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 SANTOS SF.23-Y-D

Escala 1:250.000
Estado de São Paulo

Nota Explicativa

Organizado por
Silvia Maria Morais

PM
012378

C P R M
BIBLIOTECA

São Paulo 1999

SANTOS

SF.23-Y-D

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 Leal
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 L. B. Sachs
Nolan Maia Dehler
Silvia Maria Morais

Consultor Técnico

Mário da Costa Campos Neto - USP/SP

Colaboradores

Bibliografia Fátima Franzé
Digitalização das Cartas José da Costa Pinto
Recursos Minerais José Motta Filho
Sedimentologia Vilmário Antunes da Silva

Estagiários

Daniel Domiciano Normanha - UNESP/Rio Claro- SP
Fernando César Fahl - UNESP/Rio Claro-SP
Ricardo Lofrano Fragüas - UNESP/Rio Claro-SP
Sérgio Brandão Silva - UNESP/Rio Claro-SP

Revisão

Luiz Antonio Chieregati

Editoração

Lauro Gracindo Pizzatto
Marina das Graças Perin
Silvia Maria Morais

Morais, Silvia Maria
Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil : Integração Geológica da Folha Santos, [Escala] 1:250.000 SF-23-Y-D, Estado de São Paulo. [Nota Explicativa] / organizado por Silvia Maria Morais. - São Paulo : CPRM, 1999.
26p. ; 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.

1. Geologia - São Paulo - Mapas. 2. Mapeamento Geológico - São Paulo. I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. II. Título

CDD 558.161

SUMÁRIO

RESUMO i

1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 - METODOLOGIA 2

2-GEOLOGIA 7

2.1– ROCHAS PRÉ-CAMBRIANAS 7
2.1.1 – DOMÍNIO COSTEIRO 7
2.1.1.1 – Complexo Costeiro 7
2.1.1.2 – Rochas Ígneas 9
2.1.2 – DOMÍNIO EMBU 9
2.1.2.1 – Complexo Rio Capivari 9
2.1.2.2 – Complexo Embu 9
2.1.2.3 – Rochas Ígneas 10
2.1.3 – DOMÍNIO SÃO ROQUE 10
2.1.3.1 – Grupo Serra do Itaberaba 10
2.1.3.2 – Grupo São Roque 11
2.1.3.3 – Rochas Ígneas 11
2.1.4 – DOMÍNIO SOCORRO-GUAXUPÉ 12
2.1.4.1 – Complexo Piracaia 12
2.1.4.2 – Rochas Ígneas 12

2.2 – ROCHAS FANEROZÓICAS 12
2.2.1 – ROCHAS INTRUSIVAS MESOZÓICAS 12
2.2.2 – COBERTURAS SEDIMENTARES CENOZÓICAS 12
2.2.2.1 – O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (bacias de São Paulo e de Taubaté) 12
2.2.2.2 – Depósitos Quaternários 15

3 - TECTÔNICA 17

4 - RECURSOS MINERAIS 19

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 21

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 23

ANEXOS

AI - DADOS GEOCRONOLÓGICOS
AII - CADASTRO DOS RECURSOS MINERAIS
AIII - MAPA GEOLÓGICO

RESUMO

Este trabalho apresenta a compilação e integração de dados geológicos e de recursos minerais da folha Santos (SF.23-Y-D) 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 quatro 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 pelos complexos Rio Capivari e Embu. O primeiro, tido como provável embasamento desse domínio, compreende rochas ortognáissicas migmatizadas de composição granítica a tonalítica. O Complexo Embu 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 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 metamorfizadas no grau médio a alto do 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 intrusivas básico-alcalinas, diques básicos e diferenciados. As primeiras constituem o exemplo mais expressivo do magmatismo alcalino do litoral sudeste, representado pelas intrusões das ilhas de São Sebastião, dos Búzios e outras.

As coberturas sedimentares cenozóicas são representadas por depósitos litorâneos, constituídos, em parte, pela Formação Cananéia, e por sedimentos do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil associados às bacias de São Paulo e Taubaté. O restante da cobertura compreende os depósitos aluvionares/coluvionares recentes.

Na Folha Santos foram registradas 496 ocorrências minerais, relacionadas a minas, depósitos, jazidas ou simples ocorrências. Cerca de 85% delas referem-se a minerais não metálicos usados na construção civil. Em relação aos metálicos, ressalte-se a possibilidade de aproveitamento da bauxita na região da Serra do Itaberaba, além do potencial favorável para ouro nessa mesma região. As ocorrências minerais registradas consistem de areias, argilas, bauxita, berilo, brita, caulim, estanho, feldspato, grafita, ferro, manganês, metadolomito, molibdênio, muscovita, ouro, quartzito, quartzo, rochas ornamentais, sulfetos, titânio, tungstênio e turfa.

1 - INTRODUÇÃO

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

Faz parte do Subprograma Integração Geológica-Metalogenética, dentro do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), que a CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL vem executando desde a década passada, face à necessidade de recuperar, organizar e homogeneizar o grande volume de dados geológicos produzidos por diferentes entidades em todo território nacional, dando assim subsídios à iniciativa privada e aos órgãos governamentais que atuam em programas que necessitem de base de dados geológicos.

Dentro desta temática a Superintendência 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.

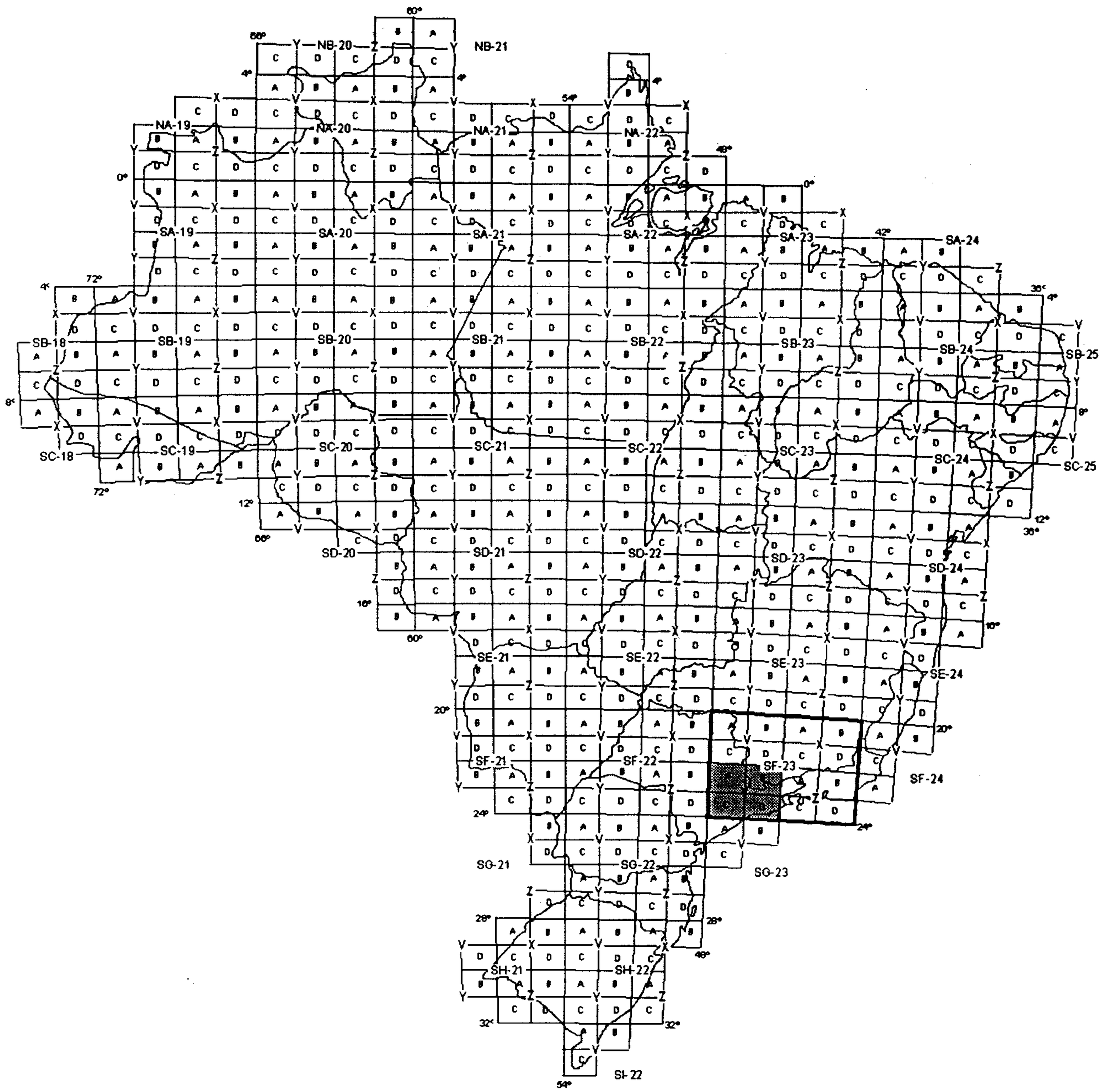


FIGURA 1 - Localização da Folha Rio de Janeiro ao Milionésimo, com destaque para as Folhas 1:250.000 e 1:500.000.

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 45°00' e 46°30'W (Figura 2). Abrange parte da Região Metropolitana de São Paulo além de centros urbanos importantes como São José dos Campos, Taubaté e Santos.

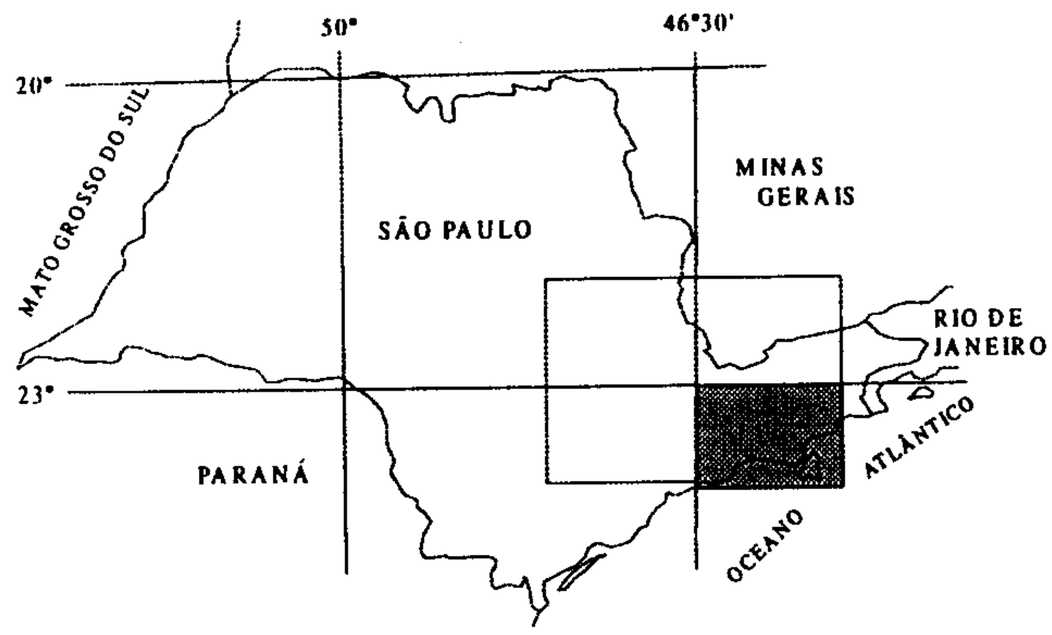


FIGURA 2 - Localização da Folha Santos

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.

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

1 - Levantamento Bibliográfico: foram coletados e analisados em torno de 100 trabalhos, em grande parte realizados nas décadas de 80 e 90, destacando-se 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, revistas e periódicos disponíveis na literatura nacional e internacional.

2 - Trabalhos de Campo: foram realizados trabalhos de campo durante oito (8) dias não consecutivos, centrados em áreas do embasamento cristalino, constando de verificações de campo em locais onde as informações existentes eram contrastantes, e um perfil na porção nordeste da folha, ao longo da rodovia que liga Taubaté a Ubatuba (rodovia Oswaldo Cruz), visando basicamente o reconhecimento das litologias e a sua correlação com as unidades situadas a sudoeste.

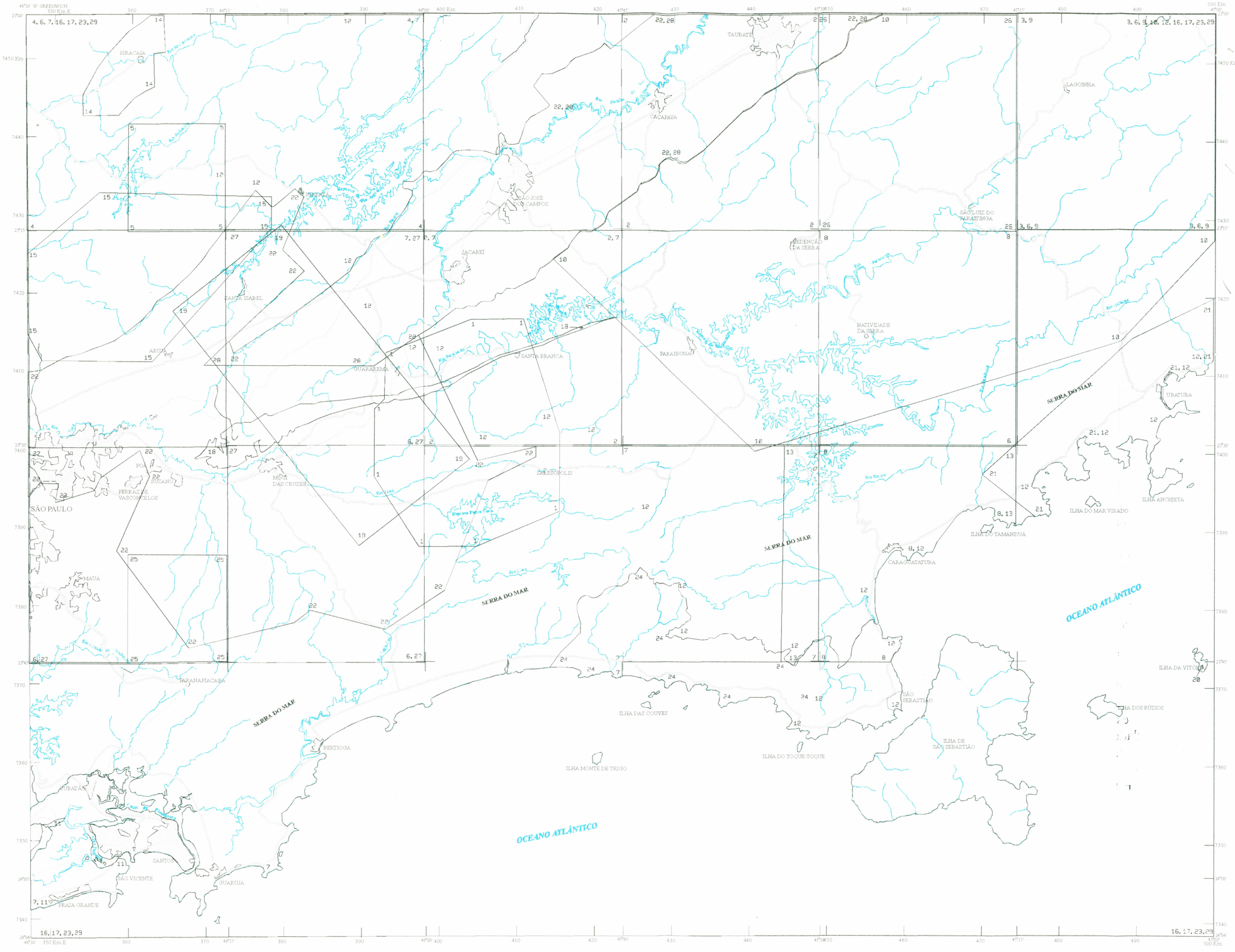
3 - Carta Índice: nesta carta (Figura 3) estão delimitadas as áreas dos principais trabalhos geológicos efetuados na região e listadas as respectivas referências bibliográficas. Encontra-se disponível sob a forma digital na Superintendência Regional de São Paulo.

4 - Carta Geocronológica: nesta carta (Figura 4) todos os pontos de coleta das amostras estão plotados com simbologia específica do método de datação radiométrica empregado e tabeladas as informações sobre o material analisado, a idade obtida, e dados adicionais pertinentes a cada método e a fonte de referência pesquisada. Dados adicionais são apresentados no Anexo I e a Carta Geocronológica encontra-se disponível sob a forma digital na SUREG/SP.

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

6 - Carta de Ocorrências Minerais: para a confecção desta carta foram catalogadas e plotadas 496 ocorrências, incluindo substâncias metálicas e não metálicas. Os dados tabelados constam no Anexo II e a Carta de Ocorrências estará disponível no relatório integrado em 1:500.000.

7 - 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.



PRINCIPAIS TRABALHOS UTILIZADOS

01- ALVES, F. R (1975) - Contribuição à Geologia da Região Salesópolis - Guararema, SP. Dissertação de Mestrado. IGUSP, 1:70.000.

02- BISTRICHI, C. A. et al. (1990) - Geologia das folhas Jacareí, Tremembé, Taubaté e Pindamonhangaba. Pró-Minério/IPT, 1:50.000.

03- CAMPOS NETO, M.C - Mapa geológico da Folha Lagoinha, 1:80.000. (Inédito).

04- CAMPOS NETO, M.C. et. al (1983) - Geologia das folhas de Piracaia e Igaratá (SP). Pró - Minério/IGUSP, 1:50.000.

05- CAMPOS NETO et al. (1986) - Folha Ribeirão do Engenho. Pró - Minério/IGUSP, 1:25.00.

06- CAVALCANTE, J.C. & KAFFER, L.Q (1974) - Projeto Sudeste do Estado de São Paulo. DNPM/CPRM, 1:250.000.

07- CHIEREGATI, L.A. et al (1991) - Projeto Integração Geológica da Região Metropolitana de São Paulo CPRM, 1:50.000.

08- CHIODI FILHO, C. et al. (1983) - Geologia e Recursos Minerais das Folhas Natividade da Serra e Caraguatatuba Pró -Minério/CPRM, 1:50.000.

09- CORDANI, U.G. et al. - Projeto Cunha-Lagoinha. DNPM/IGUSP, 1:50.000 (Inédito).

10- FERNANDES, A.J. (1991) - O Complexo Embu no Leste do Estado de São Paulo: Contribuição ao Conhecimento da Litoestratigrafia e da Evolução Estrutural e Metamórfica. Dissertação de Mestrado IGUSP, 1:250.000

11- FERRARI, C.P. et al. (1990) - Projeto Avaliação dos Depósitos de Areia Industrial na Baixada Santista DNPM/CPRM, 1:50.000.

12- HASUI, Y.et al. (1978) - Geologia da Região Administrativa 3 e parte da Região Administrativa 2 do Estado de São Paulo. IPT, 1:200.000.

13- IPT (1986) - Mapa Geológico do Município de Caraguatatuba, 1:50 000. Relatório 24631.

14- JANASI, V. de A. (1986) - Geologia e Petrologia do Maciço Monzodiorítico-Monzonítico de Piracaia - SP. Dissertação de Mestrado. IGUSP, 1:25.000.

15- JULIANI, C. (1993) - 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, SP.Tese de Doutorado. IGUSP, 1:25.000.

16- LANDIN, P.M.B. (Coord. Geral) et al. (1984) - Mapa Geológico do Estado de São Paulo-Folha Santos. 1:250.000.

17- MENEZES, R.G. de (1986) - Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais - Folha Santos/Barra de Santos DNPM/CPRM, 1:250.000.

18- MORAIS, G.M. (1995) - Granito Itapeti, SP: Petrografia, Litoquímica e Tipologia de Zircão. Dissertação de Mestrado. IGCE-UNESP/ Rio Claro, 1:50.000.

19- MOTIDOME, M.J.(1992) - Geologia do Complexo Embu na Região entre Santa Isabel e Biritiba Mirim, SP. Dissertação de Mestrado. IGUSP, 1:50.000.

20- MOTOKI, A (1986) - Geologia e Petrologia do Maciço Alcalino da Ilha de Vitória, SP.Tese de Doutorado. IGUSP, 1:10.000.

21- NEUMANN, R. (1993) - Contribuição à Petrologia das Rochas Charnockíticas de Ubatuba, Leste do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. IGUSP, 1:100.000.

22- RICOMINI, C.(1989) -O Rift Continental do Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. IGUSP, 1:250.000.

23- SILVA, A.T.S.F. et al. (1977) - Projeto Santos Iguape DNPM/CPRM, 1:250.000.

24- SILVA, P.C.F da et al. - Unidades de Mapeamento Geológico Utilizadas na Carta de Risco a Escorregamento e Inundação do Município de São Sebastião, SP. IG/SMA-SP, 1:50.000. (Inédito).

25- SILVA, P.C.S. (1992) - O Complexo Embu na Porção Sudeste da Folha Mauá. Dissertação de Mestrado, 1:50.000.

26- SOBREIRA NETO, A.F. et al. (1983) - Geologia da Folha São Luiz do Paraitinga (SP). Pró - Minério / Themag, 1:50.000.

27- THEODOROVICZ et al.(1990) - Projeto Santa Isabel- Mogi das Cruzes-Mauá. Pró-Minério/CPRM, 1:50.000.

28- CAMPANHA, V.A. (1994)- A Arquitetura Deposicional da Bacia Sedimentar de Taubaté, SP, Como subsídio à delimitação das zonas de Produção Mineral. Tese de Doutoramento UNESP/Rio Claro, 1:100.000.

29- JANASI, V.A. CULBRICH, H.H.GJ. - (1992). Inventário bibliográfico de granitos do Estado de São Paulo. Bol. IG/USP, Publicação Especial nº11.

N N
N N Área dos principais trabalhos com polígono delimitado por números (n).

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Cidade
Estrada pavimentada
Drenagem
Auto-estrada
Estrada de ferro
Reservatório

ESCALA 1:500.000

0 10 20 km

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

FIGURA 3 - Mapa Índice dos principais trabalhos utilizados na Carta Geológica da Folha Santos.

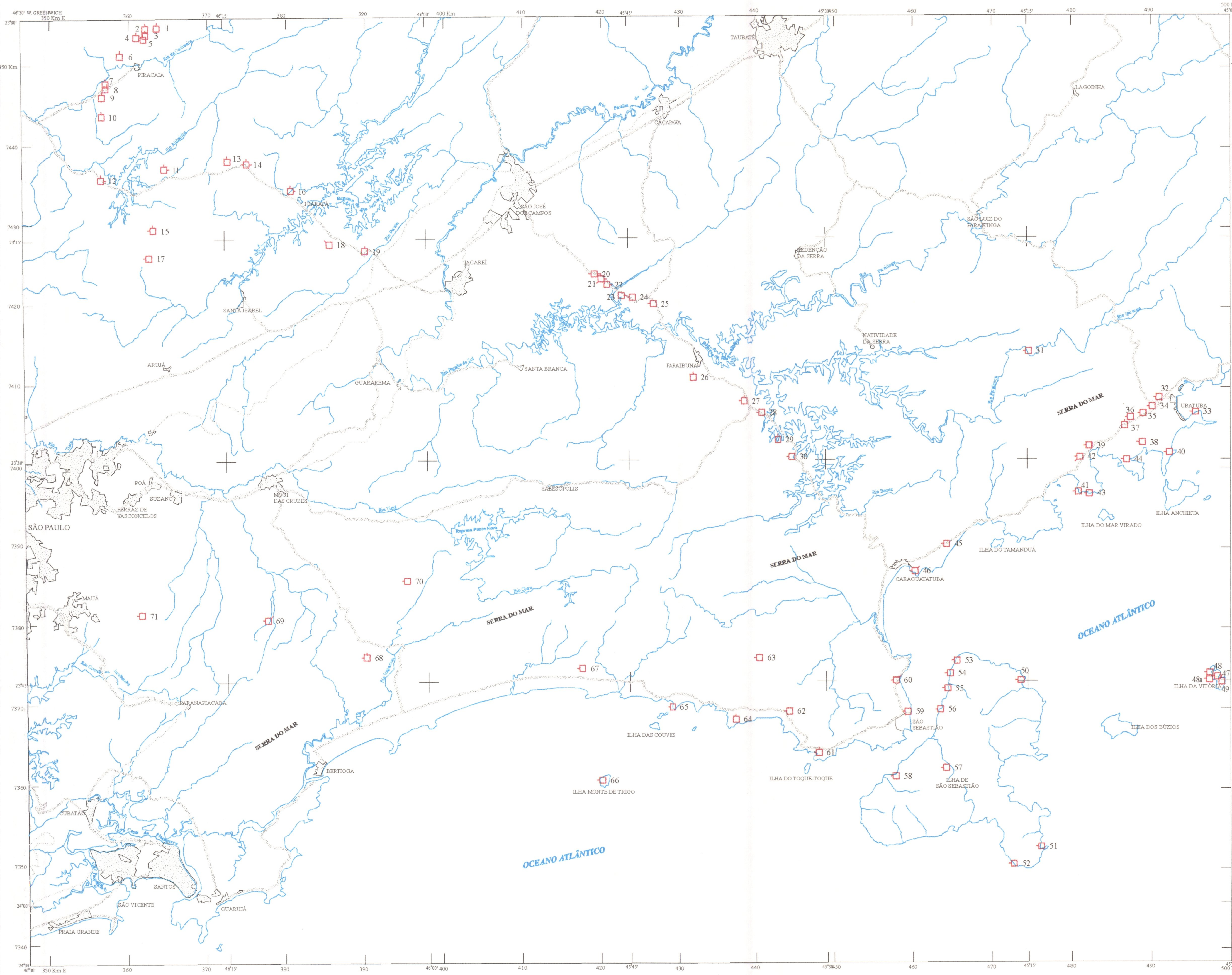


FIGURA 4 - Mapa de localização dos pontos com determinação geocronológica da Folha Santos

CONVENÇÕES GEOCRONOLÓGICAS

Método K-Ar

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
14	C12	GN	BI	506±9	17
15		GR	BI	645±21	9
17	MB12	ANF	RT	1962±157	9
17	CTIPT1	ANF	RT	598±23	17
17	CTIPR2	ANF	RT	1010±82	17
17	AF13	ANF	RT	530±30	9
20	J1M	MIG	BI	455±11	17
20	J1C	MIG	AF	547±14	17
24	CA1	GN	MU	450±13	11
24	CA1	GN	BI	455±13	11
25	CA2	GR	BI	474±74	11
27	BP1I	GN	BI	480±16	17
27	CA3	GR	BI	458±13	11
28	CA4	GN	BI	459±13	11
28	CA4	GN	KF	473±14	11
30	BMCA5	GND	RT	127±5	12
31	BMCA10B	DR	RT	131±5	12
32	BMCA20	DB	RT	109±5	12
32	BMCA18	ADS	RT	123±5	12
33	GM64UD	DB	RT	132	2
33	GM64UD	DB	RT	127	2
33	GM64UD	DB	RT	124	2
33	GM64UD	DB	RT	124	2
33	GM64UD	DB	KF	127	2
33	GM64UD	DB	KF	126	2
33	GM64UD	DB	KF	127	2
33	GM64UA	DB	RT	137	2
33	GM64UA	DB	RT	140	2
33	GM64UB	DB	RT	137	2
33	GM64UB	DB	RT	136	2
33	GM64UC	DB	RT	136	2
33	GM64UC	DB	RT	137	2
33	GM64UC	DB	KF	128	2
33	GM64UC	DB	KF	133	2
33	GM64UC	DB	KF	142	2
34	BMCA13B	DB	RT	130±5	12
35	CA12	AK	AF	517±21	11
35	CA12	CK	BI	460±14	11
35	CA12	CK	AF	460±14	11
35	CA12	CK	KF	443±13	11
36	CA11	GN	BI	462±14	11
38	GA75CA	DB	RT	130	2
38	GM75JB	DB	RT	127	5
39	CA9	AK	BI	474±14	11
40	HT3A	DB	KF	145	2
40	HT3A	DB	KF	133	2
40	HT3C	DB	KF	132	2
40	ED432	CK	KF	454±16	6
41	BMCA7C	TAD	RT	134±5	12
41	BMCA7C	TAD	RT	135±5	12
41	MBCA7B	BS	RT	131±5	12

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
42	CA8	MZN	BI	480±14	11
43	CA7	DR	BI	211±8	11
43	CA7	DR	KF	206±8	11
44	GM15UB	DB	KF	146	2
44	GM15UB	DB	KF	157	2
44	GM15UA	DB	RT	138	2
44	GM15UA	DB	RT	131	2
45	CA6	GN	BI	450±13	11
46	CA14	LEP	AF	480±14	11
46	CA14B	LEP	KF	455±13	11
46	CA14C	GN	BI	462±13	13
47	7b	ASN	AF	84±4	13
48A	4	PK	BI	81±4	13
48A	4	PK	AF	90±3	13
48	4A	SFN	RT	80±2	13
50	IB215	SIE	AF	83±4	8
50	IB217	TQ	RT	76±4	8
51	IB241	TQ	RT	55±3	8
51	IB243	TG	RT	81±4	8
52	IB227	SIE	AF	84±5	11
53	JB150	GB	PL	86±5	8
54	GA1B4	SIE	BI	79	1
54	GA1B4	EX	KF	97	1
54	GA1B4	EX	KF	95	1
55	GA1B3	SIE	BI	82	1
55	GA1B3	SIE	KF	80	1
56	UC624-26	TG	BI	80	1
56	3/454	SIE	BI	83	1
57	CA19	GN	BI	373±11	2
58	IB77	SIE	BI	80±4	8
59	CA17	MIG	BI	463±14	11
60	CA16	GN	BI	443±13	11
61	CA21	GR	MU	473±14	11
61	S1L	GN	BI	460±14	17
62	CA22	GR	BI	474±14	11
63	AT248	MGB	AF	553±9	15
65	BMCA23	DR	RT	118±5	15
66	CGMT1	SIE	KF	80	1
66	CGMT2	SIE	BI	80	1
67	CA24	MIG	BI	483±14	11
67	CA24	MIG	MU	470±14	11
67	CA24	MIG	BI	475±14	11
68	S4E	MIG	BI	496±15	17
68	S4K	MIG	BI	470±7	17
69	PV4MC	GR	MU	460±15	4
69	PV4MC	GR	MU	460±15	4
69	PV4MC	GR	BI	450±15	4
70	PV2MC	GR	BI	475±15	4
71	3-1777	GR	BI	480±15	4
71	3-1777	GR	KF	440±20	4

Método Rb-Sr (Isócrona)

Nº	Amostra	⊗	⊕	Razão Inicial	MSWD	Idade	∅	Ref.
1	PI26B	QSN	RT	0.7061±0.0001	2.6	573±12	7	10
2	M12B	QSN	RT	0.7061±0.0001	2.6	573±12	7	10
3	M12D	QSN	RT	0.7061±0.0001	2.6	573±12	7	10
4	PI40	MZN	RT	0.7050±0.0001	6.84	746±25	5	10
5	MA224N	MZN	RT	0.7050±0.0001	6.84	746±25	5	10
6	MA221	MZN	RT	0.7050±0.0001	6.84	746±25	5	10
7	PI249B	MZN	RT	0.7050±0.0001	6.84	746±25	5	10
8	PI259	MZN	RT	0.7050±0.0001	6.84	746±25	5	10
9	M214D	QSN	RT	0.7061±0.0001	2.6	573±12	7	10
10	PI270	QSN	RT	0.7061±0.0001	2.6	573±12	7	10
11	CT13	GN	RT	0.7074±0.0004	4.3	710±30	9	17
12	CT14,15	GR	RT	0.7132±0.0005	0.74	790±32	6	17
13	REG5,6	GN	RT	0.7074±0.0004	4.3	710±30	9	17
14	CT12	GN	RT	0.7074±0.0004	4.3	710±30	9	17
15	GS	GR	RT	0.715±0.005		540±91	6	9
16	CT11	GR	RT	0.7113±0.0015	0.2	523±62	4	17
19	JD197	GN	RT	0.708±0.002	0.06	645±38	3	17
21	J1	MIG	PLS	0.7003±0.0005	0.07	2473±46	4	17
21	J1	MIG	NS	0.735±0.001	8.02	1497±46	5	17
21	JA6	MIG	NS	0.738±0.001	42.5	1434±40	4	3
21	JA6	MIG	PL	0.70602±0.0012	84.4	425±47	4	3
26	P1	GR	RT	0.712±0.002	0.2	570±50	5	17
27	BP1	GN	RT	0.7101±0.0009	7.92	630±33	12	17
29	C3,1,2	GR	RT	0.7126±0.0004	0.84	543±16	11	17
37	MP	CK	RT	0.7098±0.0001		558±3	5	7
37	MP	CK	RT	0.7117±0.0003		546±3	5	7
37	MP	CK	AF,Q,FD	0.71266±0.00007		479±2	3	7
49	108	ASN	BI	0.7049±0.0001		101±2	4	13
61	S1	MIG	RT	0.727±0.004	0.36	650±100	3	17
64	S2	MIG	LC	0.7168±0.0004	5.71	600±20	6	17
68	S4	MIG	ML,LC	0.7086±0.0003	5.767	642±11	11	17

Método Rb-Sr (Convencional)

Nº	Amostra	⊗	⊕	Razão Inicial	Idade	Ref.
46	CA14A	LEP	RT	0.705	664±22	
60	CA16B	GN	RT	0.705	545±20	6
69	PV4MC	GR	RT	0.705	630±21	6

Método Pb-Pb

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	μ_1	Ref.
11	CT13	GR	RT	1222±300	8.04	17
12	CT14	GR	RT	800	8.23	17
14	CT12	GN	RT	1300	8.13	17
16	CT11	GR	RT	580	8.09	17
20	JA4	MIG	PLS	2351±83	8.29	3
21	J1,6	MIG	RT	1275±240	8.27	17
21	J1,6	MIG	PLS	2335±85	8.33	3
21	J1,6	MIG	PLS	2351±83	8.29	3
22	JA8	MIG	PLS	2351±83	8.29	3
23	J11	MIG	RT	2414±800		3

Método Sm-Nd

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade Modelo (T_{DM})	ε_{Nd}	Ref.
21		MIG	NS	2950		16
21		MIG	PLS	2750		16
42		CK	RT	1860	-10.8 (T=500)	14

Método U-Pb

Nº	Amostra	⊗	⊕	Idade	Ref.
18	CAN1	GR	ZR	660±13	17

⊗ = ROCHA: ADS = andesito; AK = ankerito; ANF = anfibolito; ASN = alcalisienito; BS = basalto; CK = charnockito; DB = diabásio; DR = diorito; EX = essexito; GB = gabro; GN = gnaisse; GND = granodiorito; GR= granito; LEP = leptito; MGB = metagabro; MIG = migmatito; MZN = monzonito; PK = pulaskito; QSN = quartzo sienito; SFN = sodalitafonolito; SIE = sienito; TAD = traquiandesito; TG = tinguaíto; TQ = traquito.
⊕ = MATERIAL ANALISADO: AF = anfibólio; BI = biotita; FD = feldspato; KF = feldspato potássico; LC= leucossoma; ML = melanossoma; MU = muscovita; NS = neossoma; PL = plagioclásio; PLS = paleossoma; Q = quartzo; RT = rocha total; ZR = zircão.
∅ = número de análises que constituem 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 - AMARAL, G.; et al. - 1966- Potassium-argon Date of Basaltic Rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosm. Acta*, 30, p. 159-189.

3 - BABINSKI, M. - 1988 - Metodologia Isotópica Pb-Pb. Aplicação aos Migmatitos e Rochas Associadas da Região de São José dos Campos, SP. São Paulo: IPEN-USP. (Dissertação de Mestrado).

4 - 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.

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

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

7 - GASPARINI, P & MANTOVANI, M.S.M. - 1979 - Geochemistry of Charnockites from São Paulo State, Brazil. Earth and Plan. Sci. Lett., 42 (1979), p. 311-320.

8 - HENNIES, W.T. & HASUI, Y - 1968 - Geocronologia das Rochas Eruptivas Alcalinas da Ilha de São Sebatião. In: An. Cong. Bras. Geol. 22, pp.145-148.

9 - IPT - 1984 - Projeto Ouro Tapera Grande - Pesquisa de Detalhe. SP, 3V (IPT, Rel. n20719)

10 - JANASI, V.A. - 1986 - Geologia e Petrologia do Maciço Monzodiorítico-monzonítico de Piracaia, SP. São Paulo: IGC-USP, (Dissertação de Mestrado).

11 - MINIOLLI, B. - 1971 - Determinações K-Ar em Rochas Localizadas no Litoral Norte do Estado de São Paulo. An. Acad. Bras. Cien., 43(2):443-448.

12 - MINIOLLI, B. et al., - 1971 - Extensão Geográfica do Vulcanismo Basáltico do Brasil Meridional. An. Acad. Bras. Cien., 43(2):433-437

13 - MOTOKI, A. - 1986 - Geologia e Petrografia do Maciço Alcalino da Ilha da Vitória. IGC-USP, Tese de Doutoramento.

14 - SIGA Jr, O. et. al. - 1989 - Caracterização Geocronológica de Maciços Charnockíticos do Sudeste Brasileiro. In: An. I Simp. Geol. Sud., p. 80-91.

15 - SILVA, A.T.S.F.; et. al. - 1977 - Projeto Santos-Iguape. CPRM/DNPM. Relatório Final de Geologia, V.1

16 - TASSINARI et. al. - 1989 - Idades e Natureza da Crosta Continental Primitiva da Região Leste do Estado de São Paulo: Evidências a partir dos Isótopos de Nd, Sr e Pb. In: An. Simp. Reg. Geol. I, p. 103-104.

17 - 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: IG-USP. (Tese de Doutoramento).

18 - VANDOROS, P. & FRANCO, R.R. - 1966 - Determinações de Idades de Granitos da Região de Mogi das Cruzes, São Paulo, pelos Métodos Potássio-Argônio e Rubídio-Estrônico. An. Acad. Bras. Ci., 38(2):289-292.

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Cidade
Estrada pavimentada
Drenagem
Auto-estrada
Estrada de ferro
Reservatório

ESCALA 1:500.000

0 10 20 km

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

2-GEOLOGIA

As rochas pré-cambrianas representam cerca de 80% da área da folha, estando inseridas no contexto da Faixa Ribeira. Representam distintos ambientes tectônicos, com intensa complexidade estrutural advinda da superposição de estruturas geológicas e distintas trajetórias metamórficas, configurando um quadro geológico com diferentes associações e interpretações para diversos autores. São marcadas por zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais que definem uma estruturação regional marcante de orientação NE-SW, condicionando as formas alongadas das seqüências metamórficas e a disposição, predominantemente concordante, dos corpos graníticos.

As principais zonas de cisalhamento parecem justapor áreas com evolução geológica independente, 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. Foram aqui consideradas quatro unidades geotectônicas: Domínio Costeiro, Domínio Embu, Domínio São Roque, e Domínio Socorro-Guaxupé (Figura 5A), nomes estes tomados das unidades mais representativas inseridas em cada um destes domínios.

A compartimentação das unidades litoestratigráficas pré-cambrianas segue basicamente as proposições de Hasui *et al.*, (1981) e Hasui *et al.*, (*in* Schobbenhaus Filho, 1984), vide figura 5B, com adaptações oriundas de outros trabalhos como Campos Neto *et al.*, (1983), Fernandes (1991) e Juliani & Beljavskis (1995).

As rochas granitóides foram agrupadas segundo suas características texturais e mineralógicas dentro de cada domínio.

De idade mesozóica ocorrem as rochas intrusivas básico-alcalinas e os diques básicos e diferenciados.

As coberturas sedimentares são bastante expressivas na área, basicamente representadas, a sul, por depósitos litorâneos e na porção centro-norte por parte dos sedimentos do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989). O restante da cobertura compreende os 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. Correspondem à distribuição geográfica do denominado Complexo Costeiro de Hasui *et al.*, 1981.

Estão representados por ortognaisses migmatíticos, com intercalações subordinadas de rochas parametamórficas e granulíticas, correspondendo a terrenos metamórficos de médio a alto grau com migmatização e granitização em graus variáveis (Chiodi Filho, 1983; Fernandes, 1991).

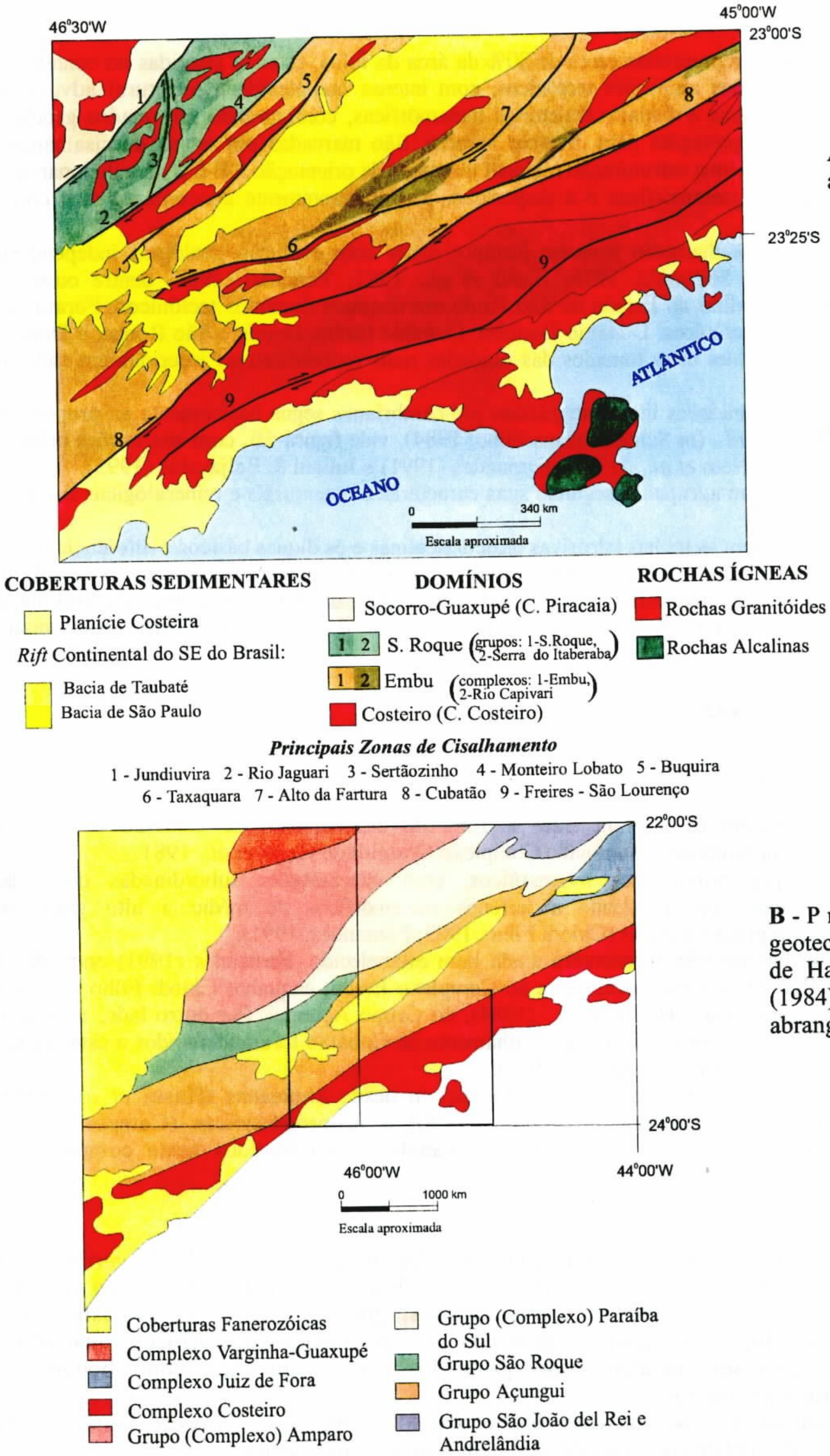
O limite norte deste domínio não se encontra ainda bem estabelecido. Fernandes (1991) enquadra as supracrustais da região de Paraibuna como pertencente ao Complexo Embu, enquanto Chiodi Filho (1983) as coloca no seu Complexo do Paraibuna e Hasui *et al.*, (1984), no Grupo Açungui. Por outro lado, núcleos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

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

2.1.1.1 – Complexo Costeiro

As rochas agrupadas sob a denominação de Complexo Costeiro (Hasui *et al.*, 1981) correspondem a terrenos metamórficos fortemente deformados e paralelizados. Foram individualizados cinco conjuntos litológicos predominantes: migmatitos com estruturas diversas; granito-gnaisses porfiroclásticos e/ou biotita + hornblenda migmatito; biotita gnaisses gradando para migmatitos estromáticos; quartzitos e gnaisses peraluminosos; gnaisses peraluminosos passando para migmatito, com boudins de calciossilicáticas, quartzitos e anfibolitos.

Tassinari (1988) considera o período entre 650 e 600 Ma como o da formação destes terrenos metamórficos, baseado nos dados obtidos pelo método Rb-Sr em gnaisses e migmatitos.



A-Arcabouço tectônico adotado neste trabalho

B-Principais unidades geotectônicas regionais, modificada de Hasui et al. *In* Schobbenhaus (1984), com delimitação da área abrangida pela Folha Santos.

FIGURA 5 - Distribuição das unidades geotectônicas regionais e na área da Folha Santos

2.1.1.2 – Rochas Ígneas

As rochas granitóides inseridas neste domínio são representadas por maciços pouco foliados e tidos como pós cinemáticos ou pós a tardicinemáticos e granitos foliados considerados como pré cinemáticos ou pré a sincinemáticos. Destacam-se dentre os primeiros as rochas charnoquíticas, os (hornblenda)-biotita granitos rosados, os muscovita-biotita granitos e os (hornblenda)-biotita granitos porfiríticos. Os litotipos mais deformados constituem muscovita-biotita granitos, (hornblenda)-biotita granitos porfiríticos e granitos leucocráticos com granada, destacando-se ainda a presença de rochas metabásicas.

A caracterização litoquímica, muitas vezes confirmada pelos estudos tipológicos do zircão (Theodorovicz *et al.*, 1990 e Wernick & Galembeck, 1985), indica que os granitóides podem ser de natureza subalcalina (maciços Cruz do Alto e Biritiba - Açu), alcalina (uma das fácies do Granito Itapanhaú), crustal (granitos Taiaçupeba, Garrafão e Natividade) e calcioalcalina (uma das fácies do Granito Itapanhaú).

Datações geocronológicas efetuadas pelo método K-Ar por Cordani & Bittencourt (1967) nas rochas dos granitos Taiaçupeba e Cruz do Alto, indicam idades, respectivamente, de 460 e 475 Ma, enquanto que análises isotópicas Rb-Sr determinaram idade de 558 Ma para os Charnoquitos de Ubatuba (Gasparini & Montovani, 1979) e 570 Ma para o Granito Natividade (Tassinari, 1988).

Ressalta-se que o ponto de datação do Granito Taiaçupeba está situado em área afetada pela Zona de Cisalhamento de Cubatão.

2.1.2 – DOMÍNIO EMBU

Corresponde a uma extensa faixa disposta segundo NE-SW, compreendida entre as zonas de cisalhamento de Cubatão e do Rio Jaguari, limitando-se assim, a sul e a norte, respectivamente, pelas rochas dos domínios Costeiro e São Roque. Corresponde à área de ocorrência denominada classicamente de Grupo Açungui (Figura 5A), que foi desmembrado por Hasui (1975) em Complexo Embu (rochas migmatíticas) e Complexo Pilar do Sul (metassedimentos ectiníticos), este último não representado na área.

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.*, 1991; Bistrichi *et al.*, 1990).

Neste trabalho foi mantida a designação Complexo Embu, pela maior aceitação deste termo entre os pesquisadores paulistas.

No âmbito deste domínio foram ainda identificados núcleos gnáissico-migmatíticos, que alguns autores (Fernandes, 1991; Theodorovicz *et al.*, 1991; Sadowski, 1974) interpretam como provável embasamento do Complexo Embu. Ressalte-se que para Theodorovicz *et al.*, (1991) e Sadowski, (1974) estes terrenos são correlacionáveis ao Complexo Costeiro, enquanto que para Fernandes (1991) constituem uma unidade própria denominada de Rio Capivari. Ao nível desta integração não podemos avançar nestas hipóteses em função das imbricações tectônicas que ocorrem na área.

Assim foram distinguidos neste domínio dois complexos metamórficos: Rio Capivari e Embu.

2.1.2.1 – Complexo Rio Capivari

O Complexo Rio Capivari foi definido por Fernandes (1991) como constituído por rochas francamente migmatizadas de composição tonalítica a granítica "sobre o qual se depositaram as supracrustais do Complexo Embu".

Nesta folha esse complexo ocorre como estreitas faixas paralelizadas e intercaladas no âmbito das supracrustais do Complexo Embu, eventualmente limitado por falhas e constituído basicamente por (hornblenda)–biotita gnaisses migmatizados.

Datações geocronológicas (Pb-Pb e Rb-Sr) obtidas por Babinski (1988) e Tassinari (1988), em paleossoma de migmatitos do Complexo Rio Capivari, indicam idades em torno de 2350-2470 e 1400 Ma, permitindo inferir para este complexo uma geração no Arqueano/Paleoproterozóico com retrabalhamento no Mesoproterozóico.

2.1.2.2 – 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 (1975), Silva (1992) e Theodorovicz *et al.,* (1990), notadamente quando seus litotipos estão encaixados em zonas de cisalhamento.

Nesta folha é representado por nove unidades litológicas: filitos e quartzitos miloníticos; micaxistos; (granada) sillimanita xistos; biotita gnaisses peraluminosos, localmente migmatíticos com lentes de xistos e mármores restritos; granada-sillimanita biotita milonito gnaisses migmatíticos; gnaisses peraluminosos e subordinadamente piroxênio gnaisses; granada gnaisse porfiroclástico; gnaisses peraluminosos e biotita gnaisses ortoderivados. É comum estas rochas apresentarem-se migmatizadas.

A idade Rb-Sr de 750 Ma obtida em xistos do Complexo Embu, região de Embu Guaçu, é interpretada como a época do último evento metamórfico deste complexo (Vieira e Tassinari, 1988).

2.1.2.3 – Rochas Ígneas

Os granitóides intrusivos neste domínio são: muscovita-biotita granitos; biotita granitos; granada + muscovita + biotita granitos com estruturas migmatíticas; (hornblenda)-biotita granitóides porfiríticos e tonalitos.

Estudos químicos e/ou tipológicos do zircão (Juliani, 1993; Morais, 1995, Motidome, 1992; Theodorovicz, *et al.,* 1990; Wernick, 1984; Wernick & Galembeck, 1985 e 1987), centrados na região da Grande São Paulo, revelaram rochas de natureza calcialcalina (maciços de Itapeti, Itaquera, Mauá, uma fácies do Mogi das Cruzes, Rio Grande da Serra, Sabauna, Santa Catarina, Santa Isabel) e, subordinadamente, crustal (Granito Iupeba e uma fácies do Granito Mogi das Cruzes).

Granitos a duas micas (maciços Jambeiro, Quebra Cangalha, Malacacheta, Santa Branca, Serra do Pati, Lagoinha e Tubarão) ocorrem predominantemente na porção leste da folha. A presença de estruturas migmatíticas e fácies bastante quartzosas em dois destes corpos (granitos Jambeiro e Quebra Cangalha) e nos granitos Salto e Serra da Redenção, levou Bistrich, *et al.,* (1990) a interpretarem uma origem por anatexia a partir de litotipos do Complexo Embu.

Análises U-Pb e Rb-Sr efetuadas por Tassinari (1988) forneceram respectivamente, idade de 660 Ma para o Complexo Granitóide Santa Isabel, e o intervalo de tempo entre 600 e 700 Ma para o Granito Itaquera. Datações Rb-Sr de Tassinari (1988) indicaram 710 Ma para os Granitos Moinho e Serra da Boa Vista, enquanto Cordani & Bittencourt (1967), através de análises K-Ar, obtiveram idade de 480 Ma. Tassinari (in Fernandes, 1991) obteve idade em torno de 700 Ma para o maciço Quebra Cangalha.

2.1.3 – DOMÍNIO SÃO ROQUE

O Domínio São Roque está limitado a norte pela zona de cisalhamento de Jundiuvira e, a sul, pelas zonas de cisalhamento do Rio Jaguari e Monteiro Lobato. Compreende a área de exposição do Grupo São Roque proposta por Hasui *et al.,* (1969).

Juliani & Beljavskis (1995), através de uma análise crítica da literatura existente sobre esses terrenos, juntamente com mapeamento em escala 1:25.000 efetuado na região das Serras do Itaberaba e da Pedra Branca, propõem a separação das supracrustais desta região em duas unidades litoestratigráficas: uma basal, denominada de Grupo Serra do Itaberaba, e uma de topo, denominada de Grupo São Roque.

2.1.3.1 – Grupo Serra do Itaberaba

Corresponde a uma unidade vulcanossedimentar toleítica de estágio rift, com metamorfismo situado entre as fácies xisto verde superior e anfibolito alto (Juliani *et al.,* 1986). É constituído essencialmente por metapelitos e metabásicas e, subordinadamente, por rochas metapsamíticas, metassedimentos manganesíferos, formações ferríferas, metacherts, rochas calciossilicáticas e carbonáticas. Juliani & Beljavskis (1995) identificaram as formações Morro da Pedra Preta (vulcano sedimentar e basal); Nhanguçu composta essencialmente por metapelitos com lentes subordinadas de rochas carbonáticas e calciossilicáticas (superior); e Pirucaia predominantemente quartzítica, cronocorrelata às duas anteriormente citadas (Figura 6).

Tassinari (1988) obteve a idade de aproximadamente 1800 Ma em datação efetuada pelo método U/Pb em zircão, nos metariolitos interestratificados com rochas do Grupo Serra do Itaberaba. Esta datação foi realizada em amostra coletada a nordeste da cidade de São Paulo na folha homônima, sendo interpretada como o início da sedimentação.

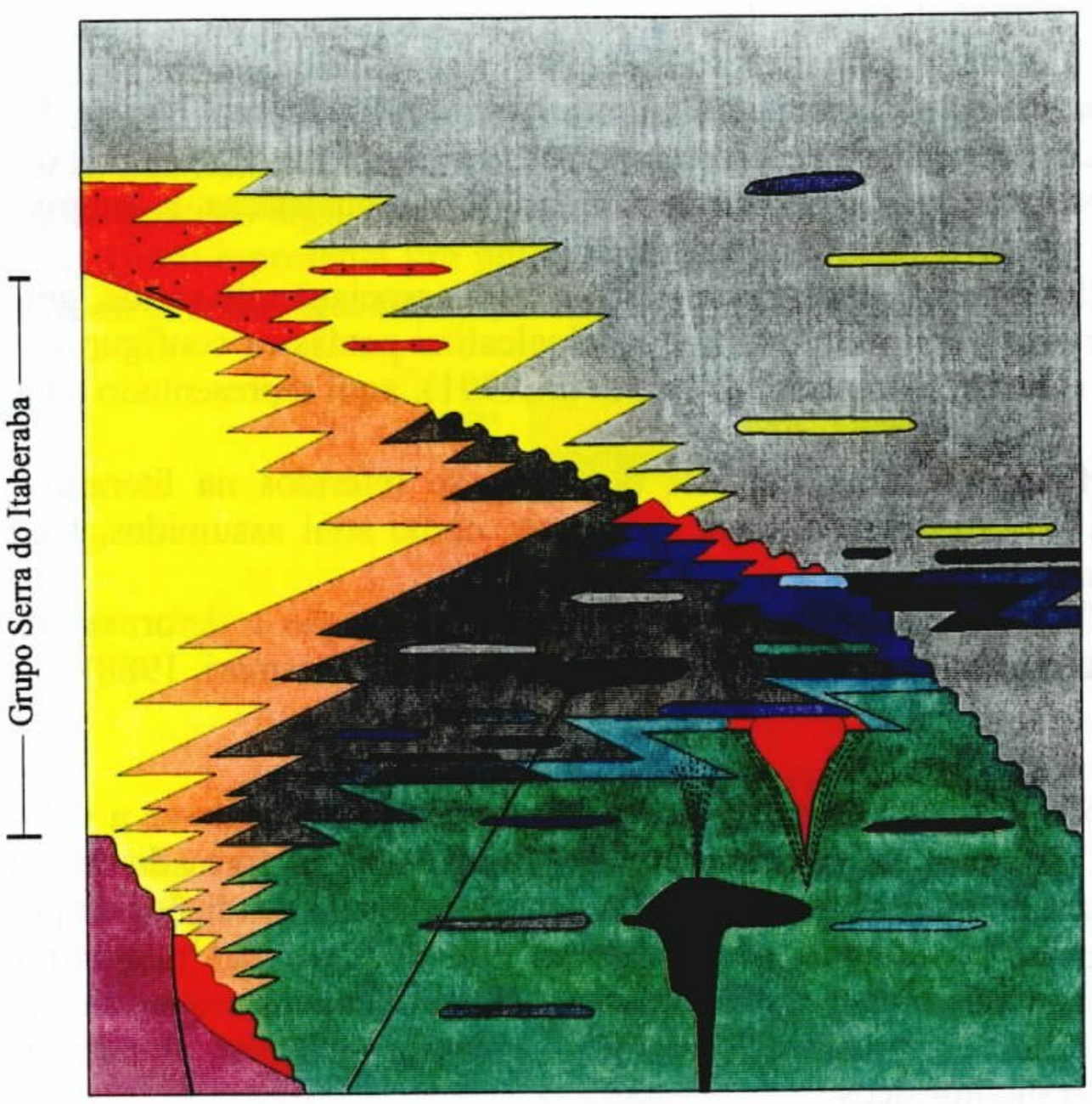


FIGURA 6 - Coluna litoestratigráfica da região das serras de Itaberaba e da Pedra Branca, modificado de Juliani & Beljavskis (1995).

2.1.3.2 - Grupo São Roque

O Grupo São Roque constitui uma seqüência metassedimentar plataformal, depositada em ambiente de águas rasas, sendo a atividade vulcânica bastante restrita. É composto essencialmente por metassedimentos rítmicos, em parte arcoseanos e, subordinadamente, por quartzitos, metabasitos e rochas vulcanoclásticas. Estes litotipos foram metamorfizados na fácies xisto verde de baixa pressão (Juliani *et al.,* 1986), alcançando localmente grau metamórfico mais elevado devido à intrusão de granitóides. Nesta folha é representado por 3 unidades: filitos rítmicos; metarenitos rítimicos e, na base, xistos. Os demais tipos petrográficos são corpos pouco representativos. Juliani & Beljavskis (1995) reconhecem para este grupo as formações basais Piragibu, metapelítica, com lentes de conglomerado e de vulcânicas na base; e Pirapora do Bom Jesus, essencialmente vulcânica/vulcanoclástica com biohermas e cálcio-filitos. Estas são, respectivamente, capeadas pelas formações Estrada dos Romeiros, composta por metapelitos e metarenitos rítmicos, e Boturuma, predominantemente metarenítica/arcoseana.

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

2.1.3.3 - Rochas Ígneas

Estão representadas por biotita granitos porfiríticos acinzentados tipo Morro Azul ou cinza rosados tipo Morro Claro/Imbiruçu ou Serra do Barro Branco, (hornblenda)-biotita granitos predominantemente porfiríticos (Complexo Granitóide Pedra Branca) e granitos do tipo S representados por muscovita-biotita granitos cinza claros a cinza rosados (tipo Serra dos Índios). Os demais corpos são pouco representativos.

Análises químicas realizadas por Juliani (1993) em alguns dos hornblenda + biotita granitos (Jundiuvira, Guaravituba, Pedra Branca, Gussoroca, Zona de Falha Tanque Grande - Ribeirão dos Macacos, Pau Pedra e Reago) colocam estas rochas no campo das calcioalcalinas.

Datações executadas por Tassinari (1988), pelo método Rb-Sr em rocha total, forneceram idade de 710 Ma para os maciços Serra do Barro Branco e Serra da Boa Vista, e 523 para o Morro Azul/Igaratá, enquanto dados Pb-Pb indicaram idade de 580 para este último.

2.1.4 – DOMÍNIO SOCORRO-GUAXUPÉ

Este domínio corresponde aos terrenos definidos por Campos Neto (1985) como Nappe Socorro-Guaxupé e interpretados pelo autor como uma estrutura alóctone sobreposta à Faixa Alto Rio Grande de Hasui & Oliveira (1984). São constituídos dominantemente por rochas granulíticas, gnáissicas e migmatíticas, associadas a granitóides neoproterozóicos.

Ocorre no extremo noroeste da folha e compreende, nesta porção, uma associação de xistos, gnaisses e migmatitos onde granitóides porfiríticos de uma série metaluminosa calcioalcalina potássica configuram corpos de dimensões batolíticas, como o Complexo Granitóide Socorro (Artur *et al.*, 1991), aqui representado pela fácies Bragança Paulista.

Nesta folha os terrenos metamórficos que compõem este domínio são referidos na literatura como Complexo Paraíba do Sul (Hasui *et al.*, 1981, Artur & Wernick, 1986) ou, como aqui assumidos, Complexo Piracaia (Campos Neto *et al.*, 1983, Menezes, 1986).

Admite-se que o Evento Brasiliano foi o responsável pela última migmatização e deformação destas rochas (idade Rb-Sr de 650 Ma em migmatito próximo à cidade de Atibaia obtida por Tassinari, 1988).

2.1.4.1 – Complexo Piracaia

O Complexo Piracaia aflora segundo uma estreita faixa de direção nordeste, limitando-se a sul com as rochas do Domínio São Roque através da zona de cisalhamento de Jundiuvira. É formado por rochas ortoderivadas e supracrustais metamorfizadas no grau médio a alto, atingindo localmente condições de pressão e temperatura suficientes para causar anatexia. Os litotipos que compõem este domínio são migmatitos com estruturas diversas, migmatitos com paleossoma de biotita xistos/gnaisses, calciossilicáticas e quartzitos; biotita xistos/gnaisses, localmente com sillimanita e granada; (hornblenda)-biotita gnaisses bandados e/ou porfiroclásticos e ortognaisses graníticos a granodioríticos.

2.1.4.2 – Rochas Ígneas

As rochas graníticas são representadas pelos monzodioritos e/ou monzonitos do maciço Piracaia, hornblenda-biotita granitos (maciços Atibaia e Serra do Mato Mole), granitos a duas micas (maciços Nazaré Paulista e Quatro Cantos), hornblenda-biotita granitos porfiríticos (Bragança Paulista) e corpos menores de granitos róseos e biotita granitos gnaissificados.

Dados químicos caracterizaram as rochas do maciço Piracaia como da série alcalina, e as do Complexo Granitóide Socorro e do maciço de Atibaia como calcialcalinas.

Datações isotópicas Rb-Sr devem-se a Tassinari (1988), Melhem (1995) e Janasi (1986), apontando 790 Ma para o Granito Nazaré Paulista e 573 Ma para os maciços de Atibaia e Piracaia. As datações U-Pb indicam para o Complexo Granitóide Socorro idade de 630 Ma (Töpfner, 1996) a 610 Ma (Ebert *et al.*, 1996).

2.2 – ROCHAS FANEROZÓICAS

2.2.1 – ROCHAS INTRUSIVAS MESOZÓICAS

O magmatismo juro-cretáceo é representado por diques básicos e diferenciados, presentes principalmente na porção sul da folha. É tido como uma primeira fase do magmatismo relacionado ao processo de abertura do Atlântico Sul, e considerado sincrônico aos derrames básicos da Bacia do Paraná.

Um evento magmático posterior, de características alcalina e básica-alcalina até ultrabásica, ocorreu no Cretáceo, sendo representado aqui pelas ocorrências das ilhas de São Sebastião, Búzios, Vitória e Monte de Trigo. Datações pelo método K-Ar, obtidas por Hennies & Hasui (1968) indicam para esse magmatismo idades em torno de 80 Ma.

2.2.2 – COBERTURAS SEDIMENTARES CENOZÓICAS

2.2.2.1 – O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (bacias de São Paulo e de Taubaté)

As bacias de São Paulo e de Taubaté são parte integrante do Rift Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989), cuja origem e evolução está relacionada ao processo de abertura do Atlântico Sul. Estão representadas, respectivamente, nas porções oeste e centro-norte da folha, apresentando a Bacia de Taubaté uma forma notavelmente alongada segundo a direção NE-SO.

Apesar de existirem referências aos sedimentos da região de São Paulo e aos do vale do Paraíba desde meados do século passado (Pissis 1842), tradicionalmente, o estudo dessas bacias 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 7 (Suguio & Barbour, 1969) representa um perfil típico dessa formação na região da Vila Jataí (São Paulo), onde até hoje encontra-se uma das raras exposições desse pacote ainda não destruído pela urbanização.

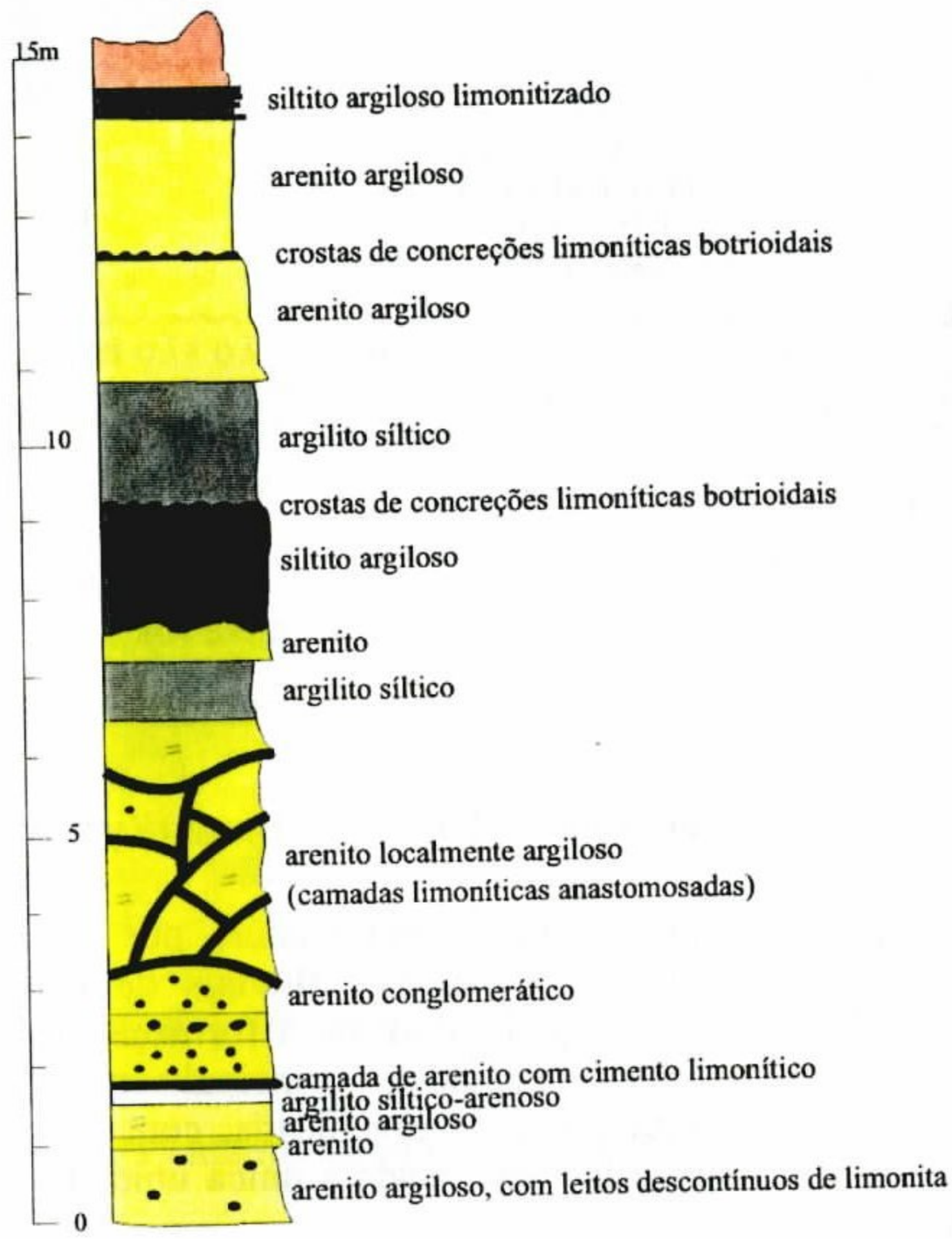


FIGURA 7- Seção geológica típica da Formação São Paulo (Suguio & Barbour, 1969).

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).

No âmbito da Bacia de Taubaté eram classicamente reconhecidas duas unidades litoestratigráficas: a Formação Tremembé, inferior, de natureza lacustrina (Almeida,1955) e a Formação Caçapava, superior, de natureza fluvial (Carneiro et al, 1976), englobadas por Hasui & Ponçano (1978) no Grupo Taubaté.

Riccomini (1989), 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 8). 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. Por outro lado, o refinamento da litoestratigrafia da Formação São Paulo com individualização das associações pelítica, psamítica e psamo-pelítica é devido a Campanha (1994).

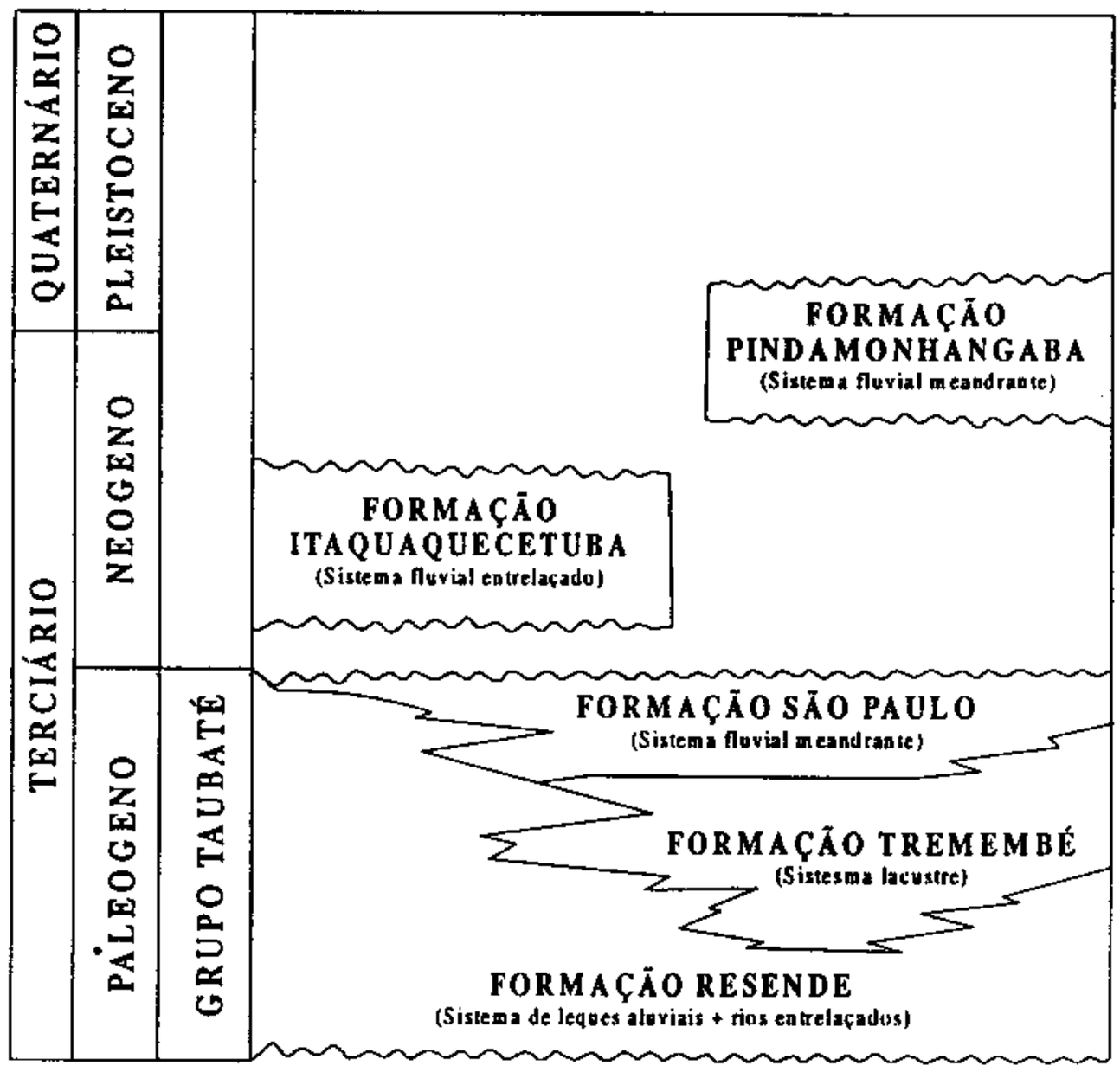


FIGURA 8 - Litoestratigrafia do Rift Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989).

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, distribuindo-se desde o 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). Essa formação não encontra representatividade no âmbito da Folha Santos.

A Formação Pindamonhangaba estende-se, a partir de Jacareí, por quase toda a Bacia de Taubaté, ingressando depois nos domínios da folha Guaratinguetá. Representa um sistema fluvial meandrante, sendo constituída por conglomerados basais, arenitos com estratificação cruzada tabular e acanalada encimada por pelitos. Uma seção-tipo composta, dessa formação está ilustrada na Figura 9.

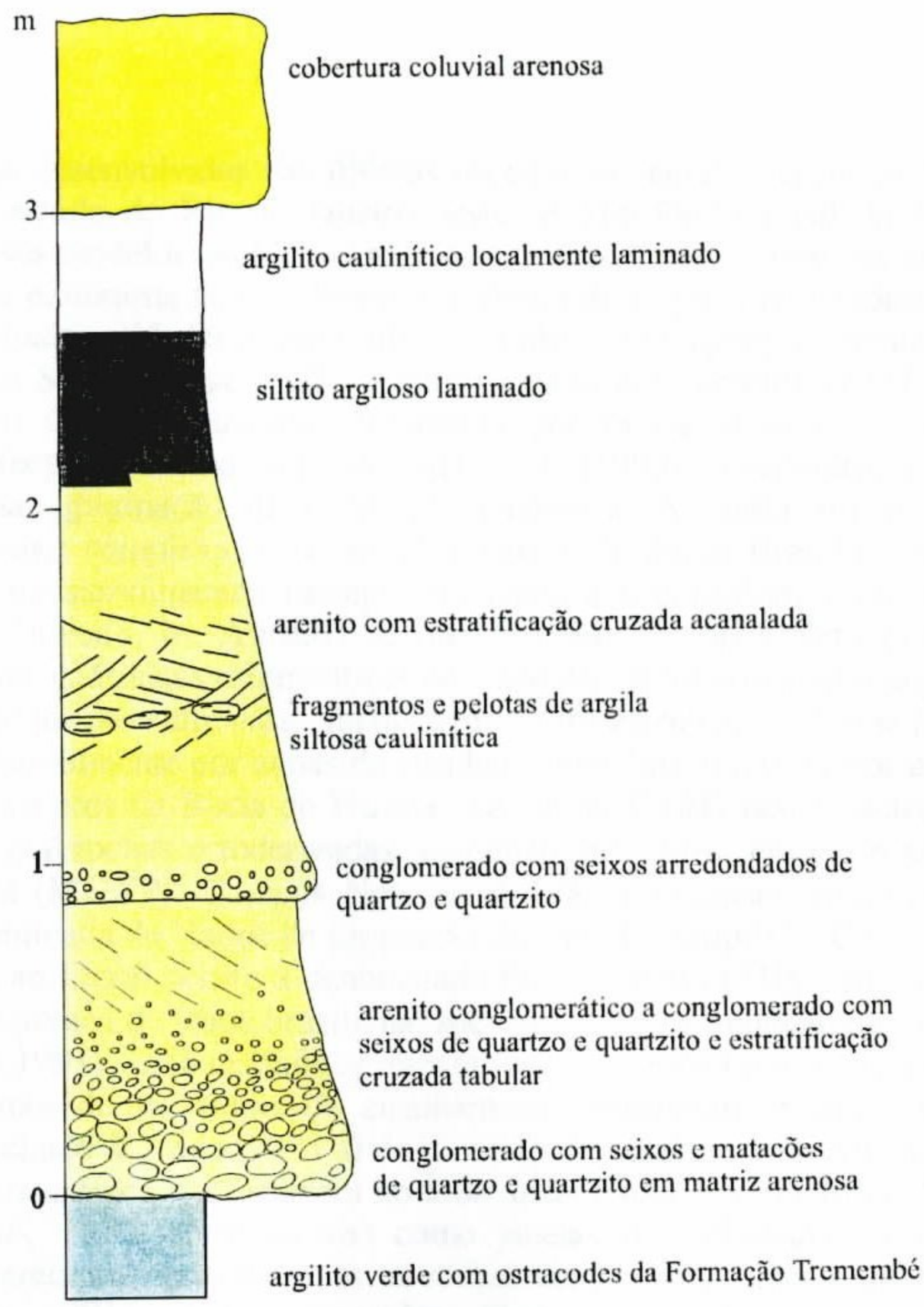


FIGURA 9 - Seção-tipo da Formação Pindamonhangaba (Riccomini, 1989).

2.2.2.2 - Depósitos Quaternários

Estão aqui inseridos diversos tipos de depósitos colúvio-aluvionares, lacustres e paludais, tanto continentais como costeiro-marinhos, além das extensas faixas aluvionares associadas à drenagem atual dos rios Tietê e Paraíba do Sul. No âmbito destas últimas, desenvolve-se intensa atividade minerária, principalmente de areia e secundariamente de argila e turfa.

Dentre esses depósitos, o único que recebeu um identidade formal foi a Formação Cananéia (Suguio & Petri, 1973), que aqui se representa unicamente na região de Santos e São Vicente. É constituída por uma unidade argilo-arenosa na base e outra mais arenosa no topo, representantes respectivamente de uma fase transgressiva e outra regressiva. A idade dessa formação é pleistocênica.

3 - TECTÔNICA

Os trabalhos desenvolvidos das últimas décadas na região sudeste do Brasil, principalmente na porção compreendida pelo estado do Rio de Janeiro, leste de São Paulo e sul de Minas Gerais, proporcionaram a elaboração de diversos modelos evolutivos regionais, por parte dos diferentes autores. O objetivo este capítulo é apresentar um breve panorama acerca desses modelos, sob a óptica da tectônica de placas. Na Figura 10 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 da FARG, 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, limitada lateralmente por zonas de cisalhamentos direcionais ou por empurrões. A oeste o maciço está encoberto pelos sedimentos da Bacia do Paraná. Ao 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.*, 1986 consideram essas rochas como integrantes de uma unidade única, denominada de Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé (NSG).

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 unidade 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 Capivari, 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. Estes granitos são de idade brasiliana, sendo também dessa época algumas bacias molássicas do tipo pull-apart representadas, contudo, apenas nas folhas Guaratinguetá e Campinas.

O Paleozóico foi um período de relativa calma tectônica durante o qual se instalou, no sul do País, a Bacia do Paraná, não representada no âmbito desta folha. Esse tempo estendeu-se até o final do Triássico, quando então tiveram início os processos de abertura do Atlântico Sul, que culminaram com intensa manifestação magmática de natureza básica-intermediária, alcalina e alcalino-ultrabásica. Estas estão representadas na área por diques de diabásio e diorito pórfiro (região de Bairro Alto), lamprófiros (Ubatuba) e pelas intrusões alcalinas das ilhas de São Sebastião, dos Búzios, Monte de Trigo e outras.

Ao final do Mesozóico e início do Cenozóico ocorreu o soerguimento de toda a margem continental leste, seguido de rifteamento responsável pela implatanção das bacias de Curitiba, São Paulo, Taubaté e Resende, integrantes do denominado Rift Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989). Evidências do neotectonismo podem ser observadas em depósitos aluvionares holocênicos, mas os estudos disponíveis não permitem maiores interpretações.

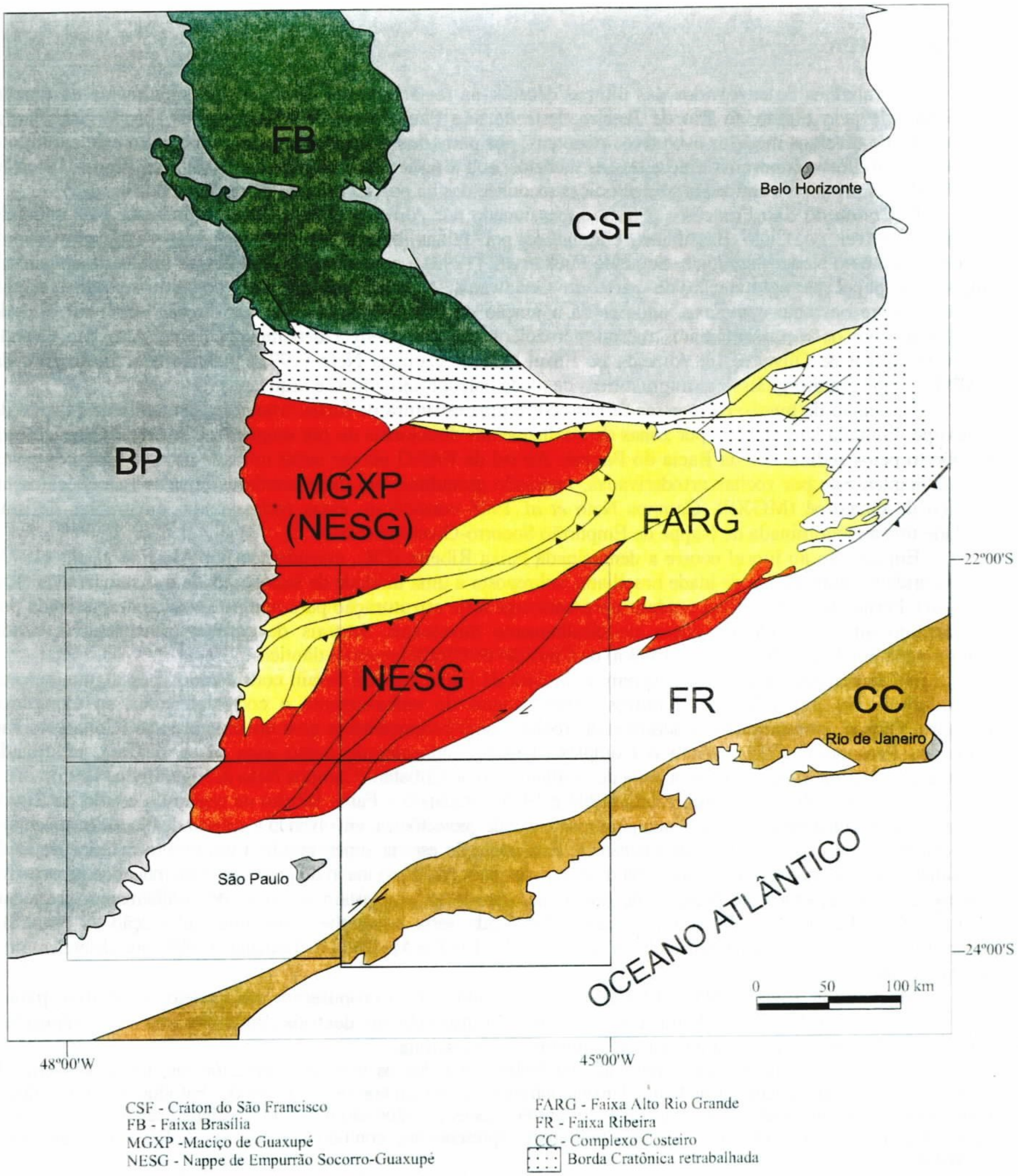


FIGURA 10 - Principais unidades geotectônicas da região limítrofe dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas gerais, com delimitação da área abrangida pela Folha Santos (em negrito).

4 - RECURSOS MINERAIS

Foram registradas 496 ocorrências minerais, relacionadas a minas, depósitos, jazidas ou simples ocorrências. Destas cerca de 85% referem-se a minerais não metálicos, centrados principalmente na extração de materiais para construção civil. Em relação aos metálicos ressalta-se unicamente a possibilidade de aproveitamento da bauxita na região da Serra do Itaberaba, além do potencial favorável para ouro nessa mesma região. As demais informações sobre metálicos são de interesse subordinado.

Os recursos minerais identificados nessa folha consistem de areias, argilas, bauxita, berilo, brita, caulim, estanho, feldspato, grafita, ferro, manganês, metadolomito, molibdênio, muscovita, ouro, quartzito, quartzo, rochas ornamentais, sulfetos, titânio, tungstênio e turfa

Argila - das 45 ocorrências cadastradas de argila, 34 constituem minas em atividade, caracterizando a grande importância econômica deste bem mineral. São basicamente de natureza sedimentar e situadas no contexto geográfico das bacias de São Paulo e de Taubaté. As argilas do alto do vale do Rio Tietê, exploradas nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis são utilizadas principalmente para cerâmica refratária, enquanto que as argilas descorantes ou clarificantes ocorrem associadas à Formação Tremenbé (Saad *et al.*, 1996). A exploração de argila vermelha concentra-se principalmente na bacia de São Paulo, nos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes. Campanha (1994) associa as ocorrências de argilas para cerâmica vermelha a Formação São Paulo e a planície aluvionar do Rio Paraíba do Sul; argilas para cerâmica branca, papel e refratários à Formação Pidamonhangaba e argilas para fins industriais e agrícolas à Formação Tremembé.

Areia - foram cadastradas 223 lavras de areia, a maioria em atividade, cuja produção é basicamente destinada a construção civil. Em menor escala e restrita aos sedimentos da Planície Costeira, notadamente da Formação Cananéia, é utilizada para fins industriais. Os depósitos de areia para construção civil associam-se às planícies aluvionares dos rios Tietê e Paraíba do Sul, e ainda aos sedimentos das Formações Pindamonhangaba e São Paulo. A areia é também extraída a partir de rochas graníticas alteradas, como se observa em porções restritas dos granitóides de Mauá e de Sabauna, localizados, respectivamente a sudeste e nordeste de Mogi das Cruzes.

Quartzito - foram cadastradas 26 ocorrências das quais 15 são lavras ativas, todas associadas ao Complexo Embu. As principais dispõem-se ao longo da zona de cisalhamento de Cubatão, entre Salesópolis e Paranapiacaba. Basicamente o quartzito é empregado na industria de refratários, vidro e siderúrgica ou subordinadamente, para a conservação de estradas.

Metadolomito - as quatro ocorrências, inseridas em gnaisses do Complexo Embu, situam-se a leste-sudeste de Taubaté. Duas delas estão cadastradas como minas ativas, cujas reservas perfazem o total de 1.502.447 toneladas, com teores de 26 a 32% de CaO e 19% de MgO. O aproveitamento é basicamente como corretivo de solo.

Caulim - foram cadastradas 28 ocorrências deste bem das quais 14 são minas ativas, perfazendo uma reserva da ordem de 15.000.000 toneladas. As ocorrências estão situadas a sul e a sudeste do eixo Mogi das Cruzes - Santa Branca, domínio das rochas do Complexo Embu e relacionadas basicamente a alteração de pegmatitos ou de granitóides ricos em feldspato. O minério é destinado às industrias de cerâmica, plásticos, lápis e fertilizantes (Theodorovicz, *et al.*, 1990).

Feldspato, quartzo, muscovita e berilo - as ocorrências de feldspato estão normalmente associadas a pegmatitos ou, mais raramente, a migmatitos e rochas granitóides. Em maior parte situam-se no âmbito geográfico do Complexo Embu. Foram cadastradas 4 lavras em atividade de feldspato, estas, ocasionalmente, obtêm-se o quartzo como subproduto para uso industrial. Associado ao feldspato ocorre ainda berilo, arsenopirita e muscovita. Os dois primeiros minerais ocorrem no município de São Luís do Paraitinga e a muscovita, restrita à região a sul de Santa Branca, foi lavrada na década passada. Foram ainda cadastradas duas ocorrências de berilo, a oeste do eixo São Sebastião-Caraguatatuba, no domínio das rochas do Complexo Costeiro.

Rochas Ornamentais - o registro de 29 lavras indica uma atividade minerária bastante expressiva nesta folha. Destacam-se aqui como áreas produtoras a faixa charnochítica de Ubatuba, a região norte de Santa Isabel e os maciços graníticos Mauá, Cruz do Alto e Morrão. A exploração concentra-se basicamente em maciços que possuem campos de matacões e cujas rochas apresentam aspectos texturais e estéticos atraentes.

Brita - são conhecidas 15 lavras ativas, exploradas principalmente a partir de maciços graníticos, além de gnaisses e migmatitos. Tais lavras são distribuídas nos domínios Costeiros e Embu, principalmente localizadas em torno de centros consumidores como São Paulo, Santos e São José dos Campos.

Turfa - estão cadastradas doze ocorrências de turfa, todas associadas aos sedimentos quaternários da bacia de Taubaté. Onze dessas ocorrências constituem depósitos que totalizam uma reserva de ordem de 10 milhões de toneladas. Estudos indicam sua utilização para fins energético e agrícola.

Bauxita - as ocorrências de bauxita concentram-se basicamente em duas áreas, ambas com depósitos pouco expressivos e relacionados a processos de laterização de rochas anfibolíticas, alcalinas ou gnáissicas. Os depósitos mais importantes estão situados na Serra do Itaberaba, a sudeste de Nazaré Paulista, com reservas em torno de seis milhões de toneladas com teor de Al2O2 de 35%. Esta ordem de valores possibilita a utilização do

minério nas industrias de alumina e abrasivos (Silva,1989). Estes depósitos inserem-se no contexto geológico do Grupo Serra do Itaberaba. A outra área de ocorrência localiza-se a sudeste de Mogi das Cruzes, no domínio das rochas do Complexo Embu. Nessa região foram cadastradas duas minas em lavra, com reserva medida de 126.484t e teor de 56,20% de Al2O3 (DNPM, 1996).

Ouro - o local de maior potencial para a mineralização primária de ouro situa-se no Município de Guarulhos, região da Serra de Itaberaba, domínio vulcanossedimentar do Grupo Serra Itaberaba. O ouro é de granulação fina, comumente associado a prata, e ocorre dentro de zonas de cisalhamento, em veios de quartzo e metacherts evidenciando um controle estratigráfico e tectônico (IPT, 1985). Registram-se também ocorrências na região de Caraguatatuba, onde o ouro associa-se a pirita, preenchendo fraturas em quartzitos; e a sudeste de Mauá, onde o metal ocorre em cascalheiras sob a forma de finas palhetas.

Estanho - a única ocorrência cadastrada refere-se a antiga lavra de pegmatito ao sul de Mogi das Cruzes inserida em rochas do Complexo Embu. As referências bibliográficas indicam associações com minerais de Nb, Ta e Li.

Ferro - estão cadastradas três ocorrências de hematita no âmbito de migmatitos do Complexo Costeiro, na região de Caraguatatuba. Outras duas ocorrências, situadas na porção noroeste da folha, constituem níveis irregulares de xistos ferruginosos com espessuras inferiores a 15 cm associadas a litotipos do Complexo Embu.

Grafita - registraram-se cinco ocorrências, representadas por níveis delgados de grafita xistos associados a metassedimentos do Complexo Embu. Uma única situa-se a nordeste de Mauá, e as restantes a sudeste de Taubaté.

Manganês - foram registradas três ocorrências de manganês, uma delas situada no Município de Guarulhos, associada as rochas do Grupo Serra do Itaberaba; as outras duas estão inseridas em metassedimentos do Complexo Embu. Estas ocorrências estão associadas a processos de alteração de gonditos.

Molibdênio - o único registro deste bem mineral situa-se nos domínios do Complexo Costeiro, onde o metal ocorre associado às fácies cinzentas do granito Itapanhaú.

Titânio - as sete ocorrências registradas referem-se a concentrações de pouca expressão, provenientes de alteração predominante de rochas cristalinas. O mineral-minério é a ilmenita, concentrada principalmente nos sedimentos praiais dos Municípios de Ilha Bela e Caraguatatuba.

Sulfetos - as cinco ocorrências cadastradas são representadas pelos minerais-minério pirita (Fe), calcopirita (Cu) e arsenopirita (As). Duas delas estão relacionadas a disseminações desses minerais em anfibolitos do Complexo Serra do Itaberaba. No Complexo Costeiro, na região de Caraguatatuba, registrou-se uma ocorrência de pirita associada a ouro em quartzitos e uma outra de arsenopirita em veios de quartzo. O último registro situa-se a sul de Guararema e refere-se a ocorrência de arsênio em veios de quartzo inseridos no Complexo Embu.

Tungstênio - cadastrou-se uma única ocorrência situada a oeste de Redenção da Serra, onde o metal ocorre sob a forma de scheelita em gnaisses calcossilicáticos do Complexo Embu. A análise de uma amostra revelou 2,6% do mineral - minério.

Foram ainda cadastradas duas ocorrências de saibro utilizado para revestimento de estrada no município de São Luís do Paraitinga.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando o estado atual de conhecimento geológico desta folha, recomenda-se:

- Levantamento aerogeofísico magnetométrico visando caracterizar as assinaturas geofísicas dos diferentes conjuntos tectônicos e sua eventual subdivisão. Ressalte-se que por ocasião do Projeto Aerogeofísico São Paulo-Rio de Janeiro (CPRM/DNPM), não houve recobrimento aéreo na maior parte da Folha Santos.
- Mapeamento geológico de detalhe em duas quadrículas 15'x15', da porção nordeste da folha Santos, onde ocorre interface cartográfica com as unidades mapeadas nas folhas Volta Redonda/Ilha Grande.
- Programas de datações geocronológicas, objetivando possíveis correlações entre as diferentes unidades pré-cambrianas e melhor conhecimento da história evolutiva da região.
- Estudos petrogenéticos e litoquímicos comparativos entre os diferentes domínios.
- Estudo dos granitóides objetivando os recursos minerais não metálicos, notadamente areia e caulim na região de Mogi das Cruzes - Mauá.
- Elaborar o recadastramento dos produtores de bens minerais na folha, objetivando a consistência da base de dados da CPRM.
- Com a participação de outras entidades, desenvolver trabalhos e promover discussões, que proporcionem a consolidação do conhecimento geológico dessa região, visando à elaboração do Mapa Geológico do Estado.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. DE As camadas de São Paulo e a tectônica da Serra da Cantareira. *Boletim SBG*, São Paulo, 1955, v.4, p.23-40.

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 , AMARAL, G. , CORDANI, U. , KAUASHITA, K. The Precambrian Evolution of South American Cratonic Margins South of Amazon River. In: The Oceans Basins and Margins. Plenum, New York, v.1, p. 411-446, 1973.

ALMEIDA, J. C. H. DE , SILVA, L. G. A. DO, E. , AVELAR, A. DE S. Coluna tectono-estratigráfica de parte do complexo Paraíba do Sul na região de Bananal (SP). In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, 1991. Atas... São Paulo : SBG, 1991, p. 505-517.

ARTUR, A. C. , WERNICK, E. Interpretação geotectônica de alguns aspectos do embasamento cristalino do estado de São Paulo e áreas adjacentes do estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia : SBG, 1986, v.3, p.1285-1296.

ARTUR, A. C. *et al.* Projeto mapeamento geológico da quadrícula Extrema. Rio Claro : PRÓ-MINÉRIO/UNESP, v.1, 1991, 152p.

BABINSKI, M. Metodologia isotópica Pb/Pb. aplicação aos migmatitos e rochas associadas da região de São José dos Campos (SP). São Paulo : IPEN/USP, 1988, 101p. (Dissertação de Mestrado).

BISTRICHI, V. A. *et al.* Geologia das folhas Jacareí (SF.23-Y-D-II-3), Tremembé (SF.23-Y-B-4), Taubaté (SF.23-Y-D-II-2) e Pindamonhangaba (SF.23-Y-B-V-3), escala 1:50.000, estado de São Paulo. São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/IPT, 1990, v.1, 275p.

CAMPANHA, V. A. A arquitetura deposicional da bacia sedimentar de Taubaté, (SP), como subsídio à delimitação das zonas de proteção animal. Rio Claro : IGCE/UNESP, 1994, 193p. (Tese de Doutorado).

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.561-576.

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

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. *et al.* Geologia das folhas Piracaia e Igaratá. In: JORNADA SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000; 1. São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/IPT, 1983, p.61-78.

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. *et al.* Estrutura da Bacia de Taubaté na região de São José dos Campos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Curitiba, 1976. Anais... Ouro Preto : SBG, 1976, v.4, p.247-256.

CAVALCANTE, J. C. *et al.* Projeto Sapucaí: relatório final, esc. 1: 250.000. São Paulo : DNPM/CPRM, 1979, 5v.

CHIODI FILHO, C. *et al.* Quadrículas Caraguatatuba e Natividade. In: JORNADA SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000; 1. São Paulo, 1983. Atas... São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/CPRM, 1983, p.8-26.

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, J. Determinações de idade 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. , KAWASHITA, K. Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr, das rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1988. Anais... São Paulo : SBG, 1988, p.105-110.

EBERT, H. D. Os pararaibides entre São João Del Rei, Minas Gerais e Itapira, São Paulo, e a bifurcação entre paraibides e araxaídes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais... São Paulo : SBG, 1971, p.177-178. (Boletim Especial, 1).

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*, 1996, v.15, n.2, p.688-699.

ENDO, I. , MACHADO, R. Sistema de Cisalhamento Transatlântico: um modelo tectônico transpressional para o neoproterozóico do Brasil oriental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 4, Belo Horizonte, 1993. Anais... Belo Horizonte : SBG, 1993, p. 356-359. (Boletim. 12).

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).

FUCK, R. A. As faixas de dobramentos marginais do Cráton de São Francisco: síntese dos conhecimentos. In: O Craton do São Francisco. Salvador : SBG, 1993, p.161-185.

GASPARINI, P. , MONTOVANI, M. S. M. Geochemistry of charnockites from São Paulo state, Brasil. *Earth and Planetary Science Letters*, 1979, v.42, p.311-320.

HASUI, Y. Evolução polifásica do pré-cambriano a oeste de São Paulo. *Boletim IG/USP*, São Paulo, 1975, v.6, p.95-108.

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

HASUY, Y. , PONÇANO, W. L. Organização estrutural e evolução da Bacia de Taubaté. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais... Recife : SBG, 1978, v.1, p.368-381.

HASUI, Y. , SADOWSKI, G. R. Evolução geológica do pré-cambriano da região sudeste do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 1976, v.6, n.3, p.182-200.

HASUI, Y. *et al.* Geologia do Grupo São Roque. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Anais... Salvador : SBG, 1969, p.101-134.

HASUI, Y. *et al.* O embasamento pré-cambriano e o eopaleozóico em São Paulo. In: MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/PROMOCET/IPT, 1981, p.12-45.

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.

HENNIES, W. T. , HASUI, Y. Geocronologia das rochas eruptivas alcalinas da ilha de São Sebastião. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. Anais... Belo Horizonte : SBG, 1968, p.145-148.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO Prospecção de metais básicos na seqüência vulcano-sedimentar de Itaberaba, SP. São Paulo, 1985. (Relatório IPT, 22.434).

JANASI, V. A. Geologia e petrologia do maciço monzodiorítico monzonítico de Piracaia (SP). São Paulo : IG/USP, 1986, 2v. (Dissertação de Mestrado).

JULIANI, C. Geologia, petrogênese e aspectos 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). São Paulo : IG/USP, 1993, 803p. (Tese de Doutorado).

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

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.

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. , 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.

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).

MELHEM, M. Geologia e petrografia das rochas granitóides do maciço Atibaia e regiões adjacentes (SP). São Paulo : IG/USP, 1995, 117p. (Dissertação de Mestrado).

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.

MENEZES, R. G. DE Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais - folha Santos - Barra de Santos. São Paulo : DNPM/CPRM, 1986, v.1.

MORAIS, S. M. Granito Itapeti (SP): petrografia, litoquímica, e tipologia de zircão. Rio Claro : IGCE/UNESP, 1995, 130p. (Dissertação de Mestrado).

MOTIDOME, J. M. Geologia do complexo Embu entre Santa Isabel e Biritiba-Mirim (SP). São Paulo : IG/USP, 1992, 172p. (Dissertação de Mestrado).

PACCIULLO, F. V. P. A sequência deposicional Andrelândia. Rio de Janeiro : IG/UFRJ, 1997, 245p. (Tese de Doutorado).

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.

RIBEIRO, A. *et al.* Evolução policíclica proterozóica no sul do Cráton do São Francisco: análise da região de São João Del Rey e Andrelândia (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. Anais... Natal : SBG, 1990, v.6, p. 2605-2614.

RICCOMINI, C. O rift continental do sudeste do Brasil. São Paulo : IG/USP, 1989, 256p. (Tese de Doutorado).

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.

SADOWSKY, G. R. Tectônica da Serra de Cubatão. São Paulo : IG/USP, 1974, 159p. (Tese de Doutorado).

SCHOBBENHAUS, C. *et al.* Geologia do Brasil: a parte central da região de dobramentos sudeste e o maciço mediano de Guaxupé. Brasília : DNPM, 1984, p.307-328.

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

SILVA, R. B. Exploração mineral do Estado de São Paulo. *Brasil Mineral.* São Paulo, 1989, v.67, p. 64-74.

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.

SUGUIO, K. ; PETRI, S. Stratigraphy of the Iguape - Cananéia lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo State, Brazil; part I - Field observations and grain - size analysis. *Boletim IG/USP*, São Paulo, 1973, v.4, p.1-20.

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 Doutorado).

THEODOROVICZ, A. *et al.* Projeto Santa Isabel/Mogi das Cruzes/Mauá. São Paulo : PRÓ-MINÉRIO/CPRM, 1990, 3v.

TÖPFNER, C. Brasiliano-Granitóide in den bundesstaaten São Paulo und Minas Gerais, brasilien-eine vergleichende Studie. *Münchener Geologische Hefte.* München, A17, 258S., 1996.

VIEIRA, S. R. S. S. , TASSINARI, C. C. G. Estudo petrológico e geocronológico das rochas da região de Embu-Guaçu (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988. Anais... Belém : SBG, 1988, v.3, p.1391-1399.

WERNICK, E. Caracterização genética de alguns granitóides brasilianos dos estados de São Paulo e Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro,1984. Anais... Rio de Janeiro : SBG, 1984, v.6, p. 2902-2918.

WERNICK, E. , GALEMBECK, T. M. B. Contribuição à caracterização de granitóides do estado de São Paulo através do mineral zirconita. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5, São Paulo, 1985. Atas... São Paulo : SBG, 1985, v.1, p.119-132.

WERNICK, E. , GALEMBECK, T. M. B. Evolução geotectônica durante o proterozóico superior no estado de São Paulo: uma contribuição através de análise do magmatismo granitóide. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6, Rio Claro, 1987. Atas... Rio Claro : SBG, 1987, v.1, p.191-203.

WERNICK, E. , FIORI, A. P. , BETECOURT, J. S. , CHOUDHURI, A. A tectônica rígida do fim do Ciclo Brasiliano e sua implicação na estruturação da borda sul e sudoeste do Craton do São Francico: tentativa de um modelo preliminar. In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DE SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, SALVADOR, 1981. Anais... Salvador : SBG, 1981, p. 1-10.

ANEXOS

I - DADOS GEOCRONOLÓGICOS

Tabelas

Referências Bibliográficas

II - CADASTRO DOS RECURSOS MINERAIS

III - MAPA GEOLÓGICO

I - DADOS GEOCRONOLÓGICOS

Tabelas

Referências Bibliográficas

FOLHA SANTOS 1:250.000 (SF.23-Y-D)

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
12	356625	7434250	ct14a	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	1,304	0,7275	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
12	356625	7434250	ct14d	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	1,344	0,728	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
12	356625	7434250	ct15a	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	1,526	0,7309	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
12	356625	7434250	ct15b	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	1,571	0,731	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
12	356625	7434250	26b	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	1,418	0,7294	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
12	356625	7434250	32np	USP	S Piracaia	gr	rt	Gr Nazaré Paulista	0,724	0,7215	0,7132	0,0005	0,74	790	32	17
4	361125	7453500	pi40	USP	N Piracaia	mzn	rt	Gr Picaraia	0,569	0,7116	0,705	0,0001	6,84	746	25	10
6	359000	7451000	ma221	USP	N Piracaia	mzn	rt	Gr Picaraia	0,959	0,715	0,705	0,0001	6,84	746	25	10
5	362000	7453050	ma224n	USP	N Piracaia	mzn	rt	Gr Picaraia	0,34	0,7084	0,705	0,0001	6,84	746	25	10
7	357250	7447750	pi249b	USP	NW Piracaia	mzn	rt	Gr Picaraia	0,347	0,708	0,705	0,0001	6,84	746	25	10
8	357250	7447500	pi259	USP	NW Piracaia	mzn	rt	Gr Picaraia	0,13	0,7089	0,705	0,0001	6,84	746	25	10
2	362250	7454375	m12b	USP	N Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	1,312	0,7177	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
3	362250	7453500	m12d	USP	N Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	0,784	0,7122	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
9	356750	7446000	m214d	USP	SW Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	3,102	0,7306	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
9	356750	7446000	m214h	USP	SW Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	3,398	0,7333	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
10	356750	7443500	pi270e	USP	SW Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	3,115	0,7313	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
10	356750	7443500	pi270f2	USP	SW Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	3,057	0,7308	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
1	363750	7454500	pi26b	USP	N Piracaia	qsn	rt	Gr Picaraia	1,979	0,7227	0,7061	0,0001	2,6	573	12	10
13	372625	7438050	reg5a	USP	SE Piracaia	gn	rt	Gr Serra Boa Vista	0,641	0,7154	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
13	372625	7438050	reg6a	USP	SE Piracaia	gn	rt	Gr Serra Boa Vista	0,508	0,7133	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
13	372625	7438050	reg6b	USP	SE Piracaia	gn	rt	Gr Serra Boa Vista	1,954	0,7283	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
13	372625	7438050	reg4a	USP	SE Piracaia	gn	rt	Gr Serra Boa Vista	0,804	0,7158	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
14	375125	7437750	ct12b	USP	NW Igaratá	gn	rt	Gr Tipo Serra Barro Branco	0,908	0,7164	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
14	375125	7437750	ct12j	USP	NW Igaratá	gn	rt	Gr Tipo Serra Barro Branco	0,832	0,7158	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
14	375125	7437750	ct12d	USP	NW Igaratá	gn	rt	Gr Tipo Serra Barro Branco	0,993	0,7178	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
11	365125	7435750	ct13j	USP	S Piracaia	gn	rt	Gr Tipo Serra Barro Branco	0,373	0,712	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
11	365125	7435750	ct13f	USP	S Piracaia	gn	rt	Gr Tipo Serra Barro Branco	0,954	0,7165	0,7074	0,0004	4,3	710	30	17
16	380750	7434375	ct11e	USP	Igaratá	gr	rt	Gr Morro Azul/Igaratá	1,598	0,7235	0,7113	0,0015	0,2	523	62	17
16	380750	7434375	ct11f	USP	Igaratá	gr	rt	Gr Morro Azul/Igaratá	2,351	0,7288	0,7113	0,0015	0,2	523	62	17
16	380750	7434375	ct11h	USP	Igaratá	gr	rt	Gr Morro Azul/Igaratá	1,4	0,7215	0,7113	0,0015	0,2	523	62	17
16	363125	7434375	ct11i	USP	Igaratá	gr	rt	Gr Morro Azul/Igaratá	1,554	0,7228	0,7113	0,0015	0,2	523	62	17
15	363125	7429625	gs2b	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	4,931	0,7536	0,715	0,005		540	91	9
15	363125	7429625	gs5e	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	4,464	0,7515	0,715	0,005	0	540	91	9
15	363125	7429625	gs11k	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	3,809	0,7467	0,715	0,005	0	540	91	9
15	363125	7429625	gs12m	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	4,001	0,747	0,715	0,005	0	540	91	9
15	363125	7429625	gs14o	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	4,379	0,7489	0,715	0,005	0	540	91	9
15	363125	7429625	gs20u	USP	NNW Santa Isabel	gr	rt	Gr Pedra Branca	3,891	0,759	0,715	0,005	0	540	91	9
21	420125	7423750	j1c	USP	SE São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0,335	0,7122	0,7003	0,0005	0,07	2473	46	17
21	420125	7423750	j1e	USP	SE São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	2,789	0,8001	0,7003	0,0005	0,07	2473	46	17
21	420125	7423750	j1j	USP	SE São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	3,39	0,8222	0,7003	0,0005	0,07	2473	46	17
21	420125	7423750	j1i	USP	SE São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	3,963	0,8408	0,7003	0,0005	0,07	2473	46	17
21	420125	7423750	j1k	USP	SE São José dos Campos	mig	lcs	C. Rio Capivari	6,108	0,8346	0,735	0,001	8,02	1487	46	17
21	420125	7423750	j1l	USP	SE São José dos Campos	mig	lcs	C. Rio Capivari	3,508	0,8121	0,735	0,001	8,02	1487	46	17
21	420125	7423750	j1n	USP	SE São José dos Campos	mig	lcs	C. Rio Capivari	2,359	0,78	0,735	0,001	8,02	1487	46	17

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	Rb/Sr	Sr/Sr	Ri	erro	mswd	idade Ma	erro2	ref
21	420125	7423750	j1q	USP	SE São José dos Campos	mig	lcs	C. Rio Capivari	2,11	0,7838	0,735	0,001	8,02	1487	46	17
21	420125	7423750	j1r	USP	SE São José dos Campos	mig	lcs	C. Rio Capivari	1,397	0,7654	0,735	0,001	8,02	1487	46	17
19	390375	7427025	jd197a	USP	Jacareí/Igaratá	gn	rt	Gr Sta Isabel	3,95	0,745	0,708	0,002	0,06	645	38	17
19	390375	7427025	jd197b	USP	Jacareí/Igaratá	gn	rt	Gr Sta Isabel	2,6	0,733	0,708	0,002	0,06	645	38	17
19	390375	7427025	jd197c	USP	Jacareí/Igaratá	gn	rt	Gr Sta Isabel	2,58	0,732	0,708	0,002	0,06	645	38	17
68	390300	7376125	s4a	USP	Mogi-Bertioga	mig	mls	C. Costeiro	1,099	0,7181	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4e	USP	Mogi-Bertioga	mig	mls	C. Costeiro	1,901	0,7236	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4f	USP	Mogi-Bertioga	mig	mls	C. Costeiro	0,58	0,7143	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4g	USP	Mogi-Bertioga	mig	mls	C. Costeiro	1,812	0,7239	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4k	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	2,115	0,7267	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4m	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	1,36	0,7216	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4p	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	1,39	0,7211	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4r	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	2,82	0,7345	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4t	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	2,471	0,7321	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4v	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	3,232	0,7396	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
68	390300	7376125	s4x	USP	Mogi-Bertioga	mig	lcs	C. Costeiro	1,666	0,7253	0,7086	0,0003	5,8	642	11	17
64	437625	7368750	s2d	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	1,25	0,7247	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
64	437625	7368750	s2e	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	0,697	0,7247	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
64	437625	7368750	s2h	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	1,686	0,7308	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
64	437625	7368750	s2l	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	2,329	0,7371	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
64	437625	7368750	s2m	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	1,18	0,7264	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
64	437625	7368750	s2i	USP	E São Sebastião	gnmig	lcs	C. Costeiro	3,631	0,7493	0,7168	0,0004	5,7	600	20	17
61	448250	7364500	s1b	USP	E SE São Sebastião	gnmig	rt	C. Costeiro	3,541	0,7608	0,727	0,004	0,36	650	100	17
61	448250	7364500	s1d	USP	E SE São Sebastião	gnmig	rt	C. Costeiro	2,636	0,7522	0,727	0,004	0,36	650	100	17
61	448250	7364500	s1e	USP	E SE São Sebastião	gnmig	rt	C. Costeiro	3,268	0,7574	0,727	0,004	0,36	650	100	17
27	438750	7408250	bp1b	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	1,813	0,7294	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1d	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	2,095	0,7289	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1f	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	2,996	0,7366	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1g	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	2,252	0,7317	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1h	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	2,662	0,7323	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1j	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	en	rt	C. Costeiro	1,779	0,7249	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1k	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	en	rt	C. Costeiro	3,183	0,7448	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1l	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	en	rt	C. Costeiro	1,127	0,7182	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1n	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	apt	rt	C. Costeiro	2,639	0,7378	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp1o	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	apt	rt	C. Costeiro	2,52	0,7341	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp2a	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	1,564	0,7244	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
27	438750	7408250	bp2b	USP	Paraibuna/Caraguatatuba	gn	rt	C. Costeiro	1,242	0,7213	0,7101	0,0009	7,9	630	33	17
26	431875	7411050	p1a	USP	Paraibuna	gr	rt	Gr Natividade	2,778	0,7353	0,712	0,002	0,2	570	50	17
26	431875	7411050	p1e	USP	Paraibuna	gr	rt	Gr Natividade	2,965	0,7366	0,712	0,002	0,2	570	50	17
26	431875	7411050	p1j	USP	Paraibuna	gr	rt	Gr Natividade	4,23	0,7466	0,712	0,002	0,2	570	50	17
26	431875	7411050	p1k	USP	Paraibuna	gr	rt	Gr Natividade	2,738	0,7342	0,712	0,002	0,2	570	50	17
26	431875	7411050	p1h	USP	Paraibuna	gr	rt	Gr Natividade	3,51	0,7411	0,712	0,002	0,2	570	50	17
29	443000	7403375	c3b	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,219	0,7215	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c3d	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,57	0,7248	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c3h	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	2,05	0,7292	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c3j	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,84	0,7266	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	Rb/Sr	Sr/Sr	Ri	erro	mswd	idade Ma	erro2	ref
29	443000	7403375	c3k	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	0,676	0,7287	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c3m	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	12,911	0,8107	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c1d	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,019	0,7207	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c1g	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	0,827	0,7198	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c1h	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	3,938	0,7469	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c2a	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,228	0,7221	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
29	443000	7403375	c2b	USP	SW Paraibuna	gr	rt	Gr Tipo Caraguatatuba	1,168	0,7222	0,7126	0,0004	0,84	543	16	17
69	377875	7380500	pv4mc	USP	S Mogi das Cruzes	gr	rt	Gr Taiaçupeba	40,6	1,07	0,705	0	0	630	21	18
60	458000	7373375	ca16b	USP	N São Sebastião	gn	rt	C. Costeiro	177,94	2,086	0,705	0	0	545	20	6
46	460375	7386625	ca14a	USP	Caraguatatuba	lep	rt	C. Costeiro	154,61	2,17	0,705		0	664	22	6
49	499100	7373200	108	USP	Ilha da Vitória	asn	bi	Alcalinas S. Sebastião	31,48	0,7503	0,7049	0,0001	0	101	2	13
49	499100	7373200	108	USP	Ilha da Vitória	asn	af	Alcalinas S. Sebastião	1,19	0,707	0,7049	0,0001	0	101	2	13
49	499100	7373200	108	USP	Ilha da Vitória	asn	kf	Alcalinas S. Sebastião	0,59	0,7062	0,7049	0,0001	0	101	2	13
49	499100	7373200	108	USP	Ilha da Vitória	asn	rt	Alcalinas S. Sebastião	0,56	0,7055	0,7049	0,0001	0	101	2	13
37	387500	7405000	mp1	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	3,18	0,73571	0,7098	0,0001	0	558	3	7
37	387500	7405000	mp3	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	1,89	0,72485	0,7098	0,0001	0	558	3	7
37	387500	7405000	mp5	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	24,31	0,90316	0,7098	0,0001	0	558	3	7
37	387500	7405000	mp12	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	6,67	0,76098	0,7098	0,0001	0	558	3	7
37	387500	7405000	mp13	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	2,9	0,73193	0,7098	0,0001	0	558	3	7
37	387500	7405000	mp4	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	16,15	0,83802	0,7117	0,0003	0	546	3	7
37	387500	7405000	mp7	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	17,28	0,84545	0,7117	0,0003	0	546	3	7
37	387500	7405000	mp9	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	3,204	0,7373	0,7117	0,0003	0	546	3	7
37	387500	7405000	mp14	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	1,605	0,72414	0,7117	0,0003	0	546	3	7
37	387500	7405000	mp8	Oslo	E Ubatuba	ck	rt	Ck. Ubatuba	7,57	0,76777	0,7117	0,0003	0	546	3	7
37	387500	7405000	mp13	Oslo	E Ubatuba	ck	af	Ck. Ubatuba	3,96	0,73935	0,71266	0,00007	0	479	2	7
37	387500	7405000	mp13	Oslo	E Ubatuba	ck	qz	Ck. Ubatuba	0,119	0,71348	0,71266	0,00007	0	479	2	7
37	387500	7405000	mp13	Oslo	E Ubatuba	ck	kf	Ck. Ubatuba	4,485	0,74329	0,71266	0,00007	0	479	2	7
21	420125	7423750	ja6a	USP	S São José dos Campos	mig	ns	C. Rio Capivari	0,77	2,172	0,738	0,001	42,5	1434	40	3
21	420125	7423750	ja6b	USP	S São José dos Campos	mig	ns	C. Rio Capivari	0,7695	1,905	0,738	0,001	42,5	1434	40	3
21	420125	7423750	ja6c	USP	S São José dos Campos	mig	ns	C. Rio Capivari	0,7717	1,492	0,738	0,001	42,5	1434	40	3
21	420125	7423750	ja6e	USP	S São José dos Campos	mig	ns	C. Rio Capivari	0,7685	1,15	0,738	0,001	42,5	1434	40	3
21	420125	7423750	ja6g	USP	S São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0,796	2,291	0,70602	0,00012	84,4	425	47	3
21	420125	7423750	ja6i	USP	S São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0,8671	5,326	0,70602	0,00012	84,4	425	47	3
21	420125	7423750	ja6j	USP	S São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0,7337	0,879	0,70602	0,00012	84,4	425	47	3
21	420125	7423750	ja6m	USP	S São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0,8251	4,1	0,70602	0,00012	84,4	425	47	3

Método Pb-Pb

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	206/204	207/204	208/204	idade Ma	erro	ref
12	356625	7435250	ct14a		S Piracaia		fd	Gr Nazaré Paulista	17,52	15,593	37,542	800	0	17
12	356625	7435250	ct14a		S Piracaia		rt	Gr Nazaré Paulista	17,623	15,604	37,864	800	0	17
12	356625	7435250	ct14b		S Piracaia		rt	Gr Nazaré Paulista	17,653	15,612	37,85	800	0	17
12	356625	7435250	ct14d		S Piracaia		rt	Gr Nazaré Paulista	17,683	15,612	37,946	800	0	17
12	356625	7435250	ct15a		S Piracaia		rt	Gr Nazaré Paulista	17,64	15,6	37,872	800	0	17
12	356625	7435250	ct15b		S Piracaia		rt	Gr Nazaré Paulista	17,669	15,593	38,001	800	0	17
11	364750	7437000	ct13a		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,171	15,452	37,563	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13b		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,087	15,45	37,67	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13c		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,37	15,469	37,543	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13d		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,372	15,465	37,7	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13e		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,371	15,469	37,65	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13f		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,363	15,472	38,021	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13h		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,557	15,487	37,746	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13i		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,361	15,468	37,752	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13j		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,239	15,456	37,557	1222	300	17
11	364750	7437000	ct13k		S Piracaia		rt	Gr Moinho	17,343	15,469	37,521	1222	300	17
16	380750	7434375	ct11a		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	17,947	15,54	38,6	580	0	17
16	380750	7434375	ct11b		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	18,028	15,544	38,419	580	0	17
16	380750	7434375	ct11d		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	18,366	15,568	38,725	580	0	17
16	380750	7434375	ct11e		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	17,833	15,529	38,426	580	0	17
16	380750	7434375	ct11f		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	18,002	15,551	39,34	580	0	17
16	380750	7434375	ct11g		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	17,863	15,539	38,301	580	0	17
16	380750	7434375	ct11h		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	18,322	15,571	39,058	580	0	17
16	380750	7434375	ct11i		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	17,837	15,531	37,992	580	0	17
16	380750	7434375	ct11k		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	18,089	15,541	39,565	580	0	17
16	380750	7434375	ct11l		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	20,04	15,646	38,063	580	0	17
16	380750	7434375	ct11-2d		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	19,574	15,653	38,899	580	0	17
16	380750	7434375	ct11-2		NW Igaratá		rt	Gr Morro Azul	17,468	15,49	37,955	580	0	17
16	380750	7434375	ct11d		NW Igaratá		kf	Gr Morro Azul	17,298	15,498	37,537	580	0	17
16	380750	7434375	ct112		NW Igaratá		kf	Gr Morro Azul	17,148	15,501	37,294	580	0	17
14	375125	7437750	ct12a		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	18,063	15,582	38,434	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12b		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,579	15,55	37,914	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12d		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,617	15,555	37,852	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12e		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,595	15,544	38,027	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12f		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,769	15,561	38,165	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12g		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,791	15,547	37,757	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12h		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,942	15,568	38,422	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12j		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,778	15,55	38,128	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12k		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,773	15,549	37,868	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12d		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,579	15,54	37,931	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12l		NW Igaratá		rt	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,484	15,533	37,639	1300	0	17
14	375125	7437750	ct12i		NW Igaratá		kf	Gr Tipo Serra do Barro Branco	17,565	15,533	37,45	1300	0	17
21	420125	7423750	j1k	Oxford	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	16,735	15,544	38,632	1275	240	17
21	420125	7423750	j1l	Oxford	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	16,484	15,513	37,646	1275	240	17
21	420125	7423750	j1n	Oxford	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	19,806	15,791	49,648	1275	240	17
21	420125	7423750	j1q	Oxford	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	17,86	15,664	41,341	1275	240	17

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	206/204	207/204	208/204	idade Ma	erro	ref
21	420125	7423750	j1r	Oxford	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	18,222	15,675	41,754	1275	240	17
21	420125	7423750	ja6m	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	16,155	15,436	37,143	2335	85	3
21	420125	7423750	ja6g	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	16,453	15,435	38,092	2335	85	3
21	420125	7423750	j1g	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	18,847	15,84	40,597	2335	85	3
21	420125	7423750	j1j	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	19,288	15,873	43,97	2335	85	3
21	420125	7423750	j1e	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	19,388	15,913	43,309	2335	85	3
21	420125	7423750	j1l	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	16,859	15,477	38,23	2335	85	3
21	420125	7423750	ja6m	USP	SE São José dos Campos	mig	neos	C. Rio Capivari	16,155	15,436	37,143	2351	83	3
22	420750	7422875	ja8	USP	SE São José dos Campos	mig		C. Rio Capivari	18,234	15,656	41,047	2351	83	3
22	419250	7424000	ja4	USP	SE São José dos Campos	mig		C. Rio Capivari	18,332	15,637	41,072	2351	83	3
23	420125	7423750	j1d	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	19,29	15,882	43,564	2351	83	3
23	420125	7423750	j1i	USP	SE São José dos Campos	mig	paleo	C. Rio Capivari	20,255	16,018	43,223	2351	83	3
23	424125	7421375	j11c	USP	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	17,163	15,319	37,785	2414	800	3
23	424125	7421375	j11d	USP	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	17,674	15,372	37,392	2414	800	3
23	424125	7421375	j11a	USP	SE São José dos Campos	mig	rt	C. Rio Capivari	17,623	15,441	37,64	2414	800	3

Método U-Pb

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	208/206	238/206	235/207	207/206	idade	erro	ref.
18	385625	7427800	can1	Kansas	Igaratá/Jacareí	gr	zr	Gr Sta Isabel	0,41358	0,09103	0,77083	0,175576	660	13	17
18	385625	7427800	can1	kansas	Igaratá/Jacareí	gr	zr	Gr Sta Isabel	0,15747	0,09725	0,82421	0,66826	660	13	17
18	385625	7427800	can1	kansas	Igaratá/Jacareí	gr	zr	Gr Sta Isabel	0,15602	0,09294	0,7935	0,067977	660	13	17
18	385625	7427800	can1	Kansas	Igaratá/Jacareí	gr	zr	Gr. Sta Isabel	0,16449	0,09832	0,8347	0,071729	660	13	17

Método Sm-Nd

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	Sm/Nd	Nd/Nd	TDM	EPS	REF
21	420125	7423750			SE São José dos Campos	mig	ns	C. Rio Capivari	0	0	2950		16
21	420125	7423750			SE São José dos Campos	mig	pls	C. Rio Capivari	0	0	2750		16
42	481250	7401250			SW Ubatuba			Ck Ubatuba	0	0	1850	-8 a -11 (550)	16
42	481250	7401250			SW Ubatuba	ck	rt	Ck Ubatuba	0	0	1860	-10.8 (550)	14

Método K-Ar

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	K%	Ar(rad)	Ar(atm)	idade Ma	erro	ref.
14	373050	7437000	c12	USP	SW Igaratá	gn	bi	Gr Tipo Serra do Barro Branco	7,584	172,18	4,98	506	9	17
20	420750	7422875	j1m	USP	SE São José dos Campos	mig	bi	C. Embu	4,607	92,5	6,3	455	11	17
20	420750	7422875	j1c	USP	SE São José dos Campos	mig	af	C. Embu	1,419	36,21	10,6	547	14	17
68	390300	7376125	s4e	USP	Rod. Mogi-Bertioga	mig	bi	C. Costeiro	7,065	156,6	3,38	496	15	17
68	390300	7376125	s4k	USP	Rod. Mogi-Bertioga	mig	bi	C. Costeiro	6,927	144,5	4,53	470	7	17
61	448250	7364500	s11	USP	SW S. Sebastião	gn	bi	C. Costeiro	7,378	149,6	5,41	460	14	17
27	438750	7408250	bp11	USP	SE Paraibuna	gn	bi	C. Costeiro	6,774	144,5	5,8	480	16	17
71	361750	7381375	3-1777	USP	E Mauá	gn	bi	Gr Iupeba	7,06	154	0,7	480	15	4
71	361750	7381375	3-1777	USP	E Mauá	gr	kf	Gr Iupeba	8,48	167	0,6	440	20	4
69	377875	7380500	pv4mc	USP	S Mogi das Cruzes	gr	mu	Gr Taiaçupeba	8,66	181,3	3,8	460	15	4
69	377875	7380500	pv4mc	USP	S Mogi das Cruzes	gr	mu	Gr Taiaçupeba	8,66	178,8	2,8	460	15	4
69	377875	7380500	pv4mc	USP	S Mogi das Cruzes	gr	bi	Gr Taiaçupeba	7,88	160,8	1,8	450	15	4
70	395475	7385625	pv2mc	USP	SE Mogi das Cruzes	gr	bi	Gr Cruz do Alto	6,62	140,6	5,2	475	15	4
24	424125	7421250	ca1	USP	SE São José dos Campos	gn	mu	C. Costeiro	8,88	188,8	2,31	450	13	11
24	424125	7421250	ca1	USP	SE São José dos Campos	gn	bi	C. Costeiro	7,47	151	3,7	455	13	11
25	426750	7420250	ca2	USP	SE São José dos Campos	gr	bi	C. Costeiro	5,39	114,1	1,1	474	74	11
27	438750	7408250	ca3	USP	SE Paraibuna	gr	bi	Gr Tipo Ponte Nova-Paraibuna	6,95	141,5	1,7	458	13	11
28	440750	7406875	ca4	USP	SE Paraibuna	gn	bi	C. Costeiro	7,07	143,1	2,6	459	13	11
28	440750	7406875	ca4	USP	SE Paraibuna	gn	kf	C. Costeiro	12,27	256,7	0,6	473	14	11
67	417625	7375875	ca24	USP	NW Ilha das Couves	mig	bi	C. Costeiro	6,63	141,2	8,2	483	14	11
67	417625	7374875	ca24	USP	NW Ilha das Couves	mig	mu	C. Costeiro	8,87	185,7	3,7	470	14	11
67	417625	7374875	ca24	USP	NW Ilha das Couves	mig	bi	C. Costeiro	7,38	155,6	2,4	475	14	11
65	429375	7369375	bmca23	USP	NW Ilha das Couves	dr	rt	Alc. Ilha Monte Trigo	2,94	14,27	13	118	5	15
66	420250	7361125	cgmt1	USP	Ilha Monte de Trigo	sn	kf	Alc. Ilha Monte Trigo	5,34	17,4	19,6	80	0	1
66	420250	7361125	cgmt2	USP	Ilha Monte de Trigo	sn	bi	Alc. Ilha Monte Trigo	6,7	21,77	9,5	80	0	1
63	440500	7376125	at458	USP	NW São Sebastião	mgb	af	básica C. Bairro Marisco	0,5218	13,77	14,8	553	9	15
30	444875	7401375	bmca5	USP	SE Paraibuna	gnd	rt	Gr Tipo Ponte Nova-Paraibuna	3,297	17,18	8,5	127	5	12
62	444500	7369625	ca22	USP	NW Ilha do Toque-Toque	gr	bi	C. Costeiro	7,7	163,8	1,8	474	14	11
61	448250	7364500	ca21	USP	N Ilha do Toque-Toque	gr	mu	C. Costeiro	8,75	183,1	2,2	473	14	11
59	459375	7369500	ca17	USP	São Sebastião	mig	bi	C. Costeiro	7,46	153	0,6	463	14	11
60	458000	7373375	ca16	USP	N São Sebastião	gn	bi	C. Costeiro	7,18	140	1,3	443	13	11
45	462875	7390000	ca6	USP	NE Caraguatatuba	gn	bi	C. Costeiro	7,14	141,1	1	450	13	11
41	481000	7396750	bmca7c	USP	N Ilha do Mar Virado	tad	rt	Alc.	3,15	17,53	13,8	134	5	12
41	481000	7396750	bmca7c	USP	N Ilha do Mar Virado	tad	rt	Alc.	3,15	75,08	14	135	5	12
41	481000	7396750	mbca7b	USP	N Ilha do Mar Virado	bs	rt	Alc.	2,06	11,13	7,5	131	5	12
43	482250	7396750	ca7	USP	N Ilha do Mar Virado	dr	bi	dique C. Costeiro	7,46	64,7	3,2	211	8	11
43	482250	7396750	ca7	USP	N Ilha do Mar Virado	dr	kf	dique C. Costeiro	1,49	12,5	39,2	206	8	11
42	481250	7401250	ca8	USP	N Ilha do Mar Virado	mzn	bi	C. Costeiro/Gr	7,28	155,9	1,3	480	14	11
39	482375	7402625	ca9	USP	N Ilha do Mar Virado	ak	bi		4,9	102,4	4	474	14	11
31	474750	7416750	bmca10b	USP	S São Luiz do Paraitinga	dr	rt	básica C. Costeiro	2,37	12,8	5,2	131	5	12
44	487125	7401125	gm15ub	USP	SW Ubatuba	db	kf	dique	2,319	14,08	0	146	0	2
44	487125	7401125	gm15ub	USP	SW Ubatuba	db	kf	dique	2,325	15,11	0	157	0	2
44	487125	7401125	gm15ua	USP	SW Ubatuba	db	rt	dique	1,954	11,11	0	138	0	2
44	487125	7401125	gm15ua	USP	SW Ubatuba	db	rt	dique	1,943	11,1	0	131	0	2
36	487800	7406125	ca11	Berkerley	SW Ubatuba	grgn	bi	Gr Natividade	7,18	147,3	4,2	462	14	11
35	489125	7406450	ca12	Berkerley	SW Ubatuba	ak	af	Ck Ubatuba	1,19	27,4	5,1	517	21	11

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	K%	Ar(rad)	Ar(atm)	idade Ma	erro	ref.
35	489125	7406450	ca12	Berkerley	SW Ubatuba	ck	bi	Ck Ubatuba	6,57	136,6	3,1	460	14	11
35	489125	7406450	ca12	Berkerley	SW Ubatuba	ck	af	Ck Ubatuba	1,56	32,7	5,3	460	14	11
35	489125	7406450	ca12	Berkerley	SW Ubatuba	db	kf	básica	10,74	213,8	0,7	443	13	11
38	489250	7405500	gma75ca	USP	SW Ubatuba	db	rt	básica	1,904	10,24	0	130	0	2
38	489250	7405500	gm75jb	USP	SW Ubatuba	db	rt	básica	1,925	10,08	0	127	0	5
32	491500	7408750	bmca20	USP	Ubatuba	db	rt	básica	2,287	102,4	16,5	109	5	12
32	491500	7408750	bmca18	USP	Ubatuba	ds	rt		3,608	18,23	18,6	123	5	12
34	490375	7407500	bmca13b	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,848	9,94	10,5	130	5	12
40	492625	7401625	ht3a	USP	SSW Ubatuba	db	kf	básica	1,453	8,71	0	145	0	2
40	492625	7401625	ht3a	USP	SSW Ubatuba	db	kf	básica	1,882	10,31	0	133	0	2
40	492625	7401625	ht3c	USP	SSW Ubatuba	db	kf	básica	3,565	19,41	0	132	0	2
40	492625	7401625	ed432	USP	SSW Ubatuba	ck	kf	Ck Ubatuba	8,45	172,9	1,41	454	16	6
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,85	10,09	0	132	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,855	9,67	0	127	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,859	9,49	0	124	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,863	9,5	0	124	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	kf	básica	2,646	13,6	0	127	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	kf	básica	2,675	13,78	0	126	0	2
33	495875	7406750	gm64ud	USP	Ubatuba	db	kf	básica	3,172	16,58	3,6	127	0	2
33	495875	7406750	gm64ua	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,694	9,62	0	137	0	2
33	495875	7406750	gm64ua	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,701	9,8	0	140	0	2
33	495875	7406750	gm64ub	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,757	10	0	137	0	2
33	495875	7406750	gm64ub	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,775	9,9	0	136	0	2
33	495875	7406750	gm64uc	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,893	10,64	0	136	0	2
33	495875	7406750	gm64uc	USP	Ubatuba	db	rt	básica	1,907	10,74	0	137	0	2
33	495875	7406750	gm64uc	USP	Ubatuba	db	kf	básica	2,65	13,67	0	128	0	2
33	495875	7406750	gn64uc	USP	Ubatuba	db	kf	básica	2,661	14,59	0	133	0	2
33	495875	7406750	gm64uc	USP	Ubatuba	db	kf	básica	2,673	15,58	0	142	0	2
58	458000	7361500	ib77	USP	Ilha São Sebastião	sn	bi	Alc. São Sebastião	7,32	23,7	18,8	80	4	8
57	464500	7362500	ca19	USP	Ilha São Sebastião	gn	bi	C.Costeiro	7,62	122,5	2,4	373	11	2
56	463750	7369625	uc624-26	USP	Ilha São Sebastião	tg	bi	Alc. São Sebastião	7,12	23,1	16,7	80	0	1
56	463750	7369625	3-454	USP	Ilha São Sebastião	sn	bi	Alc. São Sebastião	7,12	24	8,1	83	0	1
55	464625	7372375	ga1b3	USP	Ilha São Sebastião	sn	bi	Alc. São Sebastião	7,1	23,8	6,3	82	0	1
55	464625	7372375	ga1b3	USP	Ilha São Sebastião	sn	kf	Alc. São Sebastião	5,84	19,1	4,2	80	0	8
54	465000	7374250	ga1b4	USP	Ilha São Sebastião	sn	bi	Alc. São Sebastião	6,92	24	14,8	79	0	1
54	465000	7374250	ga1b4	USP	Ilha São Sebastião	ex	kf	Alc. São Sebastião	5,31	21	5,8	97	0	1
54	465000	7374250	ga1b4	USP	Ilha São Sebastião	ex	kf	Alc. São Sebastião	5,31	20,5	12,8	95	0	1
53	465875	7375750	jb150	USP	Ilha São Sebastião	gb	pl	Alc. São Sebastião	0,21	0,747	73,2	86	5	8
50	473625	7375875	jb215	USP	Ilha São Sebastião	sn	af	Alc. São Sebastião	7,11	23,97	18,7	83	4	8
50	473625	7375875	jb217	USP	Ilha São Sebastião	tq	rt	Alc. São Sebastião	4,55	14,02	14,9	76	4	8
51	476125	7352500	jb241	USP	Ilha São Sebastião	tq	rt	Alc. São Sebastião	4,52	14,11	17,6	55	3	8
51	475125	7352500	jb243	USP	Ilha São Sebastião	tg	rt	Alc. São Sebastião	3,93	12,95	25,5	81	4	8
52	472750	7350625	jb227	USP	Ilha São Sebastião	sn	af	Alc. São Sebastião	1,19	4,053	4,7	84	5	8
46	460375	7386625	ca14a	USP	Caraguatatuba	lep	af	C. Costeiro	2,6	55,5	3,5	480	14	11
46	460375	7386625	ca14b	USP	Caraguatatuba	lep	kf	C. Costeiro	12,4	249,7	6,7	455	13	11
46	460375	7386625	ca14c	USP	Caraguatatuba	gn	bi	C. Costeiro	7,39	150,8	1,2	462	13	11

Continua

Continuação

Nº	coord.E	coord.N	amostra	lab.	localização	roc.	mat.	unidade	K%	Ar(rad)	Ar(atm)	idade Ma	erro	ref.
48a	497700	7373800	4	USP	Ilha da Vitória	pk	bi	Alc. Ilha Vitória	7,1815	23,32	40,91	81	4	3
48a	497700	7373800	4	USP	Ilha da Vitória	pk	af	Alc. Ilha Vitória	1,5184	5,14	18,54	90	3	3
47	498250	7373900	7b	USP	Ilha da Vitória	asn	af	Alc. Ilha Vitória	1,4	4,68	26,56	84	4	3
48	497750	7374200	4a	USP	Ilha da Vitória	sfn	rt	Alc. Ilha Vitória	4,1	13,1	8,2	80	2	3
17	362750	7425875	mb12	USP	SW Igaratá	anf	rt	S. do Itaberaba	0,043	3,94	68,1	1962	157	9
17	362750	7424875	ctipt1	USP	SW Igaratá	anf	rt	S. do Itaberaba	0,151	4,15	50,6	598	23	17
17	362750	7425875	ctipt2	USP	SW Igaratá	anf	rt	S. do Itaberaba	0,041	2,15	81,8	1010	82	17
17	362750	7425875	af13	USP	SW Igaratá	anf	rt	S. do Itaberaba	0,206	4,89	38,2	530	30	9
15	363125	7429625		USP	SW Igaratá	gr	bi	Gr Serra Pedra Branca		0	0	645	21	9

Rocha (Roc.): ads = andesito; ak = ankerito; anf = anfibolito; asn = alcalisienito; bs = basalto; ck = charnockito; db = diabásio; dr = diorito; ex = essexito; gb = gabro; gn = gnaisse; gnd = granodiorito; gr= granito; lep = leptito; mgb = metagabro; mig = migmatito; mzn = monzonito; pk = pulaskito; qsn = quartzo sienito; sfn = sodalita fonolito; sie = sienito; tad = traquiandesito; tg = tinguaíto; tq = traquito.
Material Analisado (Mat.): af = anfibólio; bi = biotita; fd = feldspato; kf = feldspato potássico; lc = leucossoma; ml = melanossoma; mu = muscovita; ns = neossoma; pl = plagioclásio; pls = paleossoma; q = quartzo; rt = rocha total; zr = zircão.
Outros: Alc. = alcalina; C. = complexo; Ck = charnoquito; coord. = coordenada; G. = grupo; lab. = laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS TRABALHOS DE GEOCRONOLOGIA

1 - AMARAL, G. Potassium-argon ages of alkaline rocks from southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 1966, v. 31, p. 117-142.

2 - AMARAL, G. Potassium-argon date of basaltic rocks from southern Brazil. *Geoch. Cosm. Acta,* 1966, v. 30, p. 159-189.

3 - BABINSKI, M. Metodologia isotópica Pb-Pb aplicação aos migmatitos e rochas associadas da região de São José dos Campos(SP). São Paulo : IPEN/USP, 1988, 250p. (Dissertação de Mestrado)

4 - 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, p. 218-233.

5 - CORDANI, U. G. ; KAWASHITA, K. Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr, de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1998. Anais. .Belém : SBG, 1988, v.1, p. 105-110.

6 - CORDANI, U. G. ; TEIXEIRA, W. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape - geocronologia. Brasilia : DNPM, 1979, p.157-207.

7 - GASPARINI, P. ; MANTOVANI, M. S. M. Geochemistry of charnockites from São Paulo state, Brazil earth and plan. *Sci. Lett.*,1979, v.42, p. 311-320.

8 - HENNIES, W. T. ; HASUI, Y Geocronologia das rochas eruptivas alcalinas da Ilha de São Sebatião. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. Anais. .Belo Horizonte : SBG, 1968, p. 145-148.

9 - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Projeto Ouro Tapera Grande: pesquisa de detalhe. São Paulo : IPT, 1984, 3v. (Rel. 20.719)

10 - JANASI, V. A. Geologia e petrologia do maciço monzodiorítico-monzonítico de Piracaia (SP). São Paulo : IGC/USP,1986, 2v. (Dissertação de Mestrado)

11 - MINIOLLI, B. Determinações K-Ar em rochas localizadas no Litoral Norte do Estado de São Paulo. *An. Acad. Bras. Cien.*, 1971, **43**(2):443-448.

12 - MINIOLLI, B. et al. Extensão geográfica do vulcanismo basáltico do Brasil meridional. *An. Acad. Bras. Cien.*, 1971.**43**(2):433-437.

13 - MOTOKI, A. Geologia e petrografia do Maciço Alcalino da Ilha da Vitória. São Paulo : IGC/USP, 1986, 245p. (Tese de Doutoramento)

14 - SIGA JÚNIOR, O. et. al. Caracterização geocronológica de Maciços Charnockíticos do sudeste brasileiro. In.: SIMPÓSIO GEOLOGIA DO SUDESTE, 1, Rio de Janeiro, 1989. Atas ... Rio de Janeiro : SBG. 1989, p. 80-91.

15 - SILVA, A. T. S. F. et al. Projeto Santos-Iguape: relatório final. São Paulo : CPRM/DNPM, 1977, 3v.

16 - TASSINARI, C. C. G. et al. Idades e natureza da crosta continental primitiva da região leste do estado de São Paulo: evidências a partir dos isótopos de Nd, Sr e Pb. SIMPÓSIO REGIONAL GEOLOGIA, 1, São Paulo, 1989. Atas ... São Paulo : SBG, 1989, p. 103-104.

17 - 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).

18 - VANDOROS, P. ; FRANCO, R. R. Determinações de idades de granitos da região de Mogi das Cruzes (SP): pelos métodos potássio-argônio e rubídio-estrôncio. *An. Acad. Bras. Ci.*, 1966, **38**(2):289-292.

II - CADASTRO DOS RECURSOS MINERAIS

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15183	230432	453134	ARGILA	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15376	230700	452230	METADOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15377	233936	460748	ALUMINIO /CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15378	233748	460736	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15379	233800	460800	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15380	234136	461300	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15381	234300	460636	FELDSPATO / QUARTZO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15382	235800	462536	AREIA QUARTZOSA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15383	230848	452330	METADOLOMITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15384	234324	461354	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15385	235648	462636	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15386	235800	462630	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15387	235850	462830	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15388	235610	462815	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15389	234515	461605	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15390	233055	461850	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15391	233755	455900	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15392	235845	462615	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15393	235905	462755	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15394	233650	460655	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15395	233240	461900	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15396	233740	462010	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15397	233639	460738	QUARTZITO PARA REVESTIMENTO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15398	235915	462940	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15399	233120	461510	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15400	233615	455930	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15401	235850	462710	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15402	233215	461920	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15403	233305	460155	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15404	233240	461900	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15405	233645	455935	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15406	235915	462940	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15407	234300	461505	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15408	234330	461500	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15409	233805	461830	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15410	230558	453558	ARGILA BENTONITICA (ARGILITOS E LAMINITOS)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15411	231430	451835	FELDSPATO (BERILIO)	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15412	233730	460850	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15413	230330	453455	ARGILA BENTONITICA (ARGILITOS E LAMINITOS)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15414	233745	461525	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15415	233520	455900	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15416	233150	455725	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALESOPOLIS	SP
15417	233145	455600	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALESOPOLIS	SP
15418	233715	461950	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15419	233520	461510	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15420	233230	460430	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15421	233845	461505	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15422	233215	461535	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15423	233745	461525	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15424	232445	450055	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15425	233745	461525	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15426	233250	461940	ARGILA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15427	233900	461915	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SUZANO	SP
15428	234300	461505	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15429	233315	461540	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15430	232400	455000	FELDSPATO / QUARTZO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTA BRANCA	SP
15431	230800	452120	METADOLOMITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	TAUBATE	SP
15432	233405	460415	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15433	233350	460005	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15434	235100	462000	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CUBATAO	SP
15435	232250	460630	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	GUARAREMA	SP
15436	232315	460715	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	GUARAREMA	SP
15437	233230	461550	ARGILA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15438	233745	461525	CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15439	233915	460645	ALUMINIO /CAULIM	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MOGI DAS CRUZES	SP
15440	233145	455855	ARGILA	JAZIDA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15441	233405	460015	ARGILA	JAZIDA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15442	230030	453450	ARGILA BENTONITICA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15443	232810	450500	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15444	232750	450250	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15445	232750	450250	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15446	232845	450400	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15447	231420	451750	FELDSPATO (BERILIO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15448	233240	455115	QUARTZITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SALESOPOLIS	SP
15449	233245	455425	QUARTZITO	JAZIDA	SALESOPOLIS	SP
15450	230050	453500	ARGILA BENTONITICA (FOLHELHOS VERDES)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	TAUBATE	SP
15451	233430	455005	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SALESOPOLIS	SP
15452	232725	450440	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15453	233745	460300	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15454	232405	450040	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15455	230445	454110	TURFA	DEPOSITO	CACAPAVA	SP
15456	230235	453950	TURFA	DEPOSITO	CACAPAVA / S.JOSE DOS CAMPOS	SP
15457	230100	453730	TURFA	DEPOSITO	TAUBATE	SP
15458	230035	453930	TURFA	DEPOSITO	TAUBATE	SP
15459	230730	454150	TURFA	DEPOSITO	JACAREI	SP
15460	231545	455750	TURFA	DEPOSITO	JACAREI	SP

DOSSIGA	LATI	LONG	SUBST P	STATUS	MUNIC	UF
15461	231300	455620	TURFA	DEPOSITO	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15462	231050	455400	TURFA	DEPOSITO	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15463	230750	454835	TURFA	DEPOSITO	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15464	231650	462230	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15465	231650	462230	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15466	231615	462100	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15467	231615	462100	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15468	231610	462200	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15469	231705	462205	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15470	231705	462205	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15471	231705	462115	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15472	231715	462245	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15473	231755	462045	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15474	231710	462040	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15475	231655	461955	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15476	231655	462000	ALUMINIO	DEPOSITO	NAZARE PAULISTA	SP
15477	231825	462300	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15478	231900	462600	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15479	232030	462530	ALUMINIO	DEPOSITO	GUARULHOS	SP
15480	232230	462510	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15481	232230	462510	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15482	232100	462430	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15483	232100	462430	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15484	232100	462430	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15485	232100	462430	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15486	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15487	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15488	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15489	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15490	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15491	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15492	232015	462440	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15493	232155	462520	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15494	232100	462240	OURO	GARIMPO A CEU ABERTO ABANDONADO	GUARULHOS	SP
15495	231930	462505	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15496	232030	462510	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15497	231920	462245	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15498	231645	462200	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15499	231735	462130	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15500	231800	462300	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15501	240000	462705	AREIA	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	SAO VICENTE	SP
15502	233550	454115	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	PARAIBUNA	SP
15503	233425	451840	TITANIO	OCORRENCIA	CARAGUATATUBA	SP
15504	232605	450650	GRANITO ORNAMENTAL (GRANITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15505	232630	450610	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15506	232615	450400	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15507	232820	450435	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15508	232825	450600	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15509	232855	450600	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	UBATUBA	SP
15510	232830	450545	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15511	232855	450700	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15512	232915	451100	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	UBATUBA	SP
15513	232900	451255	GRANITO ORNAMENTAL (CHARNOCKITO)	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	UBATUBA	SP
15514	233415	451730	TITANIO	OCORRENCIA	CARAGUATATUBA	SP
15515	233415	451620	TITANIO	OCORRENCIA	CARAGUATATUBA	SP
15516	231615	462005	PIRITA /COBRE	OCORRENCIA	SANTA BRANCA	SP
15517	231615	461905	ARSENIO /PIRITA	OCORRENCIA	SANTA BRANCA	SP
15518	231930	462430	OURO	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15519	231820	462200	MANGANES	OCORRENCIA	GUARULHOS	SP
15520	233200	461130	ALUMINIO	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15521	233735	460605	ALUMINIO	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15522	234042	460621	ALUMINIO	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15523	234100	461805	ALUMINIO	OCORRENCIA	RIBEIRAO PIRES	SP
15524	234150	462040	OURO	OCORRENCIA	RIBEIRAO PIRES	SP
15525	233430	462045	FERRO	OCORRENCIA	SUZANO	SP
15526	231535	453000	TUNGSTENIO	OCORRENCIA	REDENCAO DA SERRA	SP
15527	230450	452745	GRAFITA	OCORRENCIA	TAUBATE	SP
15528	230400	452650	GRAFITA	OCORRENCIA	TREMEMBE	SP
15529	230030	452030	GRAFITA	OCORRENCIA	TAUBATE	SP
15530	230530	452430	GRAFITA	OCORRENCIA	TAUBATE	SP
15531	230135	452235	METADOLOMITO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	TREMEMBE	SP
15532	231355	451715	FELDSPATO	OCORRENCIA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15533	231843	451658	CAULIM PARA CERAMICA	MINA A CEU ABERTO	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15534	231615	452000	FELDSPATO	OCORRENCIA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15535	231630	452140	FELDSPATO	OCORRENCIA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15536	231620	452615	CAULIM	OCORRENCIA	REDENCAO DA SERRA	SP
15537	231755	452615	FELDSPATO	OCORRENCIA	REDENCAO DA SERRA	SP
15538	233651	452607	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	CARAGUATATUBA	SP
15539	233430	452710	PIRITA /OURO	OCORRENCIA	CARAGUATATUBA	SP
15540	233410	461005	ESTANHO	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15541	232735	460315	ARSENIO	OCORRENCIA	GUARAREMA	SP
15542	231440	451615	FELDSPATO / ARSENIO	OCORRENCIA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15543	233530	460100	ALUMINIO	OCORRENCIA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15544	233330	460000	ALUMINIO	OCORRENCIA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15545	235315	452555	ALUMINIO	OCORRENCIA	ILHA BELA	SP
15546	233403	461117	CAULIM	MINA A CEU ABERTO ESGOTADA	MOGI DAS CRUZES	SP

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATUS	MUNIC	UF
15547	233600	460830	CAULIM	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15548	233445	461920	CAULIM	OCORRENCIA	SUZANO	SP
15549	233800	455530	CAULIM	OCORRENCIA	SALESOPOLIS	SP
15550	234145	461445	FERRO	OCORRENCIA	MOGI DAS CRUZES	SP
15551	235055	451700	TITANIO	OCORRENCIA	ILHA BELA	SP
15552	233700	462300	GRAFITA	OCORRENCIA	MAUA / RIBEIRAO PIRES	SP
15553	233630	460030	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15554	233800	462135	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	MAUA	SP
15555	234945	461920	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO EM EXPLOTACAO	CUBATAO	SP
15556	234315	451940	TITANIO	OCORRENCIA	ILHA BELA	SP
15557	232615	454700	MUSCOVITA /FELDSPATO / QUARTZO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTA BRANCA	SP
15558	232710	454615	MUSCOVITA /FELDSPATO / QUARTZO	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SANTA BRANCA	SP
15559	235045	452415	TITANIO	OCORRENCIA	ILHA BELA	SP
15560	230820	455145	TURFA	OCORRENCIA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15573	232239	462211	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	ARUJA	SP
15574	232246	462204	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ARUJA	SP
15575	232251	462154	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ARUJA	SP
15576	232133	462113	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	ARUJA	SP
15577	232439	462607	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15578	232426	462607	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARULHOS	SP
15579	232449	462442	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARULHOS	SP
15580	232449	462642	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARULHOS	SP
15581	232301	462232	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15582	232452	462649	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15583	232447	462630	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15584	232449	462619	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15585	232439	462613	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARULHOS	SP
15586	232450	462612	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARULHOS	SP
15587	232309	462247	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARULHOS	SP
15588	232258	462235	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARULHOS	SP
15589	232215	462546	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARULHOS	SP
15593	233355	465949	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15594	233316	460206	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15595	233320	460209	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15596	233401	460049	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15597	233349	460036	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15598	233355	460057	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15599	233351	460130	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15600	233358	460145	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15601	234319	462807	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	RIBEIRAO PIRES	SP
15602	234303	462548	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	RIBEIRAO PIRES	SP
15603	234402	462557	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	RIBEIRAO PIRES	SP
15604	234346	462546	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	RIBEIRAO PIRES	SP
15605	232518	461316	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15606	232111	460940	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15607	232403	461114	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15608	232353	461113	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15609	232348	461117	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15610	233014	461043	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15611	233739	461438	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15612	233328	460713	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15613	233501	461531	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15614	233148	461525	AREIA PARA CONTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15615	233143	461549	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15616	233026	460956	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15617	233056	461044	AREIA PARA COSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15618	233040	460945	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15619	233141	461333	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15620	233032	461015	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15621	233038	461017	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15622	233138	461451	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15623	232310	461327	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15624	232146	461149	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15625	232121	461026	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15626	232117	461102	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15627	232146	461151	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15628	232205	461212	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15629	232246	461257	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15630	232321	461336	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15631	232348	461416	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15632	232438	461240	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15633	232501	461314	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15634	232330	461213	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15635	232351	461220	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15636	232335	461234	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15637	232145	461009	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15638	232139	460950	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15639	232124	460925	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15640	232304	461145	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15641	232438	461233	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15642	232445	461222	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15643	232448	461246	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15644	232506	461259	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15645	233328	461621	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15646	233341	461622	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15647	232555	461418	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATUS	MUNIC	UF
15648	232551	461343	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO3	MOGI DAS CRUZES	SP
15649	232333	461324	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15650	232332	461150	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15651	233647	461157	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15652	233347	461017	CAULIM	MINA A CEU ABERTO (PARALISADA/ESGOTADA)	MOGI DAS CRUZES	SP
15653	233140	461018	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15654	233014	461308	GRANITO ORNAMENTAL / BRITA	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15655	233746	460728	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15656	234343	461530	QUARTZITO PARA REVESTIMENTO	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15657	233837	461946	OURO	OCORRENCIA	SUZANO	SP
15658	233820	462039	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SUZANO	SP
15659	233124	461736	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	SUZANO	SP
15660	233051	461827	AREIA PARA CONTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15661	233041	461811	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	SUZANO	SP
15662	233219	461934	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15663	233153	461606	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15664	233212	461917	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15665	233234	461939	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15666	233132	461716	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	SUZANO	SP
15667	232004	460735	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15668	232125	460834	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15669	232317	460733	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15670	232321	460737	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15671	232010	460917	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15672	232151	460909	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15673	232343	460732	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARAREMA	SP
15674	232453	460047	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARAREMA	SP
15675	232453	460124	AREIA	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARAREMA	SP
15676	232001	460838	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARAREMA	SP
15677	231904	460733	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO ABANDONADA	GUARAREMA	SP
15678	232027	460805	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SANTA ISABEL	SP
15679	234111	462909	AREIA	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	SANTO ANDRE	SP
15680	234411	460235	MOLIBDENIO	OCORRENCIA	SANTOS	SP
15681	234417	462439	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	RIO GRANDE DA SERRA	SP
15682	234445	462134	GNAISSE ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	RIO GRANDE DA SERRA	SP
15683	234233	462803	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MAUA	SP
15684	233827	462453	CAULIM	OCORRENCIA	MAUA	SP
15685	232804	460327	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SABAUNA	SP
15686	233331	460413	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15687	233731	455943	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15688	233248	460450	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15689	234024	460120	CAULIM	OCORRENCIA	RIO GRANDE DA SERRA	SP
15690	233244	460203	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15691	233549	460129	GRANITO PARA PEDRA DE TALHE	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15692	234725	452915	TITANIO	OCORRENCIA	SAO SEBASTIAO	SP
15693	233945	453600	PIRITA	OCORRENCIA	PARAIBUNA	SP
15694	234035	453910	BERILIO	GARIMPO ABANDONADO	CARAGUATATUBA	SP
15695	233608	452221	GRANITO ORNAMENTAL E BRITA	MINA A CEU ABERTO	CARAGUATATUBA	SP
15696	234109	452655	AREIA PARA COSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	CARAGUATATUBA	SP
15697	232051	455437	CAULIM	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15698	231916	455219	CAULIM	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15699	231937	455226	CAULIM	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15700	232123	455808	CAULIM	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15701	231854	455005	MANGANES	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15702	232151	455923	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA	LAVRA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15703	231617	460626	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA / CAULINITA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15704	231556	460642	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA / CAULINITA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15705	232125	455537	CASCALHO	LAVRA INATIVA	JACAREI	SP
15706	232111	455504	CASCALHO	LAVRA INATIVA	JACAREI	SP
15707	231846	454919	CASCALHO	LAVRA INATIVA	JACAREI	SP
15708	231906	460121	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15709	231857	460123	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15710	231524	455911	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15711	231417	455805	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15712	231347	455802	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15713	231323	455749	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15714	231305	455721	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15715	231320	454000	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15716	231315	455737	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15717	231600	455901	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15718	231249	455738	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15719	231941	455925	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15720	231928	455927	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15721	231941	455924	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15722	231547	455911	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15723	231953	455813	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15724	231652	452125	SAIBRO PARA REVESTIMENTO DE ESTRADA	OCORRENCIA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15725	231646	451957	SAIBRO PARA REVESTIMENTO DE ESTRADA	MINA ABANDONADA	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15726	231811	451643	GRANITO PARA REVESTIMENTO E BRITA	MINA A CEU ABERTO	SAO LUIZ DO PARAITINGA	SP
15727	231605	452510	CAULIM	OCORRENCIA	REDENCAO DA SERRA	SP
15728	230338	454125	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	CACAPAVA	SP
15729	230341	454140	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15730	230530	454337	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15731	230525	454419	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15732	230546	454355	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15733	230559	454414	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP

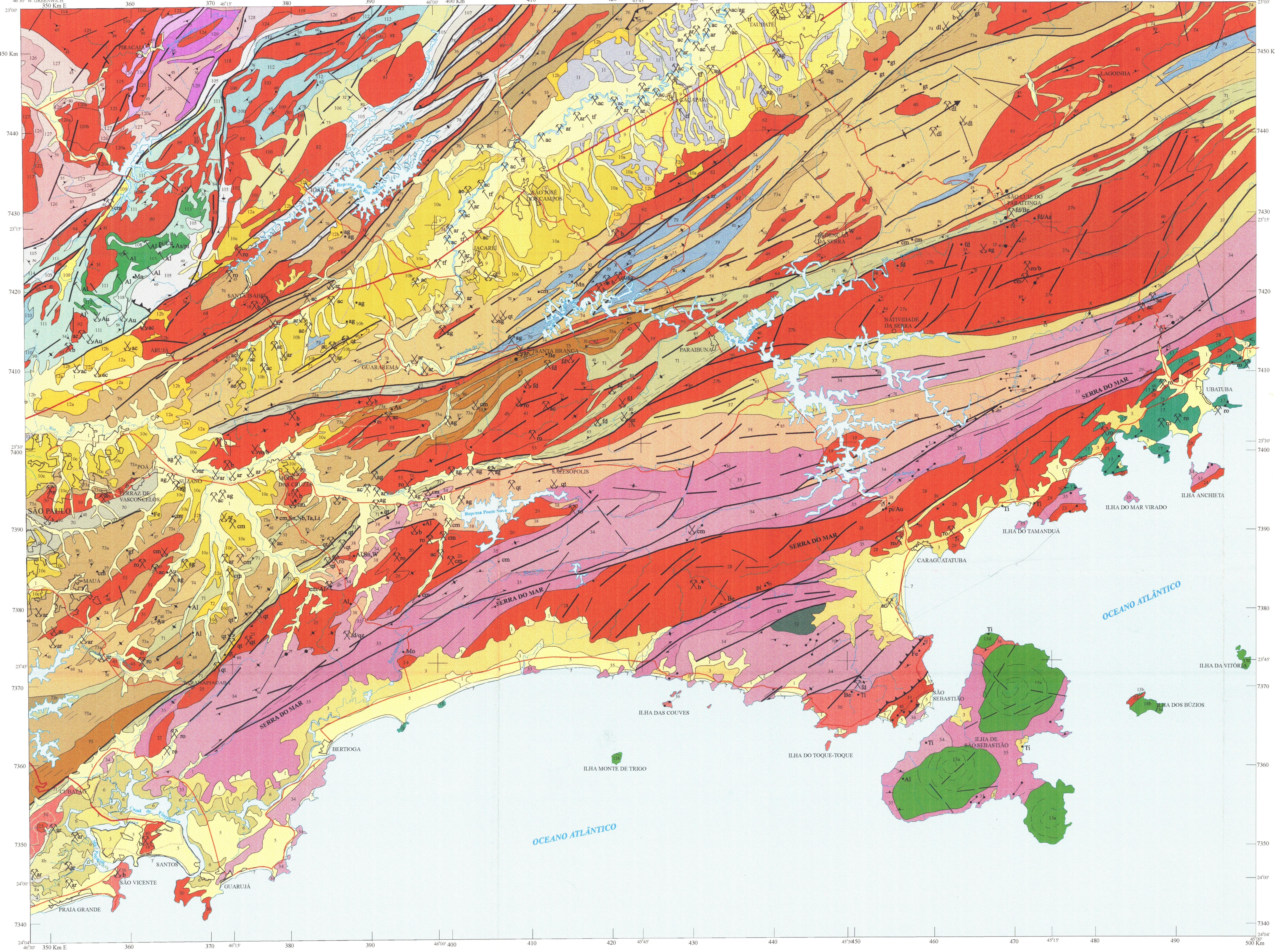
DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	STATUS	MUNIC	UF
15734	230629	454551	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15735	230648	454642	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	JACAREI	SP
15736	230151	454107	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15737	230128	454003	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15738	230156	453955	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15739	230254	454051	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15740	230315	454107	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15741	230404	454104	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15742	230634	454448	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15743	230607	454346	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	JACAREI	SP
15744	230156	454051	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15745	230201	454003	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15746	230128	454003	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	TAUBATE	SP
15747	230119	454000	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	TAUBATE	SP
15748	230125	453849	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15749	230150	453832	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15750	230059	453840	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15751	230017	453839	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	TAUBATE	SP
15752	231847	454735	GNAISSE PARA BRITA	MINA A CEU ABERTO	JAMBEIRO	SP
15753	232012	450740	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15754	232049	450832	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15755	230828	455050	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15756	231056	455503	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15757	231108	455445	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15758	230635	454813	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15759	230639	454647	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15760	230655	454644	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15761	230650	454526	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15762	231259	455656	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15763	231231	455642	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15764	230951	455637	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15765	230853	455217	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15766	230902	455208	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO / CAVA SUBMERSA	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15767	232721	454628	PEGMATITO	OCORRENCIA	SANTA BRANCA	SP
15768	234645	452903	MUSCOVITA /FELDSPATO	MINA EM ATIVIDADE	SAO SEBASTIAO	SP
15770	230312	454004	TURFA	JAZIDA	CACAPAVA /TAUBATE	SP
15771	230430	453942	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15772	230427	454107	AREIA	MINA PARALISADA	CACAPAVA	SP
15773	230446	454207	AREIA	MINA PARALISADA	CACAPAVA	SP
15774	230547	454403	AREIA	MINA PARALISADA	CACAPAVA	SP
15775	230430	454211	AREIA	MINA PARALISADA	CACAPAVA	SP
15776	230217	454107	AREIA	MINA PARALISADA	CACAPAVA	SP
15777	230214	453900	AREIA	OCORRÊNCIA	CACAPAVA	SP
15778	230617	454407	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15779	230220	454131	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15780	230410	454103	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15781	230338	454131	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15782	230534	454359	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15783	230328	454125	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	CACAPAVA	SP
15784	230132	454007	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	TAUBATE	SP
15785	230132	454003	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15786	230217	454032	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15787	230122	453853	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15788	230007	453831	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15789	230007	453856	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15790	230040	453835	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15791	230038	453305	AREIA	MINA PARALISADA	TAUBATE	SP
15792	230002	453457	AREIA	MINA PARALISADA	TAUBATE	SP
15793	230230	454025	AREIA	MINA PARALISADA	TAUBATE	SP
15794	230208	453536	ARGILA	OCORRENCIA	TAUBATE	SP
15795	230037	453900	ARGILA	MINA PARALISADA	TAUBATE	SP
15796	230025	453450	BENTONITA	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15797	230002	453426	BENTONITA	MINA EM ATIVIDADE	TAUBATE	SP
15798	234420	452450	FERRO	OCORRENCIA	SAO SEBASTIAO	SP
15799	232821	455909	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA	MINA EM ATIVIDADE	GUARAREMA	SP
15800	231919	454722	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15801	231538	454641	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP
15802	231912	454753	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	JAMBEIRO	SP
15803	231922	454810	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	JAMBEIRO	SP
15804	231922	454810	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	JAMBEIRO	SP
15805	231834	454649	QUARTZITO / SAIBRO	MINA EM ATIVIDADE	JAMBEIRO	SP
15806	234243	461752	ALUMINIO	OCORRENCIA	SUZANO	SP
15807	234105	461809	ALUMINIO	OCORRENCIA	SUZANO	SP
15808	232254	455425	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA	MINA EM ATIVIDADE	SANTA BRANCA	SP
15809	232719	455202	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	SANTA BRANCA	SP
15810	232928	455256	GRANITO PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	SANTA BRANCA	SP
15811	232708	455348	GRANITO	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15812	232550	455316	PEGMATITO	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15813	232714	455702	PEGMATITO	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15814	232729	455102	PEGMATITO	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15815	232828	454803	PEGMATITO	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15816	232721	454628	PEGMATITO	OCORRENCIA	SANTA BRANCA	SP
15817	232437	455144	PEGMATITO	LAVRA EM ATIVIDADE	SANTA BRANCA	SP
15818	232437	455144	PEGMATITO	MINA PARALISADA	PARAIBUNA	SP
15819	232759	454638	PEGMATITO	OCORRENCIA	PARAIBUNA	SP
15820	231741	455951	TURFA	JAZIDA	JACAREI	SP

DOCSIGA	LATI	LONG	SUBST_P	ST_STATUS	MUNIC	UF
15821	231548	455658	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15822	231607	455904	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15823	231938	455931	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15824	231521	455907	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15825	231538	455904	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15826	231931	455855	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15827	232052	455920	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15828	231534	455911	AREIA	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15829	231522	455654	CASCALHO /AREIA	MINA PARALISADA	JACAREI	SP
15830	232210	455928	ARGILA PARA CERAMICA VERMELHA	MINA EM ATIVIDADE	JACAREI	SP
15831	231847	455444	ARGILA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15832	231552	455547	ARGILA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15833	231915	455909	ARGILA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15834	231814	455541	ARGILA	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15835	232110	455500	QUARTZITO	MINA PARALISADA	JACAREI	SP
15836	231830	455609	QUARTZITO	MINA PARALISADA	JACAREI	SP
15837	231852	455003	MANGANES	OCORRENCIA	JACAREI	SP
15838	232334	455344	AREIA	MINA PARALISADA	SANTA BRANCA	SP
15839	232708	460414	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	GUARAREMA	SP
15840	233635	460159	GRANITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15841	233346	460458	ARGILA PARA INDUSTRIA DE PAPEL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15842	233335	460456	ARGILA PARA CERAMICA	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15843	233327	460412	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	BIRITIBA-MIRIM	SP
15844	233315	460203	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15846	233349	460128	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15847	233353	460054	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15848	233402	460047	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15849	233345	460035	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15850	233359	460144	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15851	232914	460704	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15852	232928	460727	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15853	232947	460803	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15855	233140	461331	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15856	233015	461042	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15858	233326	460713	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15859	233433	461239	ARGILA PARA INDUSTRIA DE PAPEL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15860	233352	461245	ARGILA PARA CERAMICA	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15861	233323	461226	ARGILA PARA INDUSTRIA QUIMICA	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15862	233408	461442	ARGILA REFRATARIA PARA METALURGIA	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15863	233843	460950	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15864	233832	460943	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15865	233758	460821	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15866	233732	460451	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15867	233724	460812	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15868	233649	460713	QUARTZITO REFRATARIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15869	234131	461311	QUARTZITO ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15870	234055	460601	TALCO	INDICIO	MOGI DAS CRUZES	SP
15871	234037	460601	ALUMINIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15872	233906	460609	ALUMINIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15873	233914	460315	ALUMINIO	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15887	232448	461245	AREIA PARA CONTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15888	232440	460930	AREIA PARA CONTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO	MOGI DAS CRUZES	SP
15889	231631	461353	GNAISSE ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	SANTA ISABEL	SP
15890	231820	461451	GNAISSE ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	SANTA ISABEL	SP
15891	232024	461303	GNAISSE ORNAMENTAL	MINA A CEU ABERTO	SANTA ISABEL	SP
15892	232348	460803	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARAREMA	SP
15893	232303	460649	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	GUARAREMA	SP
15896	232453	461242	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15897	233021	460959	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	MOGI DAS CRUZES	SP
15898	233732	461447	AREIA PARA CONSTRUCAO CIVIL	MINA A CEU ABERTO PARALISADA	BIRITIBA-MIRIM	SP
15899	232800	460427	ARSENIO	INDICIO	MOGI DAS CRUZES	SP
	231980	461180	GNAISSE PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	SANTA ISABEL	SP
	231325	462351	CAULIM	MINA EM ATIVIDADE	NAZARÉ PAULISTA	SP
	233253	462846	GNAISSE PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	SÃO PAULO	SP
	233503	462922	GNAISSE PARA BRITA	MINA PARALISADA	SÃO PAULO	SP
	233400	462439	GNAISSE PARA BRITA	MINA EM ATIVIDADE	FERRAZ DE VASCONCELOS	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-D SANTOS



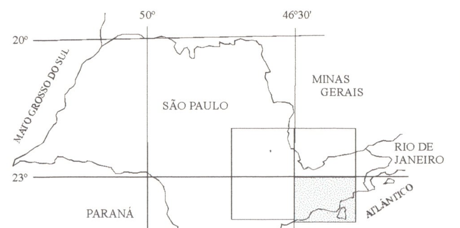
CARTA GEOLÓGICA

Escala 1:250.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W.Gr. acrescidas as constantes: 10.000 e 500 km., respectivamente.
Datum horizontal: SAD - 69 - MG
Declinação magnética do centro da folha: 16°30', cresce 9' anualmente

1999

Base planimétrica elaborada pela SUREG/SP, a partir da compilação modificada da Folha Santos, 1:250.000, 1ª edição, 1ª impressão, IBGE, 1976. Dados temáticos, foram transferidos pelos técnicos da Superintendência Regional de São Paulo - SUREG/SP, responsáveis pela pesquisa dos principais trabalhos.
Digitalização na SUREG/SP: José da Costa Pinto.
Estagiária: Tatiana Aparecida da Silva.
Editoração Cartográfica: Lauro Gracindo Pizzatto e Silvia Maria Morais.

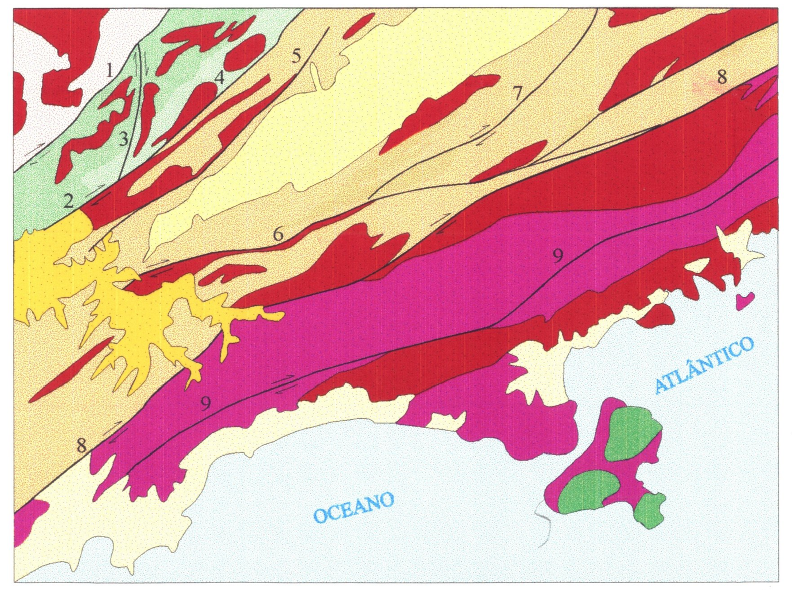


ARTICULAÇÃO DA FOLHA

CAMPINAS	GUARATINGUETÁ	VOLTA REDONDA
SÃO PAULO	SANTOS	ILHA GRANDE
IGUAPE	BARRA DE SANTOS	

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, vem sendo executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, desde o ano de 1983.
A compilação desta carta do PLGB foi executada pela Superintendência Regional de São Paulo, tendo sido concluída em outubro de 1996.
Divisão de Geologia Básica (DIGEOB): Inácio de Medeiros Delgado.
Chefe do Projeto: Silvia Maria Morais.
Autor: Silvia Maria Morais.
Consultor Técnico: Mario da Costa Campos Neto

ARCABOUÇO TECTÔNICO



COBERTURAS SEDIMENTARES
- Planície Costeira
- *Rift* Continental do SE do Brasil:
  - Bacia de Taubaté
  - Bacia de São Paulo

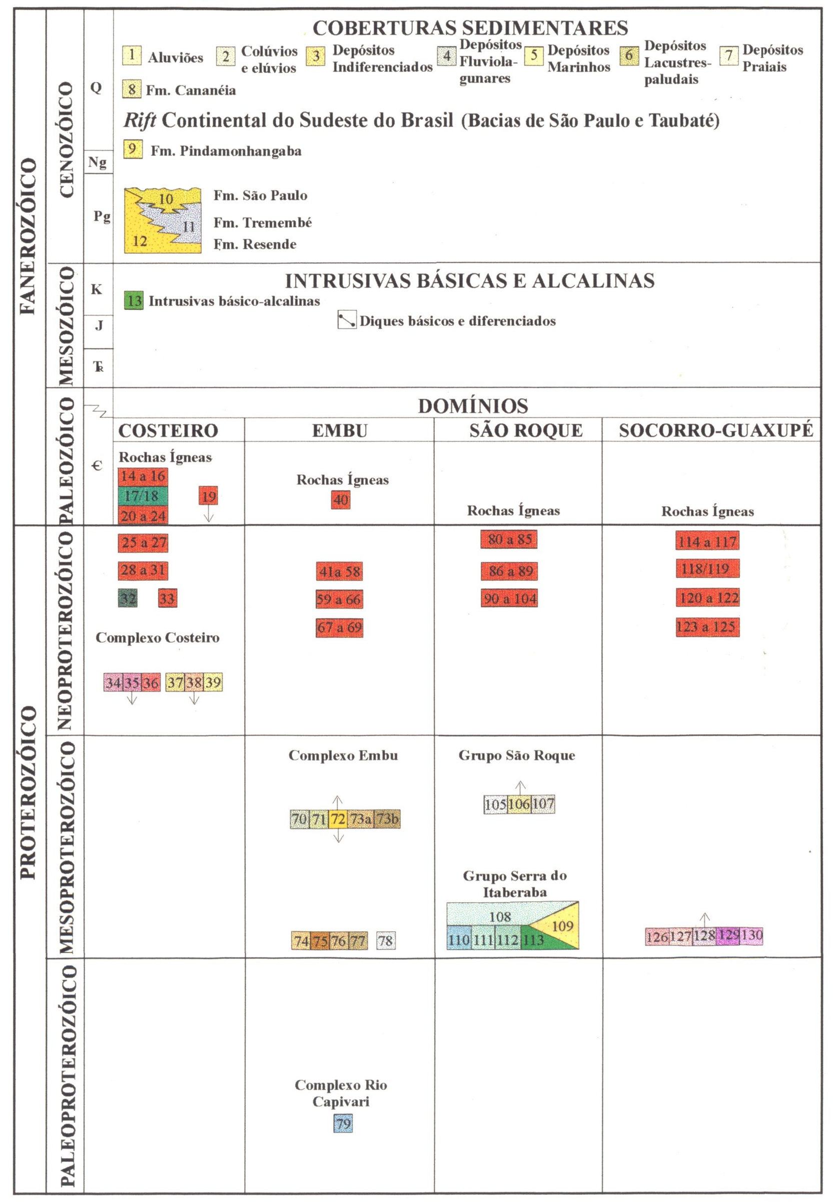
DOMÍNIOS
- Socorro-Guaxupé (C. Piracaia)
- São Roque (grupos: 1-S.Roque, 2-Serra do Itaberaba)
- Embu (complexos: 1-Embu, 2-Rio Capivari)
- Costeiro (C. Costeiro)

ROCHAS ÍGNEAS
- Rochas Granitóides
- Rochas Alcalinas

Principais Zonas de Cisalhamento

1 - Jundiuvira   2 - Rio Jaguari   3 - Sertãozinho   4 - Monteiro Lobato   5 - Buquira
6 - Taxaquara 2   7 - Alto da Fartura   8 - Cubatão   9 - Freires - São Lourenço

RELAÇÕES TECTONO-ESTRATIGRÁFICAS



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Substâncias minerais: Não-metálicos (ac-areia para construção; ag-argila; ar-areia ou areia industrial; b-brita; Be-berilo; bn-bentonita; cm-caulim; dl-dolomito; fd-feldspato; gf-grafita; Li-litio; qt-quartzito; ro-rocha ornamental; tf-turfa)
Metálicos (Al-aluminio; As-arsênio; Au-ouro; Cu-cobre; Fe-ferro; Mn-manganês; Mo- molibdênio; Nb-nióbio; Pb-chumbo; pi-pirita; Sn-estanho; Ta-tântalo; Ti-titânio; TR-terras raras; W-tungstênio, Zn-zinco; Zr-zircônio)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO

COBERTURAS SEDIMENTARES

- 1 — Depósitos aluvionares.
- 2 — Depósitos coluvionares e eluvionares.
- 3 — Depósitos areno-síltico-argilosos indiferenciados.
- 4 — Depósitos fluviolagunares.
- 5 — Depósitos arenosos marinhos.
- 6 — Depósitos lacustres paludais.
- 7 — Depósitos arenosos praiais.
- 8 — **Fm Cananéia:** depósitos de praias intermarés (**a**); depósitos eólicos superpostos aos de praias intermarés (**b**).

Rift Continental do Sudeste do Brasil (Bacias de São Paulo e de Taubaté)

- 9 — **Fm Pindamonhangaba:** arenitos e argilitos.
- 10 — **Fm São Paulo:** argilitos e arenitos=**a**, arenitos com argilitos subordinados=**b**, arenitos, argilitos e conglomerados= **c**.
- 11 — **Fm Tremembé:** argilitos.
- 12 — **Fm Resende:** conglomerados, arenitos e argilitos=**a**, conglomerados e arenitos grossos=**b**.

MESOZÓICO

INTRUSIVAS BÁSICAS E ALCALINAS

- 13 — Intrusivas básico-alcalinas: sienitos, alcalissienitos, nordmarkitos, (biotita) pulaskitos, (nefelina ± augita) sienitos, foiaítos, essexitos, essexito-foiaítos, fonólitos, larvikitos, teschenitos e teralitos (**a**), nefelina-sienitos ou foiaítos (**b**), nordmarkitos (**c**) e teralitos (**d**).
- Diques básicos e diferenciados: diabásios, microdioritos pórfiros, monzodioritos, monzonitos pórfiros, andesitos pórfiros, traquiandesitos, gabros e lamprófiros; e de traquitos (t), diabásio (db) e pegmatitos (pg).

PROTEROZÓICO-EOPALEOZÓICO

DOMÍNIO COSTEIRO

Rochas Ígneas

- 14 a 16 — **Itapanhaú:** anfibólio-biotita monzogranito róseo, eqüi/ineqüigranular (**14a**); biotita monzogranito cinza, eqüigranular (**14b**). (Muscovita)-biotita granito róseo, eqüigranular, maciço (**Mãe Maria** = **15**, **Santos-Itararé** = **16**).
- 17/18 — Charnockito eqüigranular a porfirítico, com quartzomangeritos subordinados (**Charnockito Ubatuba** = **17** e **Charnockitos Indiferenciados** = **18**).
- 19 — Biotita granito cinza, porfirítico, com hornblenda; associa-se a charnockitos (**Ponte Nova-Paraibuna**).
- 20 a 24 — (Hornblenda)-biotita granito (3a) a monzogranito róseo porfirítico (**Cruz do Alto** = **20**) ou cinza rosado, com granada, eqüi-ineqüigranular (**Biritiba-Açu** = **21**). Anfibólio-biotita granito a granodiorito róseo, com granada, eqüigranular (**Morrão** = **22**). Biotita-hornblenda granito cinza-rosado, porfirítico (**Caçandoca** = **23**, **Ilha Anchieta** = **24**).
- 25 a 27 — Muscovita-biotita granito cinza, ineqüigranular, por vezes porfirítico (**Taiaçupeba** = **25**), ou eqüigranular (**Garrafão** = **26**). **Natividade:** (granada)-muscovita-biotita granito a monzogranito cinza, eqüi/ineqüigranular (**27a**) e (hornblenda)-biotita granito a monzogranito ou granodiorito, porfirítico, cinza (**27b**).
- 28 a 31 — (Hornblenda)-biotita granito porfirítico, por vezes ineqüigranular, cinza-rosado, com fácies a granada e biotita (**Complexo Pico do Papagaio** = **28**; **Granitos Tipo Pico do Papagaio** = **29**). Biotita granito cinza-rosado, porfirítico (**Guarujá-Santos** = **30**) ou cinza, ineqüigranular (**31**).
- 32 — Metagabros, dioritos, quartzodioritos gnáissicos, enderbitos, anfibolitos e, subordinadamente, migmatitos com estruturas diversas (**Complexo Bairro do Marisco**).
- 33 — Granito leucocrático, por vezes com granada.

Complexo Costeiro

- 34 — Migmatitos com estruturas diversas, notadamente nebulítica, *schlieren* e estromática.
- 35 — (Hornblenda)-biotita migmatito e/ou granito-gnaisse porfiroclástico.
- 36 — Biotita gnaisses gradando para migmatitos estromáticos.
- 37 — Predomínio de quartzitos feldspáticos e quartzitos com gnaisses peraluminosos; gnaisses calcissilicáticos subordinados.
- 38 — Biotita gnaisses e gnaisses peraluminosos com *boudins* de calcissilicáticas, quartzitos e anfibolitos. Passam lateralmente para migmatitos estromáticos.
- 39 — Sillimanita - muscovita quartzitos.

DOMÍNIO EMBU

Rochas Ígneas

- 40 — Muscovita-biotita granito (3b) cinza, porfirítico, com fácies ineqüigranular, maciço (**Tubarão**).
- 41 a 58 — (Granada)-muscovita-biotita granito (3b) cinza, eqüigranular (**Santa Branca** = **41; Granitos do Tipo Santa Branca** = **42**; **Rio Grande da Serra** = **43**). Muscovita-biotita granito, eqüigranular, cinza-claro (**Malacacheta** = **44**), ou cinza-rosado (**Serra do Pati** = **45**), ou cinza ineqüigranular a porfirítico (**Redenção da Serra** = **46**). (Muscovita)-biotita granito ineqüigranular a porfirítico, cinza (**Mogi das Cruzes** = **47**); ou cinza-claro a róseo, por vezes com granada (**Quebra Cangalha** = **48**). (Muscovita)-biotita granito cinza-claro, ineqüigranular (**49**). (Granada)-biotita granito cinza, eqüigranular (**Itaquera** = **50**; **Iupeba** = **51**). Biotita granito, cinza, porfirítico, com fácies a muscovita (**Mauá** = **52**) ou granada (**Sabaúna** = **53**). Biotita granito, cinza e cinza-rosado, porfirítico (**Itapeti** = 54). Biotita granito (3a) a monzogranito cinza a róseo, ineqüigranular a porfirítico (**Santa Catarina** = **55**). Biotita granito cinza, ineqüigranular (**Pedra Negra** = **56; Córrego do Venâncio** = **57**) ou porfirítico (**58**).
- 59 a 66 — Biotita granito com granada, cinza-claro, ineqüigranular, leucocrático, com estruturas migmatíticas, (**Salto** = **59, Fazenda Santa Terezinha** = **60**). (Granada)- muscovita-biotita granito cinza, eqüigranular e/ou porfirítico, associado a estruturas migmatíticas, (**Lagoinha** = **61**). (Muscovita granada)-biotita granito (3b) a monzogranito cinza, com estruturas migmatíticas, porfirítico (**Jambeiro** = **62**). Muscovita-biotita granitóides róseo-acinzentado a cinza-claro, ineqüigranulares a porfiríticos, com estruturas nebulíticas (**Roncador** = **63**). Biotita granito cinza, porfirítico, com estruturas migmatíticas (**Pinheirinho** = **64**, **Bairro do Bom Jesus** = **65**) ou ineqüigranular (**Serra da Redenção** = **66**).
- 67 a 69 — Tonalito cinza-claro (**Córrego da Roseira** = **67**). Predomínio de biotita granitos (3a e 3b) e granodioritos porfiríticos, cinza, foliados, subordinadamente ocorrem biotita granito ineqüigranular e hornblenda-biotita granito/granodiorito porfirítico (**Complexo Santa Isabel** = **68**). Biotita granito milonítico, predominantemente tonalítico (**69**).

Complexo Embu

- 70 — Filitos, filonitos e quartzitos miloníticos.
- 71 — Quartzo-micaxistos e quartzitos, por vezes associados a metabasitos. Milonitizados.
- 72 — Muscovita quartzitos, quartzitos e metassedimentos quartzosos.
- 73a/73b — (Granada)-sillimanita-micaxisto, por vezes feldspático e/ou migmatizado, com *boudins* de calcissilicáticas e metabásicas; localmente intercalações de biotita gnaisses (**a**); biotita - quartzo - muscovita xistos e (sillimanita)-granada-biotita xistos (**b**).
- 74 — (Granada sillinanita)-biotita gnaisses, localmente migmatizados, com *boudins* de calcissilicáticas, quartzitos e anfibolitos; lentes de xistos e mármores restritos. Associações de biotita milonito-gnaisses porfiroclásticos e corpos subordinados de biotita ortognaisses.
- 75 — Biotita gnaisses, composição granítica a granodiorítica, por vezes porfiroclásticos e/ou migmatizados.
- 76 — (Sillimanita ± granada)-biotita gnaisses bandados, migmatizados e miloníticos, com *boudins* de quartzitos e calcissilicáticas, subordinadamente piroxênio gnaisse e anfibólio-biotita gnaisse; biotita gnaisse com intercalação de xisto feldspático.
- 77 — Granada-biotita gnaisses porfiroclásticos e migmatitos com estruturas diversas; (sillimanita)-granada-biotita gnaisses. Intercalações de (biotita ± granada)-hornblenda gnaisses tonalíticos; biotita anfibolitos, quartzitos e calcissilicáticas. Localmente, ocorrem ortognaisses.
- 78 — Milonitos e ultramilonitos.

Complexo Rio Capivari

- 79 — (Hornblenda)-biotita gnaisses de composição granítica a tonalítica, ineqüigranulares ou porfiroclásticos, migmatíticos.

DOMÍNIO SÃO ROQUE

Rochas Ígneas

- 80 a 85 — (Hornblenda)-biotita diorito cinza-rosado, ineqüigranular, isótropico (**Machado** = **80**). Biotita granito (3b) a granodiorito cinza a róseo, porfirítico (**Morro Claro/Imbiruçú** = **81**); biotita granito cinza, porfirítico **Morro Azul/Igaratá** = **82**). (Anfibólio)-biotita granito a monzonito cinza-rosado, porfirítico, gnaissificado (**Serra Lagoa** = **83**; **Granitos Tipo Serra Lagoa** = **84**) Biotita granito a granodiorito cinza, eqüi/ineqüigranular (**Serra da Boa Vista** = **85**).
- 86 a 89 — Muscovita-biotita granito cinza-claro a cinza-rosado, eqüigranular ou porfirítico, com estruturas migmatíticas (**Serra dos Índios** = **86**; **Granitos Tipo Serra dos Índios** = **87**). Muscovita-biotita granito (3b) a granodiorito cinza-claro, eqüi- a ineqüigranular, por vezes com turmalina e granada (**Terra Boa** = **88**; **Granitos Tipo Terra Boa** = **89**).
- 90 a 104 — (Hornblenda)-biotita granito a granodiorito e, subordinadamente, quartzomonzodiorito, quartzodiorito e quartzossienito, cinza a cinza-rosado, porfirítico (**Complexo Pedra Branca** = **90**; **Granitos Tipo Complexo Pedra Branca** = **91**). Biotita granito (3a-3b) cinza, ineqüigranular, por vezes porfirítico (**Pau Pedra** = **92**); biotita granito (3a-3b) a quartzossienito cinza, ineqüigranular (**Gussoroca** = **93**), biotita granito cinza, porfirítico (**Jundiuvira** = **94**); (anfibólio)-biotita granito cinza a róseo, ineqüigranular (**Reago** = **95**); (anfibólio)-biotita granito a tonalito cinza-escuro, ineqüigranular (**Guaravituba** = **96**); e (hornblenda)-biotita granito (3b) a tonalito, cinza-claro a preto, eqüi-ineqüigranular (**Zona de Falha Tanque Grande/Ribeirão dos Macacos** = **97**). Granitos (3a -3b), sienogranitos e, subordinadamente granodioritos e quartzomonzonitos, miloníticos a blastomiloníticos (**98**). Biotita granito a monzonito, cinza a cinza-rosado, porfiroclástico (**Serra do Barro Branco** = **99**; **Granitos Tipo Serra do Barro Branco** = **100**). Biotita granito cinza, ineqüigranular (**Jaguari** = **101**). (Anfibólio)-biotita granito cinza, ineqüigranular a porfirítico (**Pouso Alegre** = **102**). (Hornblenda)-biotita granito a tonalito, cinza-escuro, ineqüigranular, gnaissificado (**Morro do Pão** = **103**). (Hornblenda)-biotita granito a granodiorito, cinza a cinza-rosado, porfirítico, gnaissificado (**Moinho** = **104**).

Grupo São Roque

- 105 — Filitos rítmicos e, subordinadamente, metarcóseos, quarzitos, calcissilicáticas, metatufos, metabasitos, metaconglomerados e xistos finos.
- 106 — Metarenitos rítmicos: muscovita ± biotita quartzitos, por vezes feldspáticos; biotita-muscovita-quartzo xistos.
- 107 — Biotita-quartzo-sericita xistos com finas intercalações de metarenitos finos, micáceos e feldspáticos.

Grupo Serra do Itaberaba

- 108 — Xistos finos (muscovita-quartzo-andaluzita xistos, xistos ferro-manganesíferos) e rochas carbonáticas a calcissilicáticas; inclui ainda metapelitos, metacherts, metabasitos e metatufos.
- 109 — Quartzitos com intercalações de xistos, metapelitos, quartzitos feldspáticos e metarcóseos.
- 110 — (Sillimanita ± muscovita ± biotita) xistos.
- 111 — Metapelitos com intercalações subordinadas de formações ferríferas, sillimanita ± granada ± cordierita ± cianita ± estaurolita micaxistos, metacherts, metatufos e calcissilicáticas.
- 112 — Metarcóseos finos e micáceos alternados com (granada ± sillimanita)-biotita xistos e calcissilicáticas; intercalações locais de quartzitos e metassiltitos feldspáticos.
- 113 — Metabasitos, anfibolitos e anfibólio xistos.

DOMÍNIO SOCORRO GUAXUPÉ

Rochas Ígneas

- 114a117 — Granito (3a-3b) eqüigranular, róseo (**114**). (Anfibólio ± clinopiroxênio)-biotita monzonitos a monzodioritos cinza, eqüi/ineqüigranulares ou porfiríticos (**Piracaia** = **115; Granitos Tipo Piracaia** = **116**). Hornblenda-biotita granito (3a-3b) a quartzossienito, ineqüigranular, róseo-acinzentado (**Atibaia** = **117**).
- 118/119 — (Hornblenda)-biotita granodiorito a quartzomonzonito, eqüigranular ou porfirítico, cinza-claro (**Serra do Mato Mole** = **118**). Granito eqüigranular cinza com muscovita e biotita (**119**).
- 120a122 — **Nazaré Paulista:** (sillimanita)-granada-biotita granito, cinza-claro a branco, eqüi/ineqüigranular, com estruturas estromática, nebulítica, agmática e *schlieren* (**120a**); granada-biotita granito, róseo a cinza, eqüi/ineqüigranular (**120b**). (Muscovita)-biotita granito a granodiorito, róseo, eqüi-ineqüigranular, com estruturas nebulítica e *schlieren* (**Quatro Cantos** = **121**). Muscovita-biotita monzogranito com granada, cinza-claro, eqüigranular; estruturas *schollen*, estromática, flebítica, ptigmática e *schlieren* (**122**).
- 123a125 — Hornblenda-biotita granitóides porfiríticos, cinza-rosados, com faixas porfiroclástico-miloníticas (**Complexo Granítico Socorro: Bragança Paulista** = **123; Granitos Tipo Bragança Paulista** = **124**). Biotita granito a granodiorito gnáissico; migmatítico (**125**).

Complexo Piracaia

- 126 — Granada-sillimanita-biotita xistos que passam a migmatitos estromáticos e intercalam, localmente, granada-biotita gnaisses e/ou biotita gnaisses bandados.
- 127 — Granada-sillimanita-biotita gnaisses bandados, migmatíticos.
- 128 — Hornblenda-biotita gnaisses porfiroclásticos, acinzentados, migmatíticos, de estruturas estromática a nebulítica.
- 129 — Migmatito estromático com paleossoma granítico a tonalítico e hornblenda-biotita gnaisses granatíferos, bandados com intercalações de anfibolito.
- 130 — (Hornblenda) biotita gnaisses graníticos a granodioríticos, por vezes bandados, migmatizados.

PROJETO INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGENÉTICA
FOLHA RIO DE JANEIRO

CARTA GEOLÓGICA

SANTOS
SF.23-Y-D
Escala 1:250.000
1999

CPRM
Serviço Geológico do Brasil