

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

GEOMORFOLOGIA II

FLG - 1252

PROGRAMA de 2017

Diurno e Noturno- Quartas Feiras das 14 às 18 hs e 19:30 às 23:20 hs

Profa. Dra. BIANCA CARVALHO VIEIRA

Prof. Dr. FERNANDO NADAL J. VILLELA

31/05/2017

TRABALHO DE CAMPO – VALE DO PARAÍBA
MUNICÍPIOS DE JACAREÍ, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E TREMEMBÉ - SP

Esse caderno visa auxiliar o aluno em diversos momentos do trabalho de campo, desde sua organização pessoal até nas anotações de percurso. Deverá ser utilizado também para confecção do relatório subsequente, **a ser entregue dia 21/06/2016.**

Organização pessoal: Há necessidade de providenciar com antecedência e levar para a excursão: caderneta de campo, este caderno de campo (também disponível no site do Departamento, xerox e DropBox), água e suco (ao menos 2 L de água), proteção solar, roupas para frio, calor e chuva, além de calçados adequados ao trabalho de campo e, se possível, perneiras. Para o almoço é preciso levar lanche, além de suplemento para uma parte da manhã e uma parte da tarde. Pessoas com: diabetes, problemas cardíacos, alergias, etc., devem comunicar aos professores com antecedência e providenciar medicamentos de emergência. O (a) aluno (a) deverá levar lápis com borracha para anotações, além de uma régua (pequena). Todas as anotações devem ser efetuadas na caderneta de campo, **que será recolhida após o trabalho para avaliação.**

OBJETIVOS

O trabalho de campo da disciplina visa consolidar o conhecimento teórico-metodológico em Geomorfologia, particularmente quanto às bases conceituais e campo de atuação no entendimento das formas, materiais e processos de superfície. Serão ressaltadas as características dinâmicas e descontínuas, no tempo e no espaço, das relações do modelado de relevo quanto à morfologia atual, litoestrutura, agentes escultores e paleoambientes, levando em consideração a gênese e macrocompartimentos do relevo.

Três pontos de parada serão realizados: o primeiro no médio vale do rio Parateí, próximo ao Km 8 da Rodovia Dom Pedro I (município de Jacareí), onde a subida a topo de interflúvio sustentado por rochas sedimentares terciárias do Grupo Taubaté permitirá a visão do contato cristalino/sedimentar entre o Platô de Santa Isabel, ao norte, pertencente à Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico e Unidade Morfoescultural do Planalto Atlântico (subunidade Planalto de Jundiaí), e o sistema de colinas na Unidade Morfoescultural da Depressão do Médio Paraíba ao sul, pertencente à Unidade Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozoicas/Depressões Tectônicas. O local permite a verificação de modelado variado, afloramentos em estágio de alteração avançado, crostas ferruginosas desmanteladas, linhas de pedra e solos existentes nas vertentes e na planície fluvial do rio Parateí. Neste ponto deverão ser anotadas as explicações quanto à gênese, morfologia, litologia e processos correlatos, assim como deverá ser confeccionado um croquis da paisagem, uma seção topográfico-geológica do platô às colinas e perfis com informações atreladas ao conteúdo trabalhado.

Após lanche no ônibus com parada em posto de gasolina, será seguido o percurso até o segundo ponto, em estrada vicinal à Rodovia Presidente Dutra, no município de São José dos Campos. No corte Eugênio de Melo – EM (Filizola, 1993), haverá a oportunidade de serem vistos sedimentos do Grupo Taubaté novamente, mas em outra posição na bacia sedimentar. Além disso, será possível verificar apontamentos quanto à evolução de superfícies de aplainamento por processos geoquímicos.

O terceiro e último ponto de parada, na Mineração Santa Fé, município de Tremembé, contará com observação da extração de argilas e folhelhos com conteúdo fossilífero em meio à planície fluvial do rio Paraíba do Sul. Novamente serão ressaltadas características quanto à morfologia atual, gênese e estrutura do modelado, com a elaboração de croquis de observação, perfil do afloramento disposto e seção topográfico-geológica entre a Serra da Mantiqueira e Serra do Mar.

ROTEIRO

1 – 7:00 hs : Saída da Cidade Universitária (prédio da Geografia e História);

2 – 8:30 hs : 1º Ponto de Parada (município de Jacareí), próximo ao Km 8 da Rodovia Dom Pedro I, acessível pelo Km 10 da mesma após entrar na saída 170 da Rodovia Presidente Dutra. O trabalho neste ponto compreenderá aproximadamente 4 hs, contando com deslocamento até o local, explicações dos professores, elaboração de croquis e perfis pelos alunos, e descrições expeditas de afloramentos alterados e de perfis de solo. Os ônibus serão estacionados próximos ao ponto de parada;

3 – 13:00 hs : parada em posto no Km 167 (Frango Assado) da Rodovia Presidente Dutra para lanche (no ônibus) e ida a banheiros, compreendendo o tempo de 0,5 h;

4 – 14:00 hs : 2º Ponto de Parada (município de São José dos Campos) próximo à fábrica da General Motors em estrada vicinal da Rodovia Presidente Dutra, acessando-a pela saída 139 da mesma. O trabalho neste ponto compreenderá aproximadamente 1 h de observações e apontamentos;

5 – 16:00 hs : 3º Ponto de Parada (município de Tremembé) na Mineração Santa Fé, acessível pela saída 118 da Rodovia Presidente Dutra, seguindo estrada para Campos do Jordão acessando entrada para Tremembé em direção à Pindamonhangaba, entrando na Avenida General Gabriel Fonseca (antiga Estrada do Padre Eterno) até a Sociedade Extrativa Santa Fé nº 1601 (Km 2,5), telefone (12) 3672-3158. O trabalho neste ponto compreenderá aproximadamente 2 hs de observações, apontamentos e atividades;

6 – 18:00 hs : início do retorno à Cidade Universitária, São Paulo, com parada de 20 minutos em posto da Rodovia Presidente Dutra caso haja necessidade. Previsão de chegada: entre 20 e 21 hs.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Monografias 6. São Paulo: IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1981, 2 v., n. 1184. Escala 1:500.000.

BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C.; MANDARIM-LACERDA, A. F.; GARCIA, M. J.; CAMPOS, C. C. Fazenda Santa Fé (Tremembé), SP: A maior associação de fósseis do Terciário brasileiro. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Orgs). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: SIGEP, 2002, v. 1, p. 63-71.

COLTRINARI, L. Um Exemplo de Carta Geomorfológica de Detalhe: A Carta do Médio Vale do Parateí, SP (1 : 25.000). Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 1, Separata, p. 55-61, 1981.

COUTARD, J. P.; PELLERIN, J.; AGUIAR, M. B.; COLTRINARI, L. Carta do Modelado e das Formações Superficiais do Médio Vale do Parateí – SP: Memorial Explicativo. São Paulo: Sedimentologia e Pedologia, IGEOG-USP, n. 9, p. 1-18, 1978. Escala 1 : 25.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Folha São José dos Campos - SF-23-Y-D-II-1. São Paulo: IBGE, 1973. Escala 1:50.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Folha Santa Isabel - SF-23-Y-D-I-4. São Paulo: IBGE, 1984. Escala 1:50.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Folha Tremembé - SF-23-Y-B-V-4. São Paulo: IBGE, 1988. Escala 1:50.000.

FILIZOLA, H. F. O Papel da Erosão Geoquímica na Evolução do Modelado da Bacia de Taubaté – SP. 1993. 114 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MONTEIRO, C. A. F. A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo: Estudo Geográfico Sob Forma de Atlas. São Paulo: IGEOG-USP, 1973. 130 p.

OLIVEIRA, J. B. et al. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo – Legenda Expandida. Campinas: IAC/ Embrapa - Solos, 1999. 64 p. Escala 1:500.000.

PONÇANO, W. L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo - Monografias 5. São Paulo: IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1981, 2 v., n. 1183. Escala 1:1.000.000.

RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L. G.; FERRARI, A. L. Evolução Geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C. D. R.; BRITO-NEVES, B. B. Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. p. 383-405.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I.C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. DG-FFLCH-USP/IPT/Fapesp, 1997, 2v. Escala 1 : 500.000.

TITARELLI, A. H. V. O Vale do Parateí – Estudo Geomorfológico. Série Teses e Monografias, IGEOG-USP, São Paulo, n. 13, 186 p., 1975.

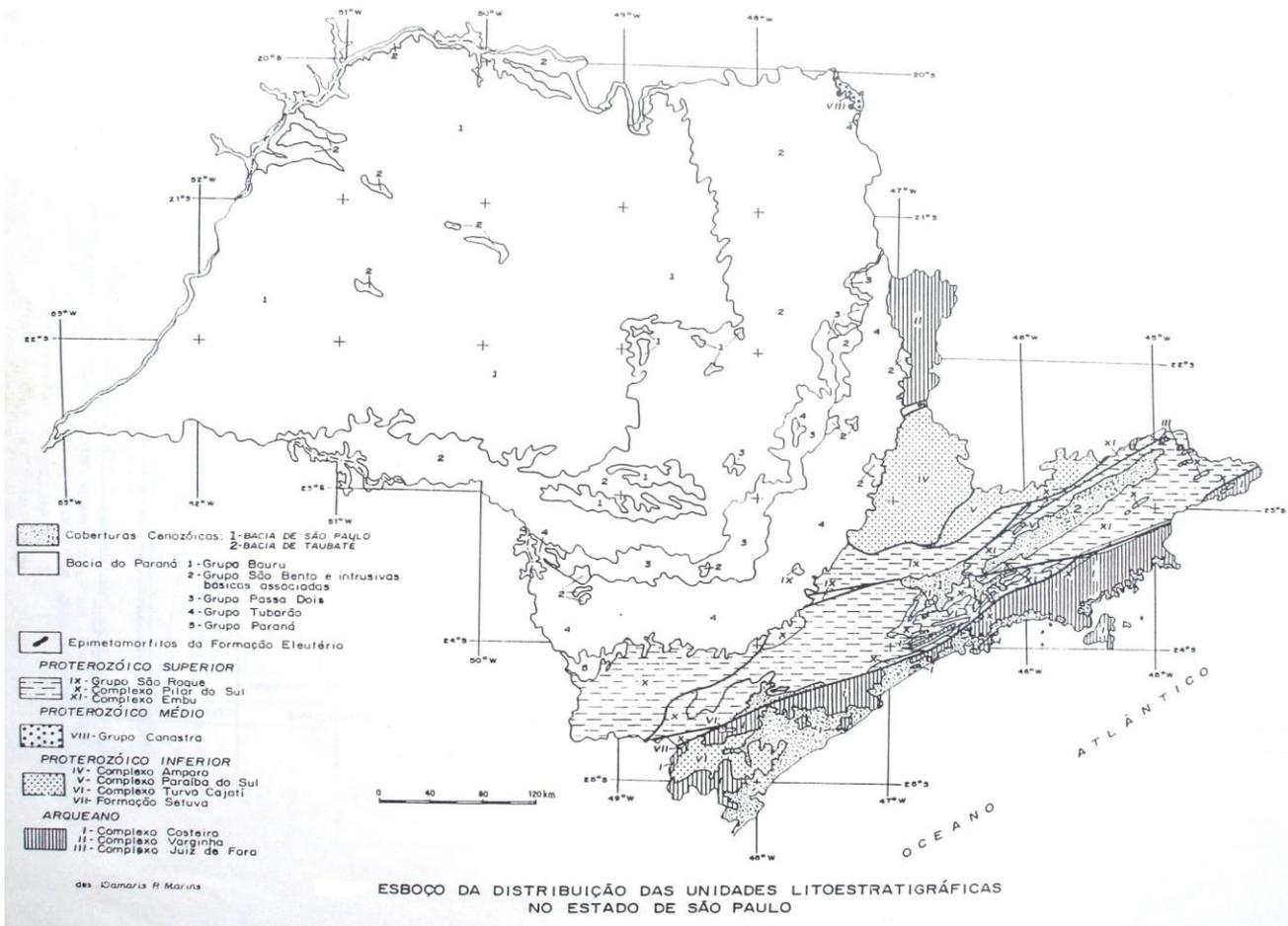


Figura 1a. Unidades litoestratigráficas do Estado de São Paulo (Almeida et al., 1981).

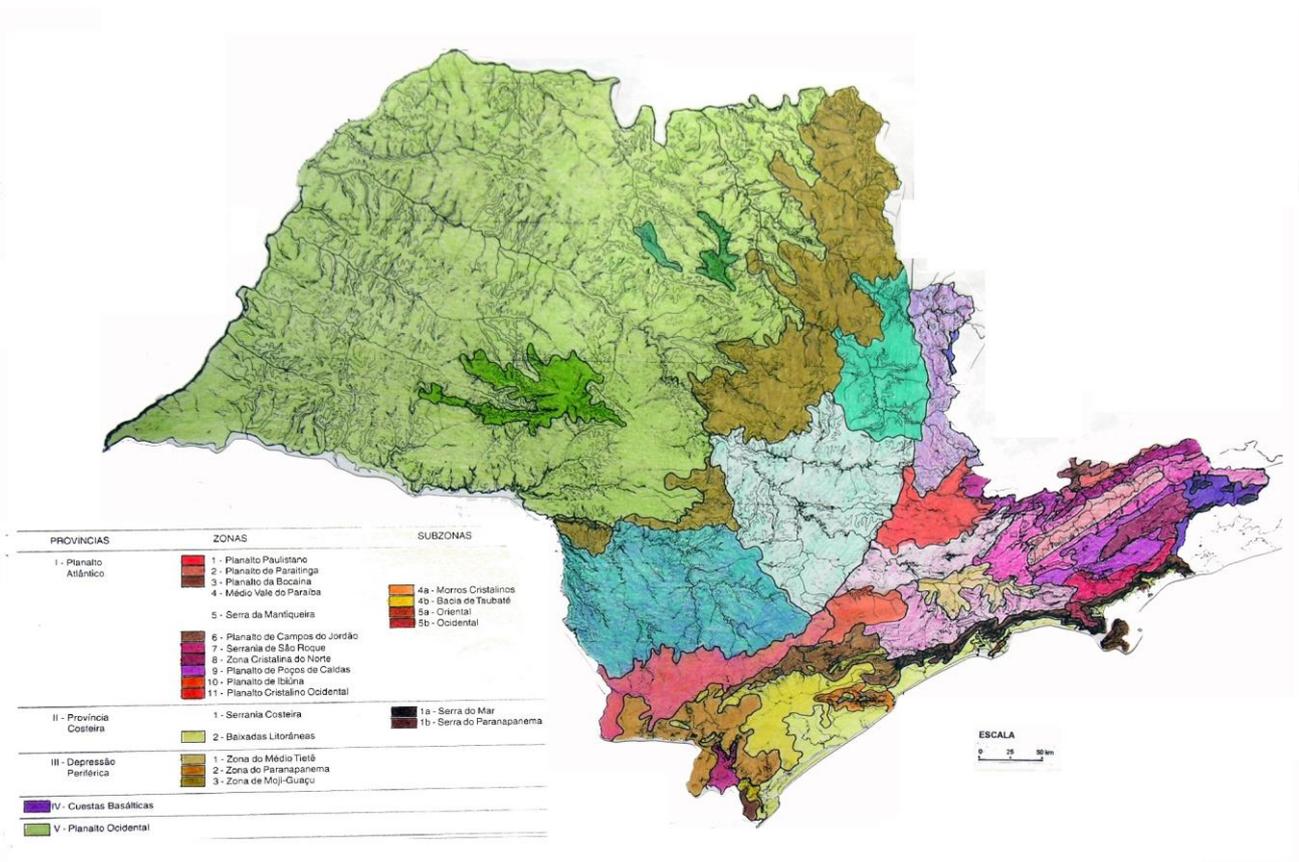


Figura 1b. Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo (Ponçano et al., 1981).



Figura 2a. Contexto geológico regional do RCSB – Rift Continental do Sudeste do Brasil. 1) embasamento pré-cambriano; 2) rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná; 3) rochas vulcânicas toleíticas eocretáceas da Formação Serra Geral; 4) rochas relacionadas ao magmatismo alcalino mesozóico-cenozóico; 5) bacias cenozóicas do rift (1- Bacia de Itaboraí, 2- Gráben de Barra de São João, 3- Bacia do Macacu, 4- Bacia de Volta Redonda, 5- Bacia de Resende, 6- Bacia de Taubaté, 7- Bacia de São Paulo, 8- Gráben de Sete Barras, 9- Formação Pariquera-Açu, 10- Formação Alexandra e Gráben de Guaraqueçaba, 11- Bacia de Curitiba, 12- Gráben de Cananéia); 6) zonas de cisalhamento pré-cambrianas, em parte reativadas durante o Mesozóico e Cenozóico. Fonte: Riccomini et al. (2004).

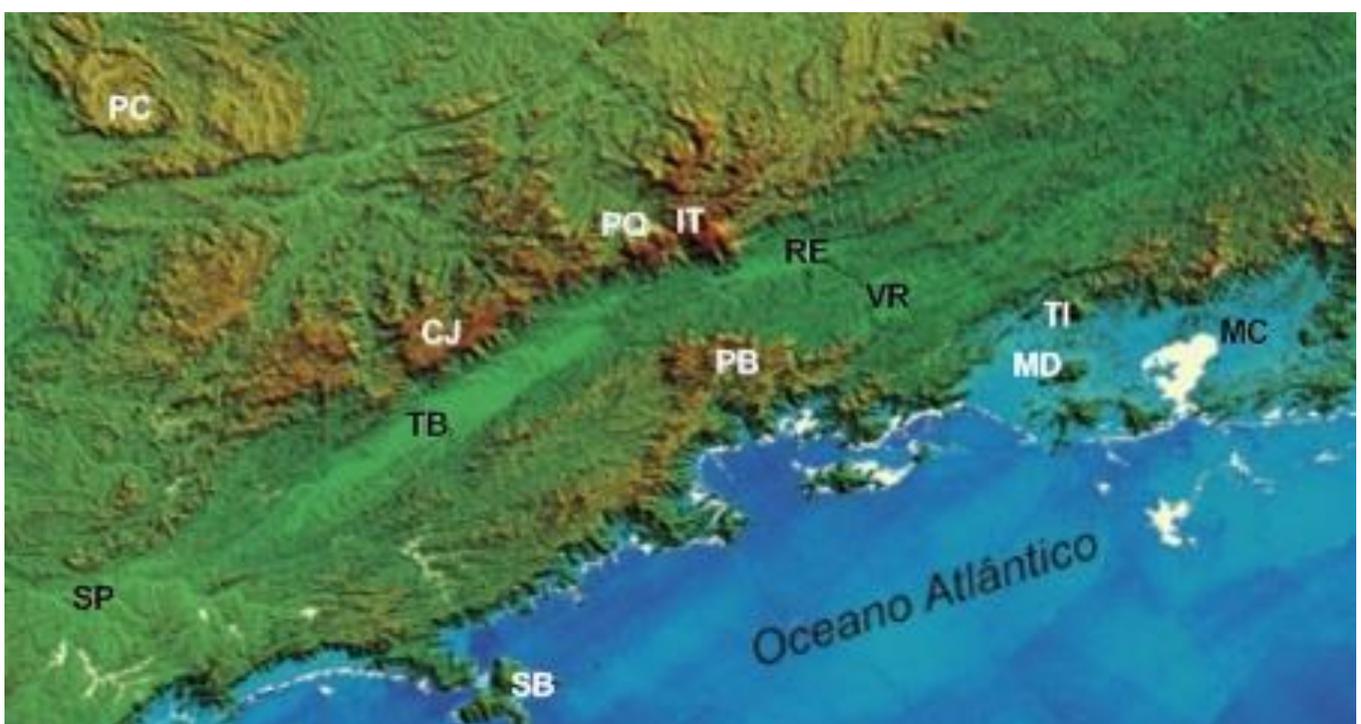


Figura 2b. Principais feições geomorfológicas do RCSB, entre as bacias de São Paulo e Macacu. No modelo de elevação do terreno destacam-se as bacias sedimentares de São Paulo (SP), Taubaté (TB), Resende (RE), Volta Redonda (VR) e Macacu (MC), os planaltos da Bocaina (PB), na Serra do Mar, e de Campos do Jordão (CJ), na Serra da Mantiqueira, além dos maciços alcalinos de Poços de Caldas (PC), Passa Quatro (PQ), Itatiaia (IT), São Sebastião (SB), Tinguá (TI) e Mendanha (MD), dentre outros. Fonte: Riccomini et al. (2004).

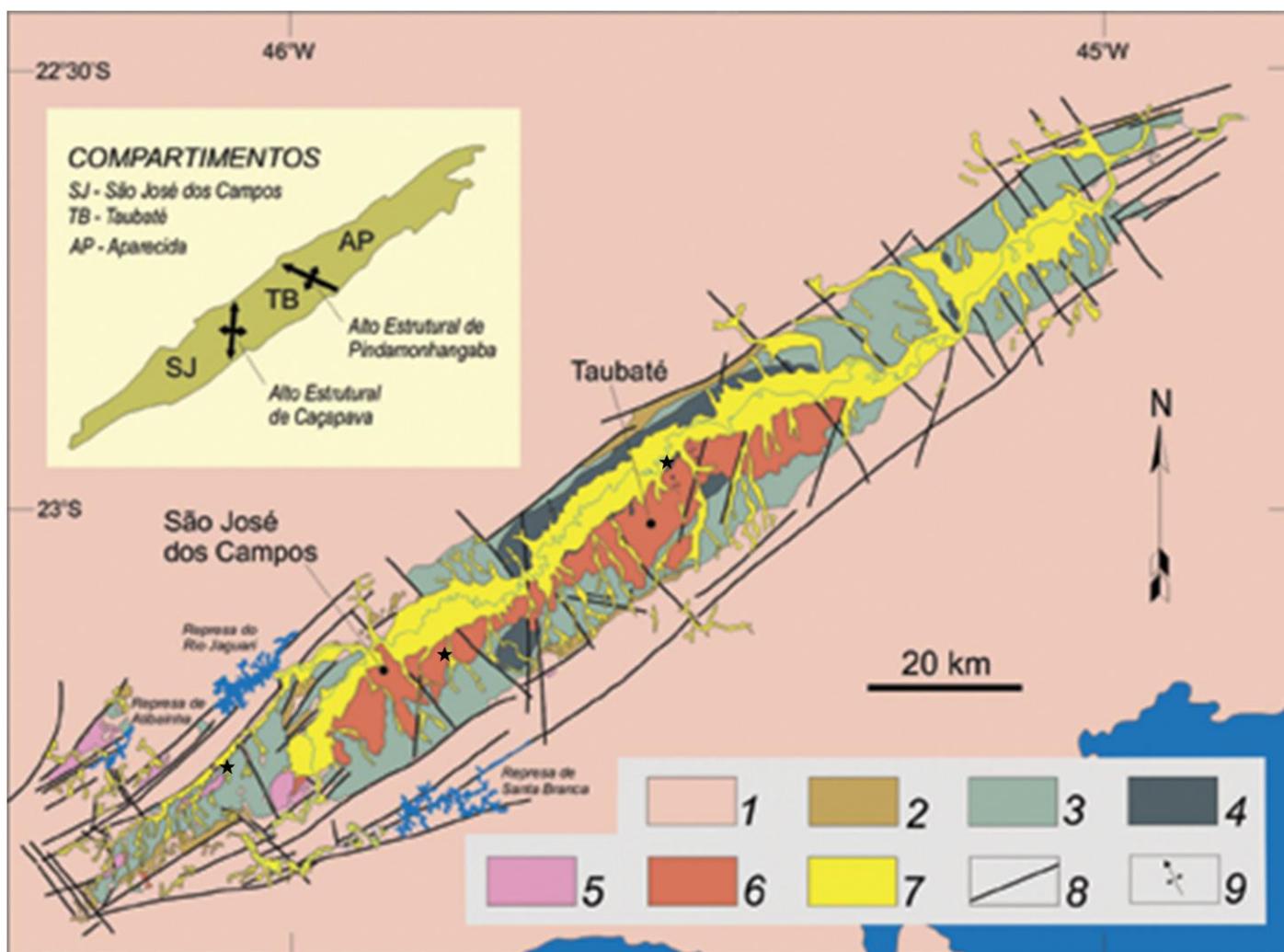


Figura 2c. Mapa geológico da Bacia de Taubaté com os Pontos de Parada. 1) embasamento pré-cambriano; 2) Formação Resende (sistema de leques aluviais proximais); 3) Formação Resende (sistema de leques aluviais medianos a distais associados a planície aluvial de rios entrelaçados); 4) Formação Tremembé; 5) Formação São Paulo; 6) Formação Pindamonhangaba; 7) sedimentos quaternários; 8) falhas cenozoicas, em parte reativadas do embasamento pré-cambriano; 9) eixos de dobras principais. Fonte: Riccomini et al. (2004).

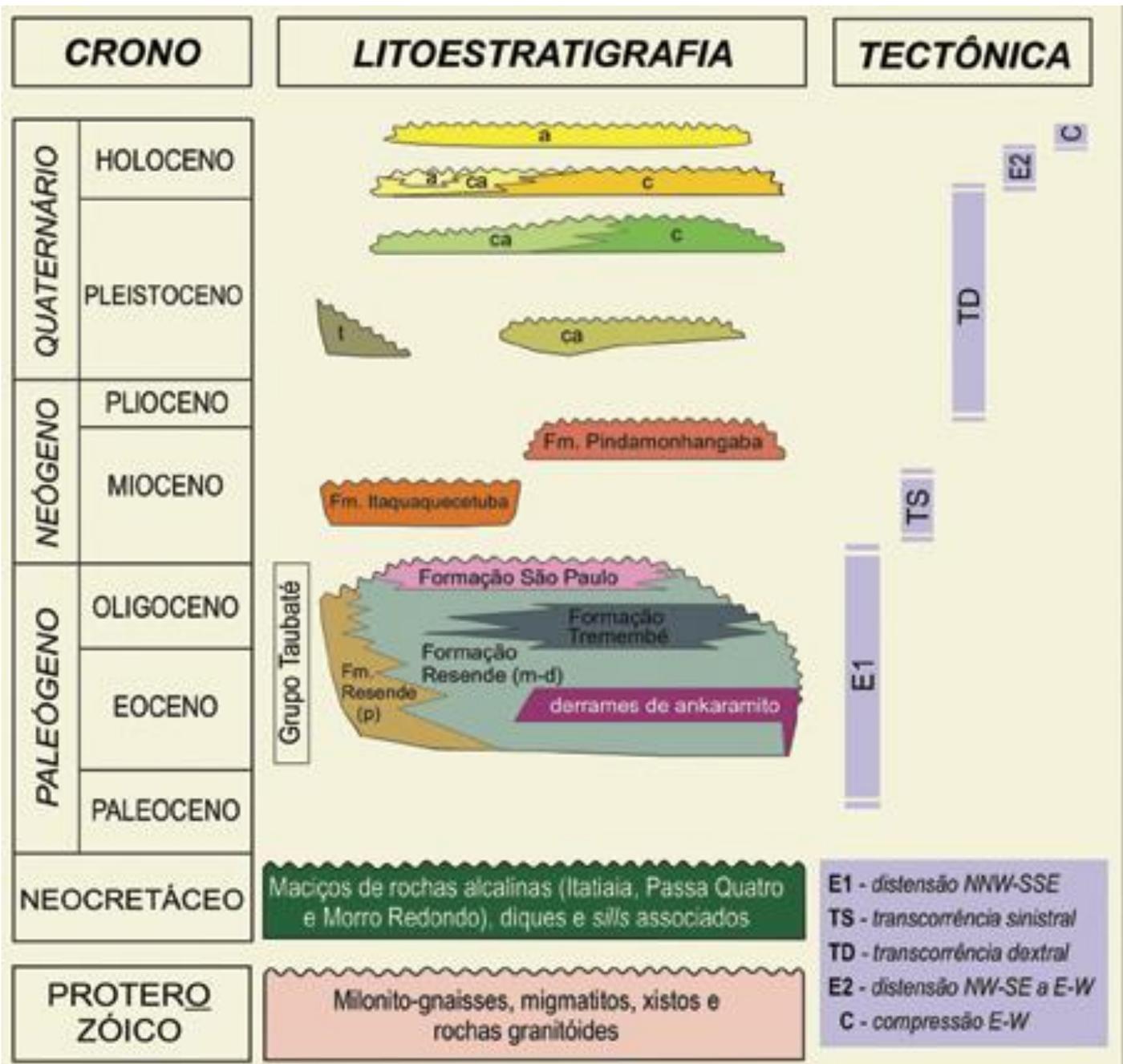


Figura 2d. Quadro litoestratigráfico e evolução tectono-sedimentar do segmento central do RCSB - Letras: p - leques aluviais proximais; m-d - leques aluviais medianos a distais associados a planície aluvial de rios entrelaçados; t - depósitos de tálus; c - depósitos coluviais; ca - depósitos colúvio-aluviais; a - depósitos aluviais. Fonte: Riccomini et al. (2004).

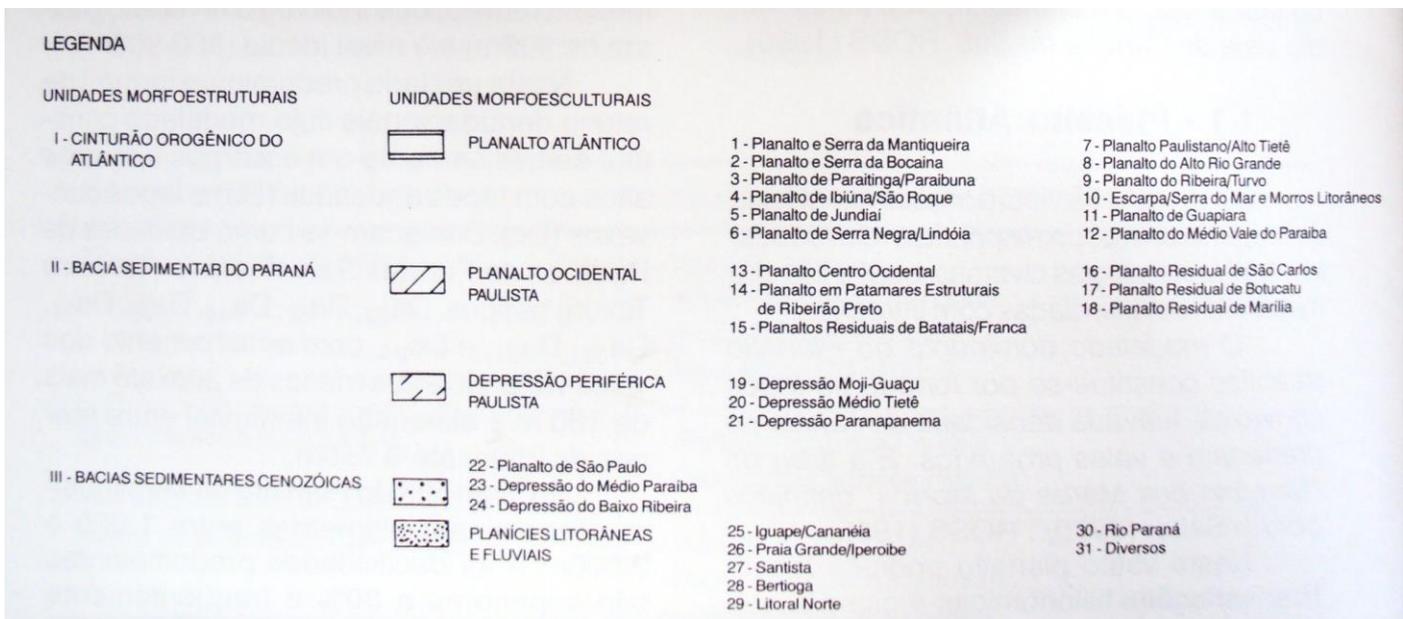
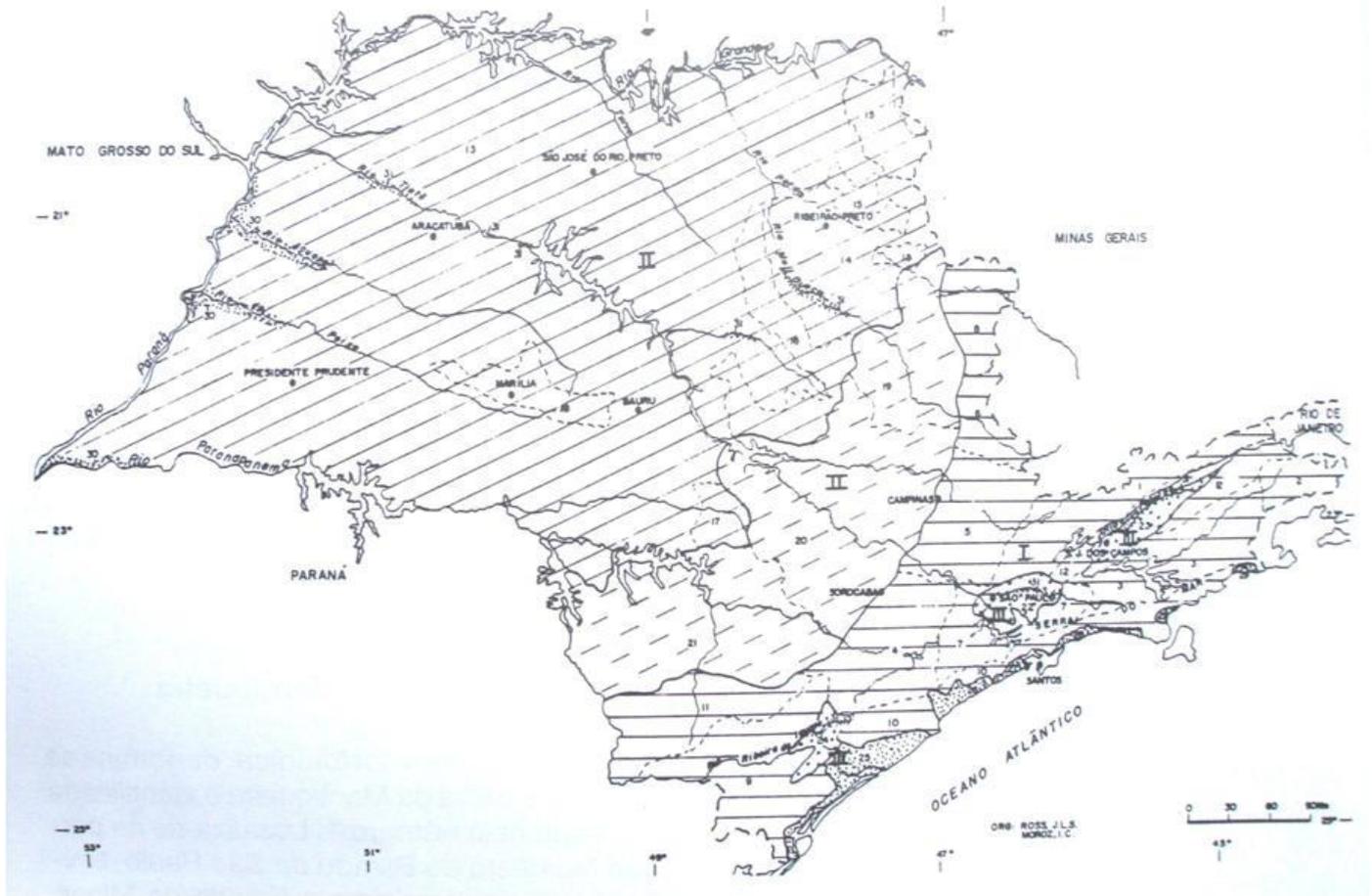


Figura 3. Unidades morfoestruturais e morfoesculturais do Estado de São Paulo (Ross & Moroz, 1997).

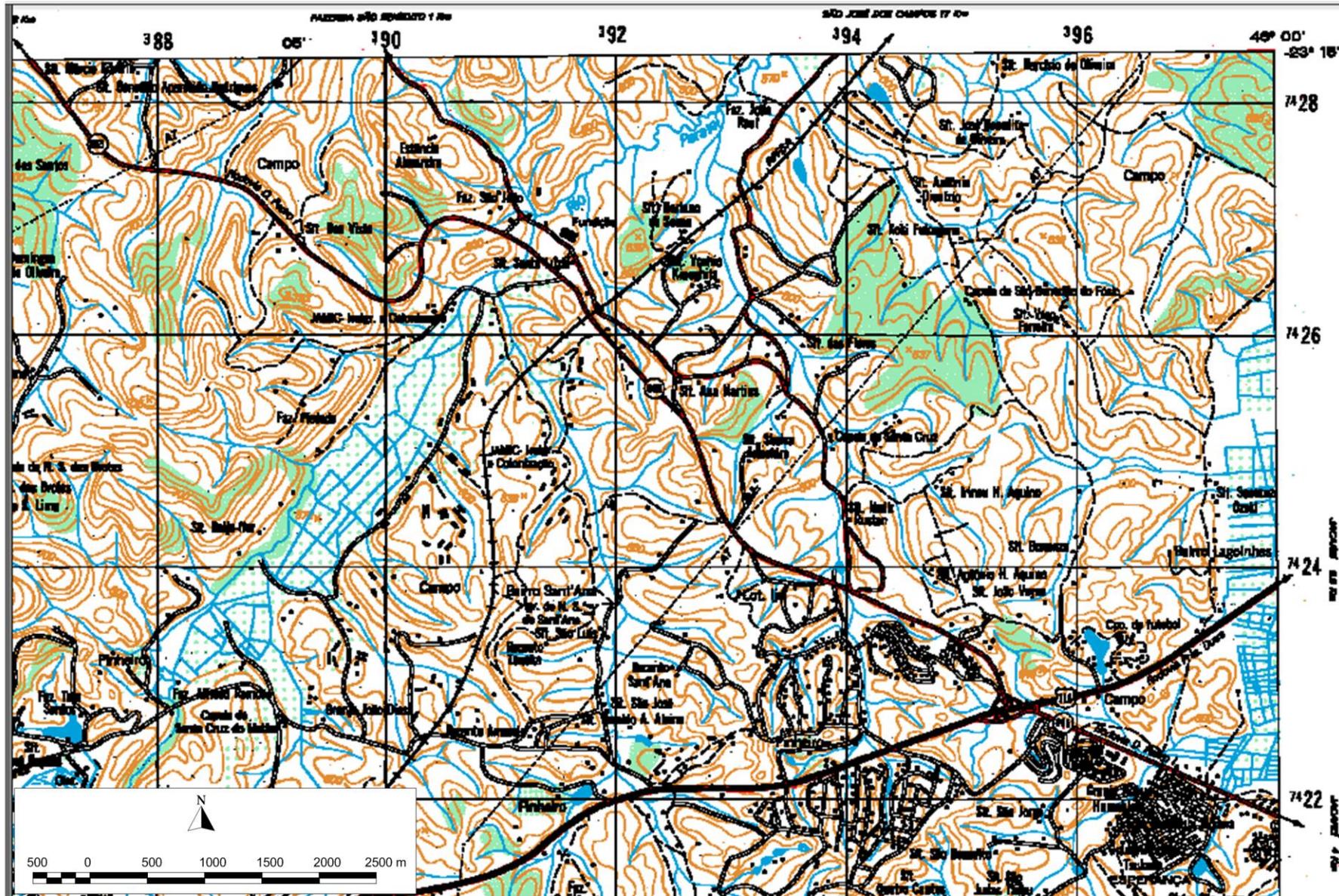


Figura 4. Topografia do Ponto de Parada 1 (Médio Vale do rio Parateí). Fonte: IBGE (1984).

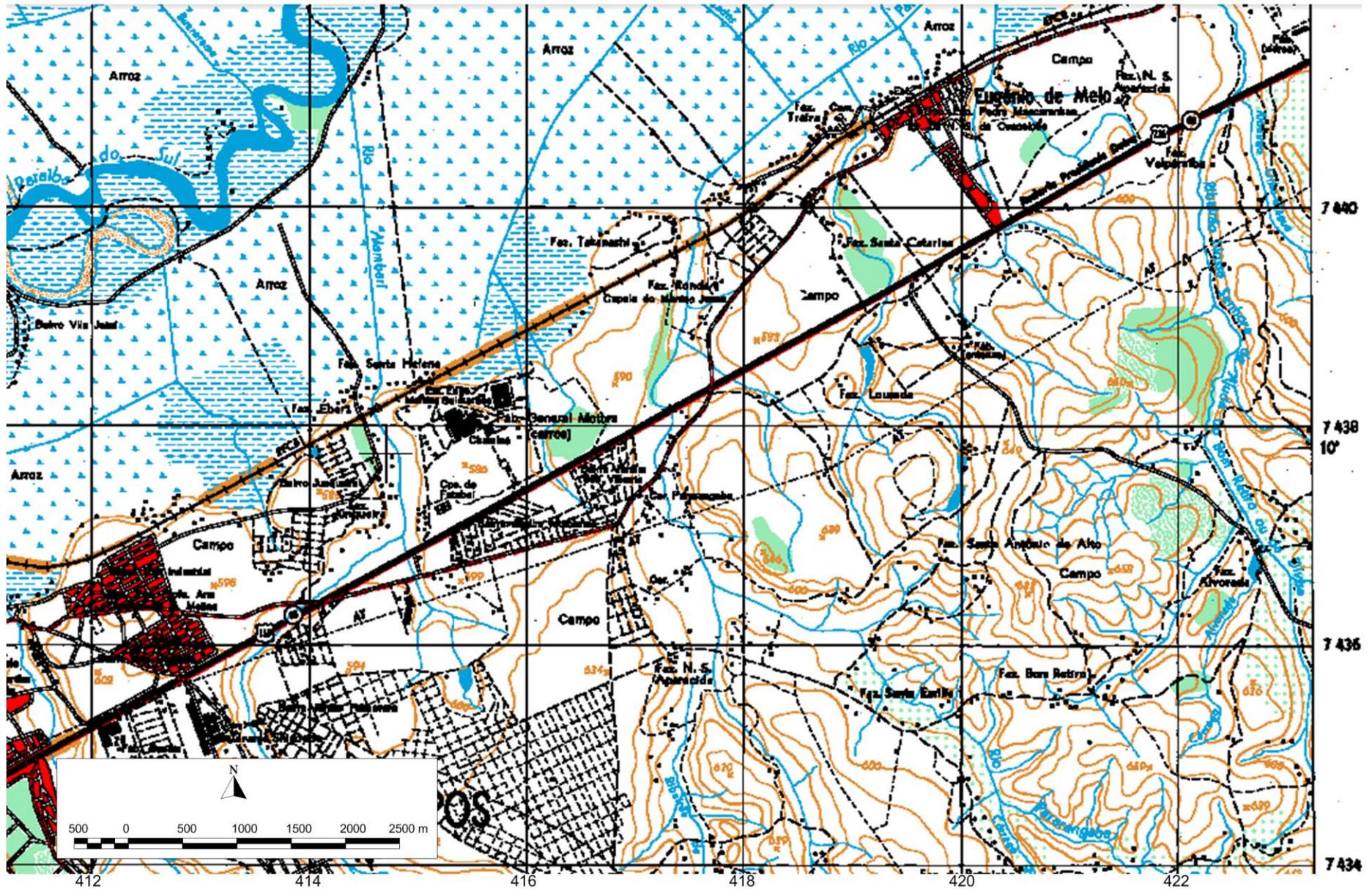


Figura 5. Topografia do Ponto de Parada 2 (Perfil São José dos Campos). Fonte: IBGE (1973).

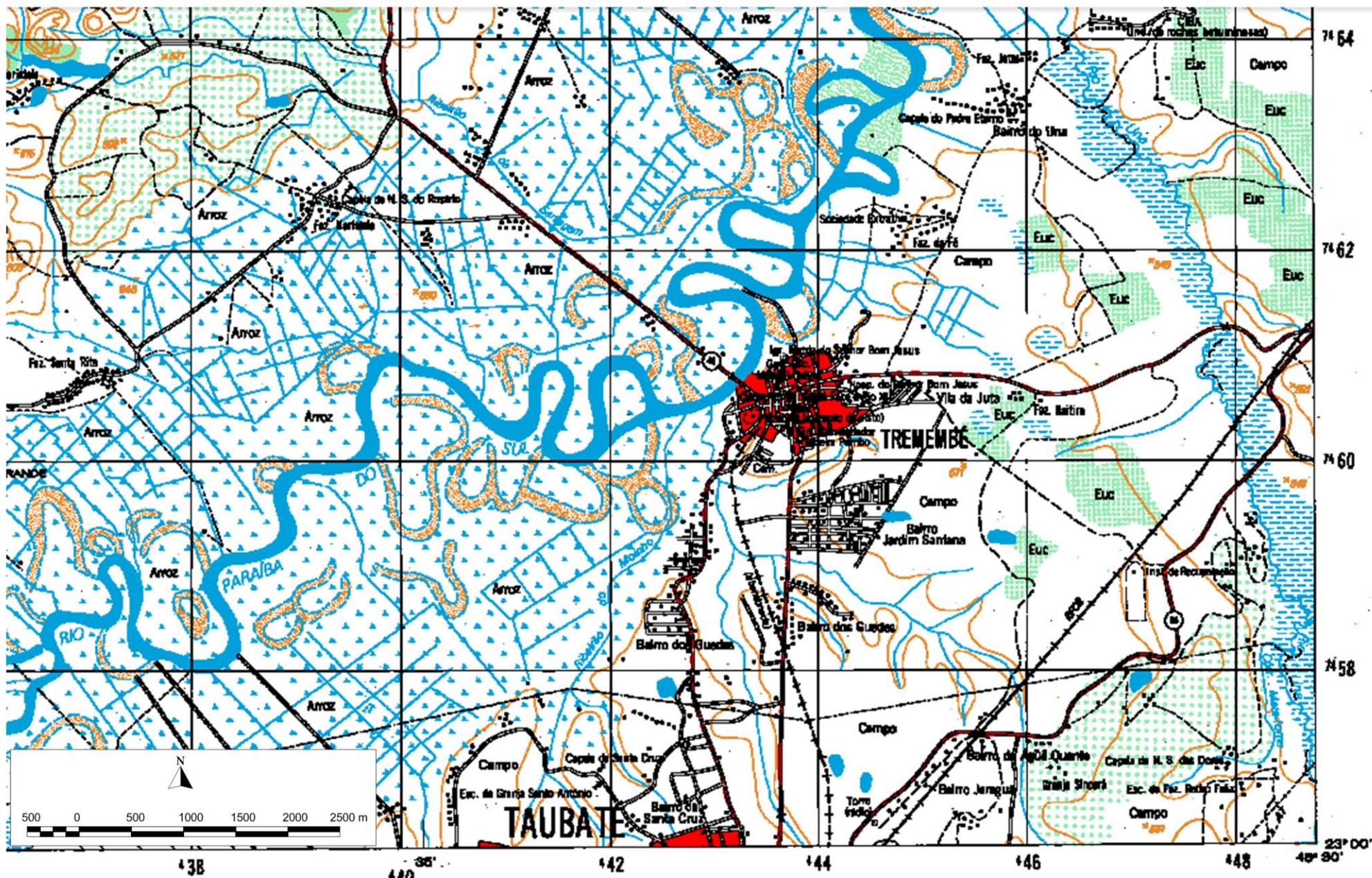


Figura 6. Topografia do Ponto de Parada 3 (Mineração Santa Fé). Fonte: IBGE (1988).

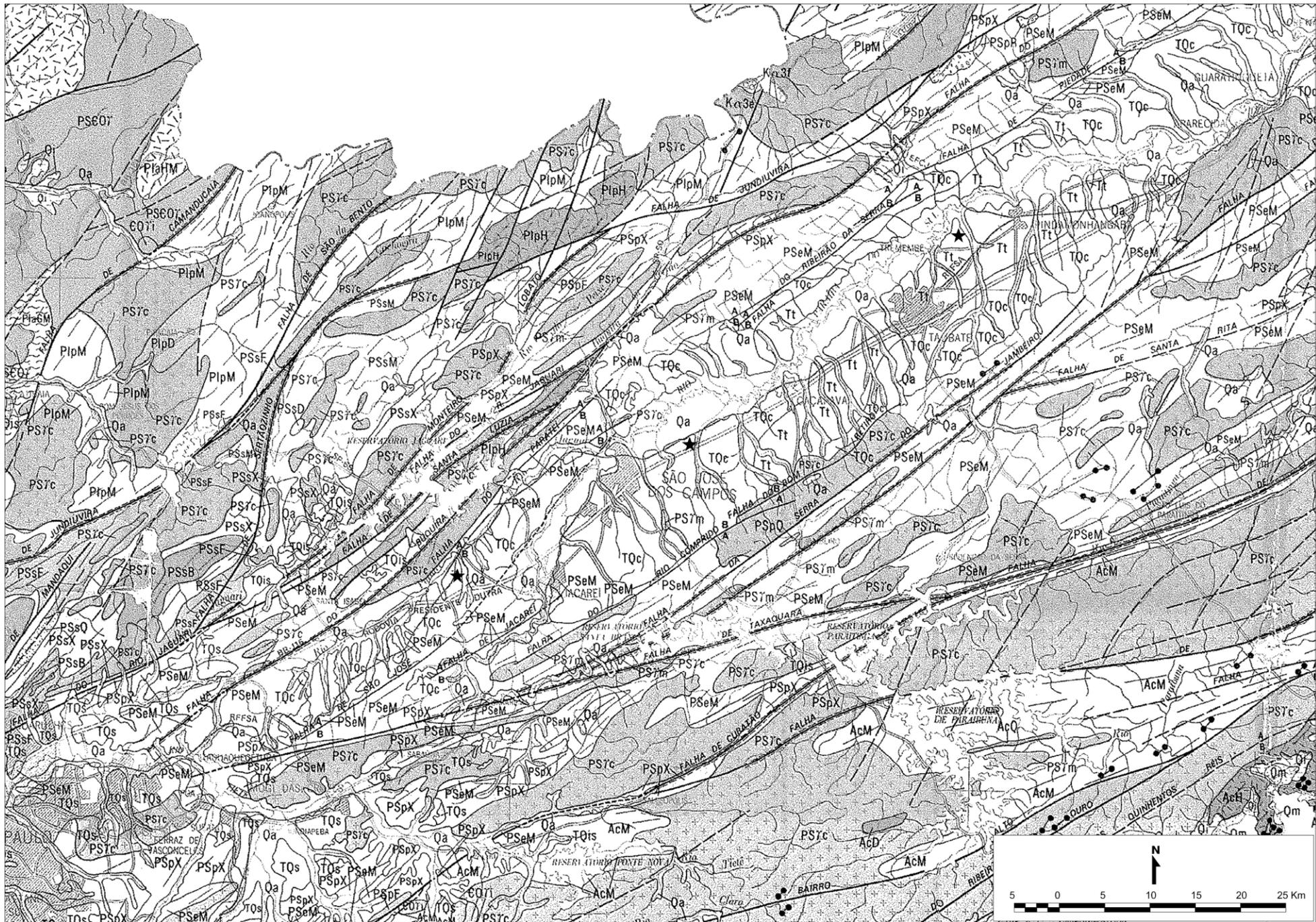


Figura 7. Geologia dos Pontos de Parada (Almeida et al., 1981).

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO

Sedimentos Aluvionares (Qa) — Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.

Sedimentos Marinheiros e Mistos (Qm) — Sedimentos atuais a subatuais, incluindo termos arenosos praias, depósitos marinhos localmente retrabalhados por ação fluvial e/ou eólica, termos areno-siltico-argilosos de deposição flúvio-marinho-lacustre e depósitos de mangue.

Sedimentos Continentais Indiferenciados (Ql) — Depósitos continentais incluindo sedimentos elúvio-colúvionares de natureza areno-argilosa e depósitos de caráter variado associados a encostas.

Formação Cananéia (Qc) — Areias marinhas finas inconsolidadas frequentemente limonitizadas, com presença de esparsos leitos argilosos.

Formação Ilha Comprida (Qic) — Argilas e areias siltosas de origem mista (não aflorante).

Formação Pariqueira-Açu (Qp) — Siltitos areno-argilosos e areias arcósianas de origem fluvial com intercalações de cascalho.

Coberturas da Serra de Santana e Similares (TQI) — Arenitos conglomeráticos.

Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro (TQir) — Arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomeráticos.

Formação Rio Claro (TQR) — Arenitos, arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos e pequenas lentes argilosas.

Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação São Paulo (TQIs) — Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltos e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalho.

Formação São Paulo (TQe) — Sedimentos fluviais incluindo argilitos, siltitos, arenitos argilosos finos e, subordinadamente, arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e restritos leitos de argilas orgânicas.

Formação Caçapava (TQc) — Depósitos fluviais incluindo arenitos com lentes subordinadas de folhelhos e termos arcósianos e conglomeráticos restritos.

Formação Tremembé (Tt) — Depósitos lacustrinos incluindo folhelhos e argilitos localmente pirobetuminosos com intercalações subordinadas de arenitos, brechas sedimentares e termos conglomeráticos.

Formação São Paulo (TQs) — Sedimentos fluviais incluindo argilitos, siltitos, arenitos argilosos finos e, subordinadamente, arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e restritos leitos de argilas orgânicas.

Formação Caçapava (TQc) — Depósitos fluviais incluindo arenitos com lentes subordinadas de folhelhos e termos arcósianos e conglomeráticos restritos.

Formação Tremembé (Tt) — Depósitos lacustrinos incluindo folhelhos e argilitos localmente pirobetuminosos com intercalações subordinadas de arenitos, brechas sedimentares e termos conglomeráticos.

Diques Alcalinos de Poços de Caldas (Tc1) — Fonólitos e tinguaitos.

MESOZÓICO

Formação Itaqueri (KI) — Predominantemente arenitos de cimento argiloso com lentes alongadas de folhelhos e conglomerados polimíticos.

Sedimentos Correlatos à Formação Itaqueri (KITI) — Arenitos conglomeráticos limonitizados, siltitos e conglomerados oligomíticos.

SUÍTES ALCALINAS

Intervalo Kα3 — (85 a 90 m.a.)

Corpos Alcalinos do Litoral Norte (Kα3a) — Vulcanismo das linhas de São Sebastião, Monte de Trigo, dos Búzios e Vitória, incluindo nefelina sienitos, pulaskitos, teralitos, essexitos, nordmarkitos, tinguaitos e alcali-sienitos, cortados por numerosos diques não individualizados de micro-sienitos, traquitos, lamprófitos, fonólitos, tinguaitos, nordmarkitos e teschenitos.

Corpo Alcalino de Cananéia (Kα3b) — Pulaskitos cortados por diques traquíticos não individualizados.

Corpo Alcalino de Passa Quatro (Kα3c) — Nefelina sienitos, pulaskitos, quartzo alcali-sienitos e alcali-granitos cortados por diques não individualizados de natureza tonalítica e tinguaítica.

Corpo Alcalino de Poços de Caldas (Kα3d) — Folalitos, fonólitos, tinguaitos, nefelina sienitos, luajaritos e chibinitos, ankararitos e rochas piroclásticas associadas.

Corpo Alcalino de Ponte Nova (Kα3e) — Tinguaitos, shonkinitos e monchiquitos.

Diques Alcalinos de Santo Antonio do Pinal (Kα3f) — Tinguaitos e shonkinitos.

Corpo Alcalino de Jaboticabal (Kα3g) — Analcimitos fonolíticos e lavas analcimíticas.

Intervalo Kα2 — (90 a 110 m.a.)

Corpo Alcalino de Itapirapua (Kα2) — Nefelina sienitos, pulaskitos, malignitos, meltegitos e carbonatitos com pequenos diques tinguaíticos não individualizados.

Intervalo Kα1 — (110 a 141 m.a.)

Corpo Alcalino de Juquiá (Kα1a) — Olivina piroxenitos, alcali-gabros, nefelina sienitos, jolitos, meltegitos, pulaskitos e carbonatitos, com pequenos diques lamprófitos e tinguaíticos não individualizados.

Corpo Alcalino de Jacupiranga (Kα1b) — Piroxenitos (jacupirangulitos), peridotitos, nefelina sienitos, jolitos e carbonatitos.

Corpo Alcalino de Piedade (Kα1c) — Shonkinitos.

Corpo Alcalino de Ipanema (Kα1d) — Glimeritos, pulaskitos, lusitanitos, aegirinitos e carbonatitos com diques shonkiníticos não individualizados.

BACIA DO PARANÁ

Formação Marília (Km) — Arenitos de granulação fina a grossa, compreendendo bancos maciços com lentes estratificadas cruzadas de médio porte, incluindo lentes e intercalações subordinadas de siltitos, argilitos e arenitos muito finos com estratificação plano-paralela e frequentes níveis rudáceos. Presença comum de nódulos carbonáticos.

Formação Adamantina (Ka) — Depósitos fluviais com predominância de arenitos finos e muito finos, podendo apresentar cimentação e nódulos carbonáticos, com lentes de siltitos arenosos e argilitos, ocorrendo em bancos maciços. Estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a médio porte.

Formação Santo Anastácio (Ksa) — Arenitos muito finos a médios, mal selecionados, subordinadamente de caráter arcósiano, geralmente maciços, apresentando localmente cimento e nódulos carbonáticos.

Formação Caluá (Kc) — Arenitos finos a médios, bem arredondados, coloração arroxeada típica, portando abundantes estratificações cruzadas de grande a médio porte, com ocorrência local de cimento e nódulos carbonáticos.

Intrusivas Básicas Tabulares (JKt) — Soleiras diabásicas, diques básicos em geral incluindo diabásios, dioritos pórfiros, microdioritos pórfiros, lamprófitos, andesitos, monzonitos pórfiros e traquandésitos.

Formação Serra Geral (JKsg) — Rochas vulcânicas toleíticas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, textura afânica, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, de estratificação cruzada tangencial e esparsos níveis vitrofínicos não individualizados.

Formação Botucatu (JKb) — Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média com estratificações cruzadas de médio a grande porte; depósitos fluviais restritos de natureza areno-conglomerática e camadas localizadas de siltitos e argilitos lacustres.

Formação Pirambóia (TjP) — Depósitos fluviais e de planícies de inundação incluindo arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas e raras intercalações de natureza areno-conglomerática.

PALEOZÓICO

Formação Rio do Rasto (PrR) — Depósitos de planícies costeiras compreendendo arenitos muito finos a médios, esverdeados a avermelhados e, subordinadamente, argilitos e siltitos avermelhados.

Formação Corumbal (Pe) — Depósitos possivelmente marinhos de planícies de maré, incluindo argilitos, folhelhos e siltitos cinza, arroxeados ou avermelhados, com intercalações de bancos carbonáticos, siltefílicos, e camadas de arenitos finos.

Formação Teresina (Pt) — Depósitos possivelmente marinhos a proclínicos, compreendendo folhelhos e argilitos cinza escuros a esverdeados ou avermelhados, finamente laminados, em alternância com siltitos cinza-claros e arenitos muito finos; presença de restritas lentes de calcários oolíticos e sílex.

Formação Serra Alta (Psa) — Depósitos essencialmente marinhos incluindo siltitos, folhelhos e argilitos cinza-escuros a pretos com laminação plano-paralela.

Formação Irati (Pi) — Siltitos, argilitos e folhelhos sílicos de cor cinza clara a escura, folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários creme-silicificados, e restritos níveis conglomeráticos; membro pelítico muito persistente na base.

GRUPO TUBAÍRAO

Formação Tatui (Pt) — Depósitos marinhos com estratificação plano-paralela, predominando siltitos; arenitos finos em parte concrecionados, calcários, sílex; cor vermelha arroxeada na parte inferior e esverdeada na parte superior.

Formação Palermo (Pp) — Depósitos marinhos com predominância de siltitos cinza esverdeados e subordinadamente arenitos finos a médios e conglomerados; frequentes concreções, nódulos e leitos siltefílicos.

Formação Rio Bonito (Prb) — Depósitos essencialmente marinhos com predominância de siltitos e folhelhos com níveis carbonático-argilosos e subordinadamente arenitos muito finos.

Formação Aquidauana (CPa) — Depósitos continentais, predominando arenitos vermelho-arroxeados, médios a grossos, feldspáticos, e subordinadamente arenitos finos, conglomerados, siltitos, folhelhos rítmicos e diamictitos.

Formação Itararé (CPI) — Depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, siltitos, folhelhos, rítmicos; raras camadas de carvão.

Formação Ponta Grossa (Dpg) — Siltitos e folhelhos (não aflorante).

GRUPO PARANÁ

Formação Furnas (Df) — Depósitos marinhos, predominando arenitos de granulação grossa, feldspáticos, de estratificação cruzada de pequeno a médio porte e plano-paralela, incluindo subordinadamente arenitos finos, arenitos conglomeráticos e conglomerados oligomíticos basais.

Formação Eleutério (EOe) — Sedimentos epi a anti-metamórficos incluindo metarenitos litofeldspáticos, metaconglomerados oligomíticos e polimíticos, metargilitos, metamargas e brechas.

SUÍTES GRANÍTICAS PÓS-TECTÔNICAS

Facies Granofítica (EOγg) — Corpos alóctones na forma de diques e stocks predominando os termos granofínicos, granitos pórfiros e quartzo pórfiros.

Facies Itu (EOγI) — Corpos graníticos a granodioríticos alóctones, isotropos, granulação fina a grossa, com textura sub-hipidiomórfica e hipidiomórfica granular.

Facies Graciosa (EOγa) — Granitos alcalinos a subalcalinos, alóctones, isotropos, granulação média a grossa, com textura hipidiomórfica ou xenomórfica granular, predominando os termos granodioríticos a biotita graníticos.

SUÍTES GRANÍTICAS PÓS-TECTÔNICAS

Facies Granofítica (EOγg) — Corpos alóctones na forma de diques e stocks predominando os termos granofínicos, granitos pórfiros e quartzo pórfiros.

Facies Itu (EOγI) — Corpos graníticos a granodioríticos alóctones, isotropos, granulação fina a grossa, com textura sub-hipidiomórfica e hipidiomórfica granular.

Facies Graciosa (EOγa) — Granitos alcalinos a subalcalinos, alóctones, isotropos, granulação média a grossa, com textura hipidiomórfica ou xenomórfica granular, predominando os termos granodioríticos a biotita graníticos.

PRÉ-CAMBRIANO

SUÍTES GRANÍTICAS INDEFERENCIADAS

(PSEγ) — Granitos e granitóides poliadiapíricos com predominância de termos porfiríticos com granulações variadas.

SUÍTES GRANÍTICAS SINTECTÔNICAS

Facies Cantareira (PSγc) — Corpos para-autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfirítica frequente; contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.

Facies Migmatítica (PSγm) — Corpos autoctones orientados, de contatos concordantes a transicionais, incluindo anateixitos, nebulitos e ofitalmitos, predominantemente de composição tonalítica a granítica.

GRUPO SÃO ROQUE (PSs) — Clorita xistos, quartzo-mica xistos a biotita e/ou muscovita, incluindo intercalações de metassiltitos, metargrauvacas, calcários dolomíticos, calcossilicáticas e filitos (PSsX); filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos em sucessões rítmicas incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzo xistos, micaxistos e quartzitos (PSsF); quartzitos, quartzitos feldspáticos com metarcósios e metargrauvacas subordinadas (PSsQ); calcários dolomíticos, calcilíticos e hornfels calcossilicáticos em aureolas termofílicas (PSsC); metaconglomerados polimíticos e oligomíticos (PSsR); anfibolitos, metagabros e epidoto anfibolitos (PSsE); metadioritos e quartzo dioritos gnáissicos (PSsD) e migmatitos de estruturas variadas (PSsM).

Complexo Pilar (PSP) — Quartzo-mica xistos, biotita-quartzo xistos, muscovita-quartzo xistos, granada-biotita xistos, xistos grafitosos, clorita xistos, sericita-biotita xistos, talco xistos, magnetita xistos e calcossilicados com intercalações subordinadas de filitos, quartzitos, mármore, calcossilicáticas e metassiltitos aureolados e filitos (PSPX); metaconglomerados polimíticos e oligomíticos (PSPR); anfibolitos, metagabros e epidoto anfibolitos (PSPF); metadioritos e quartzo dioritos gnáissicos (PSPD) e migmatitos de estruturas variadas (PSPM).

Complexo Embu (PSE) — Migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossomas xistosos, gnáissico ou anfibolítico; migmatitos homogêneos variados predominando os de natureza homofânica, ofitalmítica e faoidal (PSEM), com ocorrência subordinada de corpos metabásicos (PSEB) e núcleos paleossomáticos restritos de natureza quartzítica e calcossilicática.

GRUPO CANASTRA (PMc) — Quartzitos sericíticos com intercalações de sericita xistos, calcossilicados e filitos (PMcQ).

Formação Setuva (Pis) — Ortognaisses e paragneisses a biotita e/ou hornblenda e subordinadamente micaxistos a biotita e muscovita, quartzo xistos, quartzitos, anfibolito xistos, anfibolitos, talco xistos e metaurtrabastos (PisG).

Complexo Turvo-Cajati (PIH) — Migmatitos homogêneos, diatexitos, anateixitos, epibolitos homofânicos, incluindo núcleos granitóides e migmatitos estromatíticos de paleossomas xistoso e quartzítico (PIHM); biotita gnáissicos bandados com intercalações subordinadas de mármore, calcossilicáticas, anfibolitos, metaurtrabastos, quartzitos e xistos (PIHG); micaxistos, quartzo-mica xistos, granada xistos com intercalações quartzíticas e dolomíticas e rochas calcossilicáticas (PIHP); piroxenito granulitos, charnoquitos e granulitos quartzo-feldspáticos localmente migmatizados (PIPQ); metadioritos, metagabros e epidoto anfibolitos (PIPE); metadioritos, metagabros e diques metabásicos de caráter variado (PIPPB).

Complexo Paraíba do Sul (PIp) — Gnaisses e migmatitos diversos, predominantemente estromatíticos, incluindo granulitos, leptinitos e migmatitos de estrutura complexa (re-migmatizados), com intercalações subordinadas de xistos feldspáticos, quartzitos, mármore e enderbitos em corpos individualizados (PIpM); piroxenito granulitos e granulitos quartzo-feldspáticos localmente migmatizados (PIpP); metadioritos, metagabros, granodioritos gnáissicos, monzonitos gnáissicos, quartzo dioritos, dioritos e subordinadamente migmatitos (PIpD).

Complexo Amparo (PIa) — Biotita gnáissicos, biotita-hornblenda gnáissicos, granada-biotita gnáissicos, gnáissicos migmatizados, migmatitos de estruturas diversas, subordinadamente biotita xistos, quartzitos, anfibolitos, gndios e metaurtrabastos (PIaGM); charnoquitos e enderbitos em corpos individualizados (PIaH); migmatitos bandados com paleossoma granulítico e anfibolítico, granulitos diversos migmatizados, migmatitos homogêneos, anateixitos e subordinadamente biotita gnáissicos e quartzitos (PIaHM); quartzitos feldspáticos, micaxistos e granatíferos com intercalações de biotita xistos e subordinadamente filitos e gndios (PIaQ); rochas calcossilicáticas, incluindo hornblenda-diopsídio escarnitos, granada-diopsídio-hornblenda escarnitos com intercalações de mármore dolomítico e calcilítico (PIaS); biotita xistos com intercalações quartzíticas (PIaX); hornblenditos, anfibolitos granatíferos com termos subordinados metaurtrabastos (dunitos, peridotitos e piroxenitos) e gndios (PIaB).

Complexo Costeiro (Ac) — Migmatitos metatexiticos de estruturas variadas predominantemente estromatíticas e ofitâmicas; diatexitos, incluindo termos faociais, ofitâmicos e homogêneos de paleossomas variadas e migmatitos pelíticos complexos de paleossoma xistoso e/ou gnáissico (ACM); piroxenito granulitos, granulitos quartzo-feldspáticos, kinzigitos, charnoquitos e rochas granito-gnáissicas a hiperstênio incluindo anfibolitos e serpentinitos localmente migmatizados (ACF); charnoquitos, kinzigitos e rochas granito-gnáissicas a hiperstênio com migmatizações e feldspatizações sob brechas (ACHM); metagabros, metadioritos, quartzo dioritos gnáissicos e orto-anfibolitos (ACB); metadioritos, quartzo gabros e quartzo dioritos (ACD); micaxistos, magnetita xistos, xistos magnesianos e subordinadamente intercalações quartzíticas, calcossilicáticas e filitos (ACX); anfibolitos dolomíticos e calcários cristalinos (ACC); quartzitos, magnetita quartzitos e quartzitos calcossilicáticos (ACQ).

Complexo Juiz de Fora (AJ) — Migmatitos remigmatizados de estruturas complexas com paleossomas gnáissicos, xistosos e quartzíticos. (AJM).

Complexo Varginha (Av) — Charnoquitos, granulitos básicos e ácidos e piroxenito granulitos localmente migmatizados (AVH); migmatitos diversos com paleossomas granulíticos, calcossilicados, anfibolitos e quartzitos, granada-biotita gnáissicos e anfibolitos parcialmente migmatizados (AVHM); migmatitos diversos com estruturas heterogêneas e homogêneas, incluindo núcleos anateixíticos e granitóides porfiríticos a equigranulares (AVM); quartzitos (AVQ); mármore dolomítico e subordinadamente termos calcossilicáticos (AVC); anfibolitos, piroxenitos e metabasitos diversos (AVB).

GRUPO BANURU

GRUPO SÃO BENTO

GRUPO PASSA DOIS

Figura 8. Legenda do mapa geológico do Estado de São Paulo (Almeida et al., 1981).



Figura 11. Esboço geomorfológico do Vale do Parateí (Titarelli, 1975).

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO DO VALE DO PARATEÍ PRANCHA VI

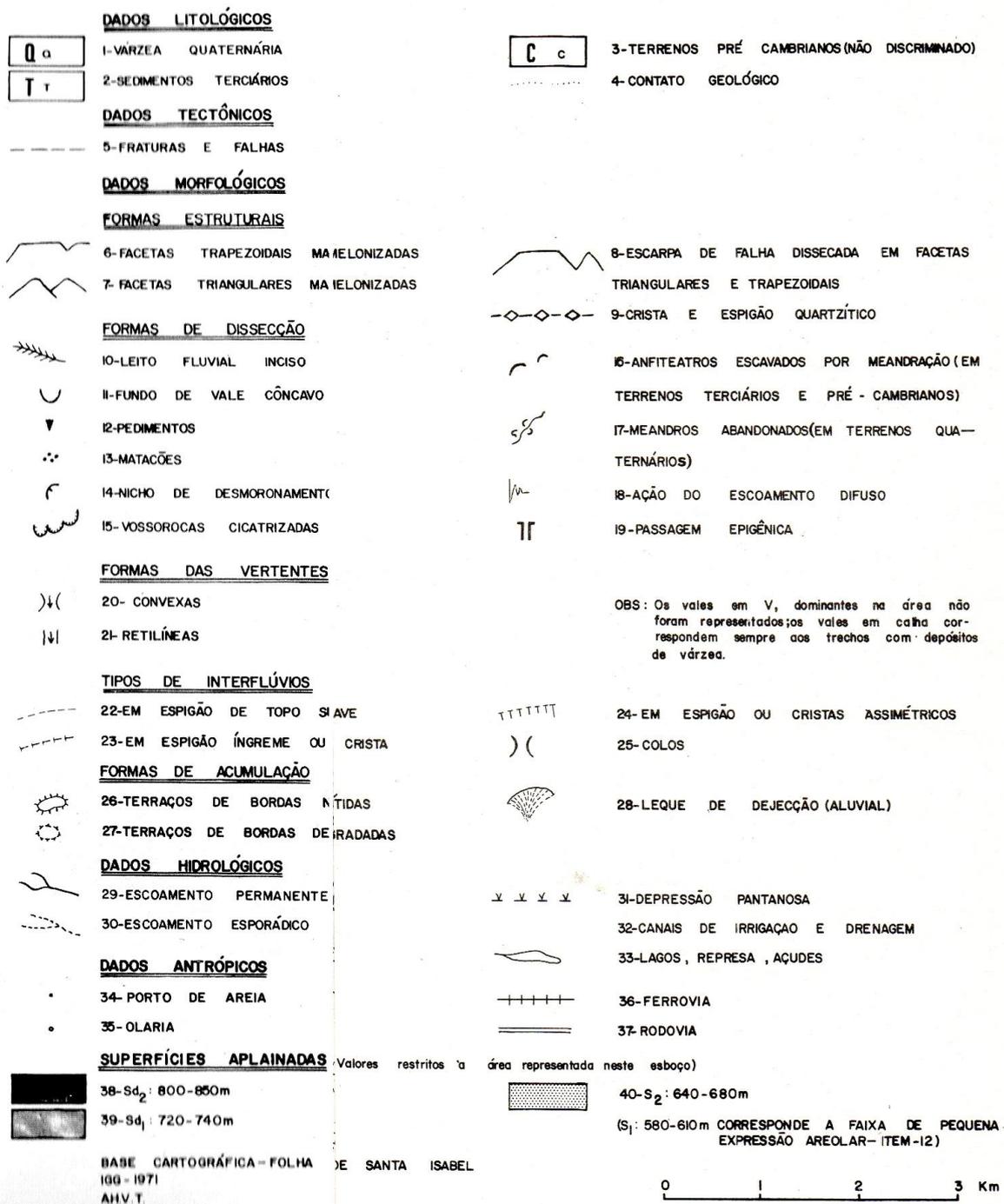


Figura 12. Legenda do esboço geomorfológico do Vale do Parateí (Titarelli, 1975).

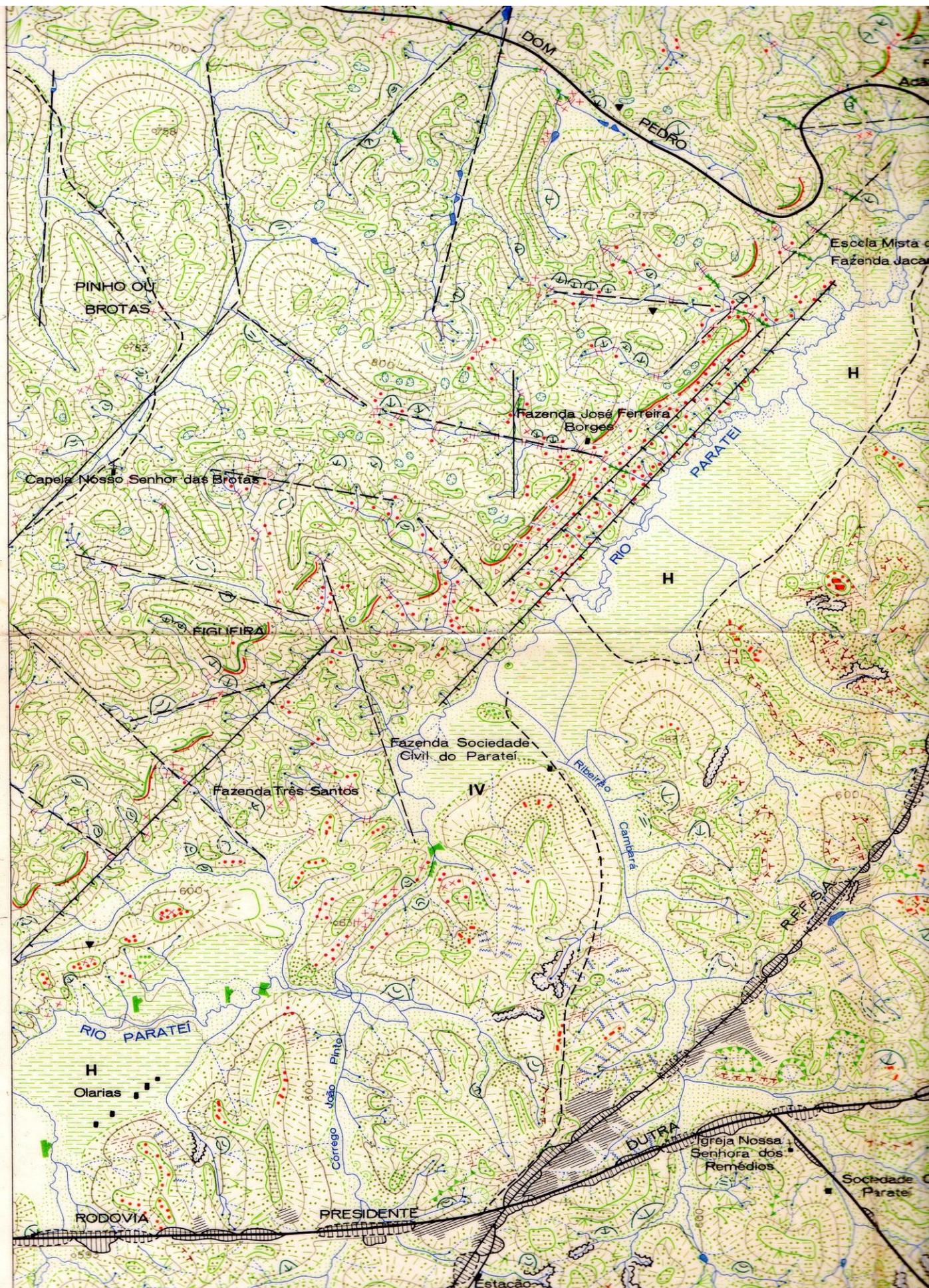
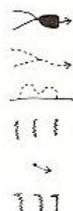


Figura 13. Trecho da Carta do Modelado e das Formações Superficiais do Médio Vale do Parateí – SP (Coutard et al., 1978).

LEGENDA DA CARTA

HIDROGRAFIA

- Curso d'água perene, lago
- Curso d'água intermitente
- Meandro abandonado
- Escoamento difuso
- Nascente
- Ressudação



LITOLOGIA, ESTRUTURA

ROCHAS

- Metamórficas
- Sedimentares



TECTÔNICA

- Falha normal
- Fratura provável



FORMAS

- Escarpa de falha
- Campos de matações, blocos
- "Chicot" rochoso
- Cornija
- Ruptura côncava



AÇÕES FLUVIAIS

FORMAS E FORMAÇÕES

- Ruptura convexa
- Ruptura côncava
- Nicho de nascente
- Anfiteatro de nicho de nascente, vivo, degradado
- Vertente irregular com incisões
- Vales em V
- Vales dissimétricos
- Vale com fundo chato
- Vale em berço
- Vale desnudado
- Interflúvio estreito
- Salto, cascata, soleira rochosa
- Rápido
- Seção epigênica
- Desbarrancamento de beira de rio



- Terraço e rebordo de terraço
- Terraço e rebordo, degradado
- Pseudo terraço coluvial
- Cônes aluviais
- Lençol aluvial
- Aluvião 1 argiloso, 2 arenoso
- Fragmentos de árvores



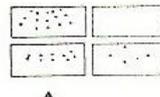
ESTRATIGRAFIA

- Holoceno
- Quaternário Médio



COLÚVIOS

- 1. arenoso, arenosos 2. argilosos
- 3. areno-argilosos 4. argilo-arenosos
- Perfis com superposição de colúvios



DOMÍNIO TROPICAL ÚMIDO

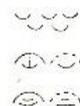
FORMAS RELACIONADAS À ALTERAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

- Depressão fechada
- Alvéolo degradado



MOVIMENTOS DE MASSA

- Vertentes com solifluxão
- Anfiteatro, de solifluxão, ativo, degradado
- Escorregamento, vivo, degradado



DOMÍNIO TROPICAL SECO

FORMAÇÕES

- Material grosseiro de glaciais degradado
- Couraca ferruginosa desmantelada
- Fragmentos de couraca nos colúvios



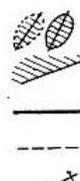
AÇÕES ANTRÓPICAS

- Ravinamento, ativo, estabilizado
- Vaporoca, ativa, estabilizada



INSTALAÇÕES HUMANAS

- Aterro corte
- Superfície arrasada
- Estrada principal
- Estrada secundária
- Ferrovia



TOPOGRAFIA

- Curva de nível (equidistância 20 m)
- Ponto cotado em metros



Figura 14. Legenda da Carta do Modelado e das Formações Superficiais do Médio Vale do Parateí – SP (Coltrinari, 1981).

| DIVISÃO/CLASSE | | FAMÍLIA | TAXA | LITOLOGIA | ANO | | |
|----------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|----------------------|-------|
| CHAROPHYTA | | Characeae | aff. <i>Chara</i> sp | | 1987 | | |
| FILICOPHYTA | | Pteridaceae | <i>Acrosticum</i> sp | | 1987 | | |
| CONIFEROPHYTA | | Taxodiaceae | aff. <i>Cryptomeria</i> sp | | 1987 | | |
| MAGNOLIOPHYTA | Magnoliopsida | Lauraceae | <i>Laurophyllum</i> sp | | 1996 | | |
| | | Phytolaccaceae | <i>Sequiera alvarengai</i> | folh. pirobetuminoso | 1989b | | |
| | | Tillaceae | <i>Luehea nervaperta</i> | folh. acma do folh. papiráceo 14m acma do lim de argilas bento | 1989a | | |
| | | Leguminosae | Mimosoidae | Leguminosites sp. " <i>Incertae sedis</i> " | | 1989b | |
| | | | | Legumes de Mimosoideae | | 1996 | |
| | | | | Caesalpinioidea | <i>Cassia</i> sp | folh. pirobetuminoso | 1989b |
| | | | | | <i>Copaifera flexuosa</i> | folh. pirobetuminoso | 1989b |
| | | | | Papilionoidea | <i>Machaerium acinaciformium</i> | folh. pirobetuminoso | 1989b |
| | | <i>Aeschynomene santafesensi</i> | folh. pirobetuminoso | | 1989b | | |
| | | Celastraceae | <i>Plenckia prima</i> | acma do folh. papiráceo | 1992 | | |
| | | Loganiaceae | <i>Strychnos fossilium</i> | acma do folh. papiráceo | 1992 | | |
| | | Liliopsida | Poaceae (Graminae) | aff. Poaceae | | 1987 | |
| Typhaceae | <i>Typha tremembensis</i> | | | 1992/1996 | | | |

| | CLASSE/Ordem | TAXA/FAMÍLIA | LITOLOGIA | REFERÊNCIA | | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------|----------------------|
| INVERTEBRATA | I N S E C T A | Coleoptera | folh. pirobetuminoso | 1989a | | |
| | | Diptera (Tephilidae, Empididae) | | | | |
| | | Chironomidae) | | 1992a | | |
| | | Empidoidea | folh. pirobetuminoso | 1992a/b | | |
| | | Lepidoptera: Nymphalidae | | | | |
| | | Serphinae- <i>Neorinella garciae</i> | folh. pirobetuminoso | 1991/1993 | | |
| | | Danaidae | folh. pirobetuminoso | 1975 | | |
| | | Lepidoptera | folh. 1m acima das argilas | 1975 | | |
| | | Hidrophilidae | | 1988a | | |
| | | Pelecos dryellina | | 1988a | | |
| | | <i>Paratigilopala praecursora</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Taubatehymen minuta</i> | | 1988a | | |
| | | Curculioninae | | 1988a | | |
| | | <i>Microbeala longinote</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Psephenella ferrugalis</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Trembeacarus rotundus</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Taubocadellina breviptera</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Trembeallina microcostata</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Trembeallina minutum</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Truxella minuta</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Taubartha macrocostata</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Taubortellopala brevitarsata</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Taubortella eantoseae</i> | | 1988a | | |
| | | <i>Tabanus tremembensis</i> | folh. pirobetuminoso | 1997b | | |
| | | <i>Palaeocheirus tremembensis</i> | folh. pirobetuminoso | 1997a | | |
| | | <i>Taubatecoris quadratiformis</i> | folh. pirobetuminoso | 1997a | | |
| | | Araneeae | folh. pirobetuminoso | 1997 | | |
| | | CHELICERATA | C R U S T A C E A | Decapoda | | |
| | | | | <i>Palaeomon longispinata</i> | | 1989b |
| | | | | Conchostraca | <i>Tremembegypta asedi</i> | argila "bentonítica" |
| | | Ostracoda | | Ostracodes | | |
| | | | | | | |
| | | GASTROPODA | | <i>Lymnae</i> | argila "bentonítica" | 1974 |
| <i>Blomphalerisep</i> | argila "bentonítica" | | | 1974 | | |
| BIVALVIA | | Microbivalves | argila "bentonítica" | 1993 | | |

| FILO | CLASSE | TAXA | LITOLOGIA | REFERÊNCIA | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------|-----------|
| C H O R D A T A | PISCES | <i>Percichthys antiquus</i> (<i>Centropomus</i>) | folh. folhos | 1986 | |
| | | <i>Astyanax unicus</i> (= <i>Megachelodon unicus</i>) | | 1995, 1997 | |
| | | <i>Tilapia ligitica</i> | | 1995 | |
| | | <i>Brycon evus</i> | | 1995 | |
| | | <i>Cyphocharax mossae</i> (<i>Curimeta mossae</i>) | folh. folhos | 1995/1996a,b | |
| | | <i>Tremembichthys paucoensis</i> | | 1993 | |
| | REPTILIA | <i>Pleurodira</i> | 2,5m abaixo do folh. prob. e arg. "bentonítica"/esmec. | | 1974 |
| | | <i>Calman tremembensis</i> | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1988 |
| | | Ofidio | folh. evert. 1,5m acima do topo da arg. "bentonítica"/esmec. | | 1994 |
| | | <i>Taubacox granivore</i> | folh. arg. "bentonítica"/esmec. | | 1988 |
| | AVES | <i>Agropterus stoki</i> | arg. "bentonítica", abaixo folh. pirobetuminoso | | 1990 |
| | | <i>Patelodus aff. P. ambiguus</i> | arg. "bentonítica", abaixo folh. pirobetuminoso | | 1990 |
| | | <i>Paraphysornis brasiliense</i> | | | 1982/1993 |
| | | <i>Gallinula chloropus</i> | | | 1986 |
| | | <i>Ameripodius alvesantoi</i> | folh. pirobetuminoso | | 1995 |
| | | <i>Braconypterus feustoi</i> | | | 1985 |
| | | <i>Penas de aves</i> | | | 1993 |
| | | <i>Taubatherium paucicostale</i> | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 |
| | | <i>Taubatherium major</i> | | | 1989 |
| | | <i>Rhynchippus equinus</i> | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 |
| <i>Rhynchippus brasiliense</i> | | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 | |
| Notihippidae | | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 | |
| Astrapotherinae | | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 | |
| MAMMALIA | | Protheroidea | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 |
| | Bathytherinae | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1989 | |
| | <i>Paulacoutomys paulista</i> | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1993 | |
| | <i>Leontinia gaudyl</i> | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1971 | |
| | Desmoyidae | arg. "bentonítica"/esmec. | | 1991/1993 | |
| | <i>Eocoleophorus glyptodontoides</i> | camada + sup. de argila "bentonítica"/esmec. | | 1997 | |
| | Leontinidae | | | 1988 | |
| | <i>Coprolitos</i> | de Aves, de Testudine, Pezichnia | | 1986, 1988a,b,c, 1987 | |

Figura 15. Quadros paleobotânico, de invertebrados e de vertebrados encontrados na Mineração Santa Fé, Tremembé-SP (Bernardes-de-Oliveira et al., 2002).

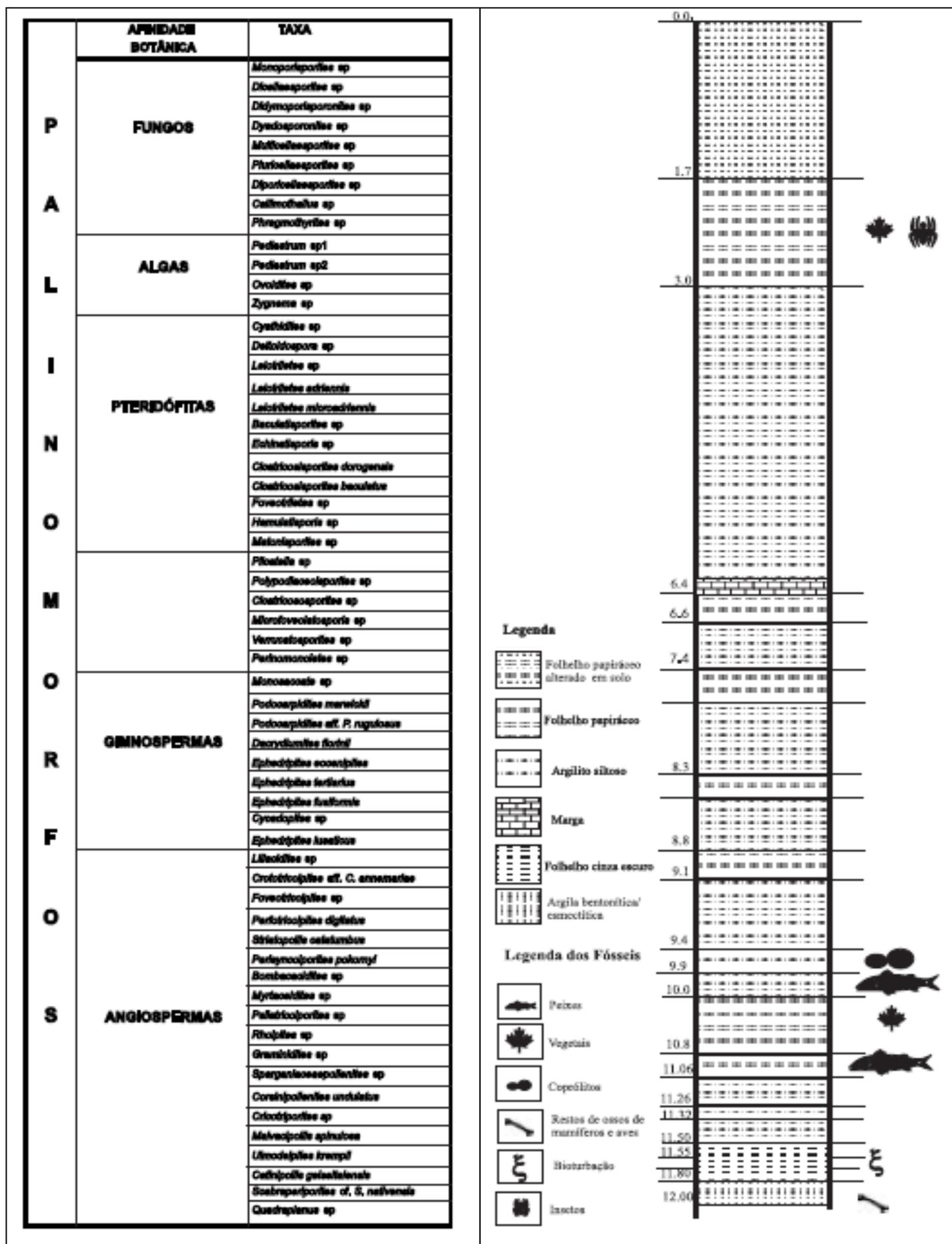


Figura 16. Quadros palinológico e estratigráfico encontrados na Mineração Santa Fé, Tremembé-SP (Bernardes-de-Oliveira et al., 2002).