MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
Projeto de Integração Geológico - Metalogenética Folha Rio de Janeiro

INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA DA FOLHA SÃO PAULO - SF-23-Y-C

Escala 1:250.000
Estado de São Paulo

Nota Explicativa

Organizado por
Liliane Lavoura B. Sachs e
Silvia Maria Morais

PM 01372

C P R M
BIBLIOTECA

São Paulo 1999

SÃO PAULO

SF.23-Y-C

ESCALA 1:250.000

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
SUBPROGRAMA INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGENÉTICA

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA
Nacional

Coordenador Nacional	Inácio de Medeiros Delgado
Base de Dados	Nelson Custódio
Geofísica	Mário José Metelo
Geologia Estrutural	Reginaldo Alves dos Santos
Geoquímica	Carlos Alberto C. Lins
	Gilberto J. Machado
Hidrogeologia	Antonio de Souza Leal
Litogeoquímica	Emiliano Cornélio de Souza
Petrologia	Luiz Carlos da Silva
Metalogenia/Geologia Economica	Inácio de Medeiros Delgado
Sedimentologia	Augusto José Pedreira
Sensoriamento Remoto	Cidney Rodrigues Valente

EQUIPE

Joseneusa Brilhante Rodrigues
Liliane Lavoura B. Sachs
Nolan Maia Dehler
Silvia Maria Morais

Consultor Técnico

Mário da Costa Campos Neto - IG/USP

Colaboradores

Bibliografia	Fátima Franzé
Digitalização das Cartas	José da Costa Pinto
Geologia Regional	Paulo Cezar Santarem da Silva
Interpretação Geofísica	José de Ribamar Lopes Bezerra e João Batista Freitas de Andrade - DIGEOF
Recursos Minerais	José Motta Filho
Sedimentologia	Vilmário Antunes da Silva e Ricardo da Cunha Lopes - SUREG/PA

Estagiários

Emanuelle Lira - Colégio Elite - SP
Eviene Falcin Santos - ETEDA/Itapeva-SP
Fernando César Fahl - UNESP/Rio Claro-SP
Ricardo Lofrano Fragüas - UNESP/Rio Claro-SP
Sérgio Brandão Silva - UNESP/Rio Claro-SP
Tatiana Aparecida da Silva - ETEDA/Itapeva-SP

Revisão

Luiz Antonio Chieregati

Editoração

Lauro Gracindo Pizzatto
Marina das Graças Perin

Sachs, Liliane Lavoura B.
Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil : Integração Geológica da Folha São Paulo. [Escala] 1:250.000 SF-23-Y-C. Estado de São Paulo. [Nota Explicativa] / organizado por Liliane Lavoura B. Sachs. - São Paulo : CPRM,1999.
36p. ; il. ; mapas

Projeto de Integração Geológico - Metalogenética Folha Rio de Janeiro SF.23.
Executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de São Paulo.

Geologia - São Paulo - Mapas. 2. Geologia - Minas Gerais - Mapas. 3. Mapeamento Geológico - São Paulo. 4. Mapeamento Geológico - Minas Gerais. I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. II. Morais, Silvia Maria. III. Título.

CDD 558.16

SUMÁRIO

RESUMO ..... **i**

1 - INTRODUÇÃO **1**

1.1 - METODOLOGIA 2

2 - GEOLOGIA **9**

2.1 - ROCHAS PRÉ-CAMBRIANAS 9

2.1.1 - DOMÍNIO COSTEIRO *9*

2.1.1.1 - Complexo Costeiro 11

2.1.1.2 - Rochas Ígneas 11

2.1.2 - DOMÍNIO EMBU *11*

2.1.2.1 - Complexo Embu 11

2.1.2.2 - Rochas Ígneas 11

2.1.3 - DOMÍNIO AÇUNGUI *12*

2.1.3.1 - Grupo Açungui 12

2.1.3.2 - Rochas Ígneas 14

2.1.4 - DOMÍNIO SÃO ROQUE *14*

2.1.4.1 - Grupo Serra do Itaberaba 14

2.1.4.2 - Grupo São Roque 15

2.1.4.3 - Rochas Ígneas 16

2.1.5 - DOMÍNIO SOCORRO-GUAXUPÉ *16*

2.1.5.1 - Complexo Piracaia 17

2.1.5.2 - Rochas Ígneas 17

2.2 - ROCHAS FANEROZÓICAS 18

2.2.1 - BACIA DO PARANÁ *18*

2.2.1.1 - Grupo Tubarão 18

2.2.1.2 - Grupo Guatá 19

2.2.1.3 - Grupo Passa Dois 19

2.2.2 - ROCHAS INTRUSIVAS MESOZÓICAS *20*

2.2.3 - COBERTURAS SEDIMENTARES CENOZÓICAS *20*

2.2.3.1 - O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Bacia de São Paulo e sedimentos associados) 20

2.2.3.2 - Bacia de Tanque 22

2.2.3.3 - Depósitos Indiferenciados a Recentes 22

3 - TECTÔNICA **23**

4 - RECURSOS MINERAIS **25**

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS **27**

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **29**

ANEXOS

I - DADOS GEOCRONOLÓGICOS

II - CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

III - MAPA GEOLÓGICO

RESUMO

Este trabalho apresenta a compilação e integração de dados geológicos e de recursos minerais da Folha São Paulo (SF.23-Y-C) na escala 1:250.000, situada na região sudeste do Estado de São Paulo. Faz parte do Subprograma Integração Geológico-Metalogenética do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), que a CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL vem executando desde 1985. Esse subprograma, de abrangência nacional, objetiva disponibilizar a cartografia geológica do Brasil em meio digital, dentro de um padrão de uniformidade e qualidade satisfatórios.

Os dados e as informações geológicas disponíveis até dezembro de 1995 foram consistidos e integrados em conformidade com a escala de trabalho, servindo de suporte para a elaboração de produtos intermediários ou mapas de serviço - cartas índice, geocronológica, estrutural e de recursos minerais - posteriormente sintetizados na carta geológica anexa.

As unidades litoestratigráficas pré-cambrianas que ocorrem na área foram organizadas em cinco domínios tectônicos, delimitados por importantes zonas de cisalhamento.

O Domínio Costeiro, representado pelo Complexo Costeiro, é constituído por ortognaisses migmatíticos com intercalações subordinadas de rochas parametamórficas e granulíticas, correspondendo a terrenos metamórficos de médio a alto grau.

O Domínio Embu é composto pelo Complexo Embu, que é constituído principalmente de rochas paraderivadas em parte de afinidade vulcanossedimentar, metamorfizadas predominantemente no grau médio a alto. Existem registros da história evolutiva deste domínio datadas do paleoproterozóico.

O Domínio Açungui integra terrenos vulcanossedimentares de baixo grau metamórfico, representados pelo Grupo Açungui.

O Domínio São Roque compreende os grupos Serra do Itaberaba e São Roque. O primeiro, corresponde a uma unidade vulcanossedimentar toleítica de estágio *rift*, com metamorfismo situado entre a fácies xisto verde superior a anfibolito. O Grupo São Roque constitui uma seqüência metassedimentar plataformal de águas rasas, com restrita atividade vulcânica. O metamorfismo desse grupo é essencialmente da fácies xisto verde de baixa pressão.

O Domínio Socorro-Guaxupé está representado por rochas ortoderivadas e supracrustais de grau metamórfico médio a alto, pertencentes ao Complexo Piracaia.

As rochas granitóides foram agrupadas, dentro de cada domínio, segundo suas características texturais e mineralógicas. Essas rochas respondem por 20 - 25% dos terrenos desta folha e são importante fonte de recursos não metálicos.

De idade mesozóica ocorrem as rochas basálticas da Formação Serra Geral e intrusivas associadas, constituídas por rochas alcalinas, diques de diabásio e *sills* básicos a intermediários, inseridos em maior parte na Bacia do Paraná.

As coberturas sedimentares fanerozóicas representam cerca de 50% da área e são constituídas basicamente pelos depósitos paleozóicos da Bacia do Paraná e por sedimentos do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil associados à Bacia de São Paulo. O restante da cobertura compreende depósitos cenozóicos indiferenciados ou relacionados, e depósitos aluvionares, coluvio-eluvionares e fluviais recentes.

Foram registradas 278 ocorrências distribuídas em 92 minas, 8 jazidas, 6 depósitos e 72 simples ocorrências. A produção minerária está representada pelos bens minerais areia, argila, caulim, calcário, dolomito, feldspato, filito, granito ornamental, leucofilitos, micas, quartzito e varvito. Outras ocorrências referem-se a ardósia, alumínio, carvão, chumbo, cobre, corindon, estanho, ferro, fosfato, grafita, ouro, talco, tungstênio e vermiculita.

1 - INTRODUÇÃO

Este documento trata da compilação e integração, na escala 1:250.000, das informações geológicas referentes à Folha São Paulo (SF.23-Y-C), com base nos dados disponíveis até dezembro de 1995.

Faz parte do Subprograma Integração Geológico-Metalogenética, dentro do Programa de Levantamentos Geológicos Básicos - PLGB, que a CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL vem executando desde a década passada, visando a recuperação, organização e homogeneização do grande volume de dados geológicos produzidos por diferentes entidades em todo território nacional, dando assim subsídios à iniciativa privada e aos órgãos governamentais na execução de programas que necessitem de base de dados geológicos.

Sob esta perspectiva, a Superintendência Regional de São Paulo iniciou em agosto de 1994, a revisão das folhas Campinas, São Paulo, Guaratinguetá e Santos, que estão inseridas na porção sudoeste da Folha Rio de Janeiro ao Milionésimo (Figura 1). A análise integrada dos dados desta porção será apresentada em escala 1:500.000.

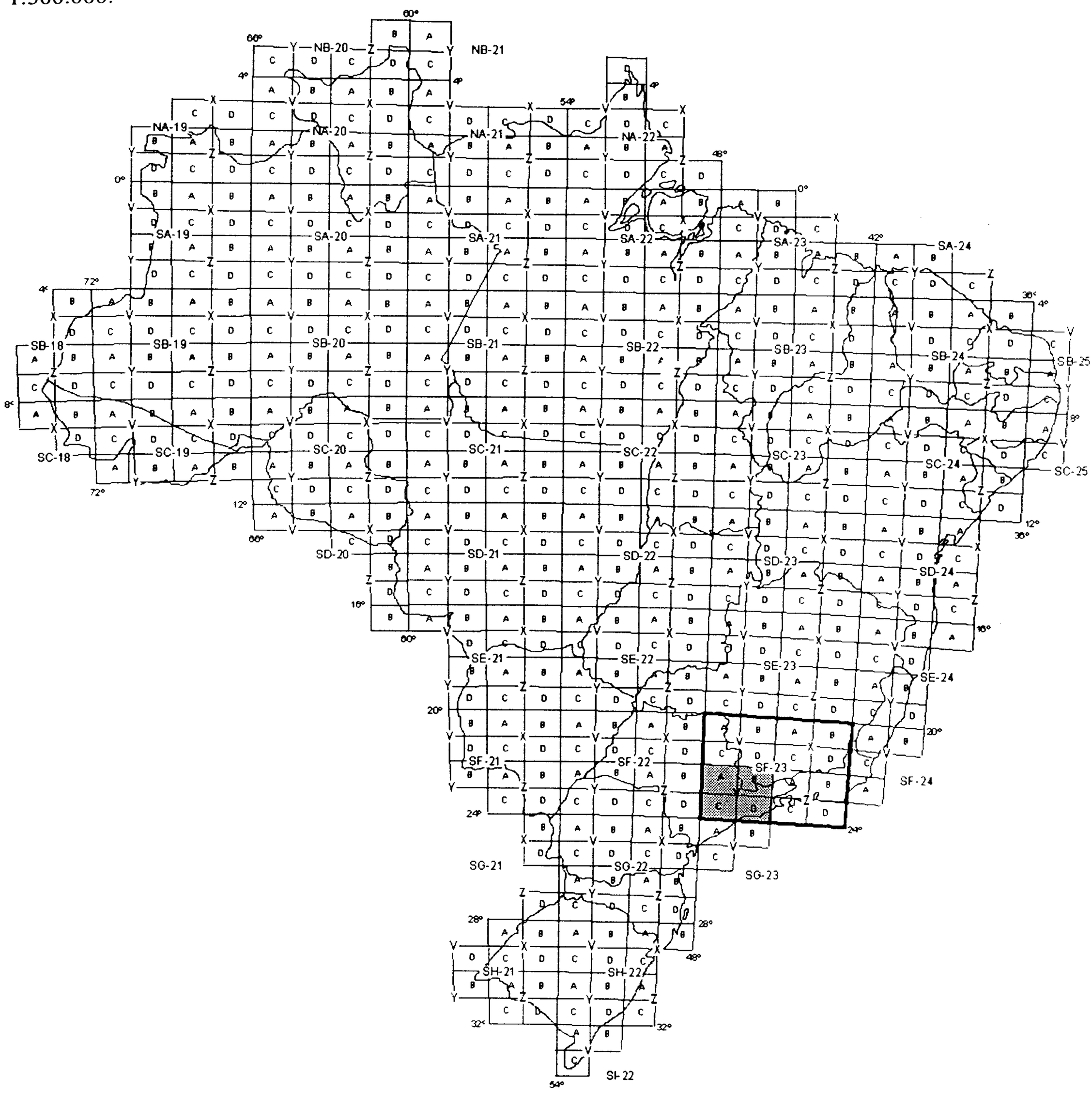


FIGURA 1 - Localização da Folha Rio de Janeiro ao Milionésimo, com destaque para as Folhas 1:250.000 e 1:500.000.

A área em questão situa-se na região leste do Estado de São Paulo, delimitada pelos paralelos 23°00' e 24°00' S e meridianos 46°30' e 48°00'W (Figura 2).

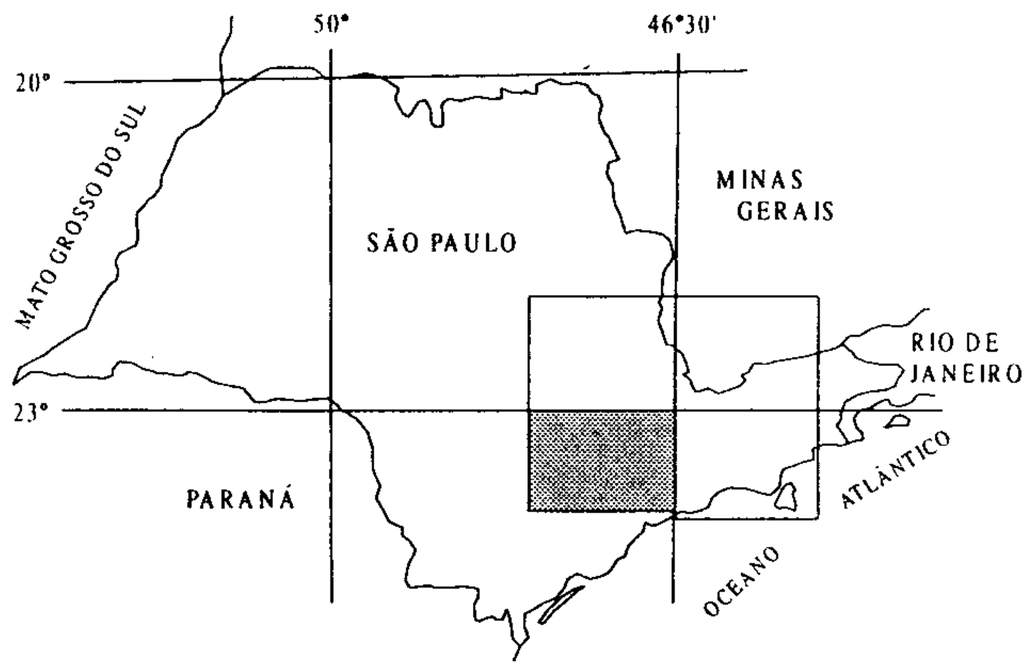


FIGURA 2 - Localização da Folha São Paulo

1.1 - METODOLOGIA

Os trabalhos envolveram a elaboração de cartas temáticas intermediárias, aqui consideradas como mapas de serviço (Índice, Geocronológica, Estrutural e de Ocorrências Minerais), que serviram de suporte para a elaboração da Carta Geológica. As convenções utilizadas neste trabalho seguem as normas do Manual Técnico de Geologia da CPRM (1996), sistematicamente atualizadas através de Instruções Técnicas.

Informações mais detalhadas das atividades desenvolvidas e dos produtos obtidos estão destacadas abaixo:

1 - Levantamento Bibliográfico: foram coletados e analisados em torno de 153 trabalhos, em grande parte realizados nas décadas de 80 e 90, destacando-se as teses e dissertações do IG-USP, IG-UNICAMP e IGCE-UNESP, trabalhos realizados por órgãos governamentais como CPRM, DNPM, IG e IPT, além de artigos de revistas e periódicos disponíveis na literatura nacional e internacional.

2 - Trabalhos de Campo: nas áreas onde as informações disponíveis eram insatisfatórias, foram priorizados trabalhos de campo, contemplando as seguintes unidades: Complexo Piracaia e grupos São Roque e Açungui. Neste último, na Folha Pilar do Sul (1:50.000), as investigações objetivaram estudar a estruturação regional das rochas anquimetamórficas.

3 - Carta Índice: nesta carta estão delimitadas as áreas dos principais trabalhos geológicos efetuados na região e listadas as respectivas referências bibliográficas (Figura 3).

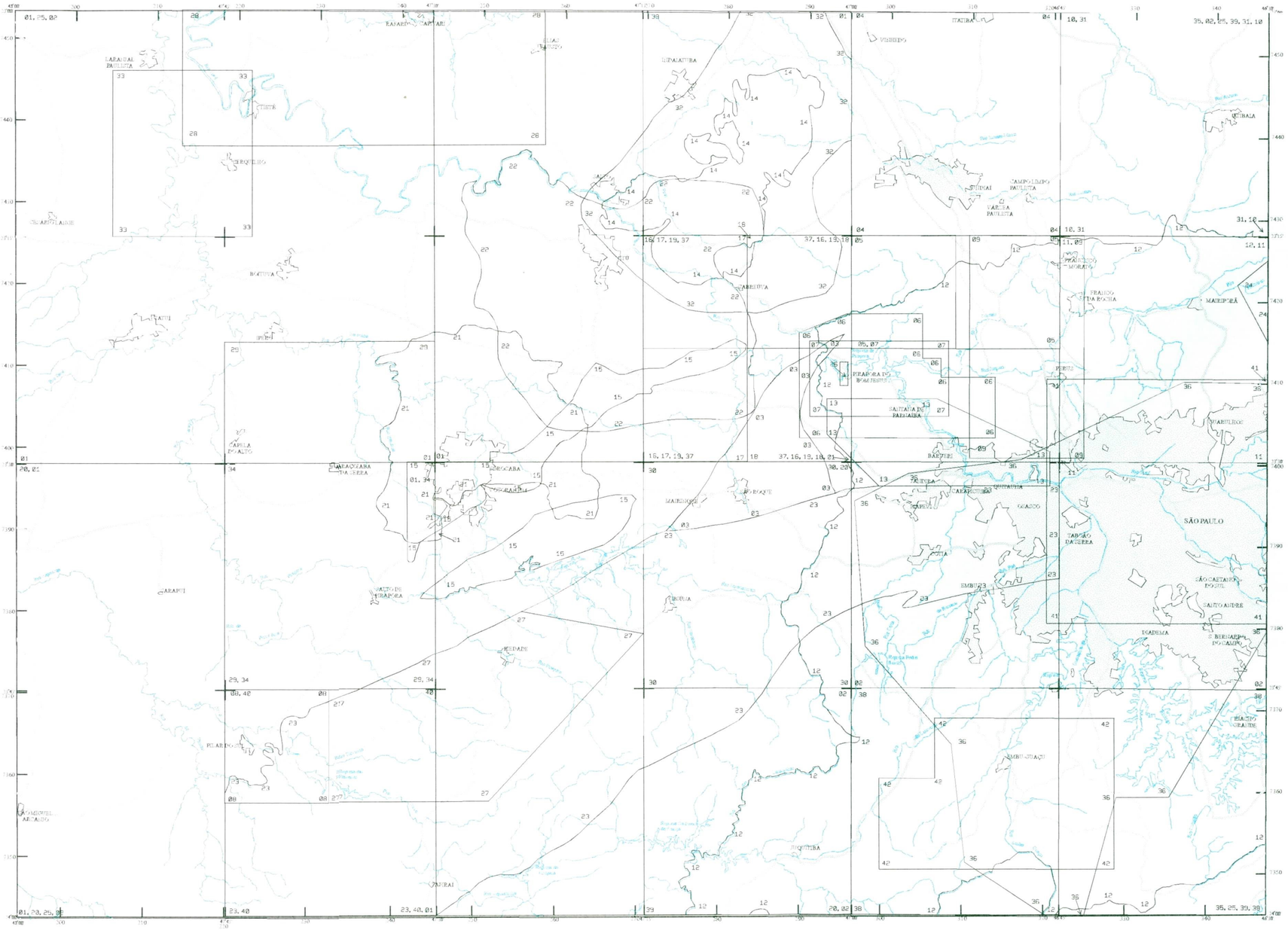
4 - Carta Geocronológica: nesta carta estão plotados todos os pontos de coleta das amostras analisadas, com a simbologia específica do método de datação empregado, e tabeladas as informações sobre o material analisado, a idade obtida e fonte de referência além de dados adicionais pertinentes (Figura 4).

5 - Carta Estrutural: mostra os dados de lineamentos estruturais extraídos de imagem de radar e as medidas estruturais extraídas da bibliografia existente.

6 - Cartas Geofísicas: foram elaboradas cartas aeromagnéticas de campo total, recobrindo parcialmente as folhas Campinas, São Paulo e Guaratinguetá. Os dados foram extraídos do Mapa Aeromagnético do Brasil (CPRM) e interpolados com *grid* de 500 x 500 metros e são provenientes dos levantamentos executados através do Projeto Aerogeofísico São Paulo-Rio de Janeiro e Convênio Brasil - Alemanha (Figura 5).

7 - Carta de Ocorrências Minerais: para a confecção desta carta, foram recuperados, organizados e plotados 278 ocorrências minerais, incluindo jazidas, minas ou simples ocorrências. Esses dados estão apresentados na forma de tabela no Anexo II e a Carta de Ocorrências estará disponível no relatório integrado em 1:500.000.

8 - Carta Geológica: para sua elaboração foram inicialmente compatibilizadas as escalas dos mapas geológicos disponíveis, conforme os trabalhos relacionados na Carta Índice, seguindo-se a análise e integração destes e, posteriormente, os trabalhos de campo. Constam também dessa carta a localização de ocorrências minerais bem como de minas ativas e inativas. Os afloramentos estudados para presente integração também estão assinalados com simbologia específica.



PRINCIPAIS TRABALHOS UTILIZADOS

01 - ABDORAGHE, A.M. & LOPES, R.C. 1986. PROJETO BORDA LESTE DA BACIA DO PARANÁ: integração geológica e avaliação econômica. Folhas Tatuí, Itu e Pilar do Sul. DNPM/CPRM. 1:100.000.

02 - ALGARTE, J.P. et al. 1974. PROJETO SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. CPRM. 1:250.000.

03 - ANDRADE, F.R.D. 1993. - O Complexo Granitóide São Roque (SP): petrografia, litoquímica e tipologia do zircão. Dissertação de Mestrado. IGCE-UNESP. 1:50.000.

04 - BATISTA, J.J. et al. 1986. Geologia da Quadrícula Jundiaí. Escala 1:50.000. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:50.000.

05 - BATISTA, J.J. et al. 1987. Geologia das folhas Cajamar e Jordanésia. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:25.000.

06 - BERGMANN, M. 1988. Caracterização estratigráfica e estrutural da sequência vulcano-sedimentar do Grupo São Roque na região de Pirapora do Bom Jesus, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:25.000.

07 - BISTRICH, C. A. 1982. Geologia do Sinclinório de Pirapora (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

08 - CAMPOS NETO, M.C. & BERGMANN, M. 1990. Geologia da Folha Pilar do Sul. IG-USP. 1:25.000.

09 - CARNEIRO, C.D.R. 1993. Análise estrutural do Grupo São Roque na faixa entre o Pico do Jaraguá e a Serra dos Cristais (SP). Tese de Doutoramento. IG-USP. 1:40.000.

10 - CAVALCANTE, I.N. 1990. Estudo hidrogeológico de terreno cristalino com manto de intemperismo: Área - Piloto de Atibaia (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

11 - DANTAS, A.S.L. 1991. Geologia da Faixa São Roque e intrusivas associadas na região entre São Paulo e Mairiporã, norte da Grande São Paulo - SP. Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

12 - EMPLASA/SNM. 1980. CARTA GEOLÓGICA DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO PAULO. 1:100.000.

13 - FERREIRA, C.J. 1991. Geologia, petrografia e tipologia de zircão da Suíte intrusiva Itaqui - Barueri (SP). Dissertação de Mestrado. IGCE-UNESP. 1:50.000.

14 - GALEMBECK, T.M.B. 1991. Aspectos geológicos, petrográficos e geoquímicos da Intrusão Cabreúva - Complexo Granitóide de Itu (SP). Dissertação de Mestrado. IGCE-UNESP. 1:50.000.

15 - GODOY, A.M. 1989. Caracterização faciológica, petrográfica e geoquímica dos maciços Sorocaba e São Francisco (SP). Tese de Doutoramento. IG-USP. 1:50.000.

16 - HACKSPACHER, P.C. 1994. Tectônica transtensiva, transpressiva e alojamento de rochas plutônicas a exemplo da Folha Cabreúva (SP) 1:50.000. Tese de Livre - Docência. IGCE-UNESP. 1:50.000.

17 - HACKSPACHER, P.C. et al. 1988. PROJETO CABREÚVA: Geologia das quadrículas Cabreúva e Moreiras. Escala 1:25.000. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:25.000.

18 - HACKSPACHER, P.C. et al. 1991. PROJETO PIRAPORA: Geologia das quadrículas Pirapora e Japi. Escala 1:25.000. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:25.000.

19 - HACKSPACHER, P.C. et al. 1994. Geologia da Folha Cabreúva - SP. 1:50.000. 38° C.B.G.V.2: 79-82. 1:50.000.

20 - HASUI, Y. 1973. Tectônica da área das folhas São Roque e Pilar do Sul. Livre-Docência. IG-USP. 1:200.000.

21 - HIRATA, R.C.A. et al. 1990. Subsídios do meio físico - geológico ao planejamento do município de Sorocaba (SP). Programa: cartas geológicas e geotécnicas para o planejamento ambiental na região entre Sorocaba e Campinas. IG. 1:50.000.

22 - HIRATA, R.C.A. et al. 1991. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Itu (SP). Programa: cartas geológicas e geotécnicas para o planejamento ambiental na região entre Sorocaba e Campinas. IG. 1:50.000.

23 - JANASI, V.A. et al. 1990. Granitóides da região entre as cidades de São Paulo e Piedade (SP): faciologia e contexto tectônico. 36° C.B.G. v.4: 1925-1934. 1:125.000.

24 - JULIANI, C. 1993. Geologia, petrogênese e especios metalogenéticos dos grupos Serra do Itaberaba e São Roque nas regiões das serras de Itaberaba e Pedra Branca, NE da cidade de São Paulo (SP). Tese de Doutoramento. IG-USP. 1:10.000.

25 - LANDIM, P.M.B. 1984. MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DAEE/IGCE-UNESP. 1:250.000.

26 - LAZZARI, M.L. 1987. O Metabasito de Pirapora do Bom Jesus, SP. Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:17.500.

27 - LEITE, R.J. 1993. Os granitóides do tipo Piedade (SP): reconhecimento faciológico e caracterização petrográfica. Relatório Final de Iniciação Científica. FAPESP. 42p. (inédito). 1:50.000.

28 - MANIAKAS, S. 1986. Estudos geofísicos integrados à geologia da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Capivari (SP), Subgrupo Itararé e intrusivas associadas. Tese de Doutoramento. IG-USP. 1:50.000.

29 - MASSOLI, M. 1991. Relação entre o embasamento cristalino e os sedimentos basais do Subgrupo Itararé na região de Sorocaba - Salto de Pirapora (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:75.000.

30 - OLIVEIRA, M.A.F. et al. 1991. PROJETO MAPEAMENTO GEOLÓGICO EM 1:50.000 DA FOLHA DE SÃO ROQUE. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:50.000.

31 - OLIVEIRA, M.A.F. et al. 1985. Geologia da Quadrícula de Atibaia. 1:50.000. IGCE-UNESP/PRÓ MINÉRIO. 1:50.000.

32 - PASCHOALI, E.M. 1990. Caracterização geofísica da Suíte intrusiva Itu (SP). Tese de Doutoramento. IAG-USP. 1:50.000.

33 - PERINOTTO, J.A.J. 1987. Análise estratigráfica da sequência portadora de carvão na Região de Cerquilho (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

34 - PIRES, F.A. et al. 1990. Mapeamento geológico da Folha Salto do Pirapora-SP. Programa: cartas geológicas e geotécnicas para o planejamento ambiental na região entre Sorocaba e Campinas. IG. 1:50.000.

35 - PIZZATTO, L.G. 1984. PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS. Folha São Paulo. CPRM 1:250.000.

36 - RICCOMINI, C. 1989. O Rift Continental do Sudeste do Brasil. Tese de Doutoramento. IG-USP. 1:250.000.

37 - SANTORO, E. 1984. Geologia da Folha Cabreúva (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

38 - SILVA, A.I.S.F. 1977. PROJETO SANTOS-IGUAPE. CPRM. 1:250.000.

39 - SILVA, C.R. (coord.) 1991. PROJETO INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO. Folhas: Indaiatuba, Jundiaí, Atibaia, Cabreúva, Santana de Parnaíba, Guarulhos, São Roque, Osasco, São Paulo, Jaguariúna, Embu-Guaçu e Riacho Grande. DNPM/CPRM. 1:50.000.

40 - STEIN, D.P. 1984. Esboço da evolução geológica pré-cambriana da Folha Pilar do Sul (SP). SF.23-Y-C-IV-4. Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

41 - TAKIYA, H. 1991. Aplicação de métodos quantitativos espaciais a dados geológicos da Bacia de São Paulo. Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:125.000.

42 - VIEIRA, S.R.S.S. 1989. Estudo tectono-estrutural da região de Embu-Guaçu - Pareiheiros (SP). Dissertação de Mestrado. IG-USP. 1:50.000.

N N / N N — Área dos principais trabalhos, com polígono delimitado por números (N).

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Cidade, localidade

Estrada Pavimentada

Drenagem

Auto-estrada

Estrada de Ferro

Reservatório

ESCALA 1:500.000

0 10 20 km

FIGURA 3 - Mapa Índice dos principais trabalhos utilizados na compilação da Carta Geológica da Folha São Paulo.

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

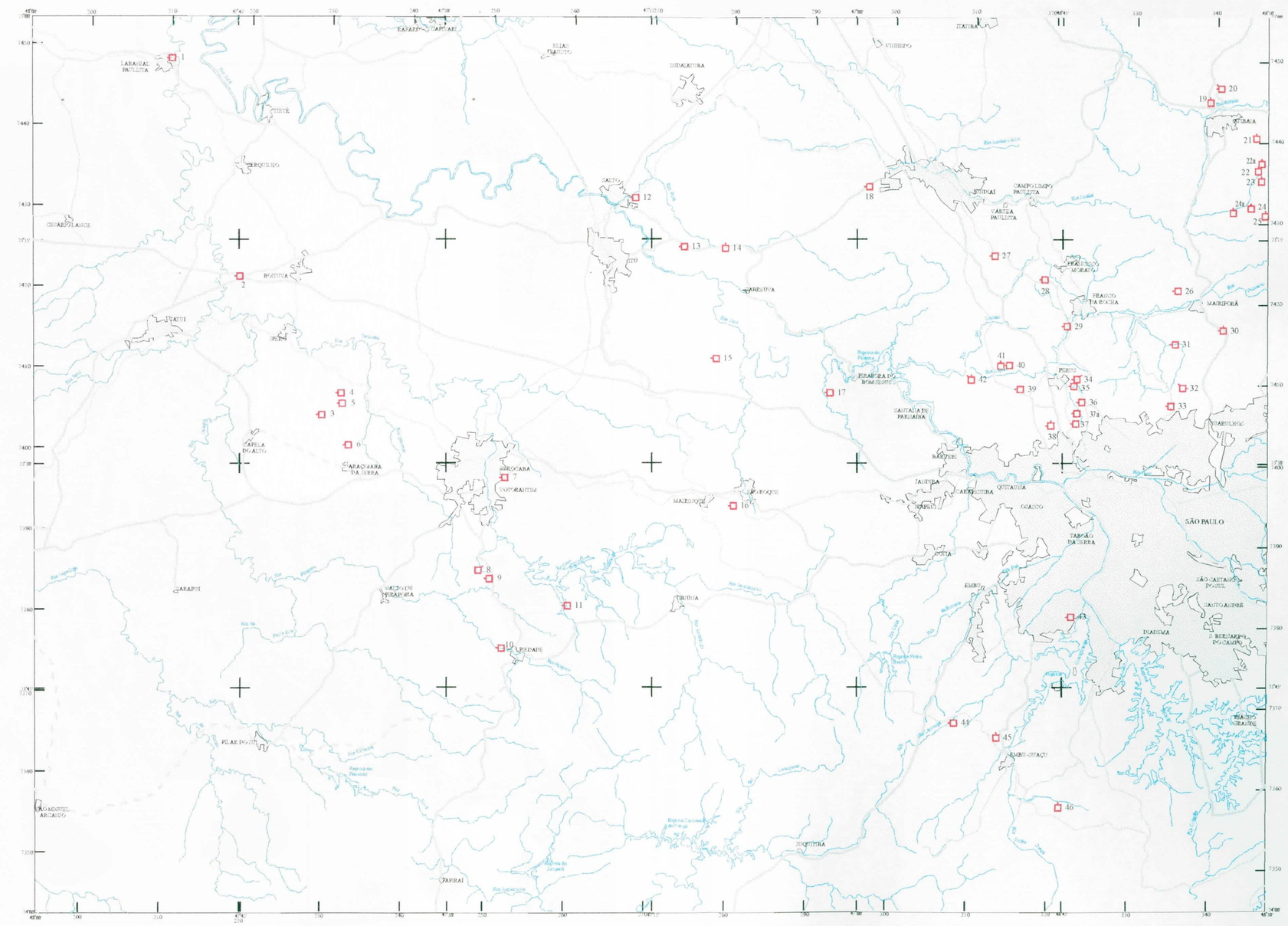


FIGURA 4 - Mapa de localização dos pontos com determinação geocronológica da Folha São Paulo

CONVENÇÕES GEOCRONOLÓGICAS

Método K-Ar

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
1	PV-L-1A	DB	RT	125±7	4
1	PV-L-12B	DB	RT	130±6	4
1	PV-L-4C	DB	RT	137±8	4
1	PV-L-4C	DB	FD	127±8	4
1	PV-L-4C	DB	RT	133±7	4
1	PV-L-4C	DB	FD	132±6	4
1	PV-L-5D	DB	RT	127±5	4
1	PV-L-5D	DB	FD	124	4
1	PV-L-5D	DB	KF	123±5	4
1	PV-L-7E	DB	RT	128±6	4
1	PV-L-7E	DB	RT	129±6	4
1	PV-L-7E	DB	PL	132±8	4
2	SSP-8	SIE	RT	117±2	9
2	SSP-8	SIE	RT	113±1	9
3	AD-119	FEN	RT	123±2	1
4	AD-J-11	SHK	BI	121±8	1
5	AD-K-1	SHK	BI	138±2	1
6	AD-GR-IX	GR	BI	560±20	2
6	AD-174-A	ANF	AF	375±79	2
7	SR-119	GR	BI	573±23	8
9	JB-2	GR	BI	540±25	2
10	GM	SHK	BI	121±8	1
11	3/1877	GR	BI	540±15	2
12	G24-5	GR	BI	510±15	2
13	JCM-3	GR	KF	550±20	2
13	JCM-3	GR	KF	480±15	2
15	SR-95	ANF	RT	605±40	8
16	JTS-50-1A	PG	KF	495±15	2
17	CT7A	MTB	PL	1053±96	12
17	CT7B	MTB	PL	1652±121	12
18	J-60	ANF	AF	1036±45	8
18	IG-SR-143	ANF	AF	670±30	2
18	J-60	ANF	AF	1036±45	8
20	ATB9	MIG	BI	564	12
20	JU-36	PIX	AF	633±45	6

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
20	JU-36	PIX	BI	564	6
26	RE-143	GR	BI	520±15	2
27	J-106	FL	RT	622±25	8
28	J-85	ANF	RT	714±30	8
29	J-84	FL	RT	556±25	8
30	G3	GN	AF	536±24	12
30	G14	GN	AF	513±19	12
31	UC3A	GR	BI	500±15	2
31	UC8A	GR	KF	490±15	2
33	JTS-50-5	GR	BI	500±15	2
34	CT9	ANF	AF	500±70	12
34	UC-PE	ANF	AF	589±25	8
35	UC-PE/HF	FL	RT	497±20	8
36	UC-PE-D	ANF	BI	476±20	8
37	CG-JA-17	ANF	AF	548±52	2
37	CG-JA-15	ANF	AF	554±32	2
37	CG-JA-28	ANF	AF	656±54	2
37	CG-JA-31	ANF	AF	549±56	2
37A	SA-166	PG	LP	574±14	5
37A	SA-166	PG	LP	579±11	5
37A	UC-1A	PG	LP	650±20	2
37A	UC-1A	PG	LP	640±20	2
38	CT25	CSX	BI	615±11	12
38	CT25	CSX	BI	625±10	12
38	CT25	CSX	BI	628±11	12
39	J-46	ANF	AF	613±25	8
40	JTS-1	GR	MU	580±20	2
40	JTS-1	GR	BI	590±60	2
43	HK-1	EDI	PL	748±8	10
43	HK-1	EDI	BI	510±15	10
43	HK-2	EDI	PL	635±10	10
43	HK-2	EDI	BI	519±25	10
43	T6-65	EDI	BI	560±20	2
43	T6-65	EDI	PL	1360±110	2
44	SSP-21	PG	MU	552±15	12

Método Ar-Ar

Nº	Amostra	Idade	Ref.
43	T6-65	517±25	12
43	T6-65	552±5	12
43	HK-1	559±20	10
43	HK-2	524±15	10

Método Rb-Sr (Isócrona)

Nº	Amostra	⊗	⊕	Razão Inicial	MSWD	Idade	∅	Ref.
14	CT22	GR	RT	0.7066±0.0004	1.45	586±110	7	12
19	ATB	MIG	RT	0.7292±0.0004	15.1	621±24	6	12
21	AT142	SIE	RT	0.7132±0.0009	0.84	573±15	7	11
22	AT1249	SIE	RT	"	"	"	"	"
22A	AT1242	GR	RT	"	"	"	"	"
23	AT1149	SIE	RT	"	"	"	"	"
24	AT1129	GR	RT	"	"	"	"	"
24A	AT1258	SIE	RT	"	"	"	"	"
25	AT127	SIE	RT	"	"	"	"	"
30	GF1,2,3	GD	RT	0.7109±0.0005	4.98	625±85	6	12
38	CT5	CSX	SX	0.737±0.001	2.52	1200±75	5	12
38	CT5/25	CSX	MA	0.746±0.001	2.04	800±30	6	12
41	CT21	GR	RT	0.706±0.017	4.73	700±140	4	12
42	CT20	RIO	RT	0.815±0.004	20.2	495±35	6	12
45	84	GR	RT	0.707±0.007	0.004	612±83	4	12
46	SSP-2	XT	RT	0.7277±0.009	3.85	750±20	4	12

Método Rb-Sr (Convencional)

Nº	Amostra	⊗	⊕	Razão Inicial	Idade	Ref.
8	JB-1	GR	RT	0.705	560±30	3
34	AM-PE1	GR	RT	0.705	589±30	3

Método U-Pb

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
20	H6	GN	ZR	1900	7
32	CT1	GND	ZR	669±8	12
42	CT20	MRIO	ZR	1790±14	12

Método Pb-Pb

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	μ1	Ref.
32	CT1	GR	RT	1300	8.18	12

⊗ = ROCHA: ANF = anfibolito; CSX = conglomerado de seixos; DB = diabásio; EDI = epidiorito; FEN = fenito; FI = filito; FL = filonito; GD= granodiorito; GN= gnaisse; GND = granodiorito; GR = granito; MIG = migmatito; MRIO = metariolito; MTB = metabásica; PG = pegmatito; PIX = piroxenito; RIO = riolito; SHK = shonkinito; SIE= sienito; SN = sienito; XT = xisto.
⊕ = MATERIAL: AF = anfibolito; BI = biotita; HB = hornblenda; KF = feldspato potássico; LP = lepidolita; PL = plagioclásio; MA = matriz; MU = muscovita; RT = rocha total; SX = seixo; ZR = zircão.
∅ = número de análises que compõem a isócrona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - AMARAL, G.; et al. - 1966 - Potassium-Argon Ages of Alkaline Rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 31, p. 117-142.

2 - CORDANI, U.G. & BITTENCOURT, I. - 1967 - Determinações de Idades K-Ar em rochas do Grupo Açungui. *In*: An. do XXI Cong. Bras. Geol., p. 218-233.

3 - CORDANI, U.G. & KAWASHITA, K. - 1971 - Estudo Geocronológico pelo Metodo Rb-Sr, de Rochas Graniticas Intrusivas no Grupo Açungui. *In:* An. Cong. Bras. Geol. 35, V.1, p. 105-110.

4 - CORDANI, U.G. & TEIXEIRA, W. - 1979 - Geocronologia. Apêndice I - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo: Folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape. DNPM, p. 157-207.

5 - DIRAC, F.M. & EBERT, H. -1967 - Isotopic Ages from the Province of Eastern Brazil. Nature (215) *In*: Carta de Datações Geocronológicas da Folha SF.23-Y-C (SÃO PAULO). CPRM/DNPM.

6 - EBERT, H. & BROCHINI, M.F. - 1968 - Estudos Estratigráficos e Geocronológicos no Escudo Cristalino Brasileiro. Cien. Cult., 20:621-625.

7 - EBERT, H.D. et. al. - 1996 - Tectonic Setting and U/Pb Zircon Dating of the Plutonic Socorro Complex in the Transpressive Rio Paraíba do Sul Shear Belt, SE Brazil. Tectonics, 15 (2): 688-699.

8 - HASUI, Y. & HAMA, M. - 1972 - Geocronologia do Grupo São Roque pelo Método K-Ar. *Rev. Bras. Geoc.*, 2(1):18-24.

9 - KAWASHITA, K. - 1984 - Idades Diversas Obtidas no CPGEO-USP. In: Carta de Datações Geocronológicas da Folha SF.23-Y-C (SÃO PAULO). CPRM/DNPM.

10 - KINOSHITA, H. - 1976 - Aplicabilidade do Metodo Ar-Ar em rochas policiclicas. IGC-USP. Dissertação de Mestrado.

11 - MELHEM, M.M. - 1995 - Geologia e Petrologia das Rochas Granitóides do Maciço Atibaia e Adjacências, SP. São Paulo: IGC-USP. (Dissertação de Mestrado).

12 - TASSINARI, C.C.G. - 1988 - As Idades das Rochas e dos Eventos Metamórficos da Porção Sudeste do Estado de São Paulo e sua Evolução Crustal. São Paulo: IGC-USP. (Tese de Doutoramento).

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Cidade, localidade
Estrada Pavimentada
Drenagem
Auto-estrada
Estrada de Ferro
Reservatório

ESCALA 1:500.000

0 10 20 km

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

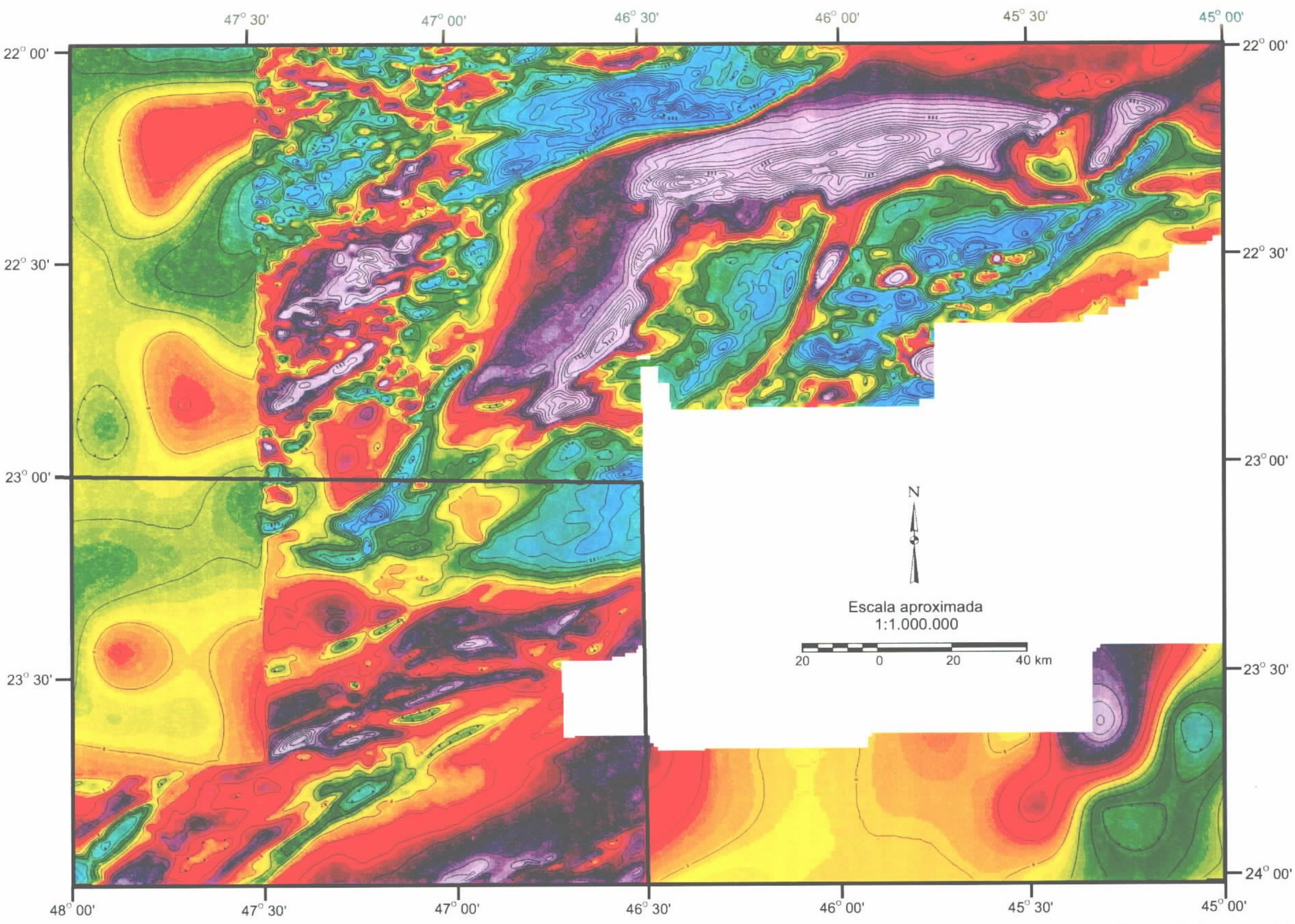


FIGURA 5 - Mapa aeromagnético de Campo Total. Dados extraídos do Mapa Aeromagnético do Brasil com grid 1000 X 1000 m e reinterpolado para grid de 500 X 500 m. Intervalo de contorno de 25 nT. Em destaque área da folha São Paulo 1:250.000.

2 - GEOLOGIA

As rochas pré-cambrianas representam cerca de 50% das rochas aflorantes na Folha São Paulo, estando inseridas no contexto da Faixa Ribeira e da *Nappe* de Empurrão Socorro-Guaxupé. Compõem conjuntos litológicos variados, marcados por evolução tectono-metamórficas distintas, separados por expressivas zonas de cisalhamento. Estas são predominantemente dextrais e definem uma estruturação regional marcante de orientação NE-SW, condicionando as formas alongadas das seqüências metamórficas e a disposição concordante da maioria dos corpos graníticos.

As principais zonas de cisalhamento parecem justapor áreas com evoluções geológicas independentes, levando vários autores (Hasui & Sadowski, 1976; Hasui *et al.*, 1981; Tassinari, 1988, dentre outros) a subdividirem o embasamento cristalino do Estado de São Paulo em distintos domínios tectônicos. No âmbito desta folha foram considerados os domínios Costeiro, Embu, Açungui e São Roque, componentes da Faixa Ribeira e o Domínio Socorro-Guaxupé que integra a *Nappe* de Empurrão de mesmo nome (Figura 6A).

A compartimentação das unidades litoestratigráficas pré-cambrianas corresponde basicamente às proposições de Hasui *et al.* (1981) e Hasui *et al.* (1984) - (Figura 6B), com adaptações oriundas de outros trabalhos como Campos Neto (1985), Campos Neto *et al.* (1983), Juliani *et al.* (1986), Janasi *et al.* (1990) e Juliani & Beljavskis (1995). O mapa aeromagnético de campo total (Figura 5) corrobora em linhas gerais a compartimentação tectônica aqui adotada.

As rochas granitóides foram agrupadas segundo suas características texturais e mineralógicas dentro de cada domínio. Estas rochas ocupam grandes áreas da faixa pré-cambriana aqui abordada. São formadas por tipos diversos, geralmente porfiróides, de composição granítica a granodiorítica, sintectônicos a pós-tectônicos (Hasui *et al.*, 1978c; Wernick & Galembeck, 1986; Janasi & Ulbrich, 1991, e Juliani & Beljavskis, 1995).

Cerca de 40% da área da Folha São Paulo está coberta pelos sedimentos paleozóico - mezosóicos da Bacia do Paraná e aproximadamente 10% por depósitos cenozóicos. Estes estão basicamente representados por sedimentos do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Ricomini, 1989), que compõem a Bacia de São Paulo, além dos depósitos aluvionares/coluvionares recentes a atuais.

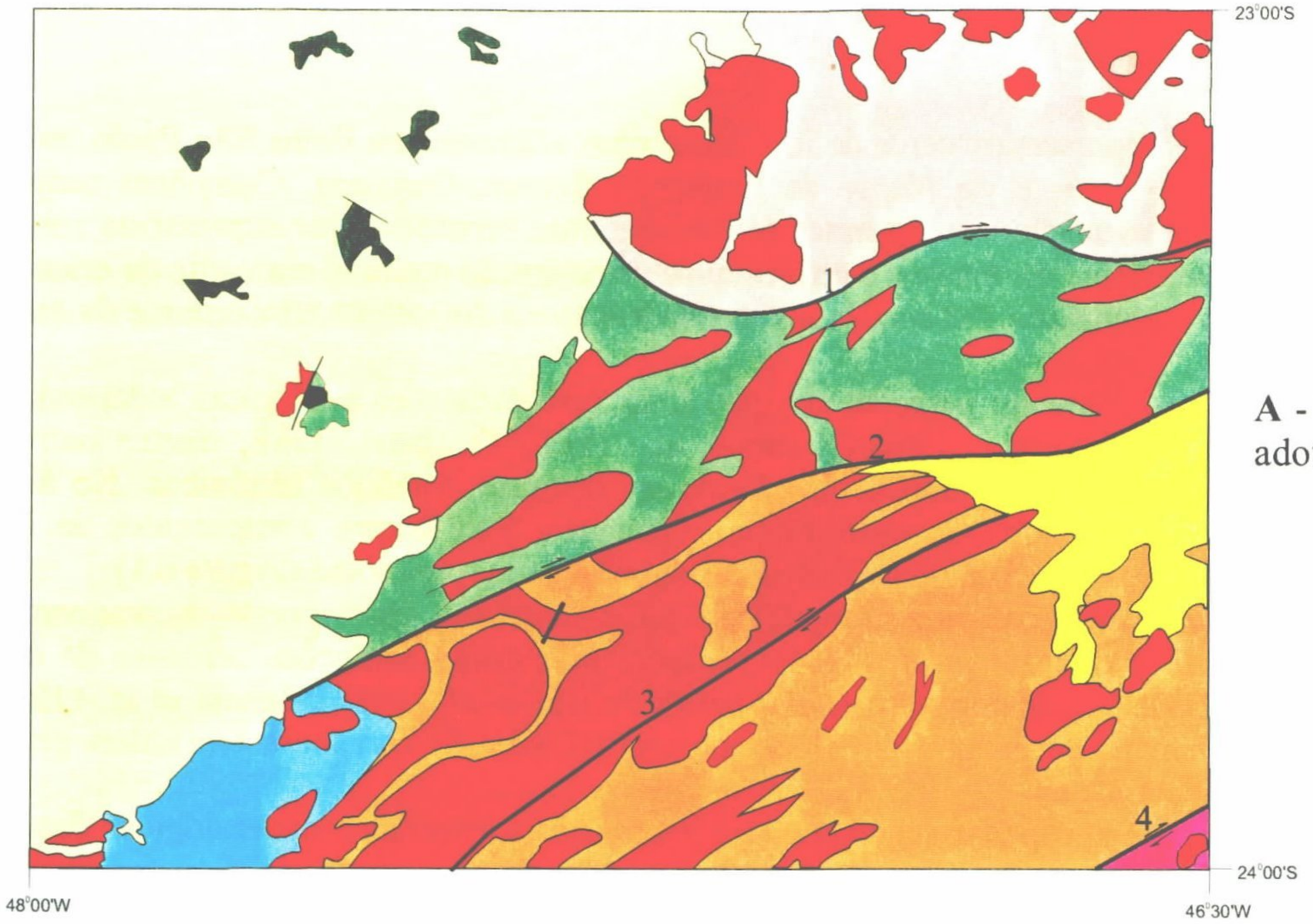
2.1 - ROCHAS PRÉ-CAMBRIANAS

2.1.1 - DOMÍNIO COSTEIRO

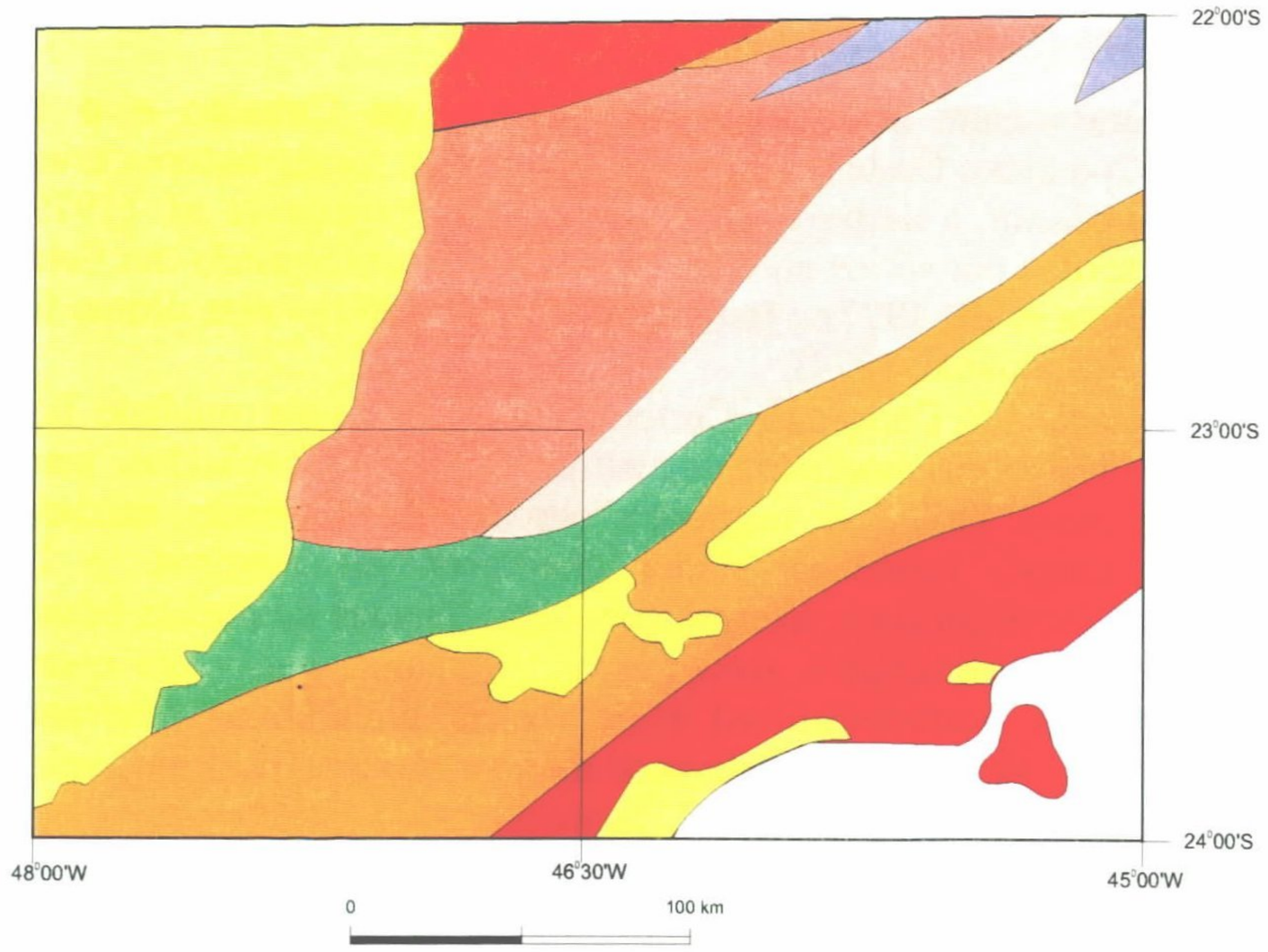
Os terrenos aqui considerados afloram entre a zona de cisalhamento de Cubatão e o litoral, correspondendo aos termos enfeixados pelo Complexo Costeiro (Hasui *et al.*, 1981). Esses autores criaram a denominação Complexo Costeiro, visando substituir o termo Faixa Costeira, de Fonseca *et al.* (1979) que englobava as mais diversas denominações, descritas por vários autores. Esta unidade corresponde, no Estado de São Paulo, a parte do Complexo Cristalino (Silva *et al.*, 1977) e Itatins (Silva *et al.* 1981) - este último fora da área deste Projeto - e ainda ao Bloco Litorâneo (Sadowski, 1974).

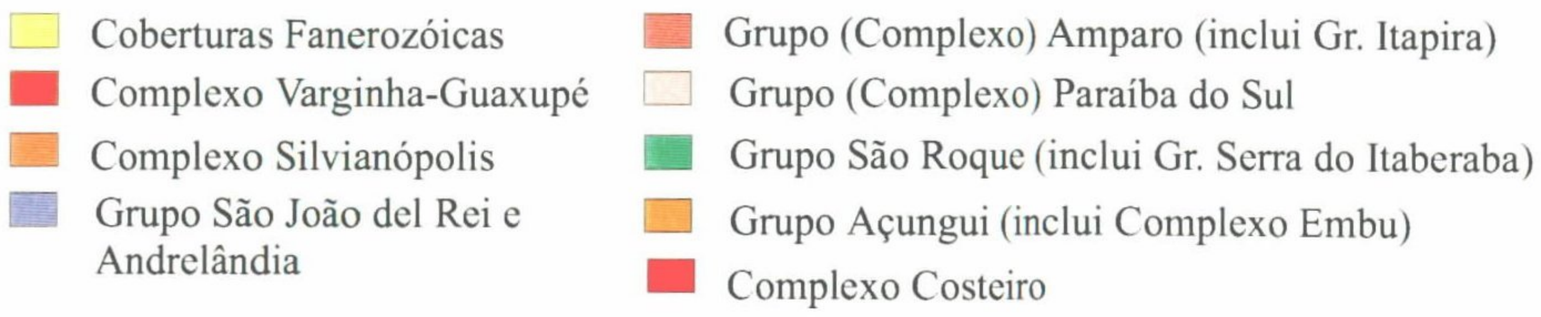
As rochas agrupadas sob a denominação de Complexo Costeiro constituem uma unidade bastante heterogênea, englobando principalmente ortognaisses-migmatíticos, migmatitos fortemente evoluídos, marcados por estruturas *schlieren* e nebulítica, migmatitos oftálmicos, migmatitos estromáticos e gnaisses bandados. Os migmatitos apresentam melanossomas anfibolíticos, hornblenda-biotita gnáissicos ou xistosos, e bandas leucossomáticas de composição granodiorítica. Ocorrem ainda intercalações subordinadas de rochas básicas, de rochas parametamórficas (ectinitos síltico-argilosos, quartzitos, metarcóseos, sillimanita-muscovita quartzitos, rochas calcissilicatadas, paragnaisses e gnaisses porfiroblásticos) e de rochas granulíticas (charnockitos, enderbitos, kinzigitos e leptinitos). Correspondem a terrenos metamórficos de médio a alto grau com migmatização e granitização em graus variáveis (Chiodi Filho *et al.*, 1983; Fernandes, 1991, dentre outros).

O limite norte deste domínio não se encontra ainda bem estabelecido. Fernandes (1991) enquadra as supracrustais da região de Paraibuna no Complexo Embu, enquanto Chiodi Filho *et al.* (1983) as colocam no seu Complexo do Paraibuna e Hasui *et al.* (1984) no Grupo Açungui. Por outro lado, núcleos de ortognaisses e migmatitos situados a norte da zona de cisalhamento de Cubatão são atribuídos ao Complexo (Domínio) Costeiro por Theodorovicz, *et al.* (1990), Sadowski (1974) e Hasui & Sadowski (1976).



A - Domínios tectônicos adotados neste trabalho





B - Principais unidades geotectônicas, modificada de Hasui *et al.*, (1984), com destaque para a área deste trabalho.

FIGURA 6 - Distribuição das unidades geotectônicas

2.1.1.1 - Complexo Costeiro

As rochas agrupadas sob a denominação de Complexo Costeiro (Hasui *et al.*,1981) correspondem a terrenos metamórficos fortemente deformados e paralelizados. O *trend* estrutural de direção, preferencialmente NE, é atribuído ao ciclo Brasiliano. A área de exposição das rochas pertencentes ao Complexo Costeiro, restringe-se ao extremo sudeste da Folha São Paulo e está representada por rochas gnáissico-migmatíticas bandadas, de composição granítica a granodiorítica.

As idades assumidas para o Complexo Costeiro variam desde arqueanas (Hasui *et al.*, 1981), arqueanas - paleoproterozóicas (Theodorovicz *et al.*, 1990) a neoproterozóicas (Campos Neto & Figueiredo, 1995; Tassinari, 1988). Os granitóides e as metabásicas intrudidos neste complexo são considerados brasilianos.

2.1.1.2 - Rochas Ígneas

Apenas um corpo granitóide aflora na pequena faixa de ocorrência deste domínio nesta folha. Trata-se de um corpo semi-arredondado, de provável idade eocambriana, pós a tarditectônico representado por (granada) - turmalina - muscovita granito, de cor cinza-claro, granulação fina, cataclasado nas bordas (Granito Pai Matias).

2.1.2 - DOMÍNIO EMBU

Corresponde a uma extensa faixa disposta segundo NE-SW, compreendida entre as rochas dos domínios Costeiro e São Roque e balizado pelas zonas de cisalhamento de Cubatão ao sul e Taxaquara ao norte (Figura 6A). Corresponde também a um conjunto de rochas anteriormente enfeixadas pelo Grupo Açungui, que foi desmembrado por Hasui (1975a) nos complexos Embu e Pilar.

A conceituação do Domínio Embu em termos de bloco tectônico foi apresentada primeiramente por Janasi & Ulbrich (1985) em contraposição ao Complexo Embu, de Hasui (*op cit.*) de conotação estritamente litológica. Neste trabalho o Domínio Embu é utilizado com conotação tectônica, envolvendo as litologias do Complexo Embu e os granitóides nela intrusivos.

2.1.2.1 - Complexo Embu

O termo Complexo Embu foi criado por Hasui (1975a) para designar as rochas migmatíticas então atribuídas ao Grupo Açungui, cujas exposições mais expressivas seriam as da região do Embu-Guaçu-Juquitiba. Nesse mesmo trabalho Hasui propõe o termo Complexo Pilar para designar os xistos e gnaisses não migmatizados dessa mesma região.

Posteriormente, ante a dificuldade de manter os complexos Embu e Pilar como unidades distintas Hasui (1983) os reagrupa no Complexo Embu, mas ainda equivalente ao Grupo Açungui.

Coube a Campos Neto (1983) e Campos Neto & Basei (1983) desmembrar essa unidade do Grupo Açungui e considerá-la como unidade independente cronocorrelata ao Grupo Setuva no Paraná.

O Complexo Embu é constituído predominantemente por rochas paraderivadas, em parte de afinidade vulcanossedimentar, metamorfizadas predominantemente no grau médio a alto (zona da sillimanita), muitas vezes atingindo fusão parcial *in situ*. Evidências de retrometamorfismo até fácies xisto verde baixa, são reconhecidas por Bistrichi (1990), Fernandes (1991), Hasui (1975a), Silva (1992) e Theodorovicz *et al.* (1990), notadamente quando seus litotipos estão encaixados em zonas de cisalhamento.

Na Folha São Paulo, o Complexo Embu encontra-se representado por filitos, sericita xistos, (sillimanita ± granada ± quartzo ± muscovita)-biotita xistos e (granada ± sillimanita) - biotita gnaisses, localmente migmatizados, feldspatizados e injetados por pegmatitos. São comuns intercalações ou *boudins* de quartzitos, calcissilicáticas, anfibolitos, rochas metabásicas e ultramafitos, além de corpos menores de clorita-tremolita xistos, *fels*, e mármores. Ocorrem ainda biotita gnaisses bandados, porfiroclásticos, milonitizados e migmtizados, e biotita ortognaisses.

2.1.2.2 - Rochas Ígneas

Intrudindo as rochas do Complexo Embu na faixa entre as zonas de cisalhamento de Taxaquara e Caucaia do Alto, ocorrem granitóides brasilianos sinorogênicos representados por hornblenda-biotita granodioritos/monzogranitos porfiríticos (Tipo Ibiúna), com quartzo dioritos subordinados; biotita monzogranitos porfiríticos (Tipo Tapiraí) e biotita monzogranitos inequigranulares (Tipo Itapevi), Wernick *et al.* (1989). Titanita e allanita estão presentes como acessórios em todos os tipos, bem como, no geral, todos os tipos mostram-se tectonicamente foliados. Pertencem a uma associação calcioalcalina com características que os aproximam das séries granitóides do tipo I Cordilheirano de Pitcher (1982, *in* Janasi *et al.*, 1990). Como tal, estas rochas poderiam ter sua gênese relacionada a processos de subducção (arcos magmáticos?), ressaltando-se que estas rochas exibem altos teores de K e razões iniciais de Sr relativamente elevadas.

Outros granitóides sinorogênicos (menos volumosos) foram incluídos nos tipos Turvo (granitos a duas micas, peraluminosos, equigranulares, com turmalina e granada) e Piedade (biotita granitos porfiríticos a inequigranulares) de afinidade ainda não determinada.

Na faixa compreendida entre as zonas de cisalhamento de Caucaia do Alto e Cubatão ocorrem corpos de granitóides indiferenciados, biotita granitóides equigranulares (Caucaia, Embu - Guaçu), granitóides equigranulares (Fazenda Carioca), porfiríticos e inequigranulares (São Sebastião, Laranjeiras, Fazenda Dulviro). No geral estes corpos apresentam-se alongados segundo o *trend* regional NE.

Nas proximidades do "astroblema de Colônia" ocorrem muscovita-biotita granitos (3b) equigranulares (Três Lagos) e inequigranulares (Guacuri) associados a manifestações pegmatíticas com turmalina, e ainda um corpo autóctone de melagranito (3b) porfirítico, evoluído a partir de um substrato básico (gábrico, diorítico ou anfibolítico) sobre o qual se superpôs uma associação mais ácida, apresentando-se gnaissificado nas bordas e com granada, muscovita e turmalina (Colônia), Wernick *et al.* 1985.

2.1.3 - DOMÍNIO AÇUNGUI

No âmbito desta folha adotou-se como Domínio Açungui a porção localizada no extremo sudoeste da área, representada por rochas de fácies xisto-verde, que ocorrem nas proximidades da cidade de Pilar do Sul (Grupo Açungui), bem como os granitóides intrusivos nestas. Estes são constituídos dominantemente por variedades porfiríticas, isótropas, com granulação variando de média a grossa.

2.1.3.1 - Grupo Açungui

Segundo Hasui (1975b) a faixa de terrenos situada entre as zonas de cisalhamento de Taxaquara e Cubatão (Conjunto Paranapiacaba) seria a área de ocorrência do Grupo Açungui. Esta faixa ainda hoje é alvo de controvérsias. Ao contrário do que ocorre em sua porção paranaense, a porção paulista do Grupo Açungui ainda hoje não pode ser subdividida estratigraficamente e as propostas de correlações com as formações definidas no Paraná não tiveram aceitação.

A denominação de Grupo Açungui vem sendo rejeitada para as supracrustais de mais alto grau (xistos e gnaisses migmatíticos) aflorantes a sul e a oeste da cidade de São Paulo, pois os pesquisadores consideram estas rochas distintas daquelas definidas originalmente para o Grupo Açungui. Assim, nos últimos anos, estes litotipos têm sido agrupados como Complexo Embu (Fernandes, 1991; Bistrichi *et al.*, 1990; Silva, 1992; Theodorovicz *et al.*, 1990) ou Complexo Paraíba do Sul (Almeida *et al.*, 1981; Bistrichi *et al.*, 1990).

Por outro lado, os trabalhos de Campanha *et al.* (1985; 1986) e Campanha (1991), notadamente na região do Vale do Ribeira apresentam uma subdivisão tal que não pode ser estendida à áreas sem detalhamento geológico.

Em São Paulo, sobretudo a sudoeste da capital, o Grupo Açungui foi, a princípio, correlacionado ao Grupo São Roque (Moraes Rego, 1933; Carvalho & Pinto, 1937; Oliveira & Leonardos, 1943; Coutinho, 1972; Algarte *et al.*, 1974), apesar de apresentar um padrão estrutural mais complexo que, no entender de Hasui & Sadowski (1976), inviabiliza tal correlação. Além do mais observa-se também nessa região a passagem gradual de ectinitos e xistos para gnaisses e migmatitos, o que já levara Hasui (1975a) a subdividir o Grupo Açungui, em nosso Estado, em dois complexos, um de natureza ectinítica e outro de natureza migmatítica, denominados respectivamente de Pilar e Embu.

Em trabalhos subseqüentes (Hasui *et al.*, 1978 a; 1978 b, e 1981) estenderam aquela subdivisão até o extremo leste do Estado de São Paulo na divisa com o Rio de Janeiro e, com essa mesma conotação o Grupo Açungui foi estendido até o Estado do Espírito Santo, conforme retratado na carta geológica do Brasil na escala 1:2.500.000 (Schobbenhaus *et al.*, 1984).

Entretanto, o que Hasui (*op cit.*) designou como Complexo Embu (equivalente a Açungui), já fora desmembrado daquele grupo e considerado como unidade independente, cronocorrelata ao Grupo Setuva no Paraná (Campos Neto 1983; Campos Neto & Basei 1983).

Assim no âmbito da Folha São Paulo o Grupo Açungui ficou restrito a um pequeno segmento localizado na porção sul-sudoeste da área, nas proximidades de Pilar do Sul, posicionado entre os granitóides da Serra da Batéia e os sedimentos da Bacia do Paraná pelos quais está encoberto.

A litologia predominante é composta de filitos sericíticos ora mais xistosos ora grafitosos, lentes quartzíticas e intercalações subordinadas de metabásicas, rochas calcissilicáticas, xistos e gnaisses finos. Do ponto de vista estrutural essas rochas apresentam notável linearidade para nordeste, a qual nas proximidades de Pilar do Sul inflete para norte-noroeste, feição essa utilizada para caracterizar o limite nordeste do Grupo Açungui na área considerada.

Em trabalho de campo realizado para presente integração geológica foram distingüidas duas associações litológicas principais (Sachs & Dehler 1997):

- nas partes internas do conjunto e também em direção ao oeste, predomina uma associação de metarritmitos finos, com bandamento centimétrico a milimétrico de filitos carbonosos, quartzitos, metassiltitos e sericita filitos, localmente com predomínio de um destes litotipos. Esta unidade, na região de contato com corpos graníticos, apresenta uma granulação mais grossa, provavelmente devido à influência térmica das intrusões. Localmente também são observadas lentes de metabásicas, bandas ferro-manganesíferas e turmalinitos intercalados em filitos grafitosos. Esta associação é compatível com um ambiente de fundo oceânico nas suas porções mais distais, com importantes contribuições vulcânicas e vulcano-exalativas. Neste contexto os metarritmitos poderiam representar associações turbidíticas, muito embora esta interpretação necessite de dados mais consistentes.
- nas partes mais externas, no limite leste, afloram xistos finos com cristais milimétricos de muscovita. Estas rochas mostram uma cor de alteração ocre, ocasionalmente avermelhada. Localmente apresentam bandas ricas em quartzo, algumas das quais produto de segregação metamórfica ou deformacional. Podem apresentar ainda injeções de material granítico-pegmatítico. Raramente os cristais de muscovita podem alcançar dimensões centimétricas.

Quanto aos aspectos estruturais pode-se constatar que a superfície infletida consiste de um bandamento composicional paralelo a uma foliação S_2. Internamente a este bandamento, foram observadas charneiras isoladas com flancos rompidos, dobras isoclinais e dobras da classe 3 tendo bandamento paralelo ao plano axial. Esta observação permite concluir que a origem do bandamento está associada a um intenso processo de cisalhamento dúctil. Então, muito embora as diferenças composicionais principais provavelmente sejam devidas a variações originais (sedimentares), a monotonia e a simetria observada nos afloramentos de metarritmitos sugerem participação de uma importante componente deformacional. Apesar dessas características, não está descartada a presença de estruturas primárias nessas rochas, embora não tenham sido conclusivamente observadas. No interior do bandamento, localmente, foram observadas estruturas SC, indicando movimentação do bloco leste sobre o bloco oeste (plano de cisalhamento subvertical). A lineação de estiramento-mineral foi observada somente em dois pontos, e tem forte caimento para NNW. A dificuldade de observação da lineação é devida à granulação muito fina das rochas. Outras estruturas observadas são crenulações e estruturas afins, essencialmente formando dois grupos principais: o primeiro, provavelmente mais antigo, tem eixos com caimento íngreme para ESE e planos axiais de direção WSW-ENE e mergulhos íngremes para SSE, e são interpretados aqui como associados à inflexão regional das unidades litoestratigráficas, pois, além de ocuparem posição plano axial, mostram uma relação angular com o bandamento coerente com o fechamento da estrutura; o segundo grupo é composto por crenulações discretas com eixos caindo suavemente para SSE e superfícies axiais mergulhando suavemente para WSW.

Concluindo, pode-se dizer que a inflexão de Pilar do Sul constitui uma megadobra com superfície axial de mergulhos subverticais para sul e eixo com caimento íngreme para ESE. É provável que esta inflexão seja resultante de movimentos diferenciais entre as zonas de cisalhamento de Taxaquara e Caucaia do Alto, reorientando uma foliação pré-existente. Observou-se também que os granitos intrusivos nesses sedimentos causaram uma tênue blastese a qual, entretanto, não foi suficiente para obliterar a foliação original dessas rochas.

Em termos de metamorfismo regional pode-se constatar um aumento de cristalinidade para leste sem, contudo se identificar uma descontinuidade metamórfica importante. As rochas variam de anquimetamórficas, a oeste, até metamorfizadas na fácies xisto-verde, a leste. No entanto, trabalhos de detalhe descrevem rochas xistosas na fácies anfibolito nessa região. Isto implicaria, no caso de uma transição metamórfica, num adelgaçamento brutal das isógradas, o que não foi observado. Este fato sugere metamorfismos distintos ou uma descontinuidade tectônica entre os litotipos. Pelos dados colhidos em campo, a interpretação mais adequada seria a de uma descontinuidade tectônica pelos seguintes aspectos: a foliação tectônica principal observada no flanco SW da estrutura, assim como no mapa de Stein (1984), tem caimento moderado a íngreme para sul. Assumindo que esta direção representaria uma direção "original" com relação à inflexão, assim como a atitude da lineação mineral, a cinemática observada e a atitude da foliação modificada (NNW e lineações caindo para N), pode-se argumentar que, desdobrando a estrutura, os níveis relativamente mais metamórficos estariam sobre os menos metamórficos, independentemente do grau metamórfico que estejam. Isto reforça a existência de uma inversão metamórfica originada por falhamentos de empurrão com vergência para NW. Esta interpretação é, no entanto, muito frágil, pela insuficiência de dados conclusivos.

Finalmente é importante salientar que os aspectos metamórficos e estruturais favorecem a correlação das rochas dos Grupos Açungui e São Roque.

2.1.3.2 - Rochas Ígneas

Intrudindo as rochas de baixo grau metamórfico do Grupo Açungui, ocorrem maciços granitóides tardiorogênicos a pós-orogênicos, brasilianos, correlacionados ao "Cinturão Itu", que se instalou após a estruturação orogênica principal dessa região (ca. 580-620 Ma). A faciologia encontrada no Maciço Serra da Batéia parece situá-lo entre os granitóides calcioalcalinos (similares aos tipo I Caledonianos de Pitcher, 1982) do citado cinturão, em que pese a composição dominantemente sienogranítica da fácies principal. A presença de fácies porfiríticas similares ao Tipo Serra da Batéia no Maciço Serra dos Lopes, sugere a existência de alguma relação genética entre os dois tipos tardiorogênicos a pós-orogênicos da área (Janasi *et al.*, 1990).

2.1.4 - DOMÍNIO SÃO ROQUE

Constitui uma ampla faixa de rochas metavulcanossedimentares e granitóides intrusivos que se estende por quase 180 Km desde a região de Salto de Pirapora - Itu a oeste, até Monteiro Lobato, a leste (fora dos limites da folha), balizada pelas falhas de Itu-Jundiuvira a norte e de Taxaquara ao sul além de outras de menor expressão regional. É a área clássica de ocorrência do Grupo São Roque (e Serra do Itaberaba), muito embora rochas relacionadas a essas unidades sejam reconhecidas em áreas situadas além dos limites tectônicos e geográficos acima descritos.

As controvérsias existentes na literatura sobre a evolução das rochas supracrustais denominadas de Grupo São Roque, no que concerne deformações, tipos e graus de metamorfismo e ambiente geotectônico, levaram Juliani, *et al.* (1986) e Juliani & Beljavskis (1995) a subdividirem as rochas deste grupo, na região da Serra do Itaberaba, em duas unidades: uma basal portadora de seqüências vulcanossedimentares e formadas em bacia do tipo *rift*, a qual denominaram de Grupo Serra do Itaberaba, e outra superior, essencialmente sedimentar clástica, depositada em águas rasas, que denominaram de Grupo São Roque (Figura 7).

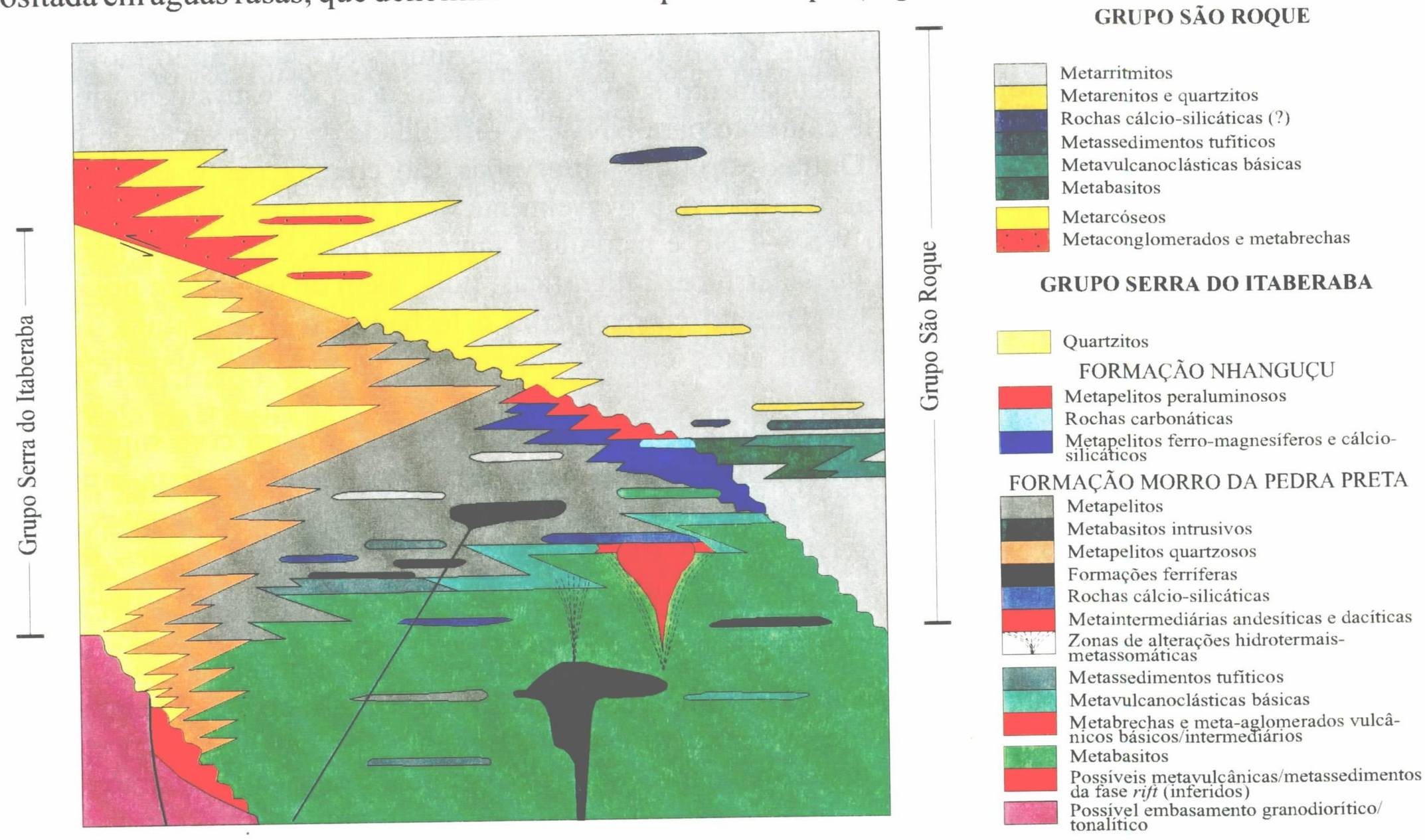


FIGURA 7 - Coluna litoestratigráfica da região das serras de Itaberaba e da Pedra Branca, modificado de Juliani & Beljavskis (1995).

Em linhas gerais o grupo Serra do Itaberaba distingue-se do Grupo São Roque pela grande variedade de metamorfitos, destacando-se volumetricamente aqueles originados por atividades vulcânicas e vulcanoclásticas. Lentes de rochas gnáissicas associadas a supracrustais representam antigos corpos graníticos deformados e outras, constituídas por granulitos e tonalitos miloníticos podem ser restos do embasamento siálico da seqüência.

2.1.4.1 - Grupo Serra do Itaberaba

O Grupo Serra do Itaberaba apresenta uma grande variabilidade litológica onde suas rochas mostram-se comumente metamorfisadas no grau médio, determinado pela presença de biotita, andaluzita, cianita, estaurolita e granada. Evidência de passagem para o grau forte é dada pela presença de sillimanita (variedade fibrolita). Não são raras ainda paragêneses minerais do grau xisto verde. Para Juliani & Beljavskis (1995) as elevações do grau metamórfico nessas rochas são essencialmente produzidas por intrusões granitóides sintectônicas ou pós-tectônicas.

Juliani & Beljavskis (*op cit.*) dividiram o Grupo Serra do Itaberaba nas formações Morro da Pedra Preta, vulcanossedimentar e basal, Nhanguçu, superior e composta essencialmente por metapelitos com andaluzita, metassedimentos manganesíferos, rochas carbonáticas e calciossilicáticas, e Pirucaia, predominantemente quartzítica, que deve corresponder a litofácies depositadas nas margens da bacia sedimentar, podendo ser cronocorrelatada a ambas as formações já citadas, mais especialmente à Formação Nhanguçu.

A Formação Morro da Pedra Preta é a unidade mais representada no âmbito da Folha São Paulo. É constituída por metabasitos, micaxistos, xistos bandados, *hornfels*-xistosos e xistos migmatizados, vulcanoclásticas, filitos laminados, sericita filitos e quartzo filitos, além de filitos-grafitosos a manganesíferos, magnetita filitos e ardósias. São ainda comuns as intercalações de metarenitos, quartzitos, anfibolitos, rochas calcissilicáticas, e anfibolitos bandados. A principal área de ocorrência está no entorno e sobre o Granito Cantareira (xistos migmatizados e *hornfels*), ao norte de Perus (xistos bandados) e numa ampla faixa de afloramentos entre os granitos de Itaqueri e São Roque.

A Formação Nhanguçu, essencialmente clastoquímica, é composta por rochas bandadas, metassedimentos ricos e óxidos e hidróxidos de Fe e Mn e xistos porfiroblásticos, com andaluzita, localmente leitos com magnetita, turmalina ou quartzo, incluindo metacherts. Sua principal área de ocorrência está na região de Perus, prolongando-se pela borda sul dos granitos de Taipas e da Cantareira.

A Formação Pirucaia presente sobretudo na borda nordeste do Granito Cantareira, está representada por quartzitos puros e arcoseanos.

Datação Rb/Sr em granitóide intrusivo no Grupo Serra do Itaberaba apresentou idade de 645 ± 21 Ma (IPT, 1984). Outra datação em anfibolito recristalizado apresentou idade K/Ar de 530 ± 31 Ma, interpretada como correspondente ao resfriamento brasiliano, certamente sob influência térmica dos granitóides. Já uma amostra de metabasito fino nessa mesma região apresentou idade K/Ar de 1692 ± 157 Ma, dado este a ser usado com cautela devido ao baixo teor de potássio característico desse litotipo (IPT, *op cit.*).

Considerando que os seixos de granito-gnaisse de metaconglomerados do Grupo São Roque têm idade de 1.200 Ma (Tassinari, 1988) e que são oriundos do Grupo Serra do Itaberaba é possível que a idade de 1692 ± 157 Ma corresponde à idade mínima deste grupo e portanto referível no mínimo ao Ciclo Transamazônico.

Tassinari (*op cit.*) obteve ainda idade de próxima de 1800 Ma (U/Pb em zircão) em metariolitos interestratificados com rochas do Grupo Serra do Itaberaba, a qual é interpretada como o início da sedimentação dessa unidade.

2.1.4.2 - Grupo São Roque

Ocorre em uma unidade geotectônica bem definida geograficamente denominada bloco São Roque (Hasui *et al.*, 1969). Sua principal área de exposição estende-se desde a borda da Bacia do Paraná na faixa compreendida entre Itu e Salto do Pirapora até a região de Igaratá (Folha Santos) passando por Pirapora do Bom Jesus, Cajamar e Mairiporã onde começam a dominar as litologias da unidade basal, Serra do Itaberaba.

Em Pirapora do Bom Jesus a estruturação do Grupo São Roque configura-se num sinclinório ao qual foi detalhado por Hasui *et al.* (1976), Bistrichi (1982) e Bergmann (1988), o primeiro e o último tendo apresentado um arranjo estratigráfico de alcance apenas local.

A transição de unidades pelíticas para psamíticas com maior ou menos participação de vulcânicas além da variação lateral de fácies tem dificultado o estabelecimento da estratigrafia do grupo. A divisão originalmente proposta por Hasui *et al.* (1976), foi praticamente invertida nos trabalhos subseqüentes de Bergmann (1988) e de Juliani & Beljavskis (1995).

Estes últimos autores dividem o Grupo São Roque nas formações Piragibu (metapelítica, com lentes de conglomerado e de vulcânicas na base), Pirapora do Bom Jesus (essencialmente vulcânica/vulcanoclástica com biohermas e cálcio-filitos), Estrada dos Romeiros (composta por metapelitos e metarenitos rítmicos), predominantemente metarenítica/arcoseana, e Boturuna (predominantemente metarenítica/arcoseana), esta constituindo o topo do Grupo São Roque segundo proposição de Bergmann (1988; 1991).

A Formação Piragibu é basal nas regiões das serras do Itaberaba e da Pedra Branca, e do Morro Doce sendo que no Sinclinório de Pirapora ela é pouco representada, sendo basal a Formação Pirapora do Bom Jesus seguida das formações Estrada dos Romeiros e Boturuna. A Figura 8 apresenta uma síntese das correlações estratigráficas entre as unidades dos grupos São Roque e Serra do Itaberaba em diferentes regiões.

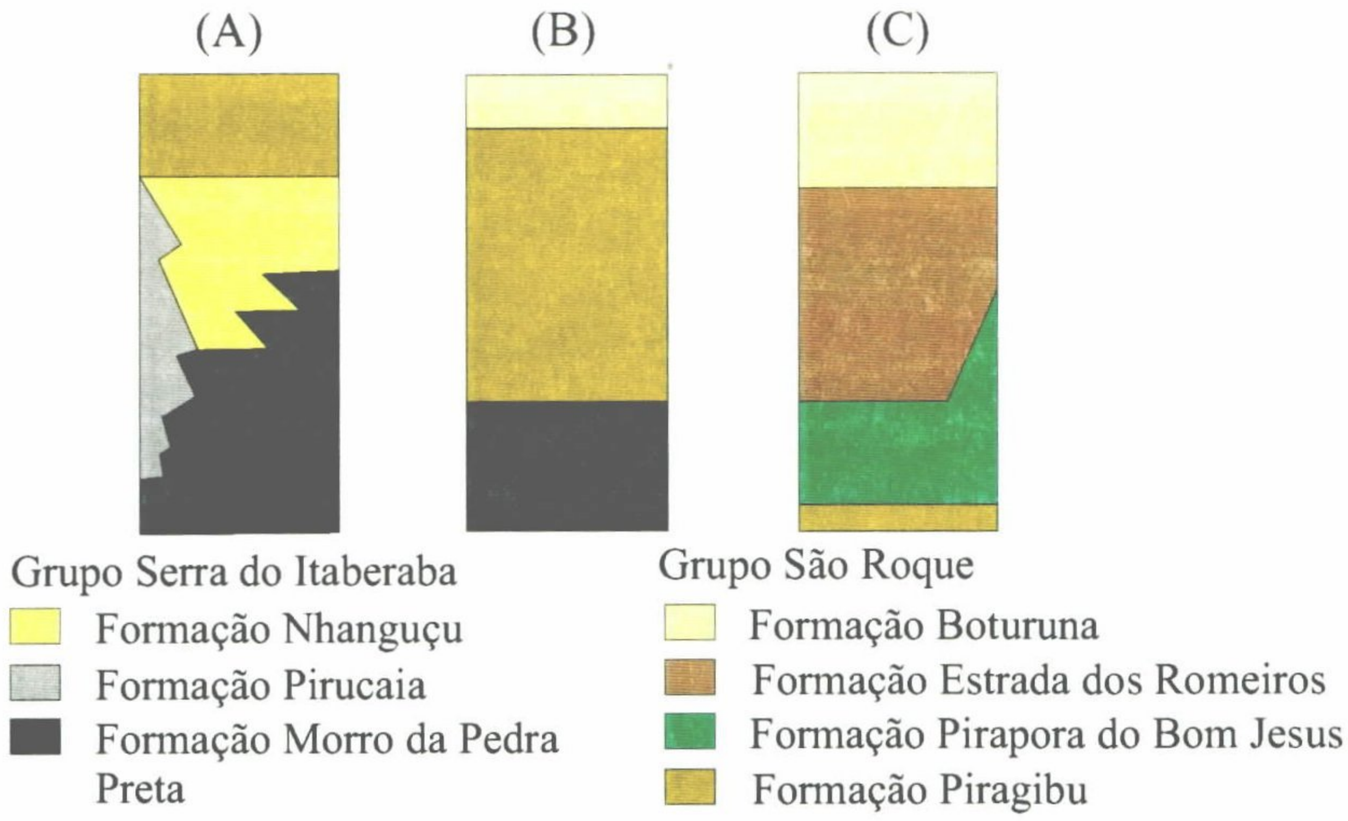


FIGURA 8 - Correlações litoestratigráficas entre as unidades São Roque e Serra do Itaberaba nas regiões: A - Serra do Itaberaba-Pedra Branca; B - região do Pico do Jaraguá-Morro Doce; C - Pirapora do Bom Jesus-Serra do Boturuna (Juliani & Beljavskis, 1995).

Tassinari (1988) obteve a idade de 1200 Ma, (Rb-Sr), em seixos de metaconglomerados do Grupo São Roque a qual representaria um evento metamórfico acompanhado de granitogênese.

2.1.4.3 - Rochas Ígneas

Ocorrem inúmeros corpos e maciços granitóides intrudidos nas rochas supracrustais deste domínio. São predominantemente de idade neoproterozóica, com exceção do Granito Teverê de provável idade mesoproterozóica. Este apresenta composição sienogranítica, é porfirítico, leucocrático e foliado e está intrudido por microgranito porfirítico eocambriano (Hackspacher *et al.*, 1994).

Os granitóides neoproterozóicos estão distribuídos em suítes pré-tectônicas, sin- a tardi-tectônicas e pós tectônicas. Os primeiros estão representados por ortognaisses graníticos a sienograníticos (com variações granodiorítica e tonalítica a quartzo monzonítica), sienogranitos e quartzo sienito gnaisses, biotita monzogranitos a granodioritos porfiróides e monzogranitos miloníticos/bastomiloníticos. Na suíte sin-tectônica a tardi-tectônica destacam-se leucogranitos com muscovita, biotita e granada, foliado (granito Tico-Tico) com aproximadamente 625 $\pm$ 18 Ma; biotita granitos/granodioritos, foliados com idades em torno de 620 a 630 Ma, a exemplo do granito Cantareira (crustal profundo), e dos granitos São Roque, Itaqui e Sorocaba (calcioalcalinos, de pequena, média e grande profundidades). Na suíte pós-tectônica temos como exemplo o granito São Francisco de idade 540 $\pm$ 25 Ma (K-Ar) e composição sienogranítica. Outros corpos correspondem a granitóides indiferenciados e granitos isótropos equigranulares, róseos, com turmalina, a exemplo dos granitos da região de Perus.

2.1.5 - DOMÍNIO SOCORRO-GUAXUPÉ

Este domínio corresponde aos terrenos definidos por Campos Neto (1985) como *Nappe* Socorro-Guaxupé e interpretada pelo autor como uma estrutura alóctone sobreposta à Faixa Alto Rio Grande (FARG) de Hasui & Oliveira (1984). É constituído dominantemente por terrenos infracrustais, representados pelas unidades granulito-gnáissico-migmatíticas do complexo Paraisópolis pelas supracrustais do complexo Piracaia, unidades granito-charnockíticas da Suíte São José do Rio Pardo e pelas unidades ortomigmatíticas-graníticas do complexo Varginha. O metamorfismo é de baixa pressão (cordierita nas metapelíticas) e o grau metamórfico decresce, sendo granulito a norte e anfibolito a sul.

Na frente e na base da *nappe* são encontradas as rochas granulíticas, no geral bandadas, localmente com enclaves ou níveis calcissilicatados, anfibolíticos e de quartzitos. No pacote predominantemente granulítico o comportamento é subhorizontal.

As rochas migmatíticas em geral apresentam leucossoma verde-claro, charnockítico e/ou hololeucocrático e podem passar a migmatitos cinza-rosados. É comum a presença de enclaves. Podem ocorrer granulitos a granada e dois piroxênios, normalmente alternados com corpos de granada migmatito-granulito e charnockitos verdes. Tectonicamente encaixados, os quartzitos com sillimanita, granada e microclínio chegam até 100 m de espessura.

Intrusões de granitóides peraluminosos ocorrem mais restritamente. São rochas predominantemente brancas, localmente róseas. Os enclaves são abundantes e variados, apresentando-se como gnaisses granulíticos, migmatitos, metassedimentos (quartzitos feldspáticos ou kinzigitos) e rochas ígneas.

No âmbito da Folha São Paulo este domínio encontra-se representado pelo Complexo Piracaia e por granitóides neoproterozóicos associados.

2.1.5.1 - Complexo Piracaia

O Complexo Piracaia foi definido por Campos Neto *et al.* (1983) no âmbito da folha homônima (1:50.000) para abrigar uma seqüência de supracrustais (xistos e gnaisses bandados) além de ortognaisses, ocorrentes a norte-nordeste da zona de cisalhamento de Jundiuvira. Inclui-se nessa unidade o antigo Complexo Intermediário de Piracaia (Cavalcante & Kaefer 1974) renomeado por aqueles autores como Suíte Intermediária de Piracaia.

No âmbito deste trabalho o conceito do Complexo Piracaia foi estendido para oeste, abrigando todo o conjunto de gnaisses peraluminosos (com granada e sillimanita) da região de Jundiaí-Atibaia, as rochas quartzíticas da Serra do Japi e migmatitos diversos das regiões de Cabreúva e Indaiatuba. Para norte (Folha Campinas) essas rochas contornam os Maciços Graníticos de Socorro e Morungaba estreitando-se e encerrando suas exposições respectivamente nas proximidades de Socorro e Amparo.

No âmbito da Folha São Paulo o complexo Piracaia ficou restrito a porção nordeste da área, balizado a sul pela zona de cisalhamento Itu-Jundiuvira e recobertos a oeste pelos sedimentos da Bacia do Paraná. Nessa área a litologia predominante está representada por gnaisses peraluminosos migmatizados, (muscovita-sillimanita-granada-biotita gnaisses xistosos), com intercalações de granada-biotita gnaisses, gonditos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, anfibolitos e xistos variados (sillimanita-biotita xistos e xistos básicos) além de corpos restritos de metatonalitos, metaquartzo dioritos e anfibolitos. Ocorrem ainda (estaurolita $\pm$ sillimanita $\pm$ quartzo $\pm$ granada) muscovita-biotita xistos alternados com lentes de quartzitos, metabásicas, metarenitos e calcissilicáticas; quartzitos puros e feldspáticos; migmatitos metatexíticos, diatexíticos, monzograníticos a granodioríticos e migmatitos estromáticos; (hornblenda) biotita gnaisses bandados, tonalíticos, dioríticos e mais raramente anfibolíticos; granada-biotita-plagioclásio gnaisses, paragnaisses quartzosos, biotita quartzitos e ortognaisses de composição granítica a tonalítica.

Localmente são encontradas rochas granulíticas, que transicionam a granito-gnaisses, sendo intrudidos por granitóides diversos. Admite-se que a atual configuração deu-se no Brasiliano, evento responsável pela última migmatização e deformação deste complexo, conforme idade Rb-Sr de 650 Ma obtida em migmatito próximo à cidade de Atibaia (Tassinari 1988). Por outro lado Ebert *et al.*, 1996 apresenta idade U-Pb preliminar de 1900 Ma obtido em migmatito peraluminoso da região de Atibaia, representando a idade da área fonte do sedimento.

2.1.5.2 - Rochas Ígneas

Durante o magmatismo brasiliano diversos corpos granitóides instalaram-se neste domínio, destacando-se os complexos granitóides Socorro, Morungaba, Itu, Atibaia e outros. Estudos detalhados (Vlach, 1985 e 1993; Ebert *et al*, 1996 e Artur, 1988) levaram a classificar o magmatismo brasiliano desta região como calcioalcalino, evoluindo nas intrusões tardias para termos mais alcalinos (Granito Morungaba).

O Complexo Granítico Socorro possui dimensões batolíticas, mas apenas uma pequena fração dele ocorre no extremo nordeste da folha. Ebert *et al.* (1996) reconheceram nesse complexo duas associações de fácies: Socorro I, dominada por rochas granodioríticas a monzoníticas, com hornblenda e biotita, texturas preferencialmente porfiríticas, e com estruturas de fluxo magmático, e Socorro II, onde dominam composições granodioríticas e sieníticas, textura comumemente equigranular grosseira e localmente bandados. São comuns nesta associação os enclaves da associação Socorro I. A idade do magmatismo Socorro I foi determinada pelos mesmos autores através do método U-Pb em zircão. A fácies denominada Bragança Paulista (porfirítica) revelou a idade de 615 Ma e a fácies Serra do Lopo (porções subordinadas equigranulares) 595 Ma, esta última fora da área da Folha São Paulo.

O principal corpo desse domínio é o Complexo Granitóide Itu, situado no extremo oeste da faixa, com uma área de exposição superior a 300 km^2. É constituído por quatro intrusões (Pascholati, 1987), nas quais são reconhecidas cerca de duas dezenas de facies petrográficas (Hackspacher *et al.*, 1988; Galembeck, 1991).

Galembeck (*op cit.*) apresenta um mapa detalhado desse complexo, com destaque para a intrusão Cabreúva localizada no extremo sul do corpo. Esta intrusão, com cerca de 160 km^2 está representada por dez facies granitóides, variando desde sienogranitos equigranulares róseos de granulação fina até granitos equigranulares cinza e porfiríticos cinza e róseos. Geoquimicamente foram caracterizados como de natureza subalcalina a alcalina e calcioalcalina.

As demais intrusões são: Salto, a oeste da anterior, com uma área de 36 km^2, constituída por granitos porfiríticos e porfiróides rapakivi; Indaiatuba, situada na porção central do complexo, com uma área de 33 km^2, e também constituída por granitos porfiróides rapakivi, porém de granulação mais grossa (pegmatóides); e

intrusão Itupeva, situada na porção norte do complexo, com uma área aproximada de 80 km^2. É constituída por granitos diversos predominando os equigranulares róseos e cinzas, seguidos de granitos inequigranulares róseos e os de textura porfirítica e porfiróides além de melagranitos.

De menor expressão temos os corpos graníticos de Cachoeira (monzogranitos e sienogranitos), Atibaia (hornblenda-biotita granitos porfiríticos róseos acinzentados) e Terra Nova (granitos equigranulares róseos).

Subordinadamente ocorrem granitos foliados acinzentados e róseos, hornblenda/biotita ortognaisses, migmatitos nebulíticos (graníticos com granada), estromáticos e de injeção, e restritos corpos de rochas charnockíticas.

Datações radiométricas disponíveis para os granitos de Morungaba (Valch, 1993) e Itu (Tassinari 1988) revelam para os mesmos idade de resfriamento em torno de 590 Ma.

2.2 - ROCHAS FANEROZOICAS

2.2.1 - BACIA DO PARANÁ

A Bacia do Paraná é uma grande área sedimentar com vulcanismo fissural associado que foi ativa entre o Siluriano e o Neocretáceo. Estabeleceu-se no final do Ordoviciano, provavelmente ainda sob influência do resfriamento do Ciclo Brasiliano. Teve seu apogeu como sinéclise no Carbonífero/Permiano, enquanto no Mesozóico sofreu acentuada subsidência sob o peso dos basaltos que sobre ela se alojaram (Almeida *et al.*, 1993).

Embora seus limites sejam erosivos, a configuração geral dos mapas de isópacas e as variações marginais das fácies sedimentares levam a crer que a bacia não tenha, originalmente, se estendido muito além para nordeste, haja vista o adelgaçamento e desaparecimento gradual de muitas de suas unidades nessa mesma direção. É assim que não afloram no leste paulista as camadas silurianas e devonianas; a Formação Irati (Permiano) termina em cunha ao se avizinhar do vale do rio Moji-Guaçu (Folha Campinas) e o Subgrupo Itararé (Permiano/Carbonífero) interdigita-se lateralmente com a Formação Aquidauana, enquanto que as formações Serra Alta e Teresina, tão extensas em outras porções da bacia, se descaracterizam, transformando-se horizontalmente na Formação Corumbataí.

O registro sedimentar presente no flanco nordeste da Bacia do Paraná, em especial na Folha São Paulo, mostra-se incompleto, tendo sido reconhecidos o Subgrupo Itararé (Grupo Tubarão), e os Grupos Guatá e Passa Dois com suas respectivas formações Tatuí, Irati, Serra Alta e Teresina.

2.2.1.1 - Grupo Tubarão

- ***Subgrupo Itararé***

O Subgrupo Itararé, na região ora considerada, repousa sobre o embasamento cristalino, no qual os gelos esculpiram algumas feições típicas, como pavimento estriado e *roche moutonnée* (Gutmans, 1946; Almeida, 1948; Amaral, 1965), além de vales glaciais na região de Jundiaí (Martin *et al.*, 1959).

Devido à diversidade de ambientes presentes a época da deposição, existe enorme e complexa variedade de tipos litológicos que passam uns aos outros lateral ou verticalmente, gradual ou bruscamente, havendo escassez de horizontes-chave bem definidos e de grande extensão regional, pelo que as divisões e correlações propostas para o Subgrupo Itararé não têm sido consensuais (Souza Filho, 1986).

Os tipos litológicos predominantes são arenitos, diamictitos, conglomerados, siltitos, argilas e folhelhos. De ocorrência mais restrita apresentam-se ritmitos, calcários em parte silicificados, e delgadas camadas de carvão, raras e pouco expressivas em São Paulo. Os arenitos passam a siltitos, diamictitos ou lamitos, lateral ou verticalmente. São atribuídos aos mais diversos ambientes de sedimentação. Diamictitos são freqüentes, de várias origens, relacionados a ambiente glacial, apresentando feições do tipo deslizamentos e ressedimentação, escoamento laminar, ablação por liquefação do gelo, etc. Conglomerados com seixos e blocos de várias formas, dimensões e composições não são raros na região. Lamitos associados a siltitos finos e resultantes da decantação de lama em bacias de águas paradas, são relativamente comuns no grupo. Ritmitos apresentam-se como finas camadas de lamitos cinza-escuros, alternados com siltitos claros; são glácio-marinhos ou glácio-lacustres, estes podendo constituir verdadeiros varvitos. Não é raro apresentarem seixos pingados, bem como icnofósseis (Fernandes *et. al.*, 1987).

Há no Subgrupo Itararé em São Paulo, como de resto em toda a Bacia do Paraná, abundância de restos e impressões de plantas, peixes, moluscos, crustáceos, braquiópodes, etc. Estudos palinomórficos (Daemon & Quadros, 1970) acusaram idades entre o Stephaniano e Kunguriano para esta unidade.

2.2.1.2 - Grupo Guatá

- *Formação Tatuí*

A Formação Tatuí constitui a primeira unidade pós-glacial de idade permiana em São Paulo. Aflora com algumas interrupções desde o vale do rio Pardo, nas proximidades dos limites com Minas Gerais, até a região ao sul de Itapetininga, onde passa às formações Rio Bonito e Palermo, que prosseguem para os estados sulinos.

Litologicamente constitui-se de siltitos arenosos, que em sua parte inferior têm coloração predominantemente marrom-arroxeada, enquanto que para o topo predominam cores esverdeadas, acinzentadas ou amareladas.

O conjunto sedimentar que abrange o topo do Subgrupo Itararé e a Formação Tatuí no Estado de São Paulo, evidencia discordâncias com respeito a subdivisão estratigráfica e apresenta polêmicas na interpretação paleoambiental (Cabral Júnior *et al.*, 1988; Fúlfaro *et al.*, 1991).

No topo, a Formação Tatuí passa ao Membro Taquaral da Formação Irati, seja gradualmente ou por superfície erosiva coberta de arenito conglomerático ou de conglomerado, que se torna mais freqüente às bordas da bacia. A formação inclui delgadas camadas de folhelho, sílex e calcário, este podendo conter restos de foraminíferos (Fúlfaro *et al.* 1984).

A Formação Tatuí resulta do afogamento de um sistema deltaíco às margens de um golfo à borda nordeste da bacia. Como fósseis, ocorrem restos de plantas, moldes de conchas, dentes e fragmentos de ossos de peixes sem valor cronológico, além dos já citados foraminíferos. Sua equivalência às formações Rio Bonito e Palermo sugere para a mesma idade Kunguriana/Kazaniana (Fúlfaro *et al.*, 1984).

No âmbito da Folha São Paulo esta unidade encontra-se representada por arenitos, siltitos arenosos e arenitos calcíferos com intercalações de camadas de carvão. Distribui-se desde a região de Itapetininga no extremo oeste da folha até a região de Laranjal Paulista a norte noroeste da mesma. Na região de Tatuí encontra-se sua área de maior exposição com cerca de 15 km de afloramentos, transversalmente ao caimento da bacia.

O conteúdo microfossilífero detectado através de análises micropaleontológicas em testemunhos provenientes de poços da Paulipetro aponta para condições marinhas com condições salobras ocasionais (Almeida *et al.*, 1993).

2.2.1.3 - Grupo Passa Dois

O Grupo Passa Dois marca o início do assoreamento final da Bacia do Paraná que transformou os mares interiores em planícies cada vez mais continentais, preparando a bacia para a deposição eminentemente terrestre do final do Paleozóico e do Mesozóico, que ocorreu em seguida. No âmbito da Folha São Paulo está representado pelas formações Irati, Serra Alta e Teresina.

- *Formação Irati*

Com a Formação Irati, a transgressão marinha carbonífera/permiana atingiu seu apogeu, ocorrendo em área extensiva, embora com pequena espessura, que não alcança uma centena de metros. É constituída por folhelhos cinzentos na base (Membro Taquaral), aos quais se superpõem folhelhos pirobetuminosos, siltitos, arenitos geralmente finos e, ocasionalmente, nódulos de sílex em camadas de calcário e dolomito (Membro Assistência). Conglomerado às vezes ocorre na base da formação.

As condições paleoambientais da Formação Irati são bastante controvertidas. Alguns autores optam por um ambiente marinho, representando o clímax da transgressão marinha carbonífera/permiana. Outros a consideram como de ambiente dulcícola, sob a influência de mares residuais. O registro de braquiópodes inarticulados pertencentes ao gênero *Lingula*, e de ostracode *Bairdia* (Campanha & Zaine 1989) sugere condições marinhas a salobras para a unidade em discussão, pelo menos para o Estado de São Paulo, onde foram registrados tais fósseis. Outros fósseis registrados incluem restos de crustáceos, répteis e plantas, vegetais, inadequados para determinar o ambiente de sedimentação.

Estudos de palinomorfos da Formação Irati (Daemon & Quadros, 1970) apontam-lhe idade Kazaniana/Tatariana (*apud* Schneider *et al.*, 1974).

- *Formação Serra Alta*

Constitui-se de folhelhos, argilitos e siltitos cinzentos a negros, com espessura inferior a uma centena de metros e que se reduz gradativamente para norte, desaparecendo na região de Laranjal Paulista no limite norte da Folha São Paulo. A partir daí juntamente com a unidade sotoposta (Formação Teresina) compõe a Formação Corumbataí.

- *Formação Teresina*

A Formação Teresina é também predominantemente pelítica com camadas de arenito fino, calcário oolítico e coquina silicificada, com espessura total decrescente ao passar do estado do Paraná para São Paulo.

Em direção à borda da bacia, interdigitam-se gradualmente com à unidade inferior compondo a Formação Em direção à borda da bacia, interdigitam-se gradualmente com à unidade inferior compondo a Formação Corumbataí, incluindo possivelmente parte a Formação Rio do Rasto. A Formação Teresina é rica em fósseis, sobretudo de pelecípodos, conchostráceos, ostracodes, restos de peixes e de plantas. Seus palinomorfos levaram Daemon & Quadros (1970) a atribuírem-lhe idade Kazaniana.

2.2.2 - ROCHAS INTRUSIVAS MESOZÓICAS

Estão representadas por corpos circunformes ou tabulares (diques e *sills*) de natureza alcalina e básica a intermediária relacionadas ao evento de abertura do Atlântico Sul (plutonismo de idade próxima a 130 Ma). As alcalinas são de ocorrência restrita, estando representadas pelas intrusões de Ipanema (Araçoiaba da Serra), Congonhal (Piedade) e Tatuí, além de uma diatrema nas proximidades de Salto de Pirapora. As litologias associadas são shonkinitos pórfiros, sienitos e nordmarkitos, além de carbonatito com apatita na intrusão de Ipanema. Diques e soleiras de natureza básica ocorrem sobretudo na porção nordeste da folha sendo representados principalmente por diabásios. Outras litologias eventualmente associadas aos diques e às intrusões alcalinas são dioritos pórfiros, lampróﬁros, andesitos pórfiros, microdioritos pórfiros e traquitos.

2.2.3 - COBERTURAS SEDIMENTARES CENOZÓICAS

2.2.3.1 - O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Bacia de São Paulo e sedimentos associados)

A Bacia de São Paulo é parte integrante do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989), cuja origem e evolução está relacionada ao processo de abertura do Atlântico Sul. Está representada, na porção leste da folha, exibindo contornos irregulares, principalmente na sua porção sul.

Apesar de existirem referências aos sedimentos da região de São Paulo desde meados do século passado (Pissis 1842), tradicionalmente, o estudo das bacias cenozóicas de nosso estado e estados vizinhos ocorreu em separado.

Na Bacia de São Paulo o pacote sedimentar que compõe o sítio urbano principal da cidade é denominado Formação São Paulo (Mezzalira,1962), sendo constituído por camadas de argilitos siltosos com intercalações de bancos de arenitos argilosos e concreções limoníticas, característicos de sistema fluvial. A Figura 9 (Suguio & Barbour, 1969) representa um perfil típico dessa formação na região da Vila Jataí (São Paulo), onde encontra-se uma das raras exposições desse pacote ainda não destruído pela urbanização.

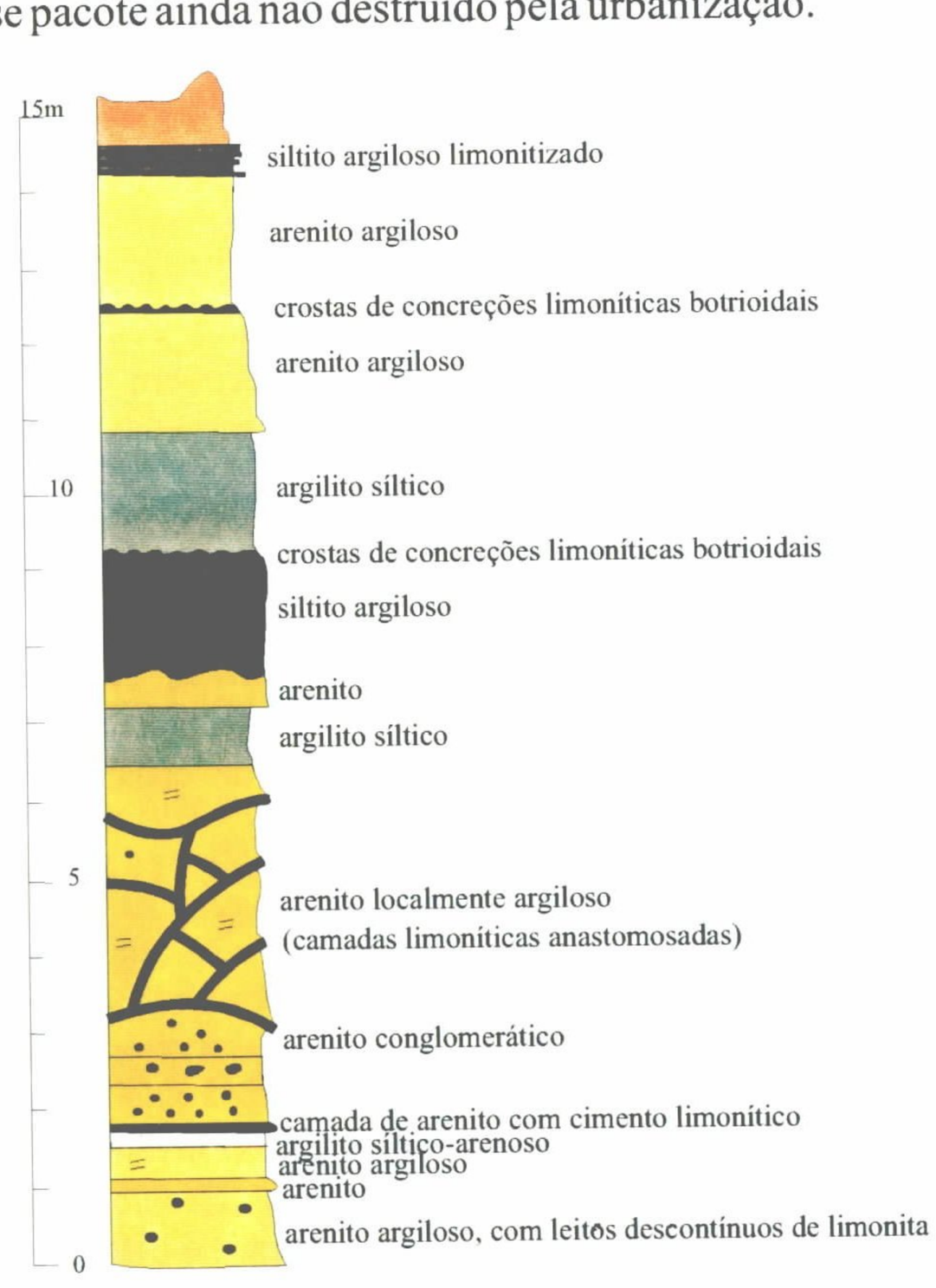


FIGURA 9 - Seção geológica típica da Formação São Paulo (Suguio & Barbour, 1969).

Até o início da década de 1980 a Formação São Paulo era a única unidade litoestratigráfica formalmente reconhecida no âmbito dessa bacia. Mais recentemente Melo *et al.* (1986) e Lima & Melo (1989) identificaram um novo pacote sedimentar, característico de ambiente lacustre, posteriormente correlacionado a unidade similar da Bacia de Taubaté (Riccomini, 1989).

Riccomini (*op cit.*), ao estudar o *Rift* Continental do Sudeste do Brasil, fez uma ampla revisão da estratigrafia dessas bacias, com base na análise de sistemas deposicionais, propondo uma coluna única válida para as bacias de São Paulo e de Taubaté e adotada no presente trabalho (Figura 10). A principal modificação introduzida por esse autor foi o abandono da designação Caçapava, que englobava sedimentos de sistemas deposicionais distintos, incluindo-os parte na formação São Paulo e parte na então definida Formação Pindamonhangaba.

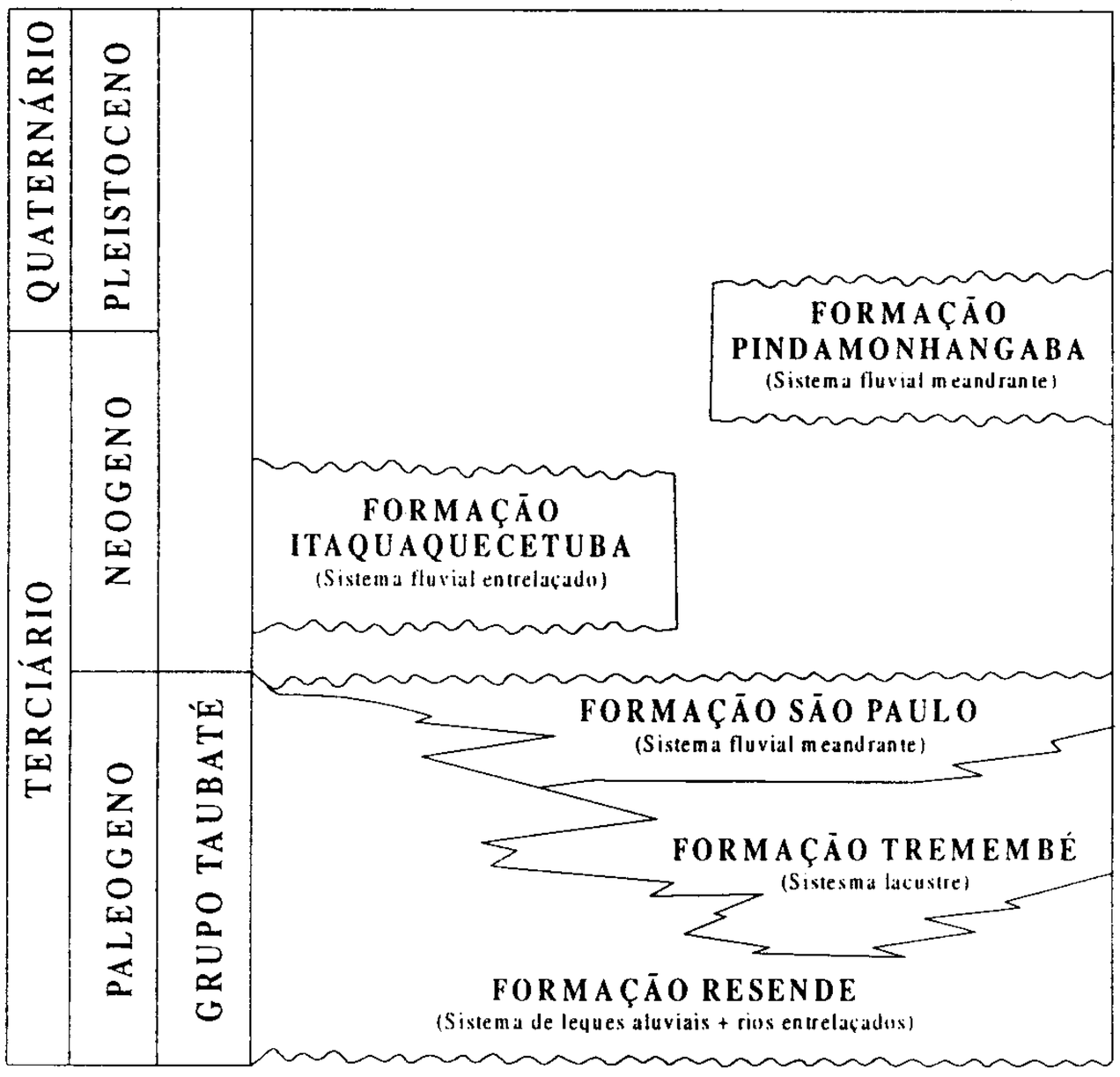


FIGURA 10 - Litoestratigrafia do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989).

Da Formação São Paulo foram ainda desmembrados, por Riccomini (1989), os sedimentos relacionados ao sistema de leques aluviais e planícies fluviais de rios entrelaçados (conglomerados polimíticos, brechas, arenitos e lamitos), os quais associou à formação Resende, basal e interdigitada às demais unidades. A Formação Tremembé, composta principalmente por folhelhos pirobetuminosos fossilíferos, laminados, de coloração cinza a preta e esverdeada, com intercalações de argilitos, lamitos e níveis carbonáticos, representa um sistema lacustre sendo a única unidade desse conjunto que permaneceu sem modificações substanciais.

Dessa forma, as três unidades sedimentares paleogênicas (mais uma unidade vulcânica não presente na área), interdigitadas, foram enfeixadas pelo Grupo Taubaté, enquanto que as demais unidades reconhecidas passaram a ter posicionamentos independentes, do Neogeno até o Pleistoceno.

A Formação Itaquaquecetuba (Coimbra *et al.*, 1983) é constituída por areias médias a grossas, mal selecionadas, com estratificação cruzada acanalada e tabular, característica de sistema fluvial entrelaçado. Encontra-se alojada unicamente em rochas do embasamento pré-cambriano, sem relação com as unidades sedimentares terciárias, sugerindo a ocorrência de episódios tectônicos sin e pós sedimentares ao evento sedimentar maior (Riccomini & Coimbra, 1992). Sua área de ocorrência está restrita aquela região, a leste da cidade de São Paulo (Folha Santos). Por outro lado sedimentos relacionados a Formação Pindamonhangaba foram identificados em diversas localidades, no extremo sul da Bacia de São Paulo.

2.2.3.2 - Bacia de Tanque

A primeira menção a estes depósitos deve-se a Florence & Pacheco (1929) que os identificou junto a estação ferroviária do bairro de Tanque, entre as cidades de Atibaia e Bragança Paulista. Esta ocorrência ocupa uma área de aproximadamente 7 km^2 e seus sedimentos apresentam espessuras de poucos metros, embora Penalva (1971) indique que em alguns locais podem ter atingido espessuras de até 60 metros. Para Fúlfaro *et al.*, 1985 esta bacia foi originada em conseqüência do soerguimento da Serra do Mar, quando então se formaram estruturas do tipo semi *graben,* conforme suposto para as bacias de São Paulo e Taubaté.

É constituída por sedimentos arenosos, com estratificação cruzada e síltico-argilosos, com estratificação plano-paralela. Localmente em seu contato com o embasamento cristalino, apresenta estruturas de preenchimento de canal fluvial e camadas conglomeráticas, com estratificação cruzada. A seqüência basal apresenta estratificação gradativa com granodecrescência ascendente e, no topo, folhelhos com abundantes fósseis vegetais.

2.2.3.3 - Depósitos Indiferenciados a Recentes

Estão representados pelos aluviões recentes, depósitos colúvio-eluvionares, fluviais de encosta e fluvio-lagunares relacionados a meandros abandonados e planícies de inundação. Ocorrem generalizadamente em toda a área da Folha São Paulo e, com exceção dos aluviões recentes, são de pequena expressão.

3 - TECTÔNICA

Os trabalhos desenvolvidos das últimas décadas na região sudeste do Brasil, principalmente na região sul de Minas Gerais, leste de São Paulo e Rio de Janeiro permitem a elaboração de diversos modelos evolutivos regionais. O objetivo deste capítulo é apresentar um breve panorama acerca desses modelos, sob a óptica da tectônica de placas. Na Figura 11 estão delimitadas as principais entidades geotectônicas reconhecidas na porção oriental da região sudeste.

O Cráton do São Francisco (CSF), dimensionado por Almeida (1977, 1981) representa uma entidade tectônica estável no Ciclo Brasiliano, circundado por faixas móveis ou orógenos que se desenvolveram principalmente no Neoproterozóico. Segundo Fuck *et al.*, (1993) a estabilização final dessas faixas desempenhou importante papel na aglutinação de parte do Gondwana. A borda sul do CSF constitui-se numa região tectonicamente bastante complexa, onde se dá a junção da Faixa Brasília (FB), de direção norte-sul e idade brasiliana com os metassedimentos mesoproterozóicos que compõem a denominada Faixa Alto Rio Grande (FARG) (Hasui & Oliveira, *In:* Almeida & Hasui, 1984). Campos Neto (1991) inclui ainda, no âmbito dessa faixa, rochas granito gnáissicas migmatíticas de idade paleoproterozóicas e arqueanas.

Na região de junção entre essas faixas ocorre uma estrutura de forma triangular denominada Maciço de Guaxupé (MGXP), limitada lateralmente por zonas de cisalhamento direcionais ou por empurrões. A oeste está encoberta pelos sedimentos da Bacia do Paraná. A sul da FARG ocorre outra unidade geotectônica composta predominantemente por rochas ortoderivadas, incluindo granulitos, em parte similares àqueles reconhecidos no Maciço de Guaxupé (MGXP). Campos Neto *et al.*, (1990) consideram essas rochas como integrantes de uma unidade única, denominada de *Nappe* de Empurrão Socorro-Guaxupé (NESG).

Em direção ao litoral ocorre a denominada Faixa Ribeira (FR), considerada por Almeida *et al.*, (1973) como entidade geotectônica de idade brasiliana, sobreposta a uma unidade de suposta idade transamazônica (Rio Capivari, Fernandes, 1991). Essa faixa apresenta uma forte estruturação para nordeste sendo caracterizada por um arranjo anastomosado de zonas de cisalhamento direcionais dextrais de caráter transpressivo, sendo denominada por Machado & Endo (1993 a) de Cinturão de Cisalhamento Atlântico.

Núcleos mais antigos que ocorrem no âmbito da Faixa Ribeira foram considerados por alguns autores (Theodorovicz *et al.*, 1990, entre outros) como janelas do embasamento e correlacionadas ao Complexo Costeiro. Outros, entretanto, consideram essas rochas como pertencentes a uma unidade própria (Complexo Rio Capivarí, Fernandes, 1991), sendo o Complexo Costeiro considerado como uma placa distinta, aglutinada durante colisão, tendo como limite a zona de cisalhamento de Cubatão (Campos Neto & Figueiredo (1995).

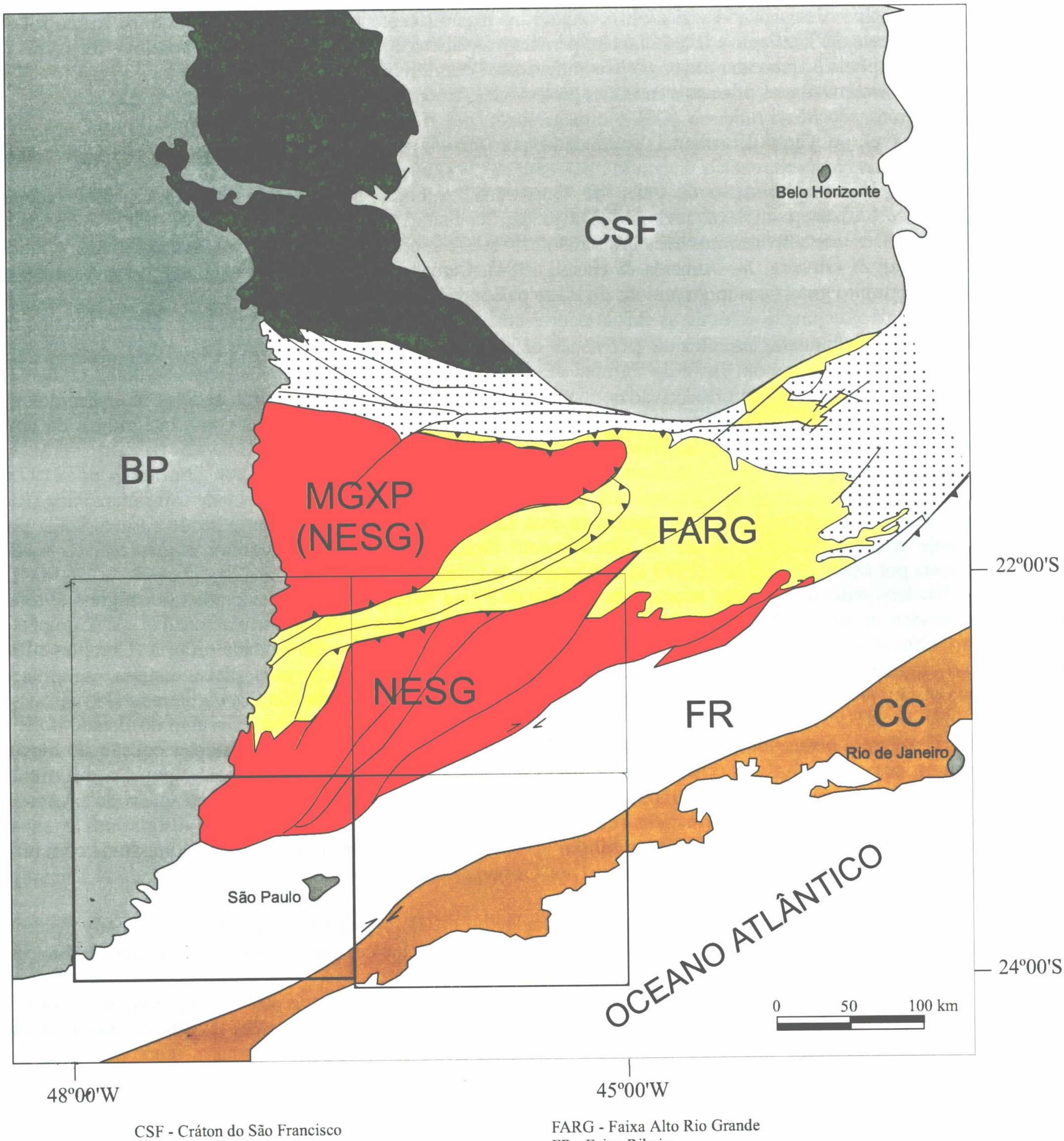
Heilbron (1993) e Heilbron *et al.*, (1994 e 1995) estudando a Faixa Ribeira na região do Estado do Rio de Janeiro sugerem uma evolução brasiliana para essa entidade geotectônica, envolvendo a colisão de blocos continentais, sem evidências da existência de crosta oceânica. Esta evolução estaria superimposta a um evento anterior de idade transamazônica e o modelo cinemático seria de empurrões para NNW no início do processo, com mudança progressiva nos movimentos regionais até próximo de leste-oeste, quando se instalariam as zonas de cisalhamento direcionais dextrais. Para Heilbron (1993) a estruturação identificada seria compatível com uma subducção A para SE, inversamente ao proposto por Campos Neto & Figueiredo (1990) e Machado & Demange (1998), que defendem uma subducção para NNW.

Machado & Endo (1993 a, b) e Endo & Machado (1993) propuseram um modelo, alternativo para a evolução estrutural da Faixa Ribeira, considerando as transcorrências dextrais contemporâneas aos empurrões, numa estrutura em flor positiva gerada em ambiente transpressional.

As rochas granitóides estão presentes no âmbito de todos os domínios geotectônicos, tanto na forma de pequenos plútons de características marcadamente intrusiva, como em corpos de dimensões batolíticas, com evolução contemporânea às unidades maiores nas quais se inserem. Os primeiros são de idade brasiliana, sendo também dessa época algumas bacias molássicas do tipo *pull-apart* representadas pelas Formações Pouso Alegre e Pico do Itapeva.

O Paleozóico foi um período de relativa calma tectônica durante o qual se instalou, no sul do País, a Bacia do Paraná. Está representada, por sedimentos continentais (Subgrupo Itararé), transicionais para ambiente marinho (Formação Tatuí) e marinhos (formações Irati, Serra Alta e Teresina). A Formação Corumbataí (Folha Campinas) na passagem do Paleozóico para o Mesozóico, marca já o retorno para o ambiente continental e as unidades mesozóicas Pirambóia e Botucatu (não representadas no âmbito da Folha São Paulo) marcam o final da sedimentação na Bacia do Paraná. Destaca-se ainda durante o Mesozóico a intensa atividade magmática básica e alcalina relacionada a abertura do Atlântico Sul. Está representada na área por intrusões circunscristas de natureza alcalina e por diques e soleiras de natureza básica a intermediária.

O Cenozóico está representado pelos sedimentos da Bacia de São Paulo (R*ift* Continental do Sudeste do Brasil) de idade paleogênica e pelos depósitos aluvionares recentes, distribuídos ao longo das principais drenagens da região. Evidências do neotectonismo podem ser observadas em algumas dessas unidades, mas os estudos disponíveis não permitem maiores interpretações acerca de sua extensão.



CSF - Cráton do São Francisco
FB - Faixa Brasília
MGXP -Maciço de Guaxupé
NESG - Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé
FARG - Faixa Alto Rio Grande
FR - Faixa Ribeira
CC - Complexo Costeiro
Borda Cratônica retrabalhada

FIGURA 11 - Principais unidades geotectônicas da região limítrofe dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas gerais, com delimitação da área abrangida pela Folha São Paulo (em negrito).

4 - RECURSOS MINERAIS

Foram registradas 278 ocorrências distribuídas em 92 minas, oito jazidas, seis depósitos e 72 simples ocorrências. A produção minerária concentra-se na produção de areia, argila, caulim, calcário, dolomito, feldspato, filito, granito ornamental, leucofilitos, micas, quartzito e varvito. Outras ocorrências referem-se a ardósia, alumínio, carvão, chumbo, cobre, corindon, estanho, ferro, fosfato, grafita, ouro, talco, tungstênio e vermiculita.

Areia - das 74 ocorrências de areia 23 estão cadastradas como minas em atividade. A maior parte da produção de areia é proveniente de sedimentos aluvionares recentes, principalmente do rio Tietê e alguns de seus afluentes. Outra possibilidade de extração deste bem é a partir de rochas graníticas alteradas.

Caulim/Feldspato/Muscovita/Quartzo - em geral são provenientes de pegmatitos, ou subordinadamente associam-se a migmatitos ou corpos graníticos. Estão registradas 57 ocorrências sendo 46 de caulim, três de muscovita e oito de feldspato. O caulim é um dos principais bens minerais desta folha, sendo representado por 19 minas em atividade. As reservas medidas são da ordem de 5.000.000 toneladas. É explorado principalmente nos municípios de Tapiraí, Embu-Guaçu e Itapecerica da Serra, no contexto geológico do Complexo Embu e no município de São Paulo associado a granitóides leucocráticos.

Calcário - podem ser agrupados em dois tipos: um representado por metacalcários do Grupo São Roque e outro relacionado aos dolomitos da Formação Irati. O primeiro tipo é utilizado principalmente na fabricação de cal e cimento e mais raramente como corretivo de solo. Já os dolomitos da Bacia do Paraná são usados como corretivo de solo. A maior parte das 37 ocorrências estão relacionadas às rochas pré-Cambrianas, intensamente exploradas nas regiões de Salto de Pirapora e Pirapora do Bom Jesus.

Ferro - Estão cadastradas doze ocorrências das quais, duas são minas paralisadas. Localizam-se nos municípios de Santana do Parnaíba e de Pirapora do Bom Jesus e estão associadas as rochas do Domínio São Roque. Ocorrem ainda concentrações pouco significativas de ferro em litotipos do Complexo Embu.

Fosfato - as duas ocorrências registradas estão associadas a intrusões de rochas alcalinas, onde o minério ocorre sob a forma de apatita. A mais significativa delas (alcalina de Ipanema) constitui uma jazida com reserva medida de 67.272.500 t de minério (carbonatito com apatita) com teor de P_2O_5 de 6,73%.

Filitos e Leucofilitos - estão registradas 16 minas de filitos e cinco de leucofilitos, estando a maior parte delas em atividade. A produção destes bens concentra-se na região de Pirapora do Bom Jesus, no contexto geológico do Grupo São Roque, sendo destinada para uso na construção civil e na indústria química. Usualmente os leucofilitos associam-se a zonas de cisalhamento.

Turfa - as ocorrências de turfa restringem-se a dois depósitos. A maior parte deles situa-se no município de Itapetininga associados à bacia do rio homônimo, com reserva estimada na ordem de 20.000.000 m^3. Estudos realizados por Shimada *et al.*, 1981 qualificam essas turfeiras como do tipo energética.

Ouro - estão registradas 19 ocorrências de ouro, concentradas a maior parte a oeste de Perus e inseridas em rochas do Grupo Serra do Itaberaba. O ouro é encontrado em veios associado a quartzo, pirita, topázio, molibdenita, cassiterita, esfalerita e galena ou em depósitos aluvionares. Antigas lavras deste minério estão registradas a noroeste de Piedade, onde o minério associa-se a rochas do Grupo São Roque, e na região de Embu-Guaçu inseridos em litotipos do Complexo Embu.

Tungstênio e Estanho -são conhecidas duas ocorrências situadas em zonas greisenizadas relacionadas aos granitos Itu e Sorocaba. Outras duas ocorrências de estanho em aluviões estão localizadas a sul de Embu e a oeste de Tapiraí. Os registros da mineralização relacionada ao Granito Itu referem-se à mina desativada de Inhandjara, onde a proporção de wolframita/cassiterita é de 20:1, ocorrendo ainda a presença de molibdenita, esfarelita, topázio, pirita e quartzo. No granito São Francisco, ao sul de Sorocaba, registra-se a presença de wolframita e cassiterita associadas com bismuto, molibdenita, pirita e galena.

Carvão - as oito ocorrências de carvão estão restritas a região entre Tatuí e Laranjal Paulista, inseridas em sedimentos da Formação Irati. Ocorrem em camadas de pequenas dimensões e apresentam altos teores cinza e enxofre sendo assim considerados de pouco interesse econômico.

Grafita - está registrada uma única ocorrência no município de Piedade, associada aos litotipos do Grupo São Roque.

Quartzito - a produção deste bem é utilizada tanto para a construção civil como para fins industriais. Estão cadastradas onze ocorrências em maior parte situadas nas regiões de Santana do Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus, no domínio do Grupo São Roque. Nestes locais o quartzito revela teores de SiO_2 entre 69% a 97% e totaliza reserva medida superior a 100.000.000 t. Uma destas ocorrências associada a unidades do Complexo Piracaia, localiza-se na serra do Japi a sudeste de Jundiaí e apresenta reserva medida de 284.970 t.

Sulfetos - estão registradas sete ocorrências de sulfetos, sendo quatro delas sob a forma de pirita inseridas em rochas dos domínios Embu e São Roque. As restantes referem-se a sulfeto de chumbo e associado as rochas carbonáticas do Grupo São Roque.

Rochas ornamentais - os principais tipos petrográficos são os granitos. Embora estejam registradas apenas três jazidas deste litotipo são ainda conhecidas diversas lavras clandestinas ou não legalizadas. Os maciços mais explorados são os de Itu, Sorocaba, Cantareira, Mairiporã e Bragança Paulista. O outro litotipo explorado é o varvito do Subgrupo de Itararé. Está cadastrada uma única mina dessa rocha, situada nas proximidades de Itu, com reserva medida de 123.384 t.

Alumínio - as ocorrências de alumínio restringem-se ao extremo sudeste da folha, inseridas em rochas do Complexo Embu. Este elemento é encontrado sob a forma de bauxita originada a partir da alteração de rochas básicas. Das seis ocorrências uma está cadastrada como mina abandonada, com reserva medida de 72.000 t.

Corindon - está cadastrada uma única ocorrência associada ao granito São Roque.

Talco - a única ocorrência de talco situa-se a norte de Perus inserida em rochas do Domínio São Roque.

Ardósia - está registrada uma jazida de ardósia situada no município de Sorocaba e inserida no contexto geológico do Grupo São Roque. A jazida apresenta uma reserva medida de 544.000 t.

Vermiculita - está registrada uma mina abandonada com reserva medida de 378.906 t; localizada ao sul de Tatuí. O minério está relacionado a um dique alcalino intrudido em sedimentos do Subgrupo Itararé.

Existe uma forte relação entre a presença de determinadas substâncias e o ambiente geológico em que elas ocorrem. É notória a ocorrência de: metacalcário, metadolomito, filito, quartzito, ardósia, talco, cobre, chumbo, ferro e ouro no Domínio São Roque (grupos Serra do Itaberaba e São Roque); caulim, minerais de pegmatito, alumínio, ferro, pirita e ouro no Complexo Embu; quartzito no Complexo Piracaia; areia para construção civil, caulim/argila, feldspato, corindon, granito ornamental, estanho, tungstênio e ferro associados às Rochas Ígneas; carvão, varvito, dolomito e calcário na Bacia do Paraná; vermiculita, fosfatos e ferro associados às Intrusões Mesozóicas; areia para construção civil associada aos Aluviões e sedimentos cenozóicos do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Bacia de São Paulo) e turfa nas Planícies Aluviais.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do trabalho realizado podem ser destacados os seguintes aspectos:

- A Folha São Paulo 1:250.000 apresenta um grande número de trabalhos de cunho geológico, tendo sido utilizados na presente integração cerca de 42 trabalhos dos 153 analisados e consultados. Grande parte deles, entretanto, é de cunho específico (estudo de maciços graníticos individualizados) e localizado, resultando num recobrimento heterogêneo em termos de conhecimento geológico.
- Do ponto de vista dos levantamentos regionais de suporte ao mapeamento, nota-se a carência de trabalhos de geoquímica e geofísica, este notadamente na Bacia do Paraná, onde não se dispõe sequer de aeromagnetometria com detalhe adequado.
- O relativo isolamento geográfico da porção sul da folha, especialmente na área compreendida entre Embu-Guaçu e São Miguel Arcanjo, passando por Juquitiba e Tapiraí, torna essa região uma das menos contempladas por trabalhos geológicos seja de cunho regional ou específico, sendo assim uma área onde devem ser priorizados futuros trabalhos de geologia.
- Na faixa pré-cambriana persistem ainda os problemas relativos a terminação do Grupo Açungui e seu limite com o Complexo Embu, bem como a discutida correlação ou identidade daquele grupo com o Grupo São Roque.
- Ainda nessa região, carecem de estudos mais detalhados os granitóides intrudidos no Complexo Embu, notadamente aqueles situados ao sul da Zona de Cisalhamento de Caucaia do Alto, bem como os pequenos plútons graníticos da região de Jundiaí, no âmbito do Complexo Piracaia.
- No âmbito da Bacia do Paraná destaca-se a necessidade de detalhamento faciológico do Subgrupo Itararé, na região compreendida entre Capivari-Indaiatuba ao norte até São Miguel Arcanjo ao sul, passando por Boituva e Sarapuí, nos mesmos moldes como disponível para a região de Itu-Sorocaba-Salto de Pirapora.
- No que se refere aos recursos minerais, observou-se uma defasagem entre os dados existentes no DNPM e aqueles constantes em nossa base de dados, confirmando a necessidade e oportunidade do programa Consistência da Base Meta, o qual entretanto deverá ser acompanhado de trabalho de campo para cadastramento de novas ocorrências, nas áreas reconhecidamente mineiras.

Recomendamos assim, que devem ser priorizados os seguintes trabalhos:

- Complementação da cobertura aerogeofísica na porção oeste da folha (Bacia do Paraná), bem como de um pequeno segmento a leste da cidade de São Paulo e que se prolonga por toda a área da Folha Santos e sul-sudeste da Folha Guaratinguetá, onde esse levantamento inexiste.
- Levantamento geoquímico/geoambiental regional de baixa densidade no âmbito da Bacia do Paraná, visando detecção de poluentes orgânicos e inorgânicos, pois trata-se de área de recarga de aqüífero.
- Promover estudos sobre a neotectônica, tanto na faixa pré-cambriana como na Bacia do Paraná, visando o aproveitamento de água subterrânea e o controle da poluição de aqüíferos.
- Estudo dos maciços granitóides visando sua potencialidade econômica para areia, saibro e rochas ornamentais, bem como para mineralizações metálicas naqueles já classificados como granitos especializados.
- Estudo do potencial caulínico da porção sul da folha, onde estão já registradas diversas ocorrências e minas em atividade, mas cujo controle metalogenético é pouco conhecido.
- Estudo geoeconômico das unidades sedimentares da Bacia do Paraná visando o aproveitamento de não metálicos, principalmente areia para construção e/ou industrial e argila para cerâmica vermelha, a exemplo do que se observa nas regiões de Campinas e Rio Claro, ao norte da Folha São Paulo.

Finalmente recomendamos que se dê continuidade aos trabalhos de integração geológica nas folhas contíngüas, Itapetininga (a oeste) e Iguape (a sul), bem como nas de Ribeirão Preto e Franca, completando dessa forma a revisão do conhecimento geológico de toda a faixa pré-cambriana do estado bem como da borda leste da Bacia do Paraná, um das regiões economicamente mais desenvolvida de São Paulo.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABORRAGE, A. M. , LOPES, R. C. Projeto Borda Leste da Bacia do Paraná: integração geológica e avaliação econômica - relatório final. São Paulo : DNPM/CPRM, 1986, 18v.

ALGARTE, J. P. , CUNHA, H. C. DA S. , DAITX, B. C. , CHIEREGATI, L. A. , CAVALCANTE, J. C. Projeto Sudeste do estado de São Paulo: relatório geológico final - folha São Paulo - SF.23-Y-C. São Paulo : DNPM/CPRM, 1974, 4v.

ALMEIDA, F. F. M. DE A *roche moutonnée* de Salto. São Paulo : Escola Politécnica: Centro Moraes Rego, 1948, p. 112-118. (Boletim,5).

ALMEIDA, F. F. M. DE O Cráton de São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, 1977, v.7, p.349-364.

ALMEIDA, F. F. M. DE O Cráton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, SALVADOR, 1981. Anais...SBG, 1981, p. 1-10.

ALMEIDA, F. F. M. DE , HASUI, Y. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo : Edgard Blücher, 1984, 378p.

ALMEIDA, F. F. M. DE , HASUI, Y. , PONÇANO, W. L. , DANTAS, A. S. L. , CARNEIRO, C. D. R. , MELO, M. S. , BISTRICHI, C. A. Mapa geológico do estado de São Paulo, 1: 500.000. São Paulo : IPT/PRÓ-MINÉRIO, 1981,v.1 (IPT - Publicação. 1184; Monografia, 6)

ALMEIDA, F. F. M. DE , CAMPANHA, G. A. DA C. , DANTAS, A. S. L. , CAMPANHA, V. A. Geologia das folhas Campinas, SF. 23-Y-A e Ribeirão Preto, SF. 23-V-C. São Paulo : IPT, 1993, 110p. (Relatório n. 31.723)

AMARAL, G. , CORDANI, U. G. , KAWASHITA, K. , REYNOLDS, J. H. Potassium-Argon ages of alkaline rocks from southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, v.31, n.2, p. 117-142, 1966.

AMARAL, S. E. DO Nova ocorrência de *roche moutonnée* em Salto. São Paulo : *Bol. Soc.. Bras. Geol.* , v.4. n.1-2, p. 71-82, 1965.

ANDRADE, F. R. D. O Complexo Granitóide São Roque (SP): petrografia, litoquímica e tipologia do zircão. Rio Claro : IGCE/UNESP, 1993, 156p. (Dissertação de Mestrado)

ARTUR, A. C. Evolução policíclica da infraestrutura da porção sul do estado de Minas Gerais e regiões adjacentes do estado de São Paulo. São Paulo : IG/USP, 1988, 231p. (Tese de Doutoramento)

BATISTA, J. J. O significado tectônico das rochas metabásicas do Bloco São Roque. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 3, Rio Claro, 1991. Atas... Rio Claro : SBG/UNESP, 1991. p. 60-61.

BATISTA, J. J. , SIMÕES, L. S. A. , OLIVEIRA, M. A. F. DE , SOUZA FILHO, E. E. DE Geologia da quadrícula Jundiaí: Esc. 1: 50.000. Rio Claro : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1986, 115p.

BATISTA, J. J. , ARTUR, A. C. , SIMÕES, L. S. A. , CAMPOS, E. G. Geologia das folhas Cajamar e Jordanésia, escala 1: 25.000: relatório final. São Paulo : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1987, 2v.

BERGMANN, M. Caracterização estratigráfica e estrutural da seqüência vulcano-sedimentar do Grupo São Roque na região de Pirapora do Bom Jesus, estado de São Paulo. São Paulo : IG/USP, 1988. 155p.(Dissertação de Mestrado)

BERGMANN, M. Litoestratigrafia e paleoambiente do Grupo São Roque na região de Pirapora do Bom Jesus. *Bol. IG/USP,Pub.Esp, 9*. São Paulo : IG/USP, 1991, p. 107-109.

BISTRICHI, C. A. Geologia do sinclinório de Pirapora (SP). São Paulo : IG/USP, 1982, 92p.(Dissertação de Mestrado)

BISTRICHI, C. A. , CARNEIRO, C. D. R. , DANTAS, A. S. L. , PONÇANO, W. L. , CAMPANHA, G. A. DA C. , NAGATA, N. , ALMEIDA, M. A. , STEIN, D. P. , MELO, M. S. DE , CREMONINI, O. A. Mapa geológico do estado de São Paulo, escala 1: 500.000. São Paulo : IPT/PRÓ-MINÉRIO, 1981, v.2. (IPT - Publicação, 1184 - Monografia, 6)

BISTRICHI, C. A. , SAAD, A. R. , GIMENEZ FILHO, A. , SANTORO, E. , CAMPANHA, V. A. , ZAINE, J. E. , MACHADO JÚNIOR, D. DE L. , NAGATA, N. , ENS, H. H. , DEL MONTE, E. Geologia das folhas Jacareí SF.23-Y-D-II-3, Tremembé SF.23-Y-B-V-4, Taubaté SF.23-Y-D-II-2 e Pindamonhangaba

SF.23-Y-B-VI-3, escala 1: 50.000, estado de São Paulo. São Paulo : IPT/SCTDE/PRÓ-MINÉRIO, 1990, 3v. (Relatório n. 28.732)

CABRAL JÚNIOR, M. , CAMPANHA, V. A. , MOTTA, A. , SAAD, R. Contribuição à estratigrafia e paleogeografia da interface Itararé e Tatuí (P) e considerações sobre sua potencialidade para carvão no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988. Anais... Belém : SBG, 1988, v.2, p. 879-895.

CAMPANHA, G. A. DA C. , Tectônica Proterozóica no Alto e Médio Vale do Ribeira, estados de São Paulo e Paraná. São Paulo : IG/USP 1991. 296p. (Tese de Doutoramento).

CAMPANHA, G. A. DA C. , GIMENEZ FILHO, A. , CAETANO, S. L. V. , PIRES, F. A. , DANTAS, A. S. L. , TEIXEIRA, A. L. , DEHIRA, L. K. Geologia e estratigrafia da região das folhas Iporanga e Gruta do Diabo, Vale do Ribeira (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.2, p. 1058-1073.

CAMPANHA, G. A. DA C. , BISTRICHI, C. A. , ALMEIDA, M. A. DE Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da faixa de dobramentos Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1987. Atas... Curitiba : SBG, 1987, v.2, p. 725-742.

CAMPANHA, V. A. , ZAINE, M. F. Foraminíferos da formação Irati no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, Curitiba, 1989. Anais... Curitiba : Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1989.

CAMPOS NETO, M. DA C. Contribuição à litoestratigrafia e estrutura do grupo Açungui no sudeste do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : SBG, 1983, p. 103-112.

CAMPOS NETO, M. DA C. Evolução do pré-cambriano paulista e regiões adjacentes. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.2, p. 561-571.

CAMPOS NETO, M. DA C. A porção ocidental da faixa Alto Rio Grande: ensaio da evolução tectônica. São Paulo : IG/USP, 1991, 210p. (Tese de Doutoramento)

CAMPOS NETO, M. DA C. , BASEI, M. A. S. - Evolução estrutural brasiliana do nordeste de São Paulo: dobramentos superpostos e esboço estratigráfico e tectônico. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : SBG, 1983b, p. 61-78.

CAMPOS NETO, M. DA C. , BERGMANN, M. Geologia da folha Pilar do Sul: esc.: 1: 25.000. São Paulo : IG/USP, 1990, 96p.

CAMPOS NETO, M. DA C. , FIGUEIREDO, M. C. H Evolução geológica dos terrenos Costeiro, Paraíba do Sul e Juiz de Fora (RJ-MG-ES). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. Anais... Natal : SBG, 1990, v.6, p.2631-2648.

CAMPOS NETO, M. DA C. , FIGUEIREDO, M. C. H. The Rio Doce orogeny, southeastern Brasil. *Jour. South Amer. Earth Sci.*, 1995, v.8, n.2, p. 143-162.

CAMPOS NETO, M. DA C. , BASEI, M. A. S. , ARTUR, A. C. , SILVA, M. E. DA , MACHADO, R. , DIAS NETO, C. DE M. , FRAGOSO-CÉSAR, A. R. , SOUZA, A. F. Geologia das folhas de Igaratá e Piracaia. In: JORNADA SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, ESCALA 1: 50.000, 1, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1983, p. 55-79.

CAMPOS NETO, M. DA.C. *et al* A porção ocidental da Faixa Alto Rio Grande (MG-SP) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. Anais... Natal : SBG, 1990, v.6, p.2615-2630.

CARNEIRO, C. D. R. Análise estrutural do grupo São Roque na faixa entre o Pico do Jaraguá e a Serra dos Cristais (SP). São Paulo : IG/USP, 1983, 152p. (Tese de Doutoramento)

CARVALHO, P. F. DE , PINTO, E. A. Reconhecimento geológico na Série Assunguy. *Bol. Serv. Geol. Mineral. Bras.*, Rio de Janeiro, n.71, 1937, 29p.

CAVALCANTE, I. N. Estudo hidrogeológico de terreno cristalino com manto de intemperismo: área piloto de Atibaia (SP). São Paulo : IG/USP, 1990, 123p. (Dissertação de Mestrado)

CAVALCANTE, J. C. , KAEFER, L. Q. Projeto Sudeste do estado de São Paulo: folha Santos. São Paulo : DNPM/CPRM, 1974, 223p.

CHIEREGATI, L. A. , SILVA, A. A. G. P. DA , OSTAFIUC, G. B. , MOTTA FILHO, J. , ALEGRI, V. , SILVA, V. A. DA Projeto integração geológica da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo : DNPM/CPRM, 1991, 2v.

CHIODI FILHO, C. , CHIEREGATI, L. A. , THEODOROVICZ, A. M. G. , MENEZES, R. G. , RAMALHO, R. , BATOLLA JÚNIOR, F. Geologia e recursos minerais das folhas Natividade da Serra e Caraguatatuba. In: JORNADA SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1: 50.000, 1, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : PRÓ-MINÉRIO, 1983, p. 8-29.

COIMBRA, A. M. , RICCOMINI, C. , MELO, M. S. A Formação Itaquaquecetuba: evidências de tectonismo no quaternário paulista. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : SBG, 1983, p.265-285.

CORDANI, U. G. , BITTENCOURT, I. Determinações de idades K-Ar em rochas do Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. Anais... Curitiba : SBG, 1967, v.1, p. 218-233.

CORDANI, U. G. , TEIXEIRA, W. Geocronologia - apêndice In: CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO: folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape. Brasília : DNPM, 1979, p. 157-207.

CORDANI, U. G. , KAWASHITA, K. Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr, de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, Belém-Pará, 1971. Anais... Belém-Pará : SBG, 1971, v.1, p. 105-110.

COUTINHO, J. M. V. Pré-cambriano ao sul da cidade de São Paulo. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais... São Paulo : SBG, 1971b, p. 53-62. (Boletim Especial, 2)

COUTINHO, J. M. V. Petrologia do pré-cambriano em São Paulo e arredores. *Bol.IG*, São Paulo : Instituto de Geociências, v.3, n.1, p.5 – 100, 1972.

COUTINHO, J. M V. Relações litológicas e estruturais da Bacia de São Paulo com o pré-cambriano circunvizinho. In: MESA REDONDA SOBRE ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS DA BACIA SEDIMENTAR DE SÃO PAULO. São Paulo, 1980, Atas... São Paulo : ABGE, 1980, p. 15-23.

DAEMON, R. F. , QUADROS, L. P. Bioestratigrafia do neopaleozóico da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, Brasília, 1970. Anais... Brasília : SBG, 1970, p. 359-412.

DANTAS, A. S. L. Geologia da faixa São Roque e intrusivas associadas na região entre São Paulo e Mairiporã, norte da Grande São Paulo (SP). São Paulo : IG/USP, 1990. 199p. (Dissertação de Mestrado)

DIRAC, F. M. , EBERT, H. Isotopic ages from the province of eastern Brazil. NATURE (215). In: CARTA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICA DA FOLHA SÃO PAULO - SF. 23-Y-C. São Paulo : CPRM/DNPM, 1967.

EBERT, H. , BROCHINI, M. F. Estudos estratigráficos e geocronológicos no escudo cristalino brasileiro. *Ciência Cultura*, v.20, p. 621-625, 1968.

EBERT, H. D. , CHEMALE JUNIOR, I. F. , BABINSKI, M. , ARTUR, A. C. , VAN SCHMUS, W. R. Tectonic setting and U/Pb zircon dating of the plutonic Socorro complex in the transpressive Rio Paraíba do Sul Shear Belt, SE Brazil. *Tectonics*, v.15, n.2, p. 688-699, 1996.

EMPLASA Carta geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. São Paulo : EMPLASA, 1980.

FERNANDES, A. C. S. , CARVALHO, I. D. S. , GUIMARÃES NETTO, R. Comentários sobre os traços fósseis do paleolago de Itu (SP). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6, Rio Claro, 1987. Atas... Rio Claro : SBG, 1987, v.1, p. 297-312.

FERNANDES, A. J. O Complexo Embu no leste do estado de São Paulo: contribuição ao conhecimento da litoestratigrafia e da evolução estrutural e metamórfica. São Paulo : IG/USP, 1991, 120p. (Dissertação de Mestrado)

FERREIRA, C. J. Geologia, petrografia e tipologia de zircão da Suíte Intrusiva Itaqui-Barueri (SP). Rio Claro : IGCE/UNESP, 1991, 253p.(Dissertação de Mestrado)

FLORENCE, G. , PACHECO, J. Carta geológica do estado de São Paulo, Brasil, escala 1: 2.000.000. São Paulo : Comissão Geográfica e Geológica, 1929.

FÚLFARO, V. J. , STEVAUX, J. C. , SOUZA FILHO, E. E. DE , BARCELOS, J. H. A Formação Tatuí (P) no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro : SBG, 1984, v.2, p. 711-724.

FÚLFARO, V. J. , OLIVEIRA, M. A. F. DE , MORALES, N. , SOUZA FILHO, E. E. DE Evolução cenozóica da região de Atibaia (SP). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, p. 315-322.

FÚLFARO, V. J. , PERINOTTO, J. A. J. , BARCELOS, J. H. Formação Tietê: o pós-glacial no estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, 1991. Atas... São Paulo : SBG, 1991, p. 397-405.

GALEMBECK, T. M. B. Aspectos geológicos, petrográficos e geoquímicos da intrusão Cabreúva: complexo granitóide de Itu (SP). Rio Claro : IGCE/UNESP, 1991, 195p.(Dissertação de Mestrado)

GODOY, A. M. Caracterização faciológica, petrográfica e geoquímica dos maciços Sorocaba e São Francisco (SP). São Paulo : IG/USP, 1989, 220p.(Tese de Doutoramento)

GUTMANS, M. Estrias glaciais no estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, Rio de Janeiro, 1946.

HACKSPACHER, P. C. Tectônica transtensiva,transpressiva e alojamento de rochas plutônicas a exemplo da folha Cabreúva (SP). Rio Claro : IGCE/UNESP, 1994, 202p. (Tese de Livre-Docência)

HACKSPACHER, P. C. , WERNICK, E. Projeto Cabreúva: geologia das quadrículas Cabreúva e Moreiras. Rio Claro : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1988, 95p.

HACKSPACHER, P. C. , OLIVEIRA, M. A. F. DE , GODOY, A. M. , VALERIANO, C. DE. M. A geologia dos grupos Itapira e São Roque na região de Cabreúva: uma revisão. In: SIMPÓSIO GEOLOGIA DO SUDESTE, 1, Rio de Janeiro, 1989. Atas... Rio de Janeiro : SBG, 1989, p. 93-94.

HACKSPACHER, P. C. , GODOY, A. M. , OLIVEIRA, M. A. F. DE Projeto Pirapora: geologia das quadrículas Pirapora e Japi. Rio Claro : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1991.

HACKSPACHER, P. C. , OLIVEIRA, M. A. F. DE , GODOY, A. M. Geologia dos grupos Serra do Itaberaba/São Roque na folha Cabreúva (SP), escala 1: 50.000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, São Paulo, 1992. Anais... São Paulo : SBG, 1992, v.2, p. 124-125.

HACKSPACHER, P. C. , GODOY, A. M. , OLIVEIRA, M. A. F. DE Geologia da folha Cabreúva (SP), escala 1: 50.000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, Balneário de Camburiú, 1994. Anais... Balneário de Camburiú : SBG, 1994, v. 2, p. 79-81.

HASUI, Y. Tectônica da área das folhas de São Roque e Pilar do Sul (SP). São Paulo : IG/USP, 1973, 183p. (Tese de Livre Docência).

HASUI, Y Evolução polifásica do pré-cambriano a oeste de São Paulo. *Bol. IG*, São Paulo : IG/USP, 1975a, v.6,p. 95-107.

HASUI, Y. Geologia da folha São Roque (SP). *Bol. IG*, São Paulo : IG/USP, 1975b v.6, p. 157-183.

HASUI, Y. , HAMA, M. Geocronologia do Grupo São Roque pelo método K-Ar. *Rev. Bras. Geoc.*, v.2, n.1, p. 18-24, 1972.

HASUI, Y. , SADOWSKI, G. R. Evolução geológica do pré-cambriano na região sudeste do estado de São Paulo. *Rev. Bras. Geoc*. São Paulo : IG/USP, v.6, n.3, p.180-200, 1976.

HASUI, Y. , OLIVEIRA, M. A. F. DE Província Mantiqueira: setor central. In: ALMEIDA, F. F. M. DE ; HASUI, Y. O pré-cambriano do Brasil. São Paulo : Edgard Blücher, 1984, p. 308-344.

HASUI, Y. , PENALVA, F. , HENNIES, W. T. Geologia do grupo São Roque. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Anais... Salvador : SBG, 1969, p. 101-134.

HASUI, Y. , SADOWSKI, G. R. , CARNEIRO, C. D. R. Considerações sobre a estratigrafia do pré-cambriano na região de São Paulo. *Bol. IG.*, São Paulo : IG/USP, v.7, p. 107-112, 1976.

HASUI, Y. , PONÇANO, W. L. , BISTRICHI, C. A. , STEIN, D. P. , GALVÃO, C. A. C. F. , GIMENEZ FILHO, A. , ALMEIDA, M. A. DE , PIRES NETO, A. G. , MELO, M. S. , SANTOS, M. DO C. S. R. DOS Geologia administrativa 3, Vale do Paraíba e parte da região administrativa 2 do estado de São Paulo. São Paulo : IPT, 1978a, 78p. (IPT - Monografia, 1)

HASUI, Y. , BISTRICHI, C. A. , CARNEIRO, C. D. R. , STEIN, D. P. , MELO, M. S. DE , PIRES NETO, A. G. , PONÇANO, W. L. Geologia da folha São José dos Campos SF. 23-Y-D-II. São Paulo : IPT, 1978b, 50p. (IPT - Monografia, 2)

HASUI, Y. , CARNEIRO, C. D. R , BISTRICHI, C. A. Os granitos e granitóides da região de dobramentos sudeste nos estados de São Paulo e Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais... Recife : SBG, 1978c, v.6, p. 2594-2608.

HASUI, Y. , TASSINARI, C. C. G. , SIGA JÚNIOR, O. , TEIXEIRA, W. , ALMEIDA, F. F. M. DE , KAWASHITA, K. Datações Rb-Sr e K-Ar do Brasil e seu significado geológico-geotectônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Camburiú, 1980, Anais... Camburiú : SBG, 1980. v.5, p. 2659-2676.

HASUI, Y. , CARNEIRO, C. D. R. , BISTRICHI, C. A. O embasamento pré-cambriano e eo-paleozóico em São Paulo. In: ALMEIDA, F. F. M. DE *et al.* Mapa geológico do estado de São Paulo, escala 1: 500.000. São Paulo : IPT/PRÓ-MINÉRIO, 1981, v.1, p.12-45. (IPT - Publicação 1184 - Monografia, 6)

HASUI, Y. , FONSECA, M. J. G. , RAMALHO, R. A parte central da região de dobramentos sudeste e o maciço mediano de Guaxupé. In: SCHOBBENHAUS, C. *et al.* Geologia do Brasil; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais, escala 1: 2.500.000. Brasília : DNPM, 1984, Cap. 7, p. 307-330.

HEILBRON, M. Evolução tectono-metamórfica da seção Bom Jardim de Minas, MG, e Barra do Piraí, RJ, setor central da Faixa Ribeira. São Paulo : IG/USP, 1993, 268p. (Tese de Doutorado).

HEILBRON, M. *et al.* A compartimentação tectônica da seção Conceição do Ibitipoca - Valença, segmento central da Faixa Ribeira. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, Camburiú, 1994. Anais... Camburiú : SBG, 1994, v.2, p.55-56. (Boletim de Resumos Expandidos).

HEILBRON, M. *et al* A orogênese brasiliana no segmento central da Faixa Ribeira. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 1995, v.25, n.4, p.249-266.

HIRATA, R. C. A. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Sorocaba (SP): programa cartas geológicas e geotécnicas para o planejamento ambiental na região entre Sorocaba e Campinas. São Paulo : IG, 1990, 130p, mapas.

HIRATA, R. C. A. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Itu (SP): programa cartas geológicas e geotéctonicas para o planejamento ambiental na região entre Sorocaba e Campinas. São Paulo : IG, 1991, 129p., mapas.

JANASI, V. A. , ULBRICH, H. H. G. J. Avaliação das informações disponíveis para os granitóides do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, p. 133-146.

JANASI, V. A. , ULBRICH, H. H. G. J. Late proterozoic granitoid magmatism in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Precam. Res.*, v. 51, p.351-374, 1991.

JANASI, V. A. , VASCONCELLOS, A. C. B. C. , VLACH, S. R. F. , MOTIDOME, M. J. Granotóides da região entre as cidades de São Paulo e Piedade (SP): faciologia e contexto tectônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. Anais... Natal : SBG, 1990, v.4, p. 1925-1935.

JULIANI, C. Geologia, petrogênese e aspectos metalogenéticos dos grupos Serra do Itaberaba e São Roque, na região das serras do Itaberaba e da Pedra Branca, NE da cidade de São Paulo. São Paulo : IG/USP, 1993, 803p., 5 mapas. (Tese de Doutoramento)

JULIANI, C. , BELJAVSKIS, P. Geologia e evolução geológico-estrutural preliminar do Grupo São Roque na região da Serra de Itaberaba (SP). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : SBG, 1983, p. 113-126.

JULIANI, C. , BELJAVSKIS, P. Revisão da litoestratigrafia da faixa São Roque/Serra do Itaberaba (SP). *Revista Do Instituto Geológico*, São Paulo : IG, v.16, n. 1/2, p. 33-58, 1995.

JULIANI, C. , BELJAVSKIS, P. , SCHORSCHER, H. D. Petrogênese do vulcanismo e aspectos metalogenéticos associados: grupo Serra do Itaberaba na região de São Roque (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.2, p. 730-747.

KAWASHITA, K. Idades diversas obtidas no CPGEO/USP. In: CARTA DE DATAÇÕES GEOCRONOLÓGICAS DA FOLHA SF.23-Y-C (São Paulo), São Paulo : DNPM/CPRM, 1984.

KINOSHITA, H. Aplicabilidade do método Ar-Ar em rochas policíclicas. São Paulo : IG/USP, 1976. (Dissertação de Mestrado)

LANDIM, P. M. B. Mapa geológico do estado de São Paulo. São Paulo : DAEE/IGCE - UNESP, 1984.

LAZZARI, M. L. O metabasito de Pirapora do Bom Jesus (SP). São Paulo : IG/USP, 1987, 96p. (Dissertação de Mestrado)

LEITE, R. J. Os granitóides do tipo Piedade (SP): reconhecimento faciológico e caracterização petrográfica - relatório final de iniciação científica. São Paulo : FAPESP, 1993, 42p.

LIMA, M. R. , MELO, M. S. DE Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo. In: WORKSHOP DA BACIA DE SÃO PAULO, São Paulo, 1989. Atas... São Paulo : SBG, 1989, p.35-37.

MACHADO, R. , DEMANGE Caracterização geoquímica e tectônica dos granitóides pré-colisionais neoproterozóicos do Cinturão Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro. *Contribuição ao estudo dos granitos e rochas correlatas*. São Paulo, 1998, n. 5, p.182-200. (Publicação Especial).

MACHADO, R. , ENDO, I. Cinturão de Cisalhamento Atlântico: um exemplo de tectônica transpressiva neoproterozóica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 4, Belo Horizonte, 1993a. Anais... Belo Horizonte : SBG, 1993a, p.189-191. (Boletim. 12).

MACHADO, R. , ENDO, I. A megaestrutura em flôr positiva do Vale do Paraíba do Sul no Rio de Janeiro e suas implicações tectônicas regionais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 3, Rio de Janeiro, 1993b. Atas... Rio de Janeiro : SBG, 1993b, v.1, p.208-213.

MANIAKAS, S. Estudos geofísicos integrados à geologia da bacia hidrográfica do baixo rio Capivari (SP): subgrupo Itararé e intrusivas associadas. São Paulo : IG/USP, 1986, 179p.(Tese de Doutoramento)

MARTIN, H. , MAU, H. , BJONBERG, A. J. S. Vale pré-glacial a nordeste de Jundiaí (SP). *Bol. Soc. Bras. Geol.*, 1959, v.8, n.1,p. 35-40.

MASSOLI, M. Relação entre o embasamento cristalino e os sedimentos basais do subgrupo Itararé na região de Sorocaba - Salto de Pirapora (SP). São Paulo : IG/USP, 1991, 93p. (Dissertação de Mestrado)

MELHEM, M. Geologia e petrografia das rochas granitóides do Maciço Atibaia e regiões adjacentes (SP). São Paulo : IG/USP, 1995, 115p. (Dissertação de Mestrado).

MELO, M. S. DE , PONÇANO, W. L. Gênese, distribuição e estratigrafia dos depósitos cenozóicos no estado de São Paulo. São Paulo : IPT, 1983, 72p. (IPT - Publicação, 1364)

MELO, M. S. DE *et al* Tectônica e sedimentação na área das bacias de São Paulo e Taubaté. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.1, p.321-336.

MEZZALIRA, S. Novas ocorrências de vegetais fósseis cenozóicos no Estado de São Paulo. *O IGG*. São Paulo, 1962, v.15, p.73-94.

MORAES REGO, L. F. DE A geologia do petróleo no estado de São Paulo. *Bol. Serv. Geol. Miner.* ,1930, v.46, p. 1-70.

MORAES REGO, L. F. DE Contribuição ao estudo das formações pré-devoneanas de São Paulo. *Bol. Inst. Astron. Geogr.*,1933, 43p.

OLIVEIRA, A. I. DE , LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 2.ed. Rio de Janeiro : Serviço de Informação Agrícola, 1943, 813p. (Série Didática, 2)

OLIVEIRA, M. A. F. DE , MORALES, N. , FÚLFARO, V. J. , CAMPOS, E. G. Projeto Atibaia: geologia da quadrícula de Atibaia: relatório final. Rio Claro : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1985, 117p.

OLIVEIRA, M. A. F. DE , ZANARDO, A. , ARTUR, A. C. , GODOY, A. K. , MORALES, N. , HACKSPACHER, P. C. , GALEMBECK, T. M. B. Projeto mapeamento geológico em 1: 50.000 da folha de São Roque. Rio Claro : IGCE/UNESP/PRÓ-MINÉRIO, 1991, 137p.

PASCHOLATI, E. M. Caracterização geofísica da Suíte Intrusiva Itu (SP). São Paulo : IAG/USP, 1990, 135p. (Tese de Doutoramento)

PENALVA, F. Sedimentos neocenozóicos nos vales dos rios Jundiaí, Atibaia e Jaguari, estado de São Paulo. *Bol. Paul. Geogr*, São Paulo, 1971, v.46, p. 107-138.

PERINOTTO, J. A. J. Análise estratigráfica da seqüência portadora de carvão na região de Cerquilho (SP). São Paulo : IG/USP, 1987, 150p. (Dissertação de Mestrado)

PIRES, F. A. , FERNANDES, A. J. , TEIXEIRA, A. L. , BOGGIANI, P. C. , MASSOLI, M. Mapeamento geológico da folha Salto de Pirapora (SP), na escala 1: 50.000: relatório IG. São Paulo : SECRETÁRIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1990, p.1-88.

PISSIS, A. Mémoire sur la position géologique des terrains de la partie australe du Brésil, et sur lés soulevements qui, à diverses époques, ont changé le relief de cet contrés. *C. R. PARIS, Acad. Sci.*, 1842,v. 10, p.353-413.

PITCHER, W. S. Granite type and tectonic environment. In: K. J. Hsü (ed), Moutain building processes. London : Academic Press, 1982, p. 19-40.

PIZZATTO, L. G. Projeto mapas metalogenético e de previsão de recursos minerais: relatório final - folha São Paulo. São Paulo : DNPM/CPRM, 1984, 2v.

RICOMINI, C. O R*ift* Continental do sudeste do Brasil. São Paulo : IG/USP, 1989, 256p. (Tese de Doutoramento)

RICCOMINI, C. , COIMBRA, A. M. Geologia da Bacia de São Paulo. In: NEGRO, J. *et al* (eds) Solos da Cidade de São Paulo. São Paulo : ABMS/ABEF, 1992, p.37-94.

SACHS, L. L. B. , DEHLER, N. M. Relatório da etapa de campo Pilar do Sul (SP). São Paulo : CPRM, 1997, 5p.(Relatório Interno)

SADOWSKI, G. R. Tectônica da serra de Cubatão. São Paulo : IG/USP, 1974, 159p. (Tese de Doutoramento)

SADOWSKI, G. R. , MOTIDOME, M. J. O complexo Piaçaguera no estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 1, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.1, p. 147-158.

SANTORO, E. Geologia da folha Cabreúva (SP). São Paulo : IG/USP, 1984, 114p. (Dissertação de Mestrado)

SCHNEIDER, R. L. , MULHMANN, H. , TOMMASI, E. , MEDEIROS, R. A. , DAEMON, R. F. , NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Anais... Porto Alegre : SBG, 1974, v.1, p.41-66.

SCHOBBENHAUS, C. , CAMPOS, D. DE A. , DERZE, G. R. , ASMUS, H. E. Geologia do Brasil: texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais, escala 1: 2.500.000. Brasília : DNPM, 1984, 501p.

SILVA, A. T. S. F. DA , CHIODI FILHO, C. , CHIODI, D. K. , PINHO FILHO, W. D. DE Projeto Santos - Iguape: relatório final - geologia. São Paulo : DNPM/CPRM, 1977, v.1, 641 p.

SILVA, A. T. S. F. DA , ALGARTE, J. P. , CHIODI FILHO, C. , CHIODI, D. K. , FERNANDES, N. A. O complexo Bairro do Marisco. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 1, São Paulo, 1977. Atas... São Paulo : SBG, 1977, v.1, p. 74-90.

SILVA, A. T. S. F. DA , FRANCESCONI, O. , GODOY, A. M. , CHIODI FILHO, C. , TAKAHASHI, A. T. , ALEGRI, V. , FERREIRA, J. C. G. , SILVA, C. R. , ALVES, M. J. , MACEDO, A. B. , FERNANDES, M. A. Projeto integração e detalhe geológico do Vale do Ribeira: relatório final. São Paulo : DNPM/CPRM, 1981, 240p.

SILVA, P. C. S. DA O complexo Embu na porção sudeste da folha Mauá (SF.23-Y-D-IV-1). São Paulo : IG/USP, 1992, 72p.(Dissertação de Mestrado)

SOUZA FILHO, E. E. DE Mapeamento faciológico do subgrupo Itararé na quadrícula Campinas (SP). São Paulo : IG/USP, 1986, 121p. (Dissertação de Mestrado)

STEIN, D. P. Esboço da evolução geológica pré-cambriana da folha Pilar do Sul - SP (SF.23-Y-C-IV-4). São Paulo : IG/USP, 1984, 148p. (Dissertação de Mestrado)

SUGUIO, K. ; BABOUR, A. P. Morfologia e gênese das estruturas limoníticas dos sedimentos da Bacia de São Paulo. In: *Anais Academia Brasileira Ciências,* Rio de Janeiro, v.41, n.2, p.161-180, 1969.

TAKIYA, H. Aplicação de métodos quantitativos espaciais a dados geológicos da Bacia de São Paulo. São Paulo : IG/USP, 1991, 109p. (Dissertação de Mestrado)

TASSINARI, C. C. G. As idades das rochas e dos eventos metamórficos da porção sudeste do estado de São Paulo e sua evolução crustal. São Paulo : IG/USP, 1988, 236p. (Tese de Doutoramento)

TASSINARI, C. C. G. , KAWASHITA, K. , KIKUCHI, R. K. P. Estudo geocronológico nos metaconglomerados do Grupo São Roque, no estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.1, p. 201-208.

THEODOROVICZ, A. , YAMATO, A. A. , TAKAHASHI, A. T. , VASCONCELOS, C. S. , SANTARÉM, P. C. , SILVA, V. A. DA Projeto Santa Isabel/Mogi das Cruzes/Mauá: relatório final. São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/CPRM, 1990, 2v.

VAN SCHMUSS, W. R. , TASSINARI, C. C. G. , CORDANI, U. G. Estudo geocronológico da parte inferior do grupo São Roque. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.3, p. 1399-1405.

VIEIRA, S. R. S. S. Estudo lito-estrutural da região Embu-Guaçu-Parelheiros. São Paulo : IG/USP, 1989, 122p. (Dissertação de Mestrado)

VIEIRA, S. R. S. S. O Complexo Embu: uma revisão crítica. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, 1991. Atas... São Paulo : SBG, 1991, p. 469-472.

VLACH, S. R. F. Geologia, petrografia e geocronologia das partes meridional e oriental do Complexo Morungaba (SP). São Paulo : IG/USP, 1985, 253p. (Dissertação de Mestrado)

VLACH, S. R. F. Geologia e petrologia dos granitóides de Morungaba. São Paulo : IG/USP, 1993, 414p. (Tese de Doutoramento)

WERNICK, E. Zirconita, um mineral acessório de importância na prospecção de granitóides. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.2, p. 397-410.

WERNICK, E. , GALEMBECK, T. M. B. Caracterização do plutonismo granitóide do ciclo brasiliano no estado de São Paulo através do método da tipologia do zircão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.3, p. 1369-1382.

WERNICK, E. , WEBER-DIEFENBACH, K. , SOAVE, L. A. Dados químicos e tipologia do zircão em granitos (Três Lagos e Guacuri) e tonalitos (Parelheiros) dos arredores de São Paulo, uma interpretação preliminar. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.1, p. 35-48.

WERNICK, E. , RIGO JÚNIOR, L. , GALEMBECK, T. M. B. , ARTUR, A. C. O Complexo Granitóide de Ibiúna (SP): dados petrográficos e tipologia do zircão. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 1, Rio de Janeiro, 1989. Atas... Rio de Janeiro : SBG, 1989, p. 157-158.

ANEXOS

I - DADOS GEOCRONOLÓGICOS

Tabelas

Referências Bibliográficas

II - CADASTRO DOS RECURSOS MINERAIS

III - MAPA GEOLÓGICO

I - DADOS GEOCRONOLÓGICOS

Tabelas

Referências Bibliográficas

FOLHA SÃO PAULO 1:250.000 (SF.23-Y-C)

Método Rb-Sr

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	Rb/Sr	Sr/Sr	Ri	erro	mswd	idade Ma	erro2	ref.
19	338875	7445125	atb1	USP	N Atibaia	mig	leuco	C. Piracaia	1,264	0,7413	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
19	338875	7445125	atb3	USP	N Atibaia	mig	paleo	C. Piracaia	1,21	0,7393	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
19	338875	7445125	atb7	USP	N Atibaia	mig	leuco	C. Piracaia	3,412	0,7608	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
19	338875	7445125	atb8	USP	N Atibaia	mig	leuco	C. Piracaia	0,889	0,7362	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
19	338875	7445125	atb11	USP	N Atibaia	mig	leuco	C. Piracaia	1,673	0,7412	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
19	338875	7445125	atb15	USP	N Atibaia	mig	leuco	C. Piracaia	0,54	0,7354	0,7292	0,004	15,1	621	24	12
14	279050	7425800	ct22a	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	2,984	0,7309	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	ct22b	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	6,696	0,7601	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	ct22c	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	10,54	0,7967	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	ct22d	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	1,332	0,7179	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	ct22f	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	3,857	0,7399	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	ct22g	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	4,875	0,7474	0,7066	0,004	1,447	586	110	12
14	279050	7425800	itu1	USP	Rod. Jundiaí-Itu	gr	rt	Gr Itu	5,79	0,752	0,7066	0,004	1,447	586	110	2
42a	309750	7411250	ct20b	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	7,854	0,8769	0,815	0,004	20,2	495	35	12
42a	309750	7411250	ct20c	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	8,638	0,8676	0,815	0,004	20,2	495	35	12
42a	309750	7411250	mr2	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	7,79	0,8829	0,815	0,004	20,2	495	35	12
42a	309750	7411250	mr3	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	8,74	0,8774	0,815	0,004	20,2	495	35	12
42a	309750	7411250	mr4	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	11,5	0,9032	0,815	0,004	20,2	495	35	12
42a	309750	7411250	mr1	USP	W Perus (Morro Polvilho)	rio	rt	G. Serra Itaberaba	12,74	0,8933	0,815	0,004	20,2	495	35	12
38	319750	7404625	ct5f	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	sx	G. São Roque	1,78	0,7692	0,737	0,001	2,517	1200	75	12
38	319750	7404625	ct5g	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	sx	G. São Roque	2,55	0,7857	0,737	0,001	2,517	1200	75	12
38	319750	7404625	ct5b	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	sx	G. São Roque	2,91	0,7785	0,737	0,001	2,517	1200	75	12
38	319750	7404625	ct5c	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	sx	G. São Roque	1,34	0,7595	0,737	0,001	2,517	1200	75	12
38	319750	7404625	ct5e	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	sx	G. São Roque	2,25	0,7741	0,737	0,001	2,517	1200	75	12
38	319750	7404625	ct5a	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	5,2	0,8033	0,746	0,001	2,041	800	30	12
38	319750	7404625	ct5b1	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	2,59	0,7758	0,746	0,001	2,041	800	30	12
38	319750	7404625	ct25c1	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	6,97	0,8142	0,746	0,001	2,041	800	30	12
38	319750	7404625	ct25h	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	6,14	0,8147	0,746	0,001	2,041	800	30	12
38	319750	7404625	ct25i	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	5,1	0,8044	0,746	0,001	2,041	800	30	12
38	319750	7404625	ct25g	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	ma	G. São Roque	5,45	0,8118	0,746	0,001	2,041	800	30	12
30	341000	7416750	g1b	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareira	0,533	0,7149	0,7109	0,0005	4,98	625	85	12
30	341000	7416750	g1d	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareira	0,366	0,7132	0,7109	0,0005	4,98	625	85	12
30	341000	7416750	g2d	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareira	0,425	0,7145	0,7109	0,0005	4,98	625	85	12
30	341000	7416750	g3c	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareira	0,288	0,7137	0,7109	0,0005	4,98	625	85	12
30	341000	7416750	uc-cant	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareira	0,288	0,716	0,7109	0,0005	4,98	625	85	3
30	341000	7416750	re3	USP	S Mairiporã (Cantareira)	gd	rt	Gr Cantareia	0,514	0,714	0,7109	0,0005	4,98	625	85	3
41	312750	7411500	ct21a	USP	NW Perus	gr	rt	Gr Tico-Tico	7,67	0,7823	0,706	0,017	4,23	700	140	12
41	312750	7411500	ct21g	USP	NW Perus	gr	rt	Gr Tico-Tico	7,064	0,7765	0,706	0,017	4,23	700	140	12
41	312750	7411500	ct21i	USP	NW Perus	gr	rt	Gr Tico-Tico	7,541	0,783	0,706	0,017	4,23	700	140	12
41	312750	7411500	ct21j	USP	NW Perus	gr	rt	Gr Tico-Tico	8,501	0,792	0,706	0,017	4,23	700	140	12
46	323225	7352925	ssp2	USP	SE Embu-Guaçu	xt	rt	C. Embu	11,048	0,8454	0,7277	0,009	3,85	750	20	12
46	323225	7355425	ssp25	USP	SE Embu-Guaçu	xt	rt	C. Embu	4,9	0,7819	0,7277	0,009	3,85	750	20	12
46	320025	7358000	ssp31	USP	SE Embu-Guaçu	xt	rt	C. Embu	6,891	0,8006	0,7277	0,009	3,85	750	20	12
46	311340	7368550	ssp81	USP	SE Embu-Guaçu	xt	rt	C. Embu	1,837	0,7473	0,7277	0,009	3,85	750	20	12

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	Rb/Sr	Sr/Sr	Ri	erro	mswd	idade Ma	erro2	ref.
45	313550	7365875	84b	USP	NNW Embu-Guaçu	gr	rt	Gr Embu	6,486	0,7631	0,707	0,007	0,004	612	83	12
45	313550	7365875	84d	USP	NNW Embu-Guaçu	gr	rt	Gr Embu	7,666	0,7743	0,707	0,007	0,004	612	83	12
45	313550	7365875	84e	USP	NNW Embu-Guaçu	gr	rt	Gr Embu	5,712	0,7573	0,707	0,007	0,004	612	83	12
45	313550	7365875	84g	USP	NNW Embu-Guaçu	gr	rt	Gr Embu	6,09	0,7602	0,707	0,007	0,004	612	83	12
34	322000	7409375	ampe1	USP	E Perus	gr	rt	Gr Perus/Cantareira	64,4	1,247	0,705	0	0	589	30	3
8	249000	7385500	jb1	USP	S Sorocaba	gr	rt	Gr São Francisco	138	1,807	0,705	0	0	560	30	3
21	345210	7440575	ati42	USP	S Atibaia	sie	rt	Gr Atibaia	9,264	0,79052	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
25	346250	7431500	ati27	USP	S Atibaia	sie	rt	Gr Atibaia	3,411	0,74219	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
23	345375	7435375	ati149	USP	S Atibaia	sie	rt	Gr Atibaia	5,364	0,75705	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
22	344325	7437250	ati249	USP	S Atibaia	sie	rt	Gr Atibaia	5,405	0,75613	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
24	344840	7432450	ati129	USP	S Atibaia	gr	rt	Gr Atibaia	7,373	0,77284	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
22a	344825	7437650	ati242	USP	S Atibaia	gr	rt	Gr Atibaia	2,547	0,73369	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11
24a	341775	7429250	ati258	USP	S Atibaia	sie	rt	Gr Atibaia	7,692	0,7753	0,7132	0,0009	0,84	573	15	11

Método U-Pb

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	208/206	238/206	237/205	207/206	idade Ma	erro	ref.
42b	309750	7411500	ct20	Kansas	W Perus (Morro Polvilho)	mrio	zr	G. Serra Itaberaba	0,21788	0,26771	3,91898	0,108056	1790	14	12
42b	309750	7411500	ct20	Kansas	W Perus (Morro Polvilho)	mrio	zr	G. Serra Itaberaba	0,22477	0,29076	4,31942	0,108529	1790	14	12
32	335750	7409750	ct1	Kansas	Cantareira	gnd	zr	Gr Cantareira	0	0,8983	0,75818	0	669	8	12
32	335750	7409750	ct1	Kansas	Cantareira	gnd	zr	Gr Cantareira	0	0,0803	0,67241	0	669	8	12
32	335750	7409750	ct1	Kansas	Cantareira	gnd	zr	Gr Cantareira	0	0,06713	0,55497	0	669	8	12
32	335750	7409750	ct1	Kansas	Cantareira	gnd	zr	Gr Cantareira	0	0,06252	0,5368	0	669	8	12
20	340250	7445125	h6	Kansas	N Atibaia	sill-gn	zr	C. Piracaia	0	0	0	0	1900	0	6
20	340250	7445125	h6	Kansas	N Atibaia	sill-gn	zr	C. Piracaia	0	0	0	0	1900	0	6
20	342500	7445125	h6	Kansas	N Atibaia	sill-gn	zr	C. Piracaia	0	0	0	0	1900	0	6

Método Pb-Pb

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	206/204	207/204	208/204	idade Ma	erro	ref.
32	335750	7409750	ct1a		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,917	15,598	38,409	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1b		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,963	15,595	38,289	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1c		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,912	15,586	38,234	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1d		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,86	15,593	38159	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1e		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,877	15,591	38,235	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1ba		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	18,016	15,623	38,301	1300	0	12
32	335750	7409750	ct2a		NW Guarulhos	gr	rt	Gr Cantareira	17,838	15,595	38,385	1300	0	12
32	335750	7409750	ct1c		NW Guarulhos	gr	fd	Gr Cantareira	17,454	15,555	37,492	1300	0	12

Método K-Ar

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	K%	Ar(rad)	Ar(atm)	idade Ma	erro	ref.
20	338875	7445125	atb9	USP	N Atibaia	mig	bi	C. Piracaia	7,743	192,41	2,72	564	0	12
38	319750	7404625	ct25c1	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	bi	G. São Roque	6,121	174,18	3,79	615	11	12
38	319750	7404625	ct25c2	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	bi	G. São Roque	5,98	173,49	3,49	625	10	12
38	319750	7404625	ct25c3	USP	S Perus (Pico Jaraguá)	csx	bi	G. São Roque	7,738	225,77	0,42	628	11	12
17	292500	7408125	ct7a	USP	SW Pirapora Bom Jesus	mtb	pl	G. Serra Itaberaba	0,072	3,96	52,05	1053	96	12
17	292500	7408125	ct7b	USP	SW Pirapora Bom Jesus	mtb	pl	G. Serra Itaberaba	0,051	5,41	56,22	1652	121	12
20	340250	7445125	ju36	USP	N Atibaia	pix	af	C. Piracaia	1,012	30,3	7,4	633	45	6
20	340250	7445125	ju36	USP	N Atibaia	pix	bi	C. Piracaia	7,743	192,41	2,72	564	0	6
31	334750	7414750	uc3a	USP	Mairiporã/Guarulhos	gr	bi	Gr Cantareira	7,52	172	5,5	500	15	2
31	334750	7414750	uc3a	USP	Mairiporã/Guarulhos	gr	kf	Gr Cantareira	10,5	234	0,8	490	15	2
26	335000	7421375	re143	USP	NW Mairiporã	gr	bi	Gr Mairiporã	5,03	120	1,8	520	15	2
40	314500	7411750	jts1	USP	W Perus	gr	mu	Gr Tico-Tico	8,74	244	1,8	580	20	2
40	314500	7411750	jts1	USP	W Perus	gr	bi	Gr Tico-Tico	4,23	104	2,6	590	60	2
37	323625	7405275	cgja17	USP	S Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,112	2,8	3,5	548	52	2
37	323625	7405275	cgja15	USP	S Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,301	7,6	17,7	554	32	2
37	323625	7405275	cgja28	USP	S Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,188	5,79	77	656	54	2
37	323625	7405275	cgja31	USP	S Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,11	2,75	73,3	549	56	2
34	322875	7420300	ct9	USP	E Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,133	2,98	51,7	500	70	12
7	252250	7398000	sr119	USP	Sorocaba	gr	bi	Gr Sorocaba (Varejão)	7,46	199,2	2,8	573	23	8
29	321875	7417000	j84	USP	S Franco da Rocha	fi	rt	D. São Roque	2,78	71,76	4,2	556	25	8
34	322875	7420300	ucpe	USP	E Perus (Jaraguá)	anf	af	D. São Roque	0,347	9,57	7,4	589	25	8
39	316000	7408875	j46	USP	WNW Perus	anf	af	D. São Roque	0,25	7,23	26,2	613	25	8
28	318500	7422875	j85	USP	Francisco Morato	anf	rt	D. São Roque/G. Serra Itaberaba	0,256	8,85	18,2	714	30	8
15	278000	7412250	sr95	USP	São Roque/Cabreuva	anf	af	Gr Sorocaba	0,923	2,26	64	605	40	8
12	269450	7430500	g24-5	USP	Salto	gr	bi	Gr Itu	4,36	101	3,1	510	15	2
13	275500	7424625	jcm3-1760	USP	E Itu	gr	bi	Gr Itu	4,34	111	1,5	550	20	2
13	275500	7424625	jcm3-1760	USP	E Itu	gr	kf	Gr Itu	7,96	174	4,4	480	15	2
18	296875	7433750	j60	USP	W Jundiaí	anf	af	C. Piracaia	0,139	76,29	25,2	1036	45	8
33	334125	7407700	jts50-5	USP	NW Guarulhos	gr	bi	Gr Cantareira	7,26	164	0,9	500	15	2
44	308875	7367875	ssp21	USP	NW Embu-Guaçu	pg	mu	C. Embu	7,942	199,8	3,69	552	15	12
43	322775	7380875	hk1	USP	NW Diadema	edi	pl	C. Embu	0,589	21,56	4,01	748	8	10
43	322775	7380875	hk1	USP	NW Diadema	edi	bi	C. Embu	7,655	178,4	1,5	510	15	10
43	322775	7380875	hk2	USP	NW Diadema	edi	pl	C. Embu	0,219	6,59	9,12	635	10	10
43	322775	7380875	hk2	USP	NW Diadema	edi	bi	C. Embu	7,607	180,5	2,3	519	25	10
6	233625	7400000	adgr1x	USP	N Araçoiaba da Serra	gr	bi	Gr Bacia Paraná	7,26	194	2,2	560	20	2
6	233625	7400000	ad174a	USP	N Araçoiaba da Serra	anf	hb	básica Bacia Paraná	0,032	0,516	79	375	79	2
16	279500	7394800	jts50-1a	USP	São Roque	peg	kf	Gr São Roque	0,03	204	1,1	495	15	2
9	251250	7383500	jb2	USP	Sorocaba/Piedade	gr	bi	Gr São Francisco	6	148	19,6	540	25	2
11	260750	7380000	3/1877	USP	NE Piedade	gr	bi	Gr no C. Embu	6,94	175	1	540	15	2
43	322775	7380875	t6-65	USP	NW Diadema	edi	bi	C. Embu	7,24	188	1,9	560	20	2
43	322775	7380875	t6-65	USP	NW Diadema	edi	pl	C. Embu	0,219	17,9	2,8	1360	110	2
2	220225	7420800	ssp8	USP	Boituva/Tatuí	sn	rt	Alc.	1,71	8,2	66,9	117	2	9
2	220275	7420800	ssp8	USP	Boituva/Tatuí	sn	rt	Alc.	1,71	7,9	13,1	113	1	9
10	252750	7374550	gm	USP	Piedade	shk	bi	Alc.	7,61	38,2	7,5	121	8	1
5	233125	7405500	adr1	USP	NW Sorocaba	shk	bi	Alc.	7,07	40,4	12,8	138	2	1
4	232925	7406625	adj11	USP	NW Sorocaba	shk	bi	Alc.	7,44	37,4	64,8	121	8	1

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	K%	Ar(rad)	Ar(atm)	idade Ma	erro	ref.
3	230625	7403950	ad119	USP	NW Sorocaba	fen	rt	Alc.	3,13	15,9	1,8	123	20	1
37a	321550	7420000	sa166	USP	S Perus	peg	lep	D.São Roque	7,78	0	4,92	574	14	5
37a	321550	7420000	sa166	USP	S Perus	peg	lep	D.São Roque	7,78	0	47	579	11	5
37a	321550	7420000	uc1a	USP	S Perus	peg	lep	D.São Roque	8,28	264	1,2	650	20	2
37a	321550	7420000	uc1a	USP	S Perus	peg	lep	D.São Roque	8,44	256	1,2	640	20	2
35	322500	7409625	ucpe/hf	USP	Perus	fl	rt	D.São Roque	2,78	69,8	2,9	497	20	8
15	277500	7413975	sr95	USP	S Cabreuva	anf	rt	Gr Sorocaba	0,923	2,3	64	605	40	8
36	323375	7408375	ucpe-d	USP	S Perus	anf	bi	Gr Taipas	7,75	167,4	0,8	476	20	8
1	210000	7447725	pvl1a	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	0,92	4,7	22,9	125	7	4
1	210000	7447725	pvl12b	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,04	5,5	19,7	130	6	4
1	210000	7447725	pvl4c	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,46	8,3	30,2	137	8	4
1	210000	7447725	pvl4c	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,51	7,9	16,2	127	5	4
1	210000	7447725	pvl4c	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,79	9,7	8,9	133	7	4
1	210000	7447725	pvl4c	USP	Laranjal Paulista	db	kf	db Bacia Paraná	1,79	5,7	4,9	132	6	4
1	210000	7447725	pvl5d	USP	Laranjal Paulista	db	kf	db Bacia Paraná	1,05	10	14,4	127	5	4
1	210000	7447725	pvl5d	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,78	9,1	9,8	124		4
1	210000	7447725	pvl5d	USP	Laranjal Paulista	db	kf	db Bacia Paraná	1,12	5,8	5,75	123	5	4
1	210000	7447725	pvl7e	USP	Laranjal Paulista	db	kf	db Bacia Paraná	2,02	10,6	7,2	128	6	4
1	210000	7447725	pvl7e	USP	Laranjal Paulista	db	rt	db Bacia Paraná	1,84	9,7	8,5	129	6	4
1	210000	7447725	pvl7e	USP	Laranjal Paulista	db	pl	db Bacia Paraná	0,66	3,6	31,3	132	8	4
30	341000	7416750	g3	USP	S Mairiporã	gn	af	Gr Cantareira	2,18	52,8	10,37	536	24	12
30	341000	7416750	g14	USP	S Mairiporã	gn	af	Gr Cantareira	2,69	62	5,66	513	19	12
27	312625	7425575	j106	USP	SE Jundiaí	fl	rt	milonito D. São Roque	3,62	106,5	3,8	622	25	8

Método Ar-Ar

Nº	coord.E	coord.N	amostra	localização	temp	40Ar/39Ar	36Ar/39Ar	atm(Ar)	idade Ma	erro	ref.	J
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	600	158	0,131	24,5	473	22	12	0,0024
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	750	340,9	0,693	60,09	523	21	12	0,0024
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	900	140	0,018	3,8	528	21	12	0,0024
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	1000	152,2	0,049	9,52	538	22	12	0,0024
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	600	123,5	0,132	31,58	484	23	12	0,00349
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	750	95,5	0,0099	3,05	527	22	12	0,00349
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	900	92,2	0,0078	2,51	514	21	12	0,00349
43	322775	7380875	T6-65	S Taboão da Serra	1000	94	0,0176	2,53	508	21	12	0,0035
43	322775	7380875	hk1	S Taboão da Serra	600	162,5	0,047	8,55	518	22	10	0,00213
43	322775	7380875	hk1	S Taboão da Serra	750	162,8	0,016	2,94	547	22	10	0,00213
43	322775	7380875	hk1	S Taboão da Serra	900	165,1	0,02	3,58	550	22	10	0,00213
43	322775	7380875	hk1	S Taboão da Serra	1000	165,3	0,013	2,24	558	23	10	0,0021
43	322775	7380875	hk2	S Taboão da Serra	600	224,3	0,171	22,53	475	20	10	0,00166
43	322775	7380875	hk2	S Taboão da Serra	900	198	0,0109	1,62	527	21	10	0,00166
43	322775	7380875	hk2	S Taboão da Serra	1000	194,9	0,094	14,25	460	19	10	0,0017

Rocha (Roc.): anf = anfibolito; csx = conglomerado de seixos; db = diabásio; edi = epidiorito; fen = fenito; fi = filito; fl = filonito; gd= granodiorito; gn= gnaisse; gnd = granodiorito; gr = granito; mig = migmatito; mrio = metarriolito; mtb = metabásica; pg = pegmatito; pix = piroxenito; rio = riolito; shk = shonkinito; sie= sienito; sn = sienito; xt = xisto.

Material Analisado (Mat.): af = anfibolito; bi = biotita; hb = hornblenda; kf = feldspato potássico; lp = lepidolita; pl = plagioclásio; ma = matriz; mu = muscovita; rt = rocha total; sx = seixo; zr = zircão.

Outros: Alc. = alcalina; C. = complexo; coord. = coordenada; D. = domínio; G. = grupo; lab. = laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA FOLHA SÃO PAULO

1 - AMARAL, G. et al. Potassium-Argon Ages of Alkaline Rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 31, p. 117-142, 1966.

2 - CORDANI, U.G. , BITTENCOURT, I. Determinações de Idades K-Ar em rochas do Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. Anais... Curitiba : SBG, v.1, 1967, p. 218-233.

3 - CORDANI, U. G. , KAWASHITA, K. Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr, de rochas graníticas intrusivas no grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais... São Paulo : SBG, 1971, p. 105-110.

4 - CORDANI, U. G. , TEIXEIRA, W. Geocronologia. Apêndice I - Carta geológica do Brasil ao milionésimo: folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape. DNPM, 1979, p. 157-207.

5 - DIRAC, F. M. , EBERT, H. Isotopic Ages from the Province of Eastern Brazil. Nature (215) In: Carta de datações geocronológicas da folha São Paulo SF.23-Y-C. CPRM/DNPM, 1967.

6 - EBERT, H. , BROCHINI, M. F. Estudos estratigráficos e geocronológicos no escudo cristalino brasileiro. *Cien. Cult.*,v 20, p. 621-625, 1968.

7 - EBERT, H. D. et al. Tectonic setting and U/Pb zircon dating of the plutonic Socorro complex in the transpressive Rio Paraíba do Sul shear belt, SE Brazil. *Tectonics*, v.15, n.2, p. 688-699,1966.

8 - HASUI, Y. , HAMA, M. Geocronologia do grupo São Roque pelo método K-Ar. *Rev. Bras. Geoc.*, v.2, n.2, p. 18-24, 1972.

9 - KAWASHITA, K. Idades diversas obtidas no CPGEO/USP. In: Carta de datações geocronológicas da folha São Paulo - SF.23-Y-C. CPRM/DNPM, 1984.

10 - KINOSHITA, H. Aplicabilidade do método Ar-Ar em rochas policíclicas. São Paulo : IGC-USP, 1976. (Dissertação de Mestrado)

11 - MELHEM, M. M. Geologia e petrologia das rochas granitóides do maciço Atibaia e adjacências (SP). São Paulo : IGC/USP, 1995. (Dissertação de Mestrado)

12 - TASSINARI, C. C. G. As idades das rochas e dos eventos metamórficos da porção sudeste do estado de São Paulo e sua evolução crustal. São Paulo : IGC/USP, 1988. (Tese de Doutoramento)

II - CADASTRO DOS RECURSOS MINERAIS

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATU	MUNIC	UF
6180	230028	465157	CAULIM	OCORRENCIA	ITATIBA	SP
6181	232550	473810	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	IPERO	SP
6182	232550	473810	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	IPERO	SP
6183	232630	473740	FOSFATO	JAZIDA	IPERO	SP
6184	234530	471620	FERRO (PIRITA)	OCORRENCIA	IBIUNA	SP
6185	233740	473100	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DE PIRAPORA	SP
6186	233840	473250	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DE PIRAPORA	SP
6187	233820	470020	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	COTIA	SP
6188	233820	470020	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	COTIA	SP
6189	232430	465450	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6190	232450	465920	LEUCOFILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6191	232300	465800	LEUCOFILITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6192	234800	472600	FERRO	OCORRENCIA	SARAPUI	SP
6193	232510	470020	FERRO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6194	231930	471720	FERRO	OCORRENCIA	ITU	SP
6195	233320	470620	FERRO	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6196	232630	473630	FERRO	OCORRENCIA	ARACOIABA DA SERRA	SP
6197	234800	472600	FERRO	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6198	235200	464230	TURFA	DEPOSITO	SAO PAULO	SP
6199	233900	475430	TURFA	DEPOSITO	ITAPETININGA	SP
6200	232653	470250	OURO	JAZIDA	SAO ROQUE	SP
6201	232745	470410	OURO	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6202	234930	465530	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	JUQUITIBA	SP
6203	234945	465620	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	ITAPECIRICA	SP
6204	231309	470425	TUNGSTENIO	MINA SUBTERRANEA ABANDONADA	ITUPEVA	SP
6205	231820	475115	CARVAO	OCORRENCIA	TATUI	SP
6206	234300	473630	CALCARIO	OCORRENCIA	SALTO DO PIRAPORA	SP
6207	235730	473000	CAULIM	OCORRENCIA	TAPIRAI	SP
6208	234115	472945	GRAFITA	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6209	234800	472600	APATITA	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6210	233110	472130	CALCARIO	OCORRENCIA	SOROCABA	SP
6211	232945	472110	CALCARIO	OCORRENCIA	SOROCABA	SP
6212	234530	471130	CAULIM	OCORRENCIA	IBIUNA	SP
6213	235430	470600	CAULIM	OCORRENCIA	ITAPECIRICA	SP
6214	233045	470940	CALCARIO	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6215	232030	470650	QUARTZITO	OCORRENCIA	CABREUVA	SP
6216	235540	465220	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	JUQUITIBA	SP
6217	235830	465945	MUSCOVITA	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6218	235615	465630	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ITAPECIRICA	SP
6219	235945	470750	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	JUQUITIBA	SP
6220	235740	470730	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6221	235645	470550	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6222	235550	470030	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6223	235600	470050	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6224	234915	471445	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	IBIUNA	SP
6225	235400	473100	CAULIM	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6226	235320	473045	CAULIM	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6227	235215	464510	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6228	235345	464750	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUAÇU	SP
6229	235300	464750	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6230	235700	465240	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6231	235315	465100	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6232	235100	465015	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUACU	SP
6233	234845	465030	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUACU	SP
6234	235320	470415	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6235	235645	470130	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
6236	235445	465245	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUACU	SP
6237	232350	464320	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO PAULO	SP
6238	233245	471730	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SOROCABA	SP
6239	232700	464530	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6240	233145	471500	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MAIRINQUE	SP
6241	233145	471500	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MAIRINQUE	SP
6242	233430	472620	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	VOTORANTIM	SP
6243	233720	473210	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6244	232350	470015	CALCARIO DOLOMITICO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6245	235030	464450	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6246	235010	463420	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
6247	232200	465310	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CAJAMAR	SP
6248	232440	465640	FILITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6249	232440	465640	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6250	232030	464820	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CAIEIRAS	SP
6251	235510	465130	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6252	232450	465800	FILITO /QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6253	232530	465715	FILITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6254	235600	465430	MICA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUAÇU	SP
6255	235545	464850	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUACU	SP
6256	232415	470145	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6257	235700	465240	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JUQUITIBA	SP
6258	235715	465350	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	EMBU - GUAÇU	SP
6259	232415	470145	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6260	232000	464940	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CAJAMAR	SP
6261	231930	464900	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CAIEIRAS	SP
6262	232515	465900	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6263	232230	465900	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6264	232530	465715	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6265	232045	464915	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CAIEIRAS	SP

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATU	MUNIC	UF
6266	232315	465930	LEUCOFILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6267	234940	465840	MUSCOVITA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
6268	234124	472737	LEUCOFILITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIEDADE	SP
6269	234147	472840	LEUCOFILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIEDADE	SP
6270	233322	470804	CAULIM	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6271	233420	472245	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	VOTORANTIM	SP
6272	233320	472132	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	VOTORANTIM	SP
6273	231620	471839	VARVITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	ITU	SP
6274	232410	464400	FERRO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6275	232130	470215	FERRO	OCORRENCIA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6276	232550	465430	FERRO	OCORRENCIA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6277	235030	464840	OURO	MINA SUBTERRANEA ABANDONADA	ITAPECIRICA	SP
6278	232530	470200	CHUMBO /COBRE	OCORRENCIA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6279	232115	465000	COBRE	OCORRENCIA	FRANCO DA ROCHA	SP
6280	233610	472720	CHUMBO	OCORRENCIA	PIEDADE	SP
6281	233300	471145	CHUMBO	OCORRENCIA	MAIRINQUE	SP
6282	232510	464600	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6283	232500	464745	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6284	232430	464830	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6285	232440	464930	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6286	232530	464700	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6287	232645	464740	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6288	232515	464850	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6289	232540	464750	OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6290	232620	464630	OURO	OCORRENCIA	CAJAMAR	SP
6291	232030	465315	OURO	OCORRENCIA	CAJAMAR	SP
6292	232445	465200	OURO	OCORRENCIA	CAJAMAR	SP
6293	232230	465230	OURO /COBRE	OCORRENCIA	SOROCABA	SP
6294	233830	472930	TUNGSTENIO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6295	235645	463850	PIRITA	OCORRENCIA	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6296	232350	465330	PIRITA	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6297	232720	470300	PIRITA /OURO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6298	235410	463830	ALUMINIO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6299	235430	464420	ALUMINIO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6300	235420	464200	ALUMINIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO PAULO	SP
6301	235330	463850	ALUMINIO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6302	235445	464030	ALUMINIO	OCORRENCIA	SAO ROQUE	SP
6303	235500	463820	ALUMINIO	OCORRENCIA	TAPIRAI	SP
6304	233015	470230	CORINDON	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CESARIO LANGE	SP
6305	235810	473000	CAULIM	DEPOSITO	CESARIO LANGE	SP
6306	231210	475047	CARVAO	DEPOSITO	CERQUILHO	SP
6307	231313	474736	CARVAO	DEPOSITO	CERQUILHO	SP
6308	231010	474515	CARVAO	DEPOSITO	COTIA	SP
6309	231115	474502	CARVAO	OCORRENCIA	ITAPECIRICA	SP
6310	234240	470015	FERRO	OCORRENCIA	SAO PAULO	SP
6311	234415	465320	FERRO	OCORRENCIA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
6312	232720	464445	OURO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIEDADE	SP
6313	234230	465000	ESTANHO	OCORRENCIA	CAIEIRAS	SP
6314	234000	473010	OURO	OCORRENCIA	LARANJAL PAULISTA	SP
6315	232700	464700	TALCOXISTO	OCORRENCIA	LARANJAL PAULISTA	SP
6316	230808	474923	CARVAO	OCORRENCIA	CESARIO LANGE	SP
6317	230601	474916	CARVAO	OCORRENCIA	CONCHAS	SP
6318	230907	474931	CARVAO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PEREIRAS	SP
6319	230330	475110	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PEREIRAS	SP
6320	230330	475110	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DEPIRAPORA	SP
6321	231050	475700	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DEPIRAPORA	SP
6322	233850	473120	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TATUI	SP
6323	233810	473310	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6324	232430	475745	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6325	232510	464400	FELDSPATO /CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6326	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6327	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6328	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6329	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6330	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6331	232510	464400	FELDSPATO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6332	232510	464400	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6333	232530	470150	DOLOMITO /CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6334	232545	470050	QUARTZITO /CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6335	232400	465750	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6336	232400	465750	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAPIRAI	SP
6337	235845	473020	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SALTO DO PIRAPORA	SP
6338	233915	473130	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	VOTORANTIM	SP
6339	233140	472510	FELDSPATO	JAZIDA	SOROCABA	SP
6340	233215	471810	ARDOSIA	JAZIDA	ITU	SP
6341	231450	471045	GRANITO ORNAMENTAL	JAZIDA	SOROCABA	SP
6342	233000	472415	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6343	233850	473120	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6344	235120	464450	CAULIM	JAZIDA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6345	232400	465850	QUARTZITO	JAZIDA	ARACARIGUAMA	SP
6346	232530	470450	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6347	232530	465940	DOLOMITO /QUARTZITO /FILITO	JAZIDA	ATIBAIA	SP
6348	231200	463845	CAULIM /ARGILA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JUNDIAI	SP
6349	231400	465530	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CAJAMAR	SP
6350	232150	464915	CALCARIO	JAZIDA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
6351	234815	465710	CAULIM			

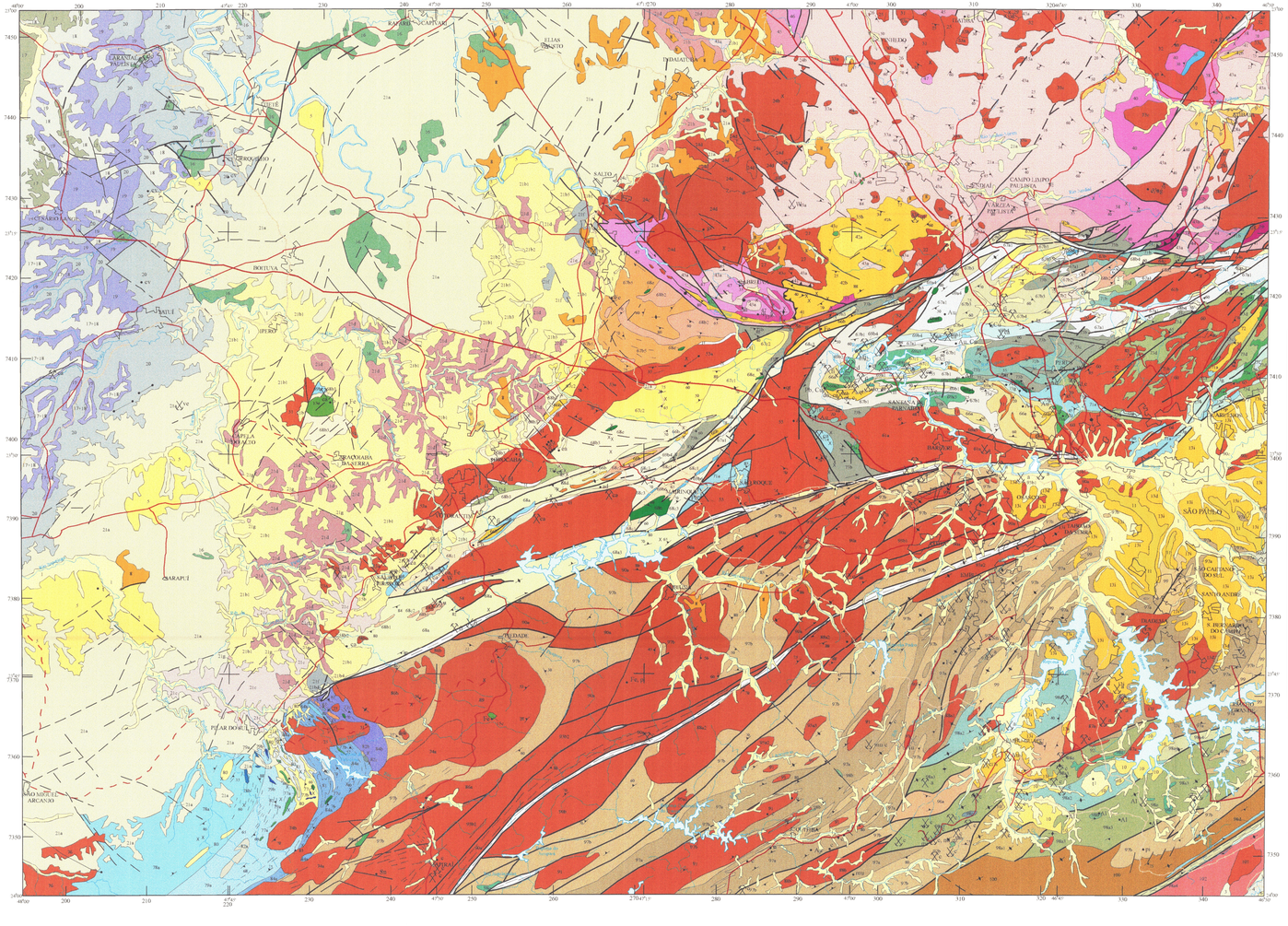
DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATU	MUNIC	UF
6352	235500	465430	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUACU	SP
6353	235530	465340	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUACU	SP
6354	232200	465410	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6355	232200	465410	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6356	232450	465800	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6357	232450	465800	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6358	232450	465800	FILITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6359	232639	474832	VERMICULITA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	TATUI	SP
6360	233700	473140	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6361	232840	470220	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO ROQUE	SP
6362	233800	472940	CALCARIO /FERRO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6363	233820	473030	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6364	232420	470050	DOLOMITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6365	235600	465400	CAULIM / MICA / QUARTZO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU - GUACU	SP
6366	233850	473120	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SALTO DO PIRAPORA	SP
6367	232440	465640	FILITOS	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6368	232410	465600	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SANTANA DO PARNAIBA	SP
6369	232530	465940	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6370	232515	465900	QUARTZITO	JAZIDA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
6371	233850	473120	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6372	233820	473030	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6373	233820	473030	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6374	234920	464310	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO PAULO	SP
6375	235240	464445	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO PAULO	SP
6376	233700	473140	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6377	230200	463350	GRANITO ORNAMENTAL	JAZIDA	ATIBAIA	SP
6378	233850	473120	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6379	233840	473250	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6380	233810	473310	CALCARIO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALTO DO PIRAPORA	SP
6381	235830	473420	ESTANHO	OCORRENCIA	TAPIRAI	SP
14396	232653	470250	FERRO	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	PIRAPORA DO BOM JESUS	SP
14397	233359	465108	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CARAPICUIBA	SP
14398	233050	465002	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CARAPICUIBA	SP
14399	233301	465131	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CARAPICUIBA	SP
14400	233118	464906	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CARAPICUIBA	SP
14401	233134	464736	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	CARAPICUIBA	SP
14402	233102	465006	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	CARAPICUIBA	SP
14403	233235	465146	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	CARAPICUIBA	SP
14404	233106	465002	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	CARAPICUIBA	SP
14405	233047	464923	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BARUERI	SP
14406	233057	464905	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BARUERI	SP
14407	233028	465528	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BARUERI	SP
14408	233123	464812	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BARUERI	SP
14409	232928	465017	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BARUERI	SP
14410	232928	465019	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BARUERI	SP
14411	232942	465027	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BARUERI	SP
14412	232953	465030	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BARUERI	SP
14413	235323	463501	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14414	235331	463507	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14415	235342	463509	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14416	235307	463438	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14417	235251	463438	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14418	235246	463425	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14419	235327	463454	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14420	235319	463446	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP
14421	235225	465435	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14422	234202	464842	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14423	234253	464925	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14424	234322	465000	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14425	234232	464858	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14426	234307	464831	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14427	234104	465143	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14428	234014	465328	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14429	234249	464851	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14430	234328	464953	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14431	234244	464853	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14432	234317	465150	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14433	234206	464855	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	ITAPECIRICA DA SERRA	SP
14434	234810	464829	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU-GUACU	SP
14435	234838	464836	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU-GUACU	SP
14436	234023	465239	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU	SP
14437	233955	465314	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU	SP
14438	233940	465146	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU	SP
14439	233935	465131	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALIZADA	EMBU	SP
14440	233914	465133	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14441	233934	465119	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14442	234038	465132	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14443	234026	464858	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14444	234026	465230	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14445	233938	465216	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	EMBU	SP
14446	234647	464027	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14447	234737	464040	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14448	234610	464006	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14449	234735	464136	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO PAULO	SP
14450	234626	464018	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14451	234735	464207	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATU	MUNIC	UF
14452	234638	464435	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14453	234701	464154	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14454	234305	464523	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14455	234305	464532	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO PAULO	SP
14456	234713	464042	AREIA	MINA A CEU ABERTO (ABANDONADA)	SAO PAULO	SP
14457	234716	464030	AREIA	MINA A CEU ABERTO (PARALIZADA)	SAO PAULO	SP
14458	234720	[illegible]09	AREIA	MINA A CEU ABERTO (ABANDONADA)	SAO PAULO	SP
14459	234602	464046	AREIA	MINA A CEU ABERTO (ABANDONADA)	SAO PAULO	SP
14460	234804	464148	AREIA	MINA A CEU ABERTO (PARALIZADA)	SAO PAULO	SP
14461	233057	465602	AREIA	MINA A CEU ABERTO (ABANDONADA)	ITAPEVI	SP
14462	233406	465746	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	ITAPEVI	SP
14463	233129	465456	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JANDIRA	SP
14464	233311	465209	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JANDIRA	SP
14465	233316	465201	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JANDIRA	SP
14466	233256	465142	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	JANDIRA	SP
14467	233120	464619	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	OSASCO	SP
6220	235740	470730	CAULIM	OCORRENCIA	JUQUITIBA	SP
15590	234027	465256	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ITAPECERICA DA SERRA	SP
15591	234109	455325	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ITAPECERICA DA SERRA	SP
15592	234034	465256	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ITAPECERICA DA SERRA	SP

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
CARTA GEOLÓGICA - ESCALA 1:250.000

FOLHA SF.23-Y-C SÃO PAULO


SÃO PAULO
GUARULHOS
SANTO ANDRÉ
SÃO CAETANO DO SUL
DIADEMA
MAUÁ
RIBEIRÃO PIRES
RIO GRANDE DA SERRA
SUZANO
MOGI DAS CRUZES
ITAQUAQUECETUBA
FERRAZ DE VASCONCELOS
POÁ
SUZANÁPOLIS
CAIEIRAS
FRANCISCO MORATO
FRANCO DA ROCHA
PERUS
CAIEIRAS
CAJAMAR
JUQUITIBA
EMBU
EMBU-GUAÇU
ITAPECERICA DA SERRA
TABOÃO DA SERRA
VARGEM GRANDE PAULISTA
ITAPEVI
SANTANA DE PARNAÍBA
BARUERI
OSASCO
CARAPICUÍBA
PIRAPORA DO BOM JESUS
SANTO ANTÔNIO DE POSSE
JANDIRA
ITAPEVA
ARUJÁ
GUARAREMA
SALESÓPOLIS
MAIRIPORÃ
CAIEIRAS
ELIAS FAUSTO
MONTE MOR
SALTO
CAMPO LIMPO PAULISTA
ATIBAIA
BOM JESUS DOS PERDÕES
BOM JESUS DE PIRAPORA
BOITUVA
TIETÊ
PORTO FELIZ
ARAÇARIGUAMA
ARAÇARIGUAMA
SÃO ROQUE
ARAÇARIGUAMA
ARAÇARIGUAMA
ARAÇARIGUAMA