendiculares a intrusão.

Batólito São Roque - Apenas a porção leste do Batólito apresenta auréola de metamorfismo que é bem larga, podendo ser considerada como 3 vezes mais larga que a auréola de metamorfismo dos outros corpos graníticos da área. É constituída principalmente por xistos e gnáisses.

Os outros lados do granito apresentam contato por falha com as rochas metamórficas do Grupo São Roque(Falhamento de Mairinque e Falhamento de Taxaquara - Pirapora).

4.4 - Corpos Graníticos

4.4.1 - Considerações Gerais

Seis corpos de rochas graníticas foram mapeados na quadrícula de São Roque, cobrindo uma área de aproximadamente 1300 km^2. Três desses corpos estão ao norte do Falhamento de Taxaquara e três ao sul. Aqueles que estão ao norte do falhamento fazem parte do Bloco São Roque e são os seguintes: "Stock" São Francisco, "Stock" Sorocaba e Batólito São Roque, enquanto que aqueles que estão ao sul do falhamento pertencem ao Bloco Cotia e são os seguintes: Ibiúna, São Sebastião e Caucaia.

Os "Stocks" São Francisco e Sorocaba são corpos com características intrusivas tardi a pós-cinemáticas.

O Batólito São Roque embora bastante afetado em suas bordas sul e oeste por falhamentos transcorrentes, apresenta características de corpo intrusivo e é tardicinemático.

O Granito São Sebastião ainda pouco conhecido, podemos provisoriamente considerá-lo como de anatexia, em virtude de suas semelhanças com o Granito Ibiúna.

O Ibiúna e o Caucaia apresentam características de granito sincinemático, evoluidos através de processos de granitização proporcionados por metassomatismo predominantemente potássico.

Durante o mapeamento da quadrícula de São Roque sentimos uma diferença de dificuldade na delimitação dos corpos graníticos que se encontravam junto as rochas do Grupo São Roque e aqueles que pertencem ao Bloco Cotia. Os primeiros são corpos de fácil delimitação, enquanto que os últimos são de difícil delimitação. O mesmo problema devem

ter sentido Hasui et alii ao mapear uma pequena parte desta região, pois escrevem o seguinte a respeito deste fato:

"As observações de campo, no Bloco Cotia, sugerem a presença de faixas descontínuas de granitos sincinemáticos, de limites indefinidos e evoluídos através de processos de granitização proporcionados por metassomatismo predominantemente potássico. Apresentam-se como zonas graníticas dentro da seqüência gnáissica pelo que são de difícil mapeamento e sua delimitação não foi realizada."

4.4.2 - "Stocks" São Francisco e Sorocaba

Os "Stocks" Sorocaba e São Francisco são corpos vizinhos e que muito se assemelham nas suas características gerais.

Localizam-se na parte noroeste da quadrícula. O "Stock" Sorocaba vai além da quadrícula de São Roque, penetrando na quadrícula de Itu até a região sul de Cabreúva. O maciço de São Francisco sustenta a Serra do mesmo nome e situa-se ao norte da Represa de Sorocaba, sua extremidade sudoeste prolonga-se rumo a Salto de Pirapora, já fora da presente quadrícula.

São ambos os maciços alongados segundo ENE e parcialmente cobertos pelos sedimentos do Grupo Tubarão.

Os contatos do "Stock" São Francisco com as rochas do Grupo São Roque podem ser demarcados com relativa precisão, mesmo em fotografias aéreas parecem bem nítidas as duas litologias. A sudoeste do "Stock" de São Francisco, existe um corpo granítico bem menor, separado do primeiro por um corredor de rochas de metamorfismo de contato, mas que sem dúvida nenhuma pertence ao mesmo "stock".

Uma amostra (1113-WA-R-611) coletada no "stock" - São Francisco, apresentou os seguintes dados:

a. Classificação: Quartzo monzonito

b. Descrição mesoscópica: Trata-se de uma rocha leucocrática , de granulação grossa, coloração rósea. Ao exame mesoscópico foram reconhecidos os seguintes minerais: feldspatos, quartzo e biotita. Em alguns pontos ocorrem fenocristais de feldspatos.

c. Descrição microscópica:

c.1. Textura: Hipidiomórfica granular

c.2. Composição mineralógica: Quartzo, plagioclácio, biotita, opacos, apatita, zirção, fluorita.

Minerais secundários: muscovita, clorita, caulim , sericita.

d. Análise Modal

Quartzo	39,29%
Ortoclásio	10,97%
Plagioclásio	44,79%
Biotita Clorita	3,05%
Muscovita	0,87%
Fluorita	0,10%
Apatita	0,22%
Zirção	0,07%
Opacos	0,62%

Pela análise modal desta rocha ela pode ser classificada como um quartzo monzonito. Entretanto, Hasui et alii, 1969 realizaram várias análises modais desse corpo e do

de Sorocaba e viram que os componentes mineralógicos dos dois granitos se apresentam nas seguintes proporções médias: 40% de feldspato potássico, 30% de quartzo e 5% de biotita, muscovita, fluorita, sericita, apatita, epidoto, pirita e zircão.

A denominação do granito pode ser atribuída uma vez que predomina o feldspato potássico com a contribuição apreciável de plagioclásio.

Ambos os corpos são em parte discordantes, circunscritos e nitidamente intrusivos.

O caráter magmático das intrusões é assegurada pela homogeneidade de tipo de rocha, falta de orientação dos minerais e auréola de contato impressa sobre as rochas encaixantes.

4.4.3 - Batólito São Roque

O Batólito São Roque apresenta uma forma triangular, reflexo do tectonismo que o afetou através de falhas transcorrentes nas bordas meridional e ocidental.

A cor predominante de suas rochas é cinza, mais clara ou mais escura, conforme a porcentagem dos minerais máficos. Nos afloramentos a textura da rocha é porfirítica e a matriz normalmente exibe orientação. Os fenocristais normalmente maiores de 1 cm, são de feldspato e distribuem-se homogeneamente. Bolsas e diques de material granítico homogêneos e com granulação pegmatóide são encontrados com freqüência. Faixas ricas em epidoto e material clorítico também são muito freqüentes. Num corte da Estrada de Ferro Sorocabana entre Mairinque e Guaranã existe uma faixa muito rica em epidoto, de 0,50 m de largura, perpendicular ao eixo da estrada.

Segundo Hasui et alii, o Batólito São Roque é um maciço circunscrito, tardicinemático; tem composição original granodiorítica (ou pelo menos adamelítica) e sofreu um

processo de microclinização não muito depois da consolidação. A existência de veios aplíticos de composição granítica e a fase de epidotização parecem representar manifestação magmática residual que afetou os fenocristais de microclínio.

Este granito em vista da sua composição poderia ser denominado de microclínio-granito.

4.4.4 - Corpo Granítico São Sebastião

É uma maciço de pequena extensão que se apresenta com um corpo ligeiramente alongado na direção NE.

Apresenta-se como uma elevação dentro do planalto migmatítico; constituindo as Serras do Pocinho e São Sebastião. É o único corpo granítico dentro do Bloco Cotia que se apresenta circunscrito e não apresenta fenocristais e nem orientação em seus minerais.

Trata-se de um granito cinza, de granulação grossa, constituído de quartzo, feldspato, biotita, pirita , etc.

Microscopicamente ele apresenta as seguintes características:

Textura : Hipoautomórfica granular cataclástica.

Composição mineralógica : Microclínio, plagioclásio, quartzo, biotita, óxido de ferro, zircão e apatita. Como minerais de origem secundária aparecem musoovita, sericita, clorita, calcita e caulim. O mineral predominante na amostra é o microclínio, que aparece sob a forma de grandes cristais muito fraturados. O plagioclásio é do tipo oligoclásio, exibindo frequentemente planos de contatos curvos. O quartzo apresenta contorno irregular e estinção ondulante. A biotita mostra palhetas por vezes desenvolvidas, com linhas de clivagem curvas e inclusões de zircão dando origem ao aparecimento de halos pleo-

cróicos. Tanto os minerais acessórios como os secundários não são muito abundantes.

Pela análise petrográfica conclui-se que o presente granito esteve sujeito a metamorfismo cataclástico, apresentando em conseqüência minerais muito fraturados, extinção ondulante generalizada, minerais esmagados (muito pequenos), plagioclásio com planos de contatos muito curvos e biotita com linhas de clivagens também curvas.

Este corpo de granito apresenta-se cortado por dois falhamentos, um de direção aproximadamente N 25 E e outro de direção N 70 E.

Pela sua composição em feldspato potássico, nos leva a caracterizá-lo como um microclínio-granito.

4.4.5 - Corpo Granítico Taxaquara

Dos vários corpos graníticos do Bloco Costia, existentes na quadrícula, um já foi estudado por Hasui et alii, é o "Stock" Taxaquara. Segundo esses autores esse maciço se apresenta com algum destaque no relevo, em especial na Serra de Taxaquara e em muitos locais matacões dessas rochas são vistos no terreno. Seus contatos são de difícil verificação, pois o contraste litológico das zonas marginais não é tão grande; a decomposição profunda e a cobertura vegetal também contribuem nesse sentido.

As rochas são geralmente de tom cinza, com feldspato cinzento ou rosado destacando-se como fenocristais, não raro com mais de 1 cm, na matriz hipidiomórfica granular, com minerais milimétricos.

Em muitos locais desse corpo as rochas apresentam orientação em seus minerais.

A granulação do granito em geral é de média

a grossa, sendo constituído por microclínio, plagioclásio , quartzo, biotita, muscovita, óxido de ferro, zircão, apatita, alanita, calcita, sericita e clorita.

O microclínio apresenta cristais muito desenvolvidos, os quais por vezes mostram-se pertíticos. O plagioclásio é do tipo oligoclásio, exibe algumas inclusões de microclínio e cristais geminados pela lei Albita-Carls - bad. A biotita mostra-se por vezes cloritizada ou com inclusões de zircão. A muscovita é escassa. Os acessórios são óxido de ferro, zircão, apatita e alanita. Os minerais de origem secundária são: calcita, sericita, muscovita e clorita.

O presente granito além de gnáissico exibe evidências de ter sido submetido a metamorfismo cataclástico.

O seu contato com o migmatito é de difícil delimitação, sendo que mesmo dentro dos limites por nós estabelecido ainda apresenta feições migmatíticas.

4.4.6 - Complexo Granítico Ibiúna

Designamos por Complexo Granítico Ibiúna a um extenso corpo granítico situado nas quadrículas de São Roque e Pilar do Sul. O estudo desse corpo granítico foi efetuado apenas na quadrícula de São Roque, pois, somente esta foi mapeada até o momento, mudanças poderão ocorrer, assim como novas conclusões poderemos tirar, logo que a quadrícula de Pilar do Sul seja mapeada.

Seus contatos com rochas migmatíticas são de difícil verificação, pois o contraste litológico das zonas marginais não é muito grande, além disso contribuem para esse fato a profunda decomposição e a espessa cobertura vegetal.

Verificamos entretanto, que em alguns pontos ocorre uma passagem gradativa de granito para migmatito e em outros locais, embora não encontrássemos um contato brusco, observamos que em regiões de falhas existe de um lado granito e de outro uma rocha decomposta, mas que ainda preserva a orientação da rocha de origem. Esses falhamentos podem ter provocado a milonitização da rocha original (no caso o próprio granito) entretanto não podemos provar essa afirmação uma vez que não foram encontrados na maioria dos casos a rocha fresca. O milonito alterado é facilmente confundido com outras rochas xistosas decompostas, daí a impressão que se tem a primeira vista é de que o granito tenha se originado a partir do metassomatismo dessas rochas ou no caso de considerá-lo intrusivo, essas rochas seriam consideradas restos de teto.

Essas rochas graníticas exibem em alguns pontos orientação, principalmente dos máficos que são abundantes. São encontrados embutidas no corpo granítico algumas lentes de xistos feldspáticos.

A parte mapeada se apresenta com uma direção NE e sua forma lembra a de um paralelogramo.

O Granito de Ibiúna é muito parecido com o de Pikes Peak, que é descrito por Turner 1954, como um granito hiperaluminoso, isto é, ele contém alumina que, do ponto de vista molecular excede a soma de potassa, da soda e da cal, a alumina em excesso entra principalmente na mica, menos freqüentemente em minerais como a turmalina e o topázio. O granito de Pikes Peak, do Colorado caracteriza-se por grandes fenocristais de microclínio vermelho em matriz composta principalmente de quartzo, oligoclásio e biotita abundante, temdo como acessórios a titanita, a apatita, a magnetita , a fluorita e a alanita.

O granito de Ibiúna caracteriza-se tambem por apresentar grandes fenocristais de microclínio vermelho em matriz composta principalmente de quartzo, plagioclásio do tipo oligoclásio e biotita, tendo como acessórios horn - blenda magnatita, epidoto, titanita, zircão, apatita, calcita e fluorita.

Quatro análises modais do Granito Ibiúna apresentaram o seguinte resultado:

	118a	Gla	741	737
Quartzo	28,71	16,91	22,28	28,24
Microclínio	57,07	46,28	38,04	41,84
Oligoclásio	4,62	14,58	29,53	22,19
Biotita + Clorita	7,27	12,58	6,63	4,96
Hornblenda	0,17	4,47	-	-
Óxido de Ferro	0,69	2,40	1,63	1,05
Epidoto	0,41	1,82	0,27	0,12
Titanita	0,74	1,23	-	-
Zircão	0,11	-	-	1,00
Apatita	0,20	0,41	0,20	0,20
Calcita	0,99	-	1,01	-
Fluorita	-	-	-	0,32

A alta porcentagem do microclínio permite classificar esse granito como um microclínio granito.

Em 15 amostras analisadas encontramos os seguintes resultados:

a. Amostra Gl : Granito porfiróide cataclástico

Constituição : microclínio, plagioclásio, quartzo, biotita e acessórios.

b. Amostra 118 : Granito pegmatítico cataclástico

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

c. Amostra 140B : Granito cataclástico

Constituição: microclínio, ortoclásio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

d. Amostra 217 : Cataclasito

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

e. Amostra 220 : Granito porfiróide

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

f. Amostra 228 : Pegmatito

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita, turmalina e acessórios.

g. Amostra 239 : Biotita granito-cataclástico

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

h. Amostra 254 : Granito milonítico

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, muscovita, biotita, clorita e caulim - aparece uma pequena quantidade de matéria vítrea.

i. Amostra 257 : Cataclasito

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

j. Amostra 363 : Granito milonítico

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

l. Amostra 718 : Hornblenda biotita granito porfiróide

Constituição : ortoclásio, oligoclásio, quartzo, biotita, hornblenda e acessórios.

m. Amostra 722 : Granodiorito

Constituição : oligoclásio, microclínio, quartzo, biotita e acessórios (o oligoclásio excede o microclínio).

n. Amostra 723 : Granito porfiróide

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

o. Amostra 737 : Granito porfiróide

Constituição : microclínio, oligoclásio, quartzo, biotita e acessórios.

Pelos resultados das análises obtemos para o corpo do Batólito, a seguinte distribuição de termos petrográficos:

85,0% de microclínio granito
5,0% de granodiorito
5,0% de granito a dois feldspatos alcalino
5,0% de ortoclásio granito

Como o número de amostras analisadas é relativamente pequeno em comparação com a extensão do corpo, a

chamos mais conveniente considerá-lo como um todo, classifi - cando-o como microclínio-granito hiperaluminoso do tipo Pikes Peak, do Colorado, descrito por Turner et alii em 1954, uma vez que as variações encontradas são muito locais.

No km 78,5 da Rodovia Ibiúna-Piedade encon tramos um grumo básico escuro dentro do granito. Pela constituição mineralógica semelhante ao granito, parece tratar-se de um autólito produzido pela segregação de cristais formados precocemente a partir da matéria fundida que granitizou todo o corpo do batólito.

A análise petrográfica de uma amostra desse grumo básico foi a seguinte:

Classificação : Hornblenda-biotita-quartzo-diorito-cataclásti co

Textura : Granular, hipidiomórfica grosseira com cataclase.

Composição Mineralógica : Plagioclásio, andesina, biotita , hornblenda, ortoclásio, quartzo, titanita, epidoto, apatita , zoizita, sericita, clorita, carbonato, alanita e zircão.

Em outras áreas do "batólito" encontramos pequenos xenólitos que conservaram algumas remanescências da primitiva rocha. Muitos destes xenólitos estão alterados e possuem composição mineralógica semelhante ao próprio granito, embora em proporções diferentes.

Sucitamente podemos fazer a seguinte descrição mineralógica dos contituintes do Granito Ibiúna:

a. Feldspato potássico - em 85% das análises realizadas o feldspato potássico é do tipo microclínio, o qual mostra-se em grande parte sob a forma de fenocristais em alguns casos circundados por grãos triturados. Muitas vezes esses fenocristais são equidimensionais de contorno irregular e-

xibindo a geminação in tartana típica. Outras vezes se apresenta alongado.

Ainda em 5% das análises encontramos como feldspato potássico o ortoclásio, que se dispõe em cristais euédricos a subédricos, com geminação Carlsbad.

b. Plagioclásio - Em geral o plagioclásio que ocorre é de composição ácida (oligoclásio), ocorrendo em cristais prismáticos, em geral, alongados, exibindo zonação e em alguns casos com uma alteração a sericita e carbonato pouco acentuada, em outros casos é possível verificar o encurvamento de alguns indivíduos e sua extinção ondulante.

c. Quartzo - ocorre em alguns casos sob a forma de cristais alongados, de contorno irregular.

A extinção ondulante acentuada é uma característica marcante e presente em todas as amostras analisadas.

d. Biotita - Apresenta-se em geral sob a forma de palhetas bem desenvolvidas, muito ferrífera, com pleocroismo acentuado e inclusões de zircão (dando origem ao aparecimento de halos pleocróicos).

e. Hornblenda - em algumas amostras ocorrem hornblenda em quantidade variável, que é justificável em se tratando de rocha porfiróide.

f. Como acessórios aparecem apatita, titanita, epidoto, óxido de ferro, zircão, fluorita (já mais rara).

g. Minerais secundários - clorita, sericita, mineral argiloso, carbonato, etc.

O Granito Ibiúna nos sugere uma origem metassomática, cujos argumentos a favor da gênese desse corpo, descrevemos sucintamente a seguir:

a. Segundo Barth 1951, Aplito é frequentemente associado com pegmatito, embora suas relações genéticas sejam obscuras. Em suas composições, alguns dos aplitos e granitos pegmatitos são potássicos e por essa razão não podem ser aceitos como solução residual de alguma rocha ígnea. Em vários afloramentos do Batólito Ibiúna encontramos granito-pegmatítico associado a aplito e algumas amostras desse granito encontram-se grandes cristais de microclínio de até 5 cm de diâmetro. Segundo esse autor possivelmente a pegmatização representa uma espécie de granitização, tomando lugar à grande profundidade.

b. A área está profundamente erodida, levando a crer que grande quantidade de rocha sobrejacente tenha sido levada, expondo a parte inferior granítica.
Uma das mais proeminentes feições das áreas pré-cambrianas, que são comumente identificadas como zonas orogenéticas profundamente erodidas é a extensa ocorrência de rochas graníticas.
Do mesmo modo, em todas as montanhas os granitos são encontrados na parte mais profunda das mesmas, e tem sido expostos com a erosão. Consequentemente, os granitos tem vindo mais e mais comum com a erosão, que tem exposto seções horizontais mais profundas da crosta terrestre.
Em seu segundo princípio, Eskola (1932), o magma granítico deve ter sido formado principalmente em conexão com movimentos orogenéticos, pela pressão dos materiais fundidos, principalmente das rochas básicas ainda não inteiramente solidificadas e particularmente das rochas refundi-

das nas regiões profundas dos geossinclinais. Ainda segundo Mish (1949), ocorre uma mobilização coletiva de ions e moléculas produzindo uma fase móvel, alguma espécie de emanação, que pelo modo de infiltração e difusão ascencional dentro do geossinclinal, efetua uma granitização metassomática.

c. Contínua gradação de granito a gnáisse.

d. Ausência de riólito, dacito e outras efusivas equivalentes do granito.

4.4.7 - Corpo Granítico Caucaia

É um corpo granítico, de forma alongada, com direção ENE. Esse corpo sustenta a Serra de Caucaia, e em muitos lugares matacões dessa rocha são vistos no terreno. Em 1964 Knecht, observou esse granito no corte da E.F.S. no trecho Mairinque-Santos.

É uma rocha granitóide de cor cinza, apresentando alguns de seus minerais orientados. A orientação é mais pronunciada nos minerais máficos.

O contato desse corpo com o migmatito adjacente é de difícil verificação em fotografias, entretanto, é possível traçá-lo em campo, embora se trate de um contato transicional.

Novos estudos desse granito deverão ser efetuados, assim que mapearmos a quadrícula de São Paulo, uma vez que esse corpo possui continuidade naquela folha.

4.5 - Grupo Tubarão

A área de afloramento na presente quadrícula é muito pequena, existindo somente no canto noroeste, próximo a So

rocaba.

O Grupo Tubarão é constituído por um conjunto de rochas sedimentares da era paleozóica, que se originaram provavelmente no final do Carbonífero e início do Permiano, dai a razão pela qual consideramo-las como Permo-carbonífera.

Nítida discordância angular separa este grupo das rochas mais antigas.

Apresenta-se constituída por arenitos grosseiros a finos, conglomeráticos, varvitos, folhelhos, siltitos e vários horizontes de tilitos, embora em Itu, cidade localizada a 30 km da quadrícula de São Roque, tenham sido encontrados dois horizontes de tilitos próximo à base e ao topo.

A região ocupada pelos sedimentos do Grupo Tubarão é suavemente ondulada.

4.6 - Intrusões Básicas

As rochas de natureza básica mapeadas na quadrícula não chegam a ter um papel destacado em relação ao conjunto litológico geral.

Preliminarmente colocamos todas estas rochas, como fazendo parte do evento magmático ocorrido no Mesozóico.

Com raras exceções, somente aqueles diques que puderam apresentar extensões maiores, como o da Falha de Laranjeiras de direção NW, os outros corpos, em face da intensa alteração na área, permanecem duvidosos quanto sua posição estratigráfica e, delimitação geológica. Assim, o Epidiabásio do Brechó e o Diorito de Tapiraí, poderão constituir núcleos antigos de corpos básicos pré-cambrianos, parte metamorfisado, parte mostrando características primárias da rocha.

a. Dentro do "Batólito" Ibiúna temos um pequeno dique de diabá
sio (epi-diabásio), na região denominada Brechó.
Como a região está bastante erodida e coberta por extenso manto de intemperismo, possivelmente esse dique tenha maior extensão do que aquela que aflora. Ao contrário do que acontece nas áreas de afloramentos de "sills" de diabásio em rochas sedimentares aqui não formam terras roxas, principalmente devido à exiguidade da área exposta. Dada a rigidez das rochas o magma básico as atravessa pelas fendas e diáclases.
Essa rocha apresenta cor verde escuro e textura ofítica.

Constituição mineralógica : Plagioclásio (labradorita)tremolita-actinolita, biotita, remanescentes de piroxênio, apatita, epidoto, zoizita, óxido de ferro, sericita, clorita e leucoxênio.

Descrição - Rocha constituída essencialmente de plagioclásio e minerais máficos, em processos de transformação, com desenvolvimento de uralita, clorita e sericita. O plagioclásio é de composição básica (labradorita) ocorrendo sob a forma de ripas, com geminação albita em lamelas espessas e, com transformação inicial em sericita. São encontrados raros remanescentes de piroxênio, provavelmente augita que foi transformada em tremolita-actinolita à qual se dispõe em cristais subédricos de cor verde claro. A biotita se apresenta em palhetas de cor pardacenta, parcialmente transformadas em clorita. São observadas evidências de processo cataclástico, como encurvamento e extinção ondulante dos cristais de plagioclásio.

b. No Bairro da Capela das Laranjeiras encontramos junto ao limite da quadrícula de São Roque com a de São Paulo, um

diabásio de granulação grosseira, sob a forma de pequeno di
que de direção NW concordante com a Falha da Laranjeira.
Trata-se de uma rocha melanocrática, de coloração cinza escuro quase preta, granulação média compacta.
É um diabásio de granulação grossa, quase passando a gabro.

Constituição mineralógica : Plagioclásio, piroxênio, titano-magnetita, quartzo, apatita, titanita, biotita, clorita, uralita, sericita e caulim.

Descrição - Rocha rica em plagioclásio, o mesmo se apresenta com forma de ripas alongadas, extinção zonar normal e 50% de anortita, portanto, trata-se de uma labradorita. O piroxênio também é abundante, mostra cristais desenvolvidos em parte uralitizados. Os opacos estão representados pela titano-magnetita, que apresenta cristais relativamente grandes, bem formados e por vezes esqueléticos. Os acessórios são escassos. Dos minerais de origem secundária a clorita é o mais freqüente e proveio da alteração da biotita, que às vezes mostra-se totalmente cloritizada; a uralita é o produto de alteração do piroxênio, e o caulim e sericita são o resultado da alteração do plagioclásio.

c. Alcalina de Piedade - No Bairro dos Sarapuí dos Torres, no km 129 da Estrada Piedade-Tapiraí, ocorre uma intrusão alcalina no "Batólito" Ibiúna.
A parte aflorante é quase que totalmente constituída por minério de ferro, não tendo sido encontrada a rocha fresca.
Em 1960 Knecht estudou esta ocorrência e segundo esse autor trata-se de um Shonkinito (rocha alcalina, hipoabissal melanocrática, macroscópicamente quase idêntica à de Ipanema descrita por V. Leins em 1940).
Knecht nesse trabalho apresenta o resultado da análise quí-

mica de uma amostra desse Shonkinito:

P.F. (perda ao fogo)	2,9%
SiO_2 (sílica)	46,2%
F_2O_3 (óxido férrico)	7,6%
FeO (óxido ferroso)	2,6%
Al_2O_3 (óxido de alumínio)	14,1%
P_2O_5 (anidrido fosfórico)	2,8%
CaO (óxido de cálcio)	11,7%
MgO (óxido de magnésio)	4,7%
TiO (óxido de titânio)	0,8%
K_2O (óxido de potássio)	2,4%
Na_2O (óxido de sódio)	4,0%

Em toda a área ocorrem vestígios de minério de ferro e o solo apresenta coloração avermelhada com grande quantidade de cristais de magnetita. Foram encontrados ainda em alguns pontos, bancos de silex e associando-se a este, magnetita, hematita terrosa, pirita, baritina, etc.

A análise de uma calcedonia colhida nessa região que apresentava manchas pretas, por difração de raios X, apresentou como resultado, barita impregnada de óxido de maganês. Recentemente retornamos a esta área e fizemos nova amostragem de solo e rocha, cujas análises estão em andamento.

d. No quadrante sudoeste da quadrícula foi mapeado um dique de diorito de direção ENE.

É constituído por uma rocha melanocrática de coloração cinza escuro, quase preta, granulação grossa, textura hipidiomórfica granular.

Composição mineralógica : Plagioclásio, hornblenda, biotita, quartzo, óxido de ferro e apatita. Como minerais de

origem secundária aparecem: titanita, sericita, clorita e calcita.

Descrição - Os minerais mais abundantes são: plagioclásio e hornblenda. O plagioclásio é do tipo andesina, tendo acusado cerca de 40% de anortita, mostra extrutura zonar oscilatória e por vezes reversa (comum em dioritos ricos em hornblenda). Os cristais de plagioclásio são geralmente desenvolvidos e de formato alongado. O constituinte máfico mais abundante é a hornblenda verde, a qual se apresenta geralmente em prismas grossos. A biotita é relativamente abundante, exibe pleocroismo intenso (muito ferrífera), extinção irregular e linhas de clivagem curvas. Alteração da biotita com a separação concomitante de titanita granular.

4.7 - Formação São Paulo

Ocorrências restritas de sedimentos possivelmente terciários, existem na área da quadrícula, principalmente sobre o complexo migmatítico.

É interessante observar que, todas as ocorrências estão junto a falhamentos e todas elas estão ao sul da Falha de Taxaquara. Hasui et alii, 1969 aventaram a hipótese de que no terciário sobreveio uma fase trafogenética com falhamentos essencialmente normais, reativando parcialmente as zonas de falhamento transcorrente, em função do que o Bloco São Roque teria se elevado em relação aos marginais e nestes desenvolveram condições propícias à sedimentação flúvio-lacustre.

Essas manchas de sedimentos na maioria dos casos estão situadas em níveis topográficos mais elevados que os atuais vales, e se apresentam em franca erosão.

Em geral apresentam um conglomerado basal de pequena espessura, que em direção ao topo passam a siltitos e argilitos, apresentando em alguns casos argilas variegadas semelhantes as da formação São Paulo, dai o enquadramento dessa litologia nessa formação.

4.8.- Sedimentos Recentes

Os sedimentos recentes (quaternários) são representados principalmente pelo aluviões ao longo dos rios Sorocabuçu, Sorocámirim, Una, Murundu e Sorocaba. Os três primeiros formam uma bacia quaternária junto à cidade de Ibiúna.

São depósitos de cascalho, areia e argila.

Em alguns desses depósitos existem pequenos portos de areia.

A fonte destes sedimentos são as rochas graníticas e gnáissicas, situadas no centro-sul da quadrícula.

5. TECTÔNICA

Graças aos atuais conhecimentos de parte da área da quadrícula de São Roque, podemos separá-la em duas unidades tectônicas: os Blocos Cotia e São Roque.

	BLOCO COTIA	BLOCO SÃO ROQUE
LITOLOGIA	a. Migmatitos (gnáisses, micaxistos, veios pegmatíticos e veios graníticos) b. Anfibolitos c. Granitos metassomáticos granitizados a partir de um metassomatismo potássico.	a. Epimetamorfitos (filitos, quartzitos, calcários e dolomitos metamórficos). b. Granitos intrusivos com auréolas de metamorfismo nos epimetamorfitos encaixantes.
GRAU DE METAMORFISMO	Fácies Anfibolito	Fácies Xisto Verde
ESTRUTURAS PRIMÁRIAS	Estruturas primárias foram quase que totalmente destruídas graças a intensa recristalização e feldspatização.	Estruturas primárias não foram totalmente destruídas, permanecendo como "estruturas reliquiares".
ESTRUTURAS OROGÊNICAS	Fraturas e falhas. Acamamentos e eixos de difícil observação. Atitude geral de xistosidade N65E mergulho vertical.	Fraturas e dobras (sinclinais, anticlinais e sanfonas). Falhas e atitude de xistosidade variada.

Separando os dois blocos ocorre uma zona de falhamento transcorrente pós-orogênico. Dentro desta zona de falhamento, podemos destacar duas falhas de maior importância: a Falha de Taxaquara e a de Pirapora.

Segundo Henies et alii, 1967 a Falha de Taxaquara é uma geóclase de mais de 100 km de extensão, confronta dois blocos de constituição litológica e estruturas distintas. A Falha de Pirapora diverge dela e ambas seccionam batólitos graníticos, que adquirem contatos retilíneos ao longo das descontinuidades.

Outra falha de importância na quadrícula é a Falha da Capela das Laranjeiras, com uma direção aproximada de N45W.

A maioria das falhas e fraturas do Bloco Cotia apresentam direção NE.

Em muitas destas falhas encontramos cataclasitos e milonitos, comprovando a existência de movimentação nesta região.

Com o correr dos trabalhos do Projeto Sudeste, novos conhecimentos serão adicionados a este trabalho, principalmente quando as quadrículas de São Paulo, Pilar do Sul e Miracatu forem mapeadas.

6. GEOLOGIA ECONÔMICA

A área é particularmente rica em minerais de emprego imediato na indústria e construção civil, existindo ainda algumas ocorrências de minerais metálicos.

6.1 - Minério de Ferro de Piedade

Knecht em 1960 já tinha estudado a ocorrência de minério de ferro existente no bairro Sarapuí - Município de Piedade.

O óxido de ferro se originou da decomposição de um shonkinito-pórfiro. A par do shonkinito ocorrem minério de ferro, magnetita e seus produtos de alteração (principalmente limonita), sílex de elevado teor em pirita. O sílex que é de elevada densidade possui teor em P_2O_5 da ordem de 1,8% que se atribui à presença de apatita residual na sua massa.

Encontramos ainda junto à ocorrência, calcedônia com manchas de barita impregnada de óxido de manganês.

O shonkinito atravessa o granito do Batólito Ibiúna.

6.2 - Minerais de Emprego Imediato na Indústria

6.2.1 - Calcários e Dolomitos

No norte da quadrícula, encontramos várias jazidas de calcário, principalmente nos municípios de São Roque, Sorocaba, Mairinque, Itapevi e Votorantim.

Calcários e dolomitos constituem lentes dispersas nos metapelitos do Grupo São Roque, tendo ou não sofrido metamorfismo de contato.

São lavrados os calcários ao norte do "Stock" São Francisco, próximo à cidade de Votorantim, pela Fábrica de Cimento Votorantim, e a leste do Batólito São Roque,

bem no canto nordeste da quadrícula, próximo a Rodovia Castelo Branco (já quase na quadrícula de Itu) pela Fábrica de Cimento Santa Rita.

São depósitos lenticulares de cores escuras, macrocristalizados, compactos.

Os depósitos de calcário desta região são explorados desde o início do século e com as mais variadas aplicações. A maior parte da produção é canalizada para a fabricação de cimento, sendo o restante da produção utilizada para a indústria metalúrgica, cal, refratários e fertilizantes.

No Município de Votorantim, na porção NW da quadrícula, temos a fazenda Santa Helena, onde existem as seguintes pedreiras:

a. Pedreira do Balanço
b. Pedreira do Baltar
c. Pedreira do Alto do Baltar
d. Pedreira da Placa
e. Pedreira do Pastinho

Os depósitos de Santa Helena são explorados especificamente para suprimento de matéria prima para cimento da S/A Indústria Votorantim. Embora algumas delas estejam em estado avançado de lavra, trabalhos recentes de pesquisa e de reavaliação indicam uma reserva global grosseira, explorável a céu aberto de 35 milhões de toneladas.

A análise da amostra WA-171 (realizada pelo Laqui) de um afloramento existente na fazenda Santa Maria, Município de Votorantim, apresentou o seguinte resultado:

P.F.	-	(perda ao fogo)	43,0%
R.I.	-	(resíduo insolúvel)	1,9%
R_2O_3	-	(óxidos do 3º grupo)	0,7%

CaO - (óxido de cálcio) 54,3%

MgO - (óxido de magnésio) 0,4%

A amostra analisada é um calcário do tipo que pode ser utilizado nas indústrias de especificações exigentes, tais como: Cimento Portland, álcalis, cales puras , açúcar, refratários, etc.

6.2.2 - Filitos

No Município de Votorantim existem pequenos depósitos de filitos intemperizados em fase de lavra. O depósito situado em Santa Helena, Município de Votorantim é usado como corretivo para a pasta de cimento. A produção aproximada é de 10 toneladas diárias. Forneceram-nos uma análise granulométrica desse filito, cujo resultado é apresentado a seguir:

Fração argilosa - 38,5% (% em peso)

Fração siltosa - 46,5% (% em peso)

Fração arenosa - 15,0% (% em peso)

Outras ocorrências de filitos (leucofilitos) foram encontradas. Na estrada velha que liga Piedade a Sorocaba, encontramos filitos também em lavra, que é usado para misturar com o cal).

Ao sul de Mairinque na estrada que liga esta cidade com Cangüera, também encontramos pequenas ocorrências de leucofilitos.

6.2.3 - Caulim

O caulim é um dos minerais de valor econômico, mais frequente na quadrícula de São Roque e ainda pouco

explorado.

Quanto às reservas podemos apenas afirmar que são muito elevadas, destacando-se a jazida ao sul do "Batólito" Ibiúna, cuja área de material caulinizado é de 12 alqueires paulistas aproximadamente.

As principais ocorrências de caulim se encontram no sul da quadrícula. Podemos considerar como regiões com ocorrências de caulim as seguintes áreas:

1ª - Na margem sul do "Batólito" Ibiúna, ao longo do contato encontramos as ocorrências de maior possança na quadrícula. Sendo que uma dessas ocorrências encontra-se atualmente em lavra com uma produção de 30 toneladas diárias.

2ª - Região de Juquitiba - Nesta região o número de diques e veios de pegmatito é muito grande, a maioria encontra-se alterado em caulim. Das várias ocorrências ai existentes, 4 estão em lavra.

3ª - Região do Tapiraí - Também com muitas ocorrências de caulim, mas nenhuma em lavra.

6.2.3.1 - Origem

A maioria dos depósitos de caulim da quadrícula encontram-se em veios e diques pegmatíticos, via de regra profundamente decompostos e encaixados em gnáisses e muscovita-xistos.

Outros depósitos provavelmente se originaram da decomposição de granitos pórfiros cujos produtos foram transportados e depositados.

Um terceiro tipo, ainda, se originou da alteração da sericita dos xistos em caulim, graças a percolação de água carregada de CO_2.

Ao norte da quadrícula encontramos ainda, algumas ocorrências de caulim, cujos depósitos se originaram de pegmatitos encaixados em metassedimentos (princi - palmente filito e sericita-xisto) do Grupo São Roque.

6.2.3.2 - Tratamento

Em linhas gerais o processo de tratamento utilizado nas jazidas em lavra na quadrícula, consiste no seguinte:

Mistura-se o material à água corrente que o conduz até os tanques, depositando-se no percurso o material mais pesado e de granulação maior. O caulim, conduzido em suspensão é decantado, donde posteriormente passa por filtros-prensa, processando-se então a secagem por ação de corrente de ar. O produto resultante desse tipo de beneficiamento, apresenta maior plasticidade, que o seco em estufa.

O caulim posto silo é vendido em média a Cr$ 150,00 a tonelada.

6.2.4 - Feldspato

Dois são os tipos de feldspato na área da quadrícula:

a. Feldspato de pegmatito - Constatamos apenas dois afloramentos de pegmatito cujo feldspato não estava decomposto em caulim. Um dos afloramentos apresenta em sua parte exposta aproximadamente 30 m de comprimento, sendo que as outras dimensões não puderam ser verificadas. O outro afloramento estava bastante erodido, com alguns blocos expostos.

b. Feldspato de granito - O granito do "Batólito" de Ibiúna apresenta em algumas regiões, afloramentos com alta percen-

tagem de pórfiros de microclínio, que podem ser aproveitados para feldspato. Extensas áreas desse granito apresentam-se com a matriz totalmente alterada, enquanto que os pórfiros de feldspato nãose alteraram,constituindo vas tos depósitos residuais.

A análise de uma amostra desse feldspato acusou a seguinte composição química:

SiO_2	(sílica)	62,5%
Al_2O_3	(óxido de alumínio)	17,2%
Fe_2O_3	(óxido de ferro)	0,7%
TiO_2	(óxido de titânio)	traços
K_2O	(óxido de potássio)	10,2%
Na_2O	(óxido de sódio)	1,9%
CaO	(óxido de cálcio)	0,2%
MgO	(óxido de magnésio)	0,05%
P.F.	(perda ao fogo)	1,9%

Pelo resultado dessa análise o material apresenta possibilidade de emprego em cerâmica. Apesar do teor em ferro não ser muito baixo, tal material é passivo de aplicação em indústria cerâmica.

6.2.5 - Argilas Aluvionares

São de maior importância para a indústria cerâmica.

Embora não tenhamos feito estudos específicos nas áreas de ocorrência deste material, acreditamos que a quadrícula seja particularmente rica, uma vez que a mesma apresenta-se cortada por vários rios que descem de granitos, xistos e filitos e tem seu curso bloqueado, formando extensas bacias sedimentares.

Várias são as áreas promissoras para argila, dentre outras, as principais são:

a. Planície aluvionar de Ibiúna
b. Planície aluvionar do Sorocábuçu
c. Planície aluvionar do Sorocámirim
d. Planície aluvionar do Murundu

6.2.6 - Materiais de Construção

A área estudada, graças a sua constituição geológica, apresenta uma reserva enorme de matéria prima para brita, peças de cantaria, paralelepípedos, pedras para revestimento, etc.

As principais pedreiras de granito existentes na área da quadrícula são:

a. Pedreira de Sorocaba ("Stock"Sorocaba).
b. Pedreira do DER de Piedade("Batólito"Ibiúna).
c. Pedreira Marplan, entre Vargem Grande e Ibiúna "Stock"de Taxaquara).
d. Pedreira da Sorocabana - junto a cidade de São Roque (Batólito de São Roque).

A área apresenta ainda depósitos de areia e pedregulho ao longo dos rios Sorocábuçu, Sorocámirim, Una, Murundu, Juquiá-Guaçu e Sorocaba. Em alguns desses rios existem pequenos portos de areia.

CPRM

7. BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, Azis N. - Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. Tese (Cad.Geogr.Bras.) - Fac.Fil. Ci. Letr.Univ.São Paulo, B., São Paulo, 219 (geogr. 12): 1-343, 1957. |il.|

ADDAS, Winston & BATOLLA JR., Fernando - Projeto Grande São Paulo. Brasil.Dep.Nac.Prod.Min.-Cia.Pesq. Rec.Min., Relat.Inéd., |s.ident.| São Paulo, 49p. jan., 1971. |il., mapa geol.|

ALMEIDA, Fernando F.M. - Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Inst.Geogr.Geol., B., São Paulo, nº 41: 85-99, 1964. |il.|

BARTH, Tom F.W. - Theoretical Petrology - 2ª edition - New York, John Willey, 1967, 227p.

COUTINHO, José M.V. - Petrologia da Região de São Roque, São Paulo. Fac.Fil.Ci.Letr.Univ.São Paulo, B., São Paulo, 159 (Mineral.11): 1-86, 1953. |il., 3 mapas|

HASUI, Yociteru et alii - "Geologia do Grupo São Roque". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23.Salvador, BA, 1969. An., São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 101-134. |s.d.| |il., mapa geol.|

HENNIES, Wildor T. et alii - "O Falhamento Transcorrente de Taxaquara". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

GEOLOGIA. 21. Curitiba, PR, 1967. An.,São Paulo, Soc. Bras. Geol., p.159-168, |s.d.| |mapa geol.|

KNECHT, Theodoro - "As Jazidas de Wolframita e Cassiterita da Serra de São Francisco, Município de Sorocaba, Estado de São Paulo". In: CONGR.PANAM.ENG.MINAS GEOL., 2. Petrópolis, R.J., 1946. An., V.2: 113-139. |il.|

KNECHT, Theodoro - Notas preliminares sobre novas ocorrências de rochas alcalinas no Estado de São Paulo. Soc.Bras.Geol., B., São Paulo, 9 (1): 71-76, mai., 1960. |il.|

KNECHT, Theodoro - Pré-Cambriano inferior: Arqueano ou Complexo Brasileiro. Inst.Geogr.Geol., B., São Paulo, nº 41: 26-36, 1964.

MACIEL, Pedro & BARBOSA, Alceu F. - Mineralização de estanho e tungstênio na Serra de São Francisco,Estado de São Paulo. Miner.Metal., R., 16 (92): 145-150, Rio de Janeiro, 1951.|il., mapa geol.|

MELFI, Adolfo J. et alii - Reconhecimento fotogeológico de parte do Grupo Açungui. Bragantia, Campinas, 24 (34): 447-474, 1965. |il., mapa geol.|

SETZER, José - Identificação de "sills" de diabásio. Soc.Bras.

Geol., B., São Paulo, 9 (I): 63-70.mai., 1960.

TURNER, Francis J. et alii - Petrography An Introduction to the Study of Rocks in thin sections.,|s. ed.| New York, W.H. Freeman and Company, Inc. 424 p., 1954.

8 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 1 - Aspecto de uma das várias áreas utilizadas para a implantação de recantos de férias, moderna - mente construidas (Lagos de Ibiúna).

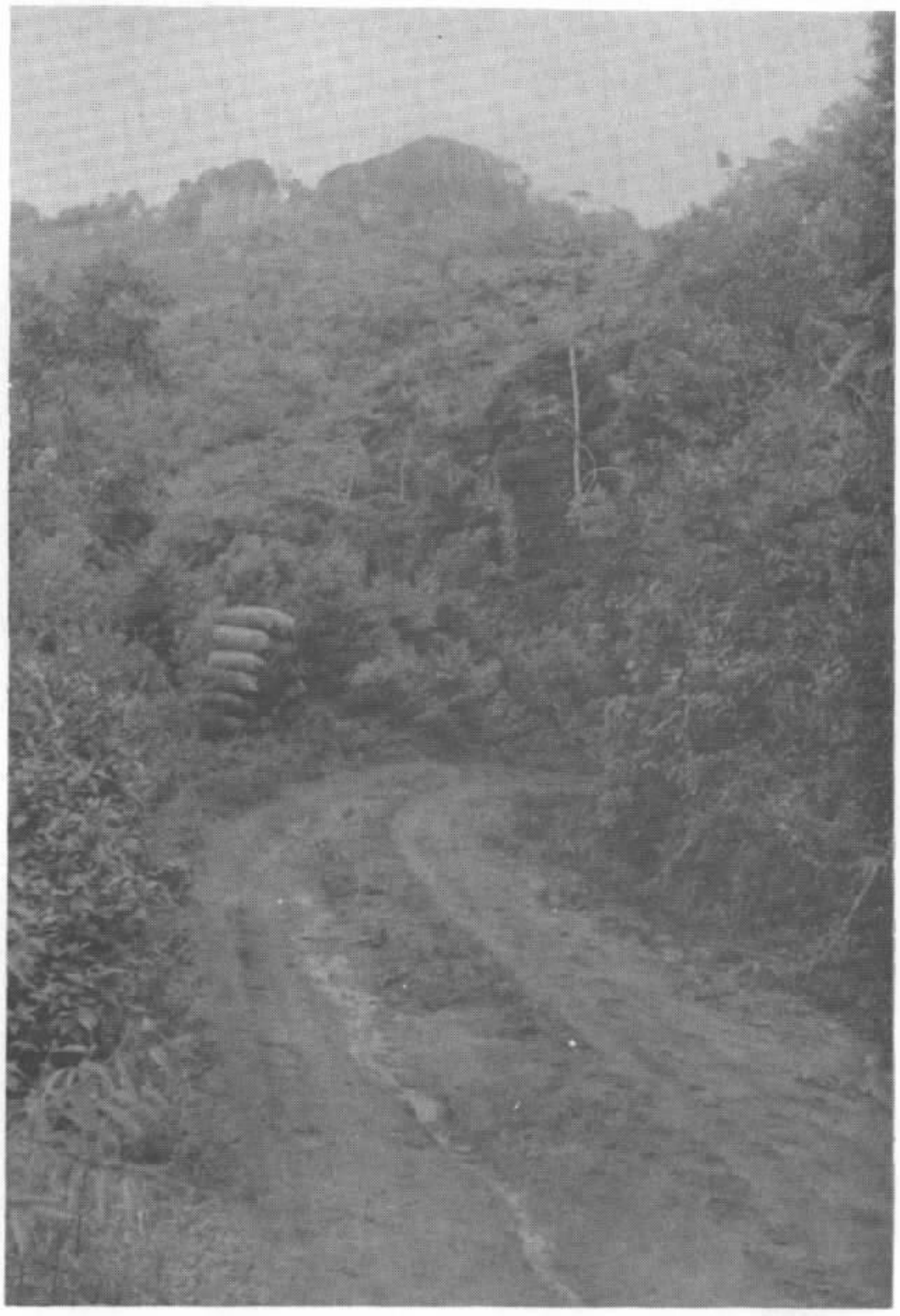


Foto 2 - Uma das poucas ativi- dades das regiões florestadas da Serra de Paranapiacaba é a produção de carvão (Sul da Vi- la Élvio).

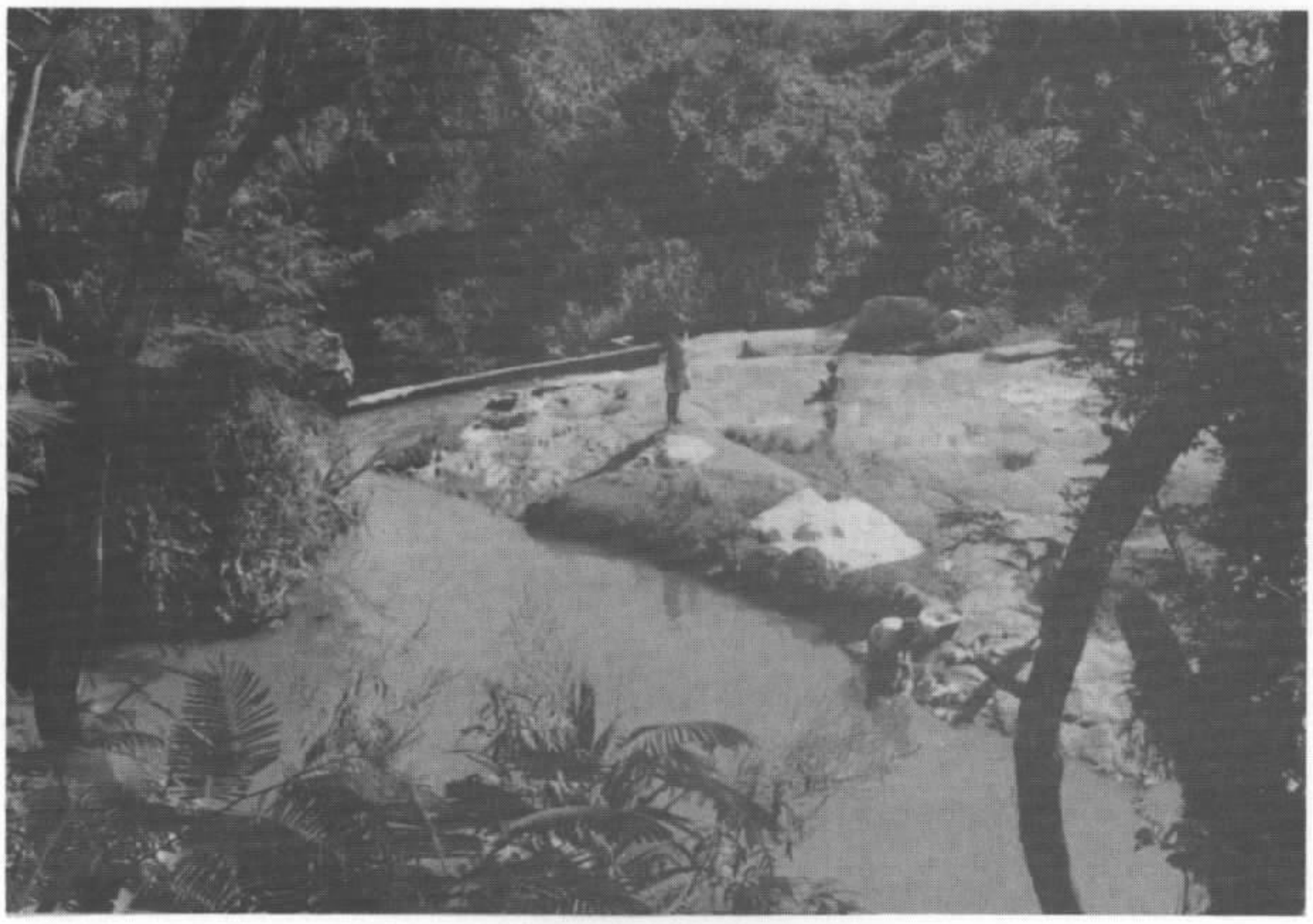


Foto 3 - Lavadeiras de roupas, utilizando marmitas naturais cavadas no migmatito homogêneo (Piedade).

Foto 4 - Planalto de Ibiúna, uma das feições mais comum da Quadrícula de São Roque (Sul de Mairinque).

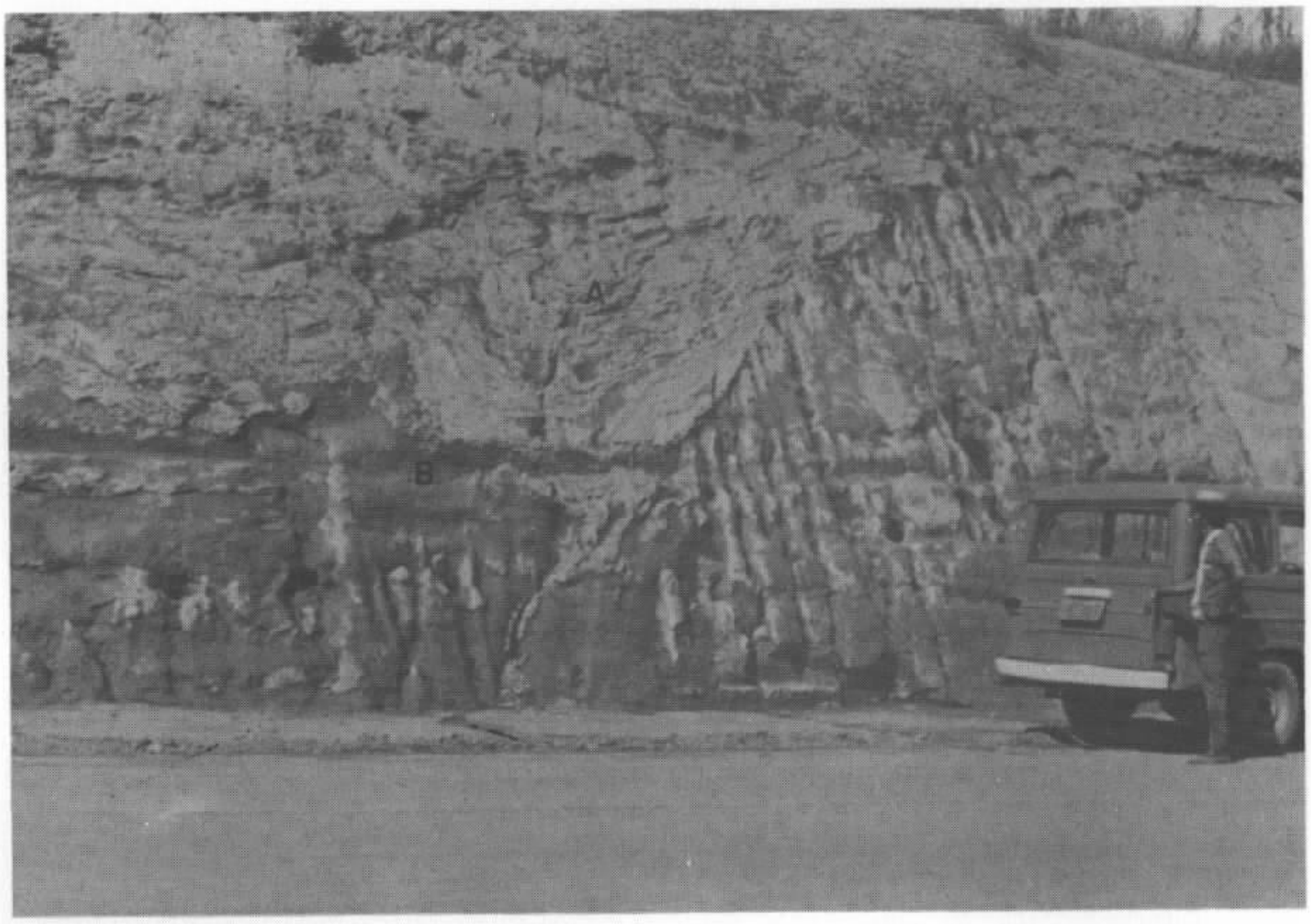


Foto 5 - Migmatito heterogêneo - bordo de migmatização - onde se destacam duas zonas (A e B) diferentemente migmatizadas. Na zona A, rocha primitiva com suas estruturas preservadas (Piedade).

Foto 6 - Detalhe da foto anterior, observando-se veios e filonetes de quartzo e feldspato.

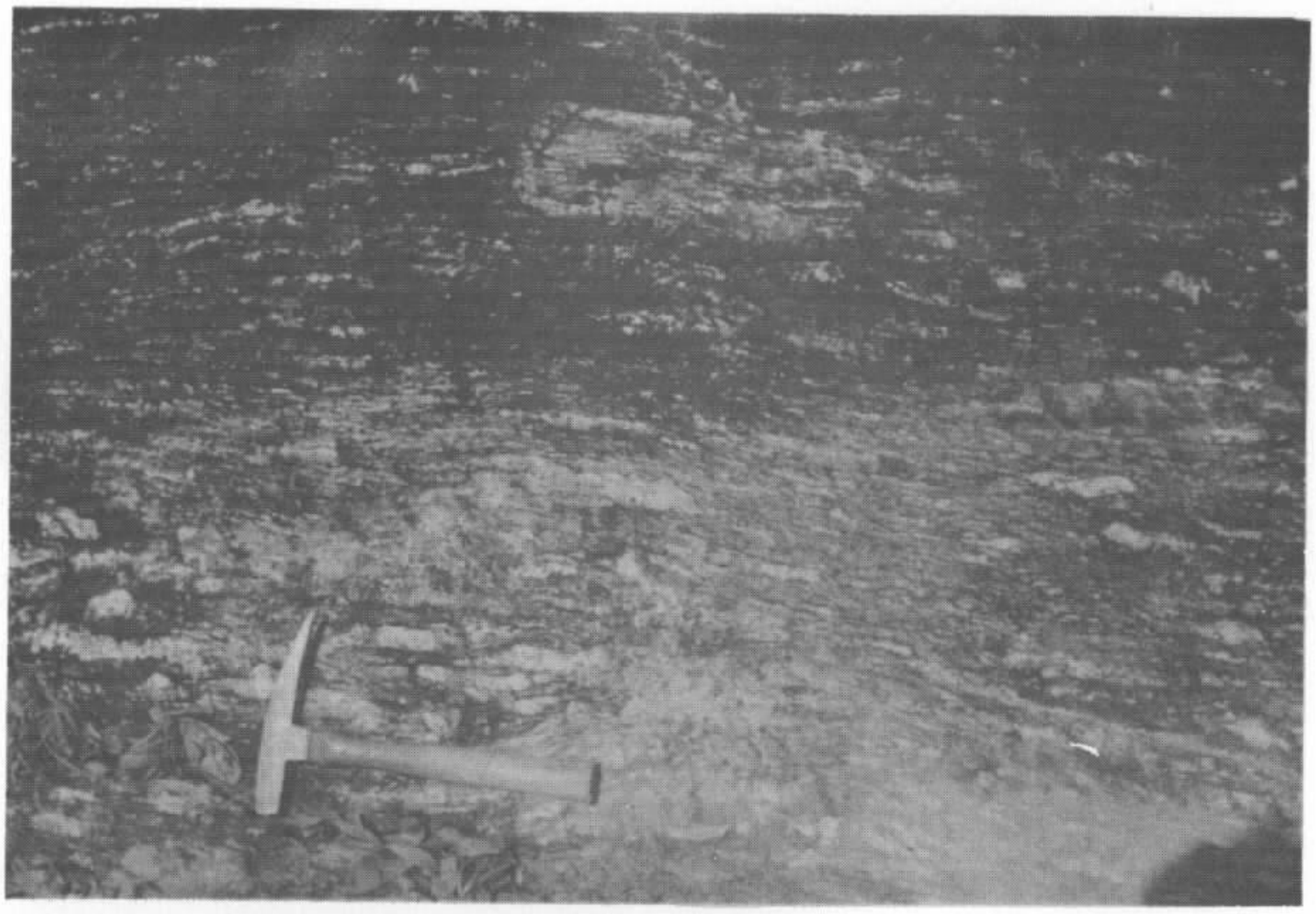


Foto 7 - Rocha porfiroblástica, com preservação da estrutura cristalofiliana (Embrechito), (Sul de Vila Élvio).

Foto 8 - Fácies porfiróide do Complexo Granítico Ibiúna, onde fenocristais de microclínio se distribuem caóticamente numa matriz fanerítica rica em biotita, quartzo e feldspato branco.

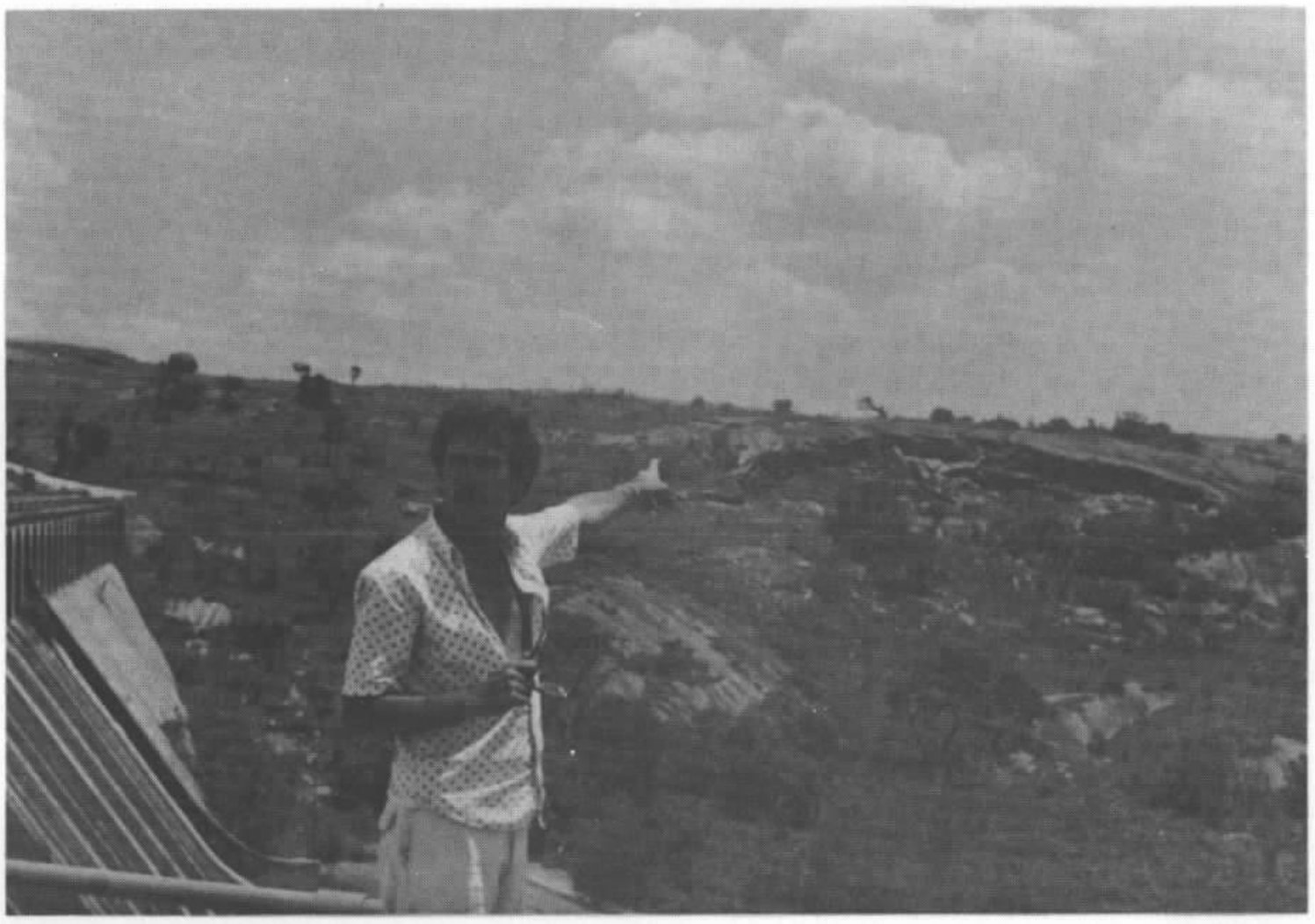


Foto 9 - Exposição de rocha granítica pertencente ao "Stock" de São Francisco. Notar o sistema de diaclasamento de cúpula, favorecendo a formação de relevo suave (Votorantim).

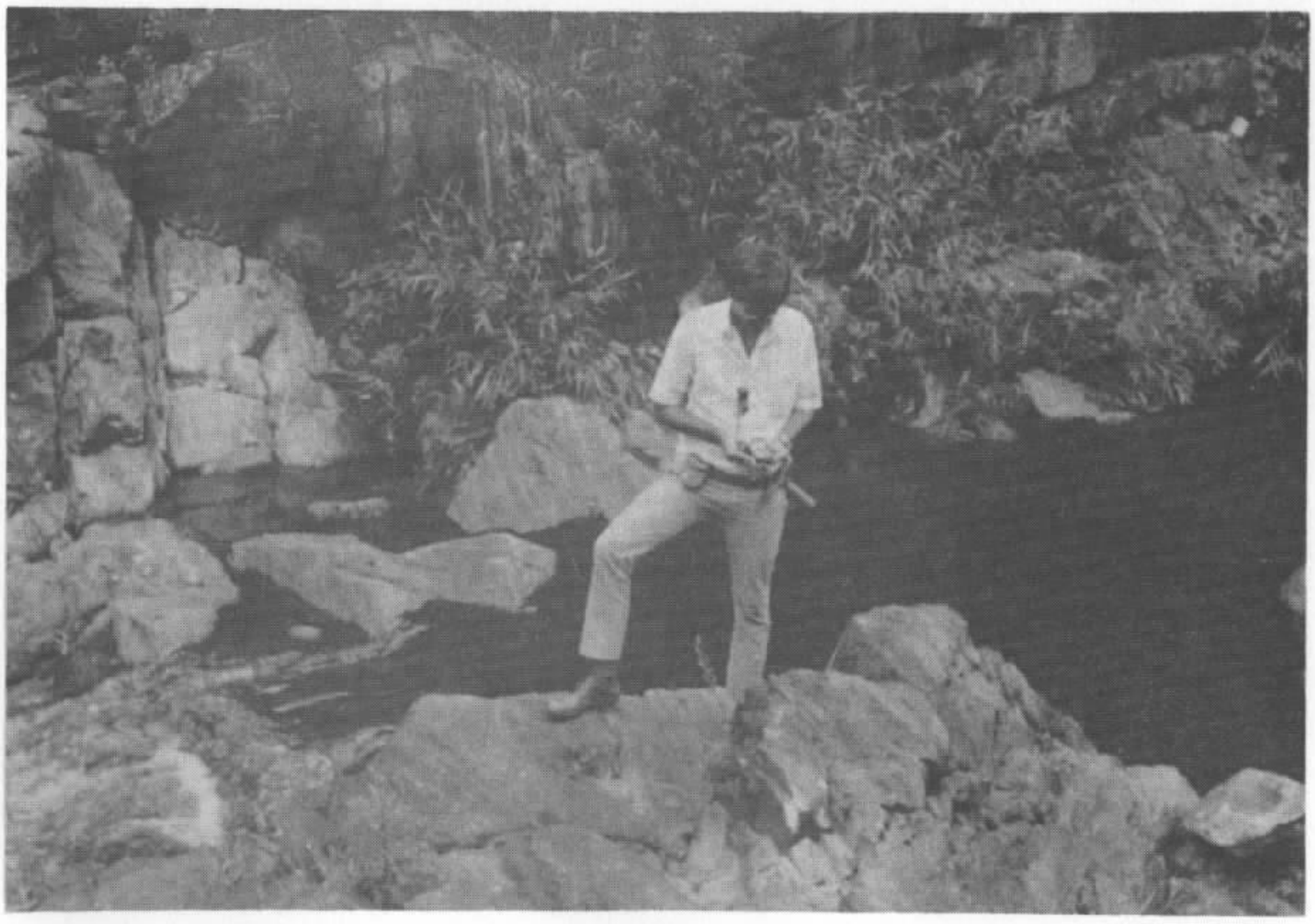


Foto 10 - Zona de falhamento no Complexo migmatítico, notando-se a nítida orientação da rocha milonítica (Cachoeira da Fumaça).

Foto II - Detalhe da foto anterior, observando-se o intenso processo de pulverização do material granítico. (Cachoeira da Fumaça).

Foto I2 - Migmatito heterogêneo, intensamente alterado. Nota-se o neossoma-feldspato caulinizado-(mais claro) e paleossoma decomposto (mais escu - ro), (Ibiúna).

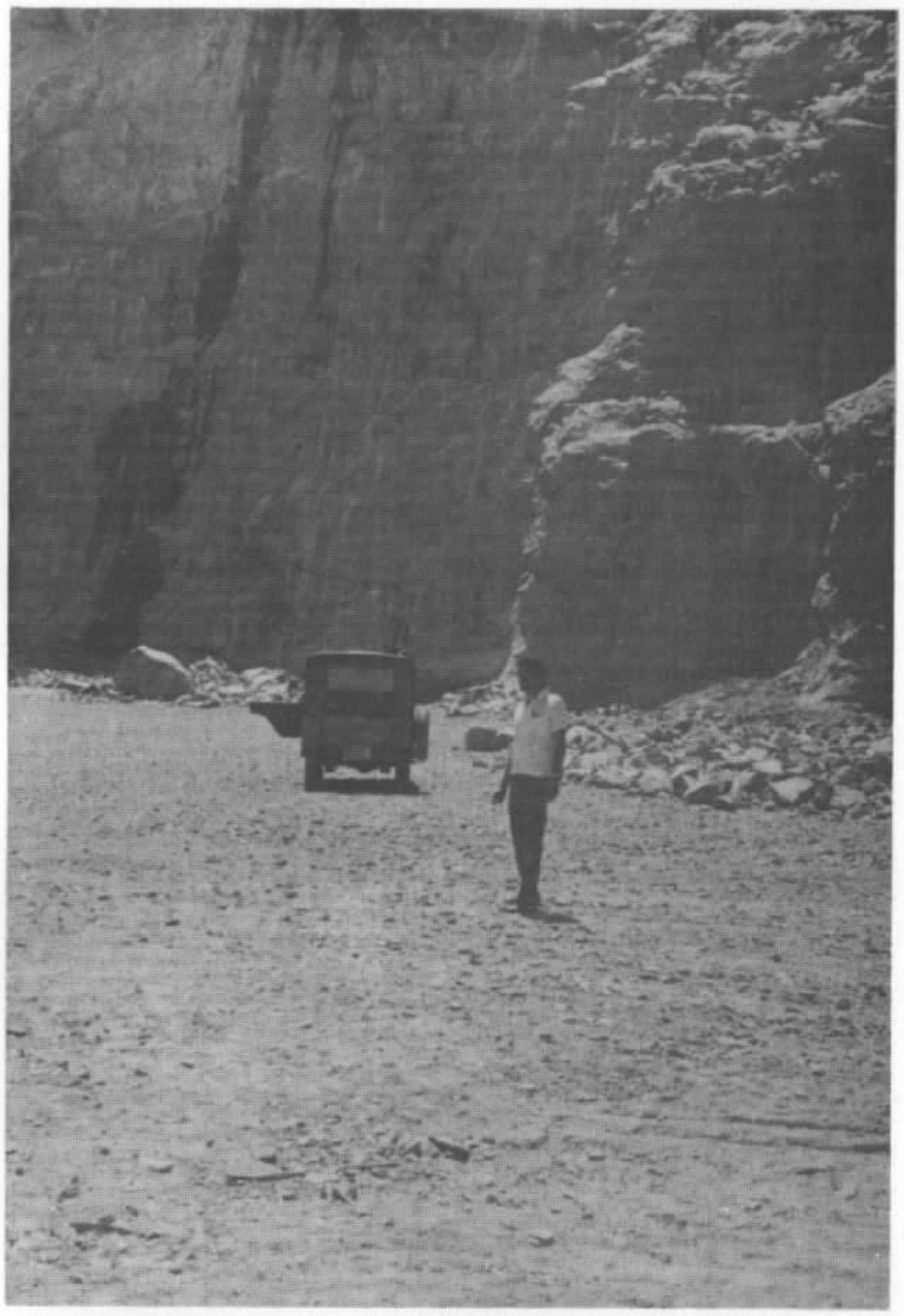
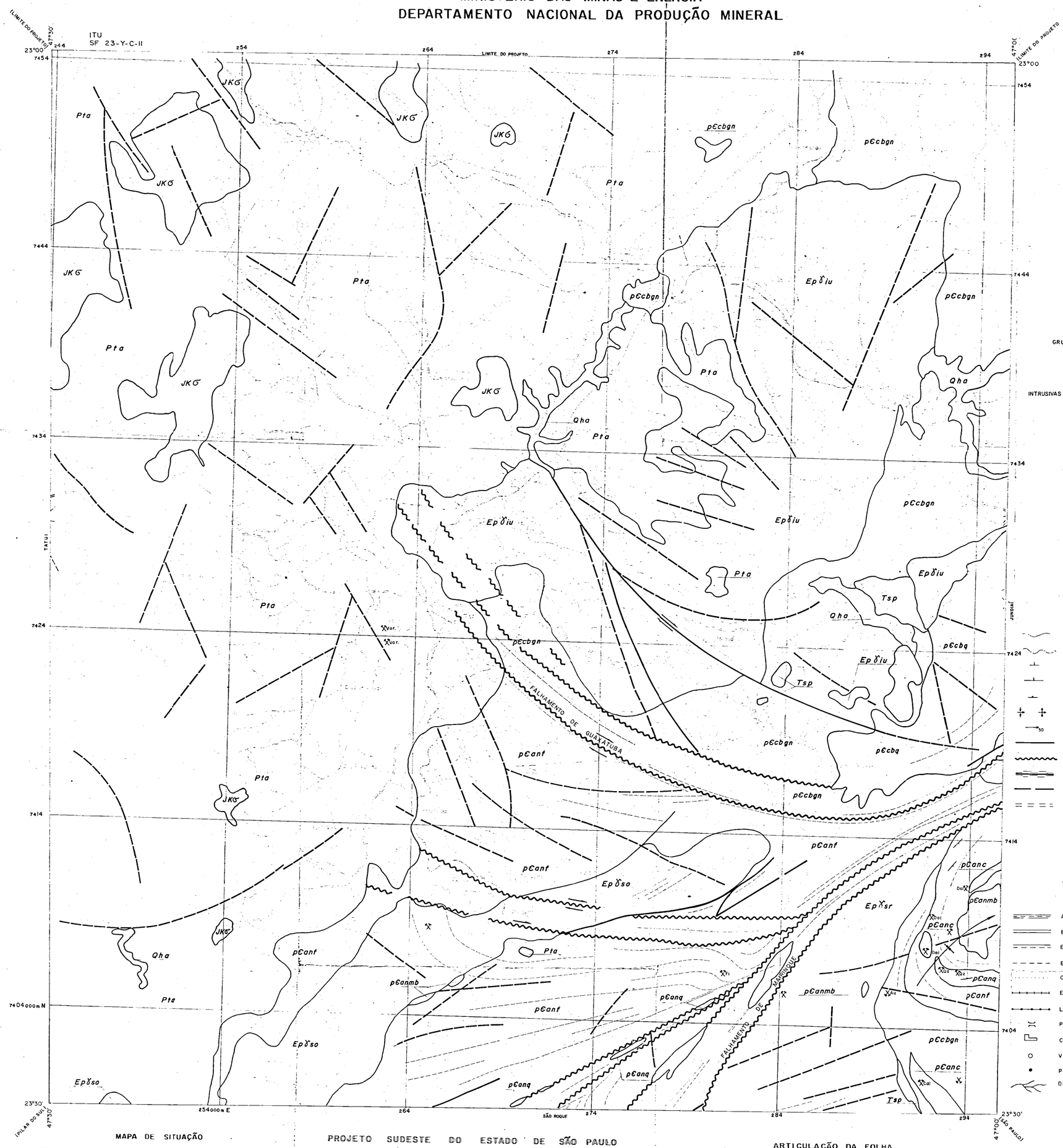


Foto 13 - Pedreira de granito do Batólito São Roque, explorada pela Estrada de Ferro Sorocabana (São Roque).

Foto 14 - Migmatito intensamente alterado, notando-se veios caulinizados, muito comuns na Quadrícula (Murundu).

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

ESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

Q h a

DEPÓSITOS ALUVIONAIS - ARGILAS - AREIAS E CASCALHOS

TERCIÁRIO

T s p

FORMAÇÃO SÃO PAULO - ARGILAS VARIEGADAS COM CONGLOMERADO BASAL

MESOZÓICO

JURÁSSICO - CRETÁCEO

J K G

INTRUSIVA BÁSICA — "SILLS" DE DIABÁSIO

PALEOZÓICO

CARBO - PERMIANO

P t a

GRUPO TUBARÃO - TILITOS, ARENITOS, SILTITOS, ARGILITOS E VARVITOS

NEOPROTEROZÓICO - EOPALEOZÓICO

E p γ

INTRUSIVAS GRANÍTICAS: (iu) BATÓLITO DE ITU; (ch) STOCK DE CACHOEIRA; (gx) STOCK DE GUAXATUBA; (so) STOCK DE SOROCABA; (sr) BATOLITO DE SÃO ROQUE

E p g n x

GNAISSES E XISTOS DA AUREOLA DE METAMORFISMO

PROTEROZÓICO

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

GRUPO SÃO ROQUE

pCanf | pCanc | pCanq

pCana | pCanmb

FILITOS(f); CALCÁRIOS E DOLOMITOS(c); QUARTZITOS(q); ANFIBOLITOS(a); METABASITOS(mb)

COMPLEXO BASAL

(ROCHAS ANTERIORES AO GRUPO SÃO ROQUE)

pCcbgn | pCcbq

GNAISSES(gn); QUARTZITOS(q)

- CONTATO GEOLÓGICO
- CONTATO TRANSICIONAL OU APROXIMADO
- ATITUDE DE ACAMAMENTO
- ATITUDE DE ACAMAMENTO OU XISTOSIDADE FOTOINTERPRETADA
- ATITUDE DE XISTOSIDADE
- SINCLINAL E ANTICLINAL COM CAIMENTO
- DIREÇÃO DE CAIMENTO DE LINEAÇÃO
- FALHA OBSERVADA
- FALHA COM MILONITIZAÇÃO, SILICIFICAÇÃO OU BRECHAÇÃO
- ZONA DE FALHA
- FRATURA
- FEIÇÃO SUPERFICIAL INDEFINIDA

TOPOGRÁFICAS

- AUTO ESTRADA
- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA DE TERRA - 1ª Categoria
- ESTRADA DE TERRA - 2ª Categoria
- CAMINHO
- ESTRADA DE FERRO
- LINHA DE ENERGIA ELETRICA, TELEFONE
- PONTE
- CIDADE
- VILA
- POVOADO
- DRENAGEM

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

NM NG

ELEMENTOS UTILIZADOS

BASE GEOLÓGICA

FOLHA GEOLÓGICA DE ITU - IGGSP - 1:100000 - 1964

GEOLOGIA DO GRUPO SÃO ROQUE - HASUI, Yoshitaro et alii - 1:163000 - 1969

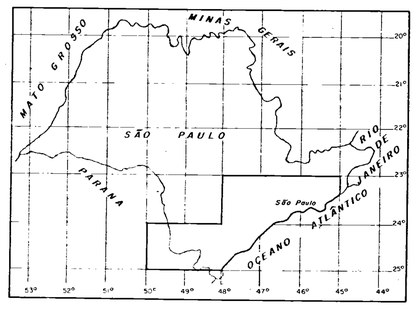
BASE TOPOGRÁFICA

FOLHA DE ITU - IGGSP - 1:100000, 1964

FOTOGRAFIAS AÉREAS

USAF — United States Air Force — 1:60000, 1960

MAPA DE SITUAÇÃO



PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

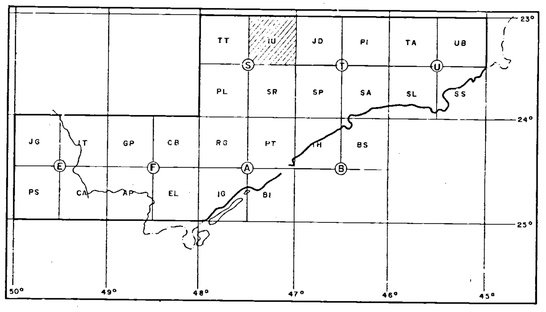
ESCALA

1:100.000

0 1 2 3 4 5Km

1 9 7 2

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Agência São Paulo

Fotogeologia e Geologia por:

Fernando Batola Jr.
Antonio Juarez Milmann Martins
Winston Addas

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SÃO ROQUE
SF-23-Y-C-V

Pta
pEaf
Epδso
pEaq
Epδsr
pEac
pEamb
Epδsf
pEcbM³
pEcbM¹⁻³
pEGAib
pEGAto
pEGAss
Tsp
Qha
Epδci
Kλsh
Kdb
pEcbd
pEcbgn
pEcba
Piracaia
Pirapitingui
Cotia
Juquitiba
Embu
Itapecerica
Parelheiros
Capela do Socorro
Santo Amaro
Pinheiros
Butantã
Osasco
Barueri
Carapicuíba
Jandira
Cumbica
Guarulhos
Aeroporto
Cabuçu
Tucuruvi
Perus
Pirituba
Lapa
Vila Leopoldina
Santana
Tremembé
Mairiporã
Franco da Rocha
Caieiras
Cajamar
Jundiaí
Serra do Japi
Serra da Cantareira
Serra da Pedra Vermelha
Serra do Itapetinga
Serra do Mirante
Serra do Lopo
Serra do Guaxinduva
Serra do Juqueri
Serra do Barro Branco
Serra do Cabuçu
Serra do Jaraguá
Serra do Itaqueri
Serra do Itaberaba
Serra do Itaim
Serra do Itapeva
Serra do Itapecerica
Serra do Itapetinga

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SÃO ROQUE
SF-23-Y-C-III

ITU

(ITAPEVI) 47°30' — 47°00' (JUNDIAÍ)

23°30'

254 — 264 — 274 — 284 — 294

7394 — 7384 — 7374 — 7364 — 7354000mN

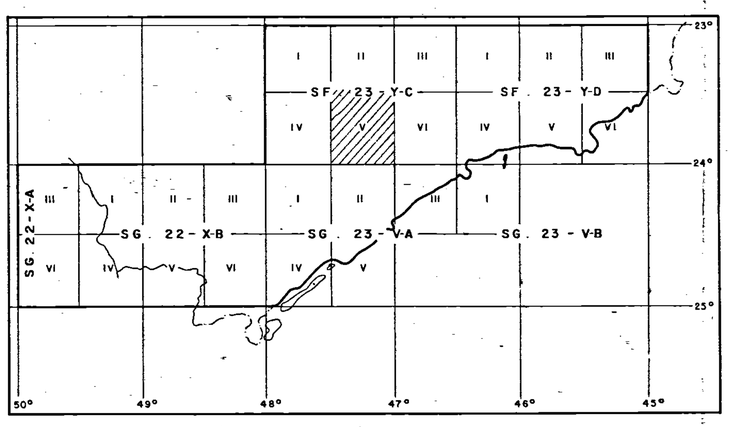
24°00'

254000mE — PEDRO DE TOLEDO

(PEDRO) 47°30' — 47°00' (TIANHAÉM)

PILAR DO SUL — SÃO PAULO

CODIFICAÇÃO DAS FOLHAS



Projeto Sudeste do Estado de São Paulo

MAPA DE AFLORAMENTOS

ESCALA 1:100 000

2Km 0 2 4 6Km

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Agência São Paulo

CONVENÇÕES

- PONTO DESCRITO
- PONTO AMOSTRADO
- PONTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA
- PONTO COM ANÁLISE QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA E QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIMENTALÓGICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM. E PETROGRÁFICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM. E QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM., QUÍMICA E PETROG.
- PONTO COM ANÁLISE PALEONTOLÓGICA
- AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

- AUTO ESTRADAS
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- ESTRADAS DE TERRA (1ª categoria)
- ESTRADAS DE TERRA (2ª categoria)
- CAMINHOS
- LINHAS DE ENERGIA ELÉTRICA, TELEFONE
- ESTRADAS DE FERRO
- DRENAGENS
- PONTES
- POVOADOS
- VILAS
- CIDADES

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

ITU
SF-23-Y-C-II

LIMITE DO PROJETO

(LIMITE DO PROJETO)

MAPA DE AFLORAMENTOS

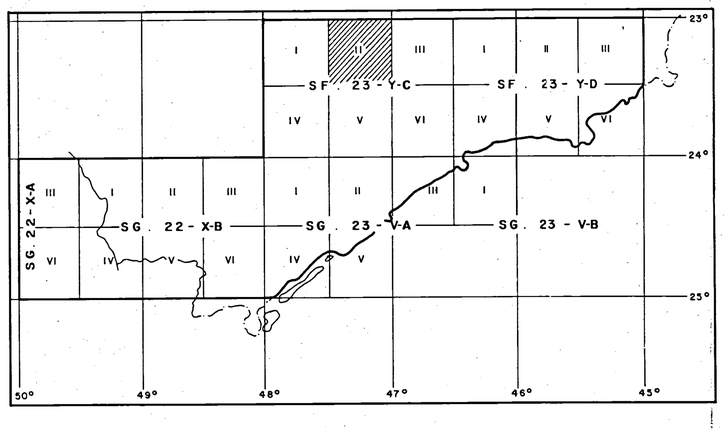
ESCALA 1:100 000

2Km 0 2 4 6Km

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Agência São Paulo

Projeto Sudeste do Estado de São Paulo

CODIFICAÇÃO DAS FOLHAS



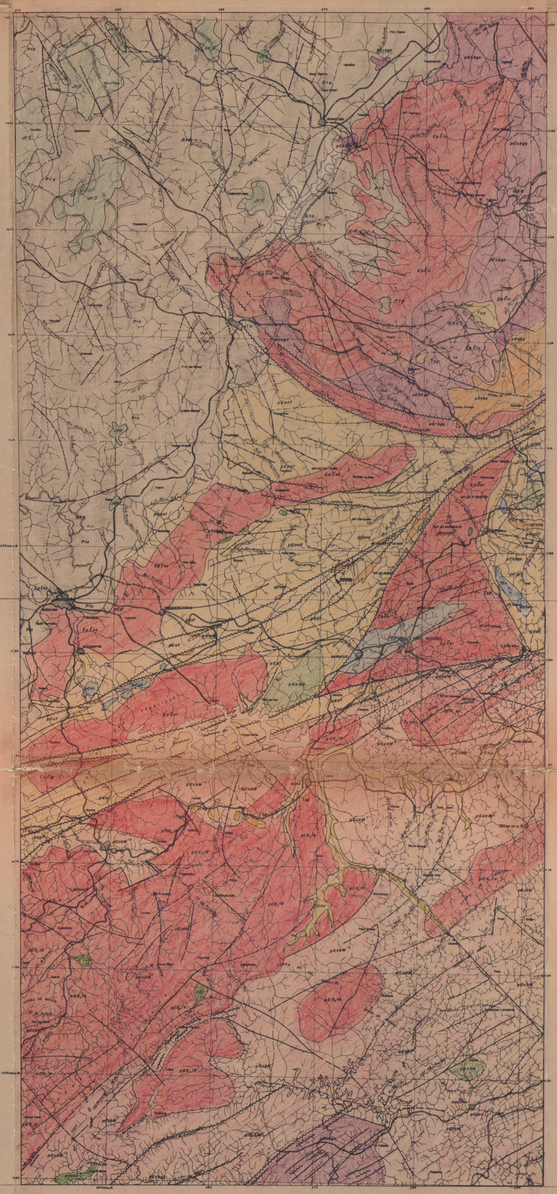
CONVENÇÕES

- PONTO DESCRITO
- PONTO AMOSTRADO
- PONTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA
- PONTO COM ANÁLISE QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA E QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIMENTALÓGICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM. E PETROGRÁFICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM. E QUÍMICA
- PONTO COM ANÁLISE SEDIM., QUÍMICA E PETROG.
- PONTO COM ANÁLISE PALEONTOLÓGICA
- AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

- AUTO ESTRADAS
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- ESTRADAS DE TERRA (1º categoria)
- ESTRADAS DE TERRA (2º categoria)
- CAMINHOS
- LINHAS DE ENERGIA ELÉTRICA, TELEFONE
- ESTRADAS DE FERRO
- DRENAGENS
- PONTES
- POVOADOS
- VILAS
- CIDADES

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SÃO PAULO
SF 23 - Y - C



CONVENÇÕES

ESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO
HOLOCENO

Qha

Depósitos Alúvio-Coluvionares de diversas origens

TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO
PLIO-PLEISTOCENO

Tsp

Formação São Paulo - Argilas Variegadas

Tngq

Cobertura Quartzosa Supérgena

MESOZÓICO
CRETÁCEO

Kλsh

Intrusiva Alcalina-Shonkinito

JURÁSSICO/CRETÁCEO

JKσ

Diabásio (Sills e Diques)

PALEOZÓICO
CARBO PERMIANO
GRUPO TUBARÃO

PTa

Tilitos, Varvitos, Arenitos, Argilitos

EOPALEOZÓICO

Epγ

Granitos Intrusivos

PROTEROZÓICO

pЄGA

Granitos Anatéxicos

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR
GRUPO AÇUNGUÍ - SÃO ROQUE

pЄanf	pЄanc	pЄanq
pЄana	pЄanmb	pЄanm

Filitos (f); Calcários e Dolomitos (c); Quartzitos (q); Anfibolitos (a); Metabasito (mb); Metassedimento (m).

COMPLEXO BASAL

pЄcbM¹	pЄcbM²	pЄcbgn
pЄcbdi	pЄcba	

M¹ - Migmatito Homogêneo; M² - Migmatito Heterogenêo; Diorito e Epidiorito (di); Gnaisse (gn); Anfibolito (a);

GEOLÓGICAS

- Contato Geológico
- Contato Transional ou Aproximado
- Atitude de Acamamento
- Atitude de Acamamento ou Xistosidade Fotointerpretada
- Atitude de Xistosidade
- Sinclinal e Anticlinal com Caimento
- Direção e Caimento de Lineação
- Falha ou Zona de Falha com Milonitização e Silicificação
- Falha Provavel
- Fratura
- Feição Superficial Indefinida
- Mina Subterrânea em Atividade
- Mina Subterrânea Abandonada
- Mina a Céu Aberto em Atividade
- Mina a Céu Aberto Abandonada
- Ocorrência Mineral

TOPOGRÁFICAS

- Auto Estrada
- Estrada Pavimentada
- Estrada de Terra - 1ª categoria
- Estrada de Terra - 2ª categoria
- Caminho
- Estrada de Ferro
- Linha de Energia Eletrica, Telefone
- Ponte
- Cidade
- Vila
- Povoado
- Drenagem

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE ANUALMENTE

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 51° W. GR. ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE

CPRM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Agência São Paulo

Fotogeologia e Geologia por:

Winston Addas

Fernando Batalo Jr

José Peres Algarte

Antonio Juarez Milmann Martins

Desenhado por:

Alberto Figueiredo Rosa

José Carlos Chatara

Vicente de Paulo de Oliveira

ELEMENTOS UTILIZADOS

BASES GEOLÓGICAS
FOLHA GEOLÓGICA DE ITU - IGGSP - 1:100.000 - 1964

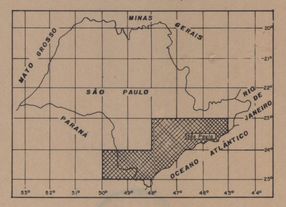
GEOLOGIA DO GRUPO SÃO ROQUE
HASSUI, Yociteru et alii - 1:163.000 - 1969

BASES TOPOGRÁFICAS
FOLHA TOPOGRÁFICA DE ITU - IGGSP - 1:100.000 - 1964

FOLHA TOPOGRÁFICA DE S. ROQUE - IGGSP - 1:100.000
1912 - ATUALIZADA P/ DAEE - 1958

FOTOGRAFIAS AÉREAS
USAF - United States Air Force - 1:60.000 - 1969

MAPA DE SITUAÇÃO



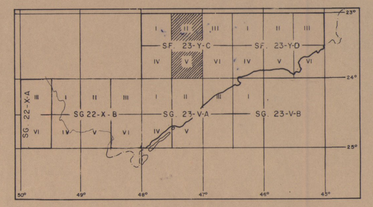
PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

ESCALA

1:250.000

0 2,5 5 7,5 10 Km

1972

CODIFICAÇÃO DAS FOLHAS