

CARACTERÍSTICAS SEDIMENTOLÓGICAS DA FORMAÇÃO CANANÉIA
(PLEISTOCENO SUPERIOR) NA ÁREA PARANAGUÁ-ANTONINA
(ESTADO DO PARANÁ, BRASIL)

Moysés G. Tessler
Instituto Oceanográfico - USP
Caixa Postal, 9.075
05508 - São Paulo - Brasil

Kenitiro Suguio
Instituto de Geociências - USP
Caixa Postal, 20.899
01498 - São Paulo - Brasil

ABSTRACT

In continuation to the Iguape-Cananéia coastal plain of southernmost State of São Paulo, the Cananéia Formation is also very conspicuously developed in the Paranaguá-Antonina area (State of Paraná).

Grain size analysis of these sandy deposits showed that they are formed of well sorted, fine (0.250-0.125 mm) to very fine (0.125-0.062 mm) sands. Their non-magnetic heavy minerals are dominantly composed of stable minerals (ZTR index changes from 40 to 65%). Opaque heavy minerals, mostly composed of magnetite and ilmenite are very often hydrodynamically concentrated, giving origin to horizontal and cross-laminations.

Abundant parallel-horizontal and low-angle cross-laminations associated with channel fillings, and scarce herring-bone cross-laminations, Callichirus burrows and mud-cracked clay layer intercalations characterize the upper portion of the Cananéia Formation. These sands have been deposited in a foreshore, during the regressive phase of the Cananéia transgression (Sangamon = Riss/Würm interglacial stade).

The lower portion of this formation is in general formed of grayish clayey-silty fine sands with wavy and lenticular laminations, sometimes loadcasted and/or bioturbated by Callichirus burrows. This portion of the Cananéia Formation corresponds to the upper shoreface related to the transgressive phase of the Cananéia transgression.

RESUMO

Em continuação à planície costeira Iguape-Cananéia, do extremo sul do Estado de São Paulo, a Formação Cananéia é também muito conspicuamente desenvolvida na área Parana-guá-Antonina (Estado do Paraná).

Análises granulométricas desses depósitos arenosos mostraram que eles são formados de areias bem selecionadas e finas (0,250-0,125 mm) a muito finas (0,125-0,062 mm). Os seus minerais não-magnéticos são compostos principalmente de minerais estáveis (índice ZTR varia de 40 a 65%). Minerais pesados opacos, compostos principalmente de ilmenita e magnetita são muitas vezes concentrados hidrodinamicamente, dando origem a laminações horizontais e/ou cruzadas.

Abundantes laminações paralelas-horizontais e cruzadas-de-baixo ângulo associadas com preenchimentos de canais e escassas laminações cruzadas tipo espinha-de-peixe, tubos de Callichirus e intercalações de camadas argilosas com gretas de contração caracterizam a porção superior da Formação Cananéia. Estas areias foram depositadas em uma antepraia, durante a fase regressiva da Transgressão Cananéia (Sangamoniana = estágio interglacial Riss/Würm).

A porção inferior desta formação é em geral formada de areias finas argilo-sílticas, de cor cinzenta, com laminações onduladas e lenticulares, algumas vezes com estruturas de sobrecarga e/ou bioturbações de Callichirus. Esta porção da Formação Cananéia corresponde a face praial superior relacionada à fase transgressiva da Transgressão Cananéia.

INTRODUÇÃO

As baías de Paranaguá-Antonina, com extensão aproximada de 46 km e largura máxima de 10 km, são feições praticamente perpendiculares à linha de costa atual, circundadas

por áreas baixas ocupadas por manguezais, ilhas arenosas e canais lagunares. Esta área constitui a extensão sudoeste da planície costeira Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo e, portanto, guarda grandes semelhanças entre si. Desta maneira, estão presentes as formações Cananéia e Santos, de idades pleistocênica e holocênica, já caracterizadas por SUGUIO & MARTIN(1978) no Estado de São Paulo.

Nas margens dos canais lagunares próximos à cidade de Paranaguá ("rios" Itiberê, dos Correias, dos Almeidas e do Maciel) ocorrem, com grande frequência, cortes de 3 a 9 m de altura acima do nível de maré alta, formados por sedimentos pleistocênicos. Nestes afloramentos, bem como nas margens das ilhas arenosas situadas no interior da baía, foram descritas 15 seções e coletadas mais de 50 amostras para análises de laboratório (Figura 1).

CARACTERÍSTICAS SEDIMENTOLÓGICAS

As análises granulométricas das amostras coletadas nas seções descritas (Tabela 1) indicaram que os sedimentos são predominantemente areias finas (valor médio dos diâmetros médios = 2,8 ϕ), bem selecionadas, aproximadamente simétricas e com curtoses entre platicúrtica e mesocúrtica. Essas areias exibem cores variáveis entre branca, amarelada e castanha clara a escura.

Os afloramentos dos "rios" Itiberê e dos Correias, em Paranaguá, apresentam as maiores alturas em relação ao nível do mar atual (7 a 9 m). Em apenas duas seções do "rio" Itiberê (seções 4 e 5: Figuras 2 e 3), na base da seqüência, ocorrem níveis argilosos e/ou argilo-arenosos correlacionáveis aos referidos por SUGUIO & PETRI (1973) e descritos em maior detalhe por SUGUIO & TESSLER (1987), na região de Cananéia (SP). Esses sedimentos cinza-esverdeados são intercalados por lentes centimétricas de areias argilosas e micáceas definindo estratificações onduladas (wavy bedding). Rumo ao topo, o material argiloso diminui rapidamente e passa para areias finas (0,250 a 0,125 mm) bem selecionadas, onde são freqüentes estratificações plano-paralelas sub-horizontais, em geral bioturbadas por estruturas de escape. Aparecem também raras estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte. Os tubos de Callichirus major, tão abundantes nas planícies costeiras do sul Paulista

Amostra	média	desvio padrão	assimetria	curtose	% grânulo	% areia	% silte	% argila	classificação textural de Shepard 1954
3.1	2.72	0.42	0.06	0.77	-	99.8	0.2	-	areia
3.2	2.80	0.34	-0.17	0.89	-	99.9	0.1	-	areia
3.3	2.63	0.38	0.08	0.81	-	99.9	0.1	-	areia
3.4	2.64	0.41	0.07	0.78	-	99.9	0.1	-	areia
3.5	2.60	0.37	0.20	0.84	-	99.9	0.1	-	areia
3.6	2.74	0.33	0.02	0.75	-	100.0	-	-	areia
3.7	2.73	0.34	0.03	0.80	-	100.0	-	-	areia
3.8	2.75	0.34	-0.03	0.81	-	99.9	0.1	-	areia
4.1	3.28	0.80	0.37	3.46	-	89.6	6.7	3.7	areia
4.2	2.95	0.32	-0.07	1.03	-	99.1	0.9	-	areia
4.3	3.01	0.31	-0.16	1.04	-	100.0	-	-	areia
4.4	2.90	0.37	-0.37	1.04	-	100.0	-	-	areia
4.5	2.80	0.41	-0.20	0.97	-	99.9	0.1	-	areia
4.6	2.92	0.32	-0.23	1.02	-	99.8	0.2	-	areia
5.1	3.42	1.52	0.23	3.48	-	82.1	9.2	8.7	areia
5.2	3.42	0.76	0.21	2.40	-	88.7	8.3	3.0	areia
5.3	3.34	0.65	0.22	2.64	-	93.3	3.5	3.2	areia
5.4	2.87	0.51	-0.42	1.02	-	100.0	-	-	areia
5.5	2.33	0.77	-0.22	0.81	-	99.9	0.1	-	areia
5.6	2.80	0.45	-0.33	0.90	-	99.8	0.2	-	areia
6.	2.90	0.35	-0.38	1.04	-	99.9	0.1	-	areia
7.1	2.91	0.39	-0.37	1.02	-	99.9	0.1	-	areia
7.2	2.73	0.39	-0.14	0.81	-	100.0	-	-	areia
7.3	2.28	0.67	-0.17	1.07	-	99.9	0.1	-	areia
7.4	2.75	0.34	0.01	0.77	-	99.9	0.1	-	areia
7.5	2.79	0.36	-0.12	0.84	-	100.0	-	-	areia
8.1	2.85	0.35	-0.26	0.92	-	100.0	-	-	areia
8.2	2.60	0.47	-0.06	0.89	-	100.0	-	-	areia
8.3	2.71	0.37	0.00	0.75	-	100.0	-	-	areia
8.4	2.72	0.34	0.05	0.79	-	99.8	0.2	-	areia
9.1	2.95	0.35	-0.29	1.01	-	100.0	-	-	areia
9.2	2.63	0.62	-0.34	1.08	-	99.9	0.1	-	areia
9.3	2.41	0.53	0.01	1.03	-	99.9	0.1	-	areia
9.4	2.81	0.35	-0.15	0.83	-	99.9	0.1	-	areia
9.5	2.82	0.32	-0.13	0.86	-	100.0	-	-	areia
10.1	2.76	0.48	-0.33	1.05	-	99.9	0.1	-	areia
10.2	2.81	0.36	-0.19	0.88	-	99.9	0.1	-	areia
10.3	2.90	0.30	-0.20	0.92	-	99.9	0.1	-	areia
11	2.55	0.43	0.07	0.90	-	99.9	0.1	-	areia
12.1	3.03	0.37	-0.42	1.47	-	99.9	0.1	-	areia
12.2	1.67	1.12	0.26	0.62	0.2	99.7	0.1	-	areia
12.3	1.87	1.22	-0.38	0.58	0.1	99.8	0.1	-	areia
12.4	2.55	0.86	-0.36	1.44	0.1	99.9	-	-	areia
13.1	2.97	0.33	-0.32	1.09	-	99.9	0.1	-	areia
13.2	2.63	0.51	-0.10	0.93	-	99.9	0.1	-	areia
13.3	1.76	0.86	-0.01	0.77	0.1	99.9	-	-	areia
14.1	2.84	0.58	-0.48	1.16	-	99.8	0.2	-	areia
14.2	2.81	0.48	-0.34	0.87	-	99.8	0.2	-	areia
14.3	2.82	0.39	-0.22	0.79	-	100.0	-	-	areia
14.4	2.81	0.37	-0.02	0.80	-	99.6	0.4	-	areia

Tabela 1 - Características granulométricas das amostras analisadas.

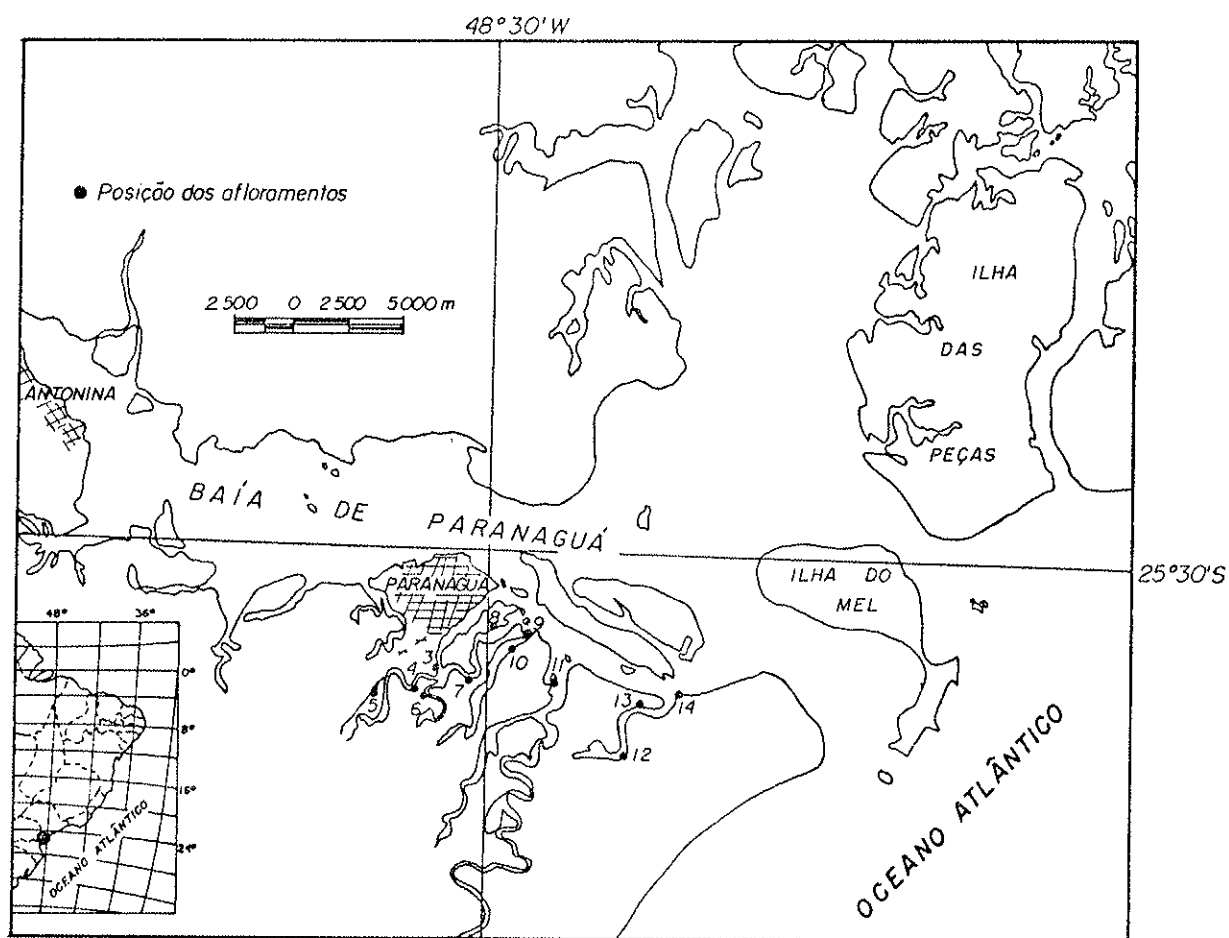


Fig. 1 - Mapa geral da área e localização dos afloramentos amostrados.

LEGENDA

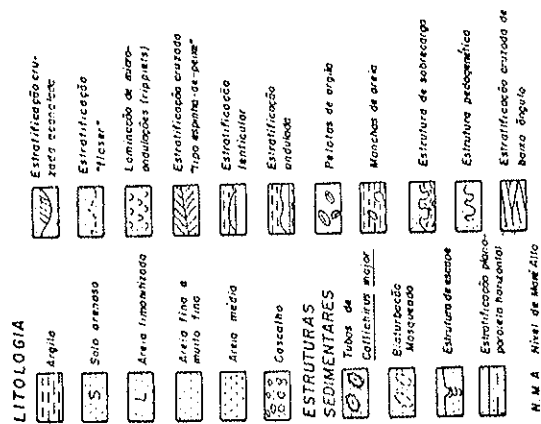
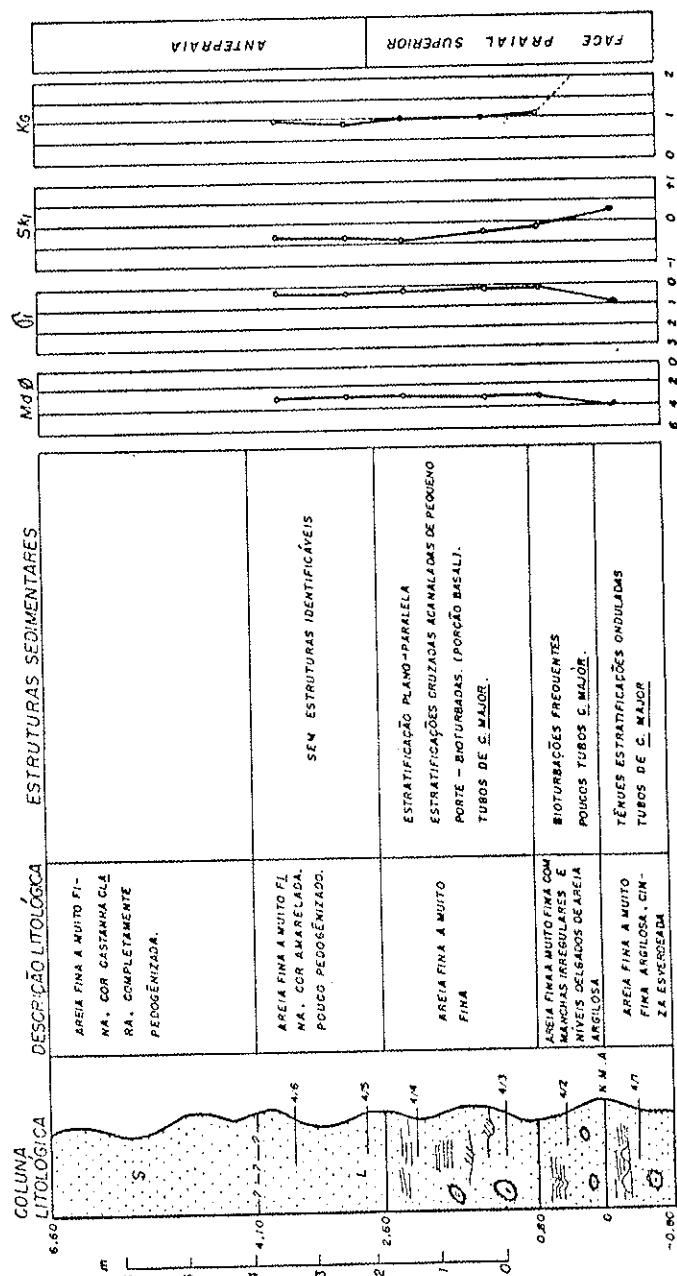
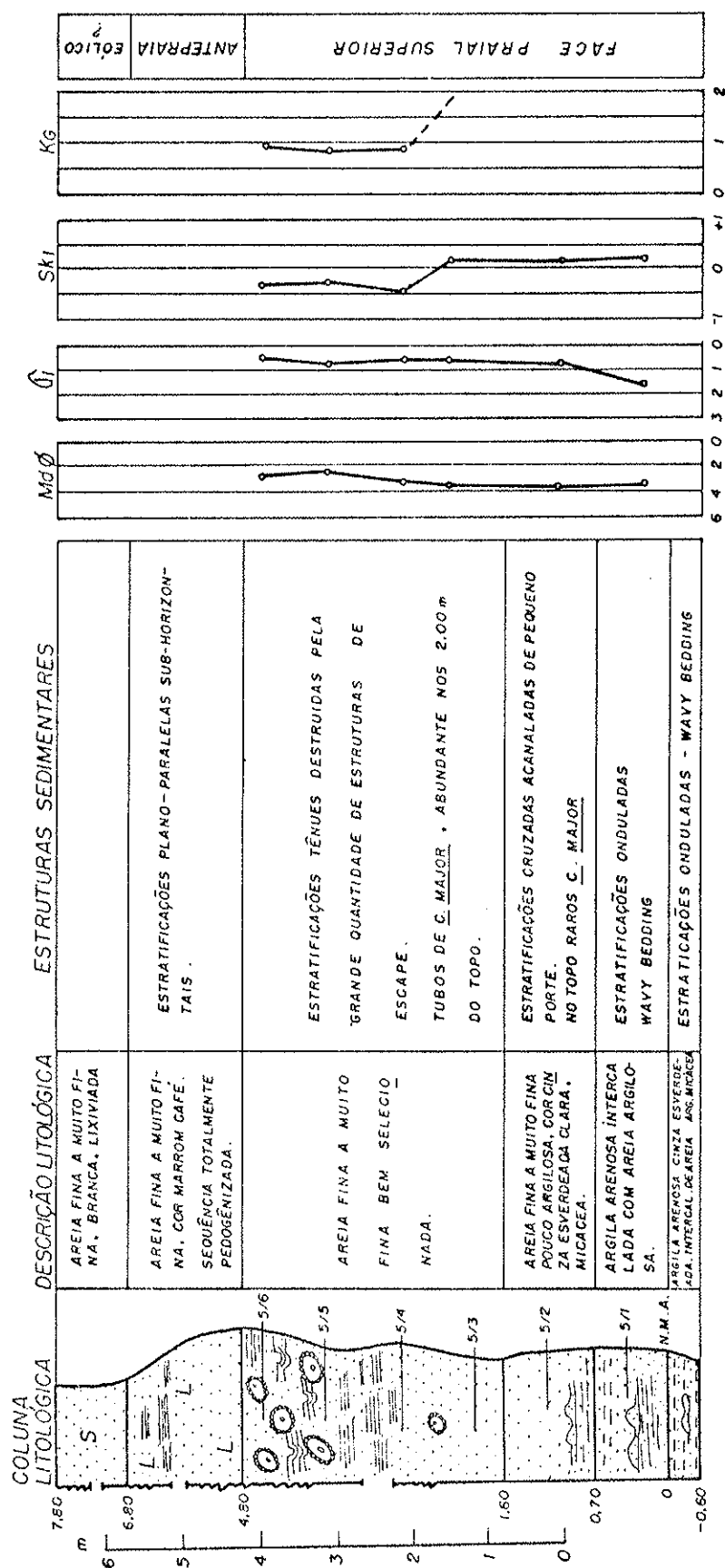


FIG. 2: Rio Itiberê - a montante da confluência com o Rio das Correias. (7,40 m)



49



(SUGUIO & MARTIN, 1976; SUGUIO et al., 1984), são bastante raros na área de Paranaguá.

As características topográficas locais e a pequena amplitude das marés (cerca de 1,2 m) fazem com que os afloramentos permaneçam sempre expostos à ação intempérica, que resulta em cobertura superficial arenosa e branca, localmente acastanhada, onde são verificadas laminações plano-paralelas horizontais e sub-horizontais bastante obliteradas.

No "Rio" do Maciel, também próximo à Paranaguá, os afloramentos da Formação Cananéia apresentam alturas inferiores a 4 m, sendo toda a seqüência exposta representada por areias marinhas (Figuras 4, 5 e 6). Na base desses afloramentos são encontradas areias mais grossas intercaladas com areias finas a média. Esses níveis mais grossos exibem também estruturas sedimentares mais variadas, tais como, estratificações cruzadas de pequeno e médio porte (tabulares e acanaladas), tipo espinha-de-peixe, microondulações, bioturbações, etc.

Comum a todas as seqüências descritas é a ocorrência de estratificações plano-paralelas horizontais e sub-horizontais, ressaltadas por minerais pesados opacos, que são constituídos principalmente por ilmenita ($\geq 90\%$) e magnetita. O teor médio de ilmenita leucoxenizada é inferior a 5%, sendo mais freqüentes rumo ao topo (5 a 10%) e pouco freqüentes na base (1 a 2%).

Os minerais pesados transparentes não-micáceos aparecem em teores muito reduzidos, com valores em torno de 1,5% do concentrado obtido da amostra total. Os minerais predominantes ($> 10\%$), no intervalo areia fina (0,250-0,125 mm), dos concentrados são hornblenda, zircão, turmalina e epídoto, que são seguidos pela sillimanita, granada, rutilo, cianita, andaluzita e estauroлита.

Os concentrados dos minerais leves são compostos quase que integralmente ($\geq 95\%$) de quartzo. Os raros grãos de feldspato estão quase sempre superficialmente caolinizados.

AMBIENTES DE SEDIMENTAÇÃO

As unidades III (transicional) e IV (marinha), descritas pela primeira vez por SUGUIO & PETRI (op.cit.), foram posteriormente reunidas para constituir a Formação Cana-

FIG. 4: Margem direita do Rio do Maciel - Paranaguá' (3,80 m)

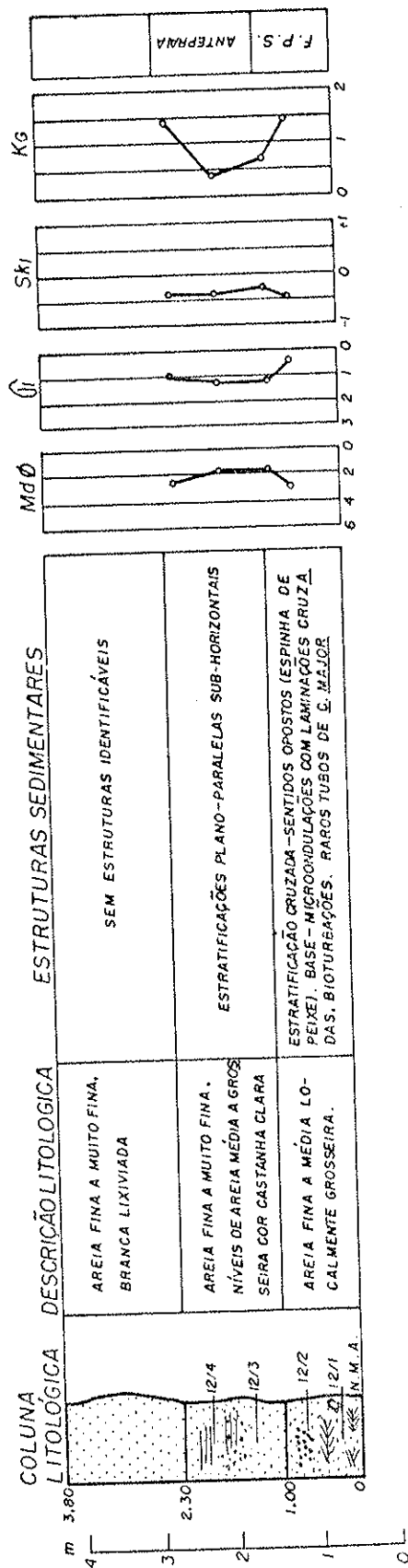


FIG. 5: Rio do Maciel margem esquerda (Paranaguá)

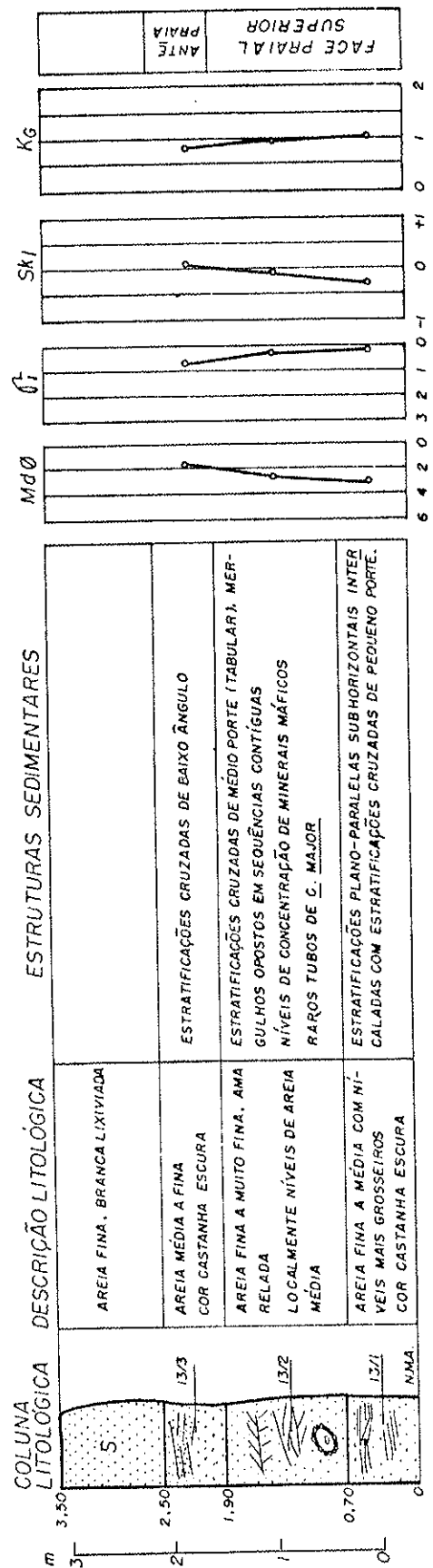
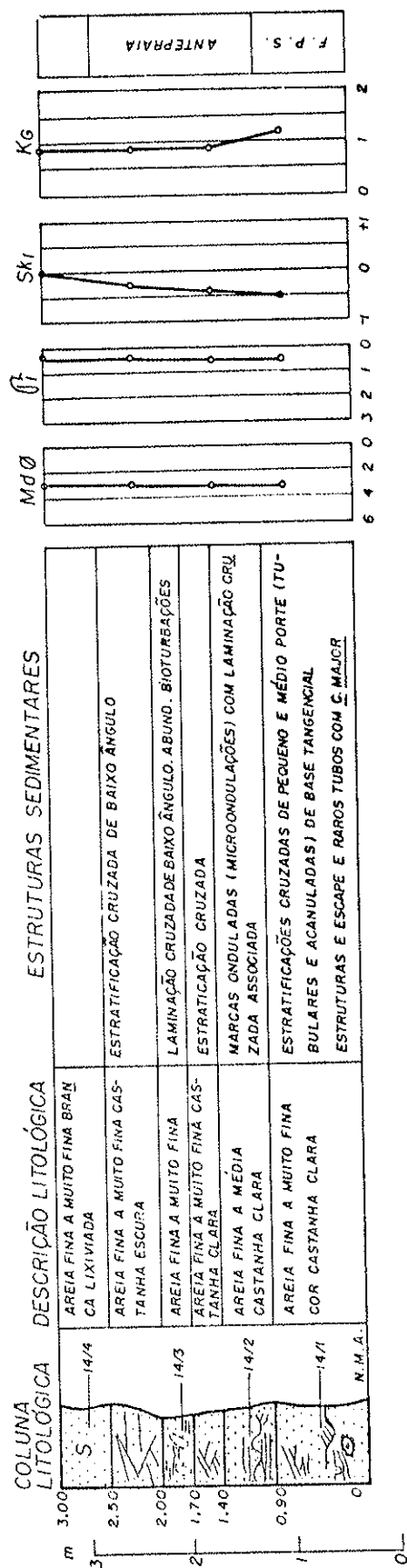


FIG. 6: Barra do Rio Maciel - margem direita (3.0 m)



néia por SUGUIO & MARTIN (1978). Os aspectos sedimentológicos detalhados desta formação foram estudados, pela primeira vez, por SUGUIO & TESSLER (op.cit.) que, na região de Cananéia-Iguape (SP), lhes atribuíram ambiente de face praial para a porção inferior mais argilosa e de antepraia para a parte superior de composição essencialmente arenosa.

Estudos sedimentológicos pormenorizados, nos mesmos moldes dos efetuados em Cananéia-Iguape (SP), vieram demonstrar que os mesmos ambientes deposicionais podem ser atribuídos para os depósitos pleistocênicos da Formação Cananéia da região de Paranaguá-Antonina.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão do suporte financeiro para os trabalhos de campo, através do processo nº Geologia-85/0615-3.

BIBLIOGRAFIA

- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1976. Presença de tubos fósseis de Callianassa nas formações quaternárias do litoral paulista e sua utilização na reconstrução paleoambiental. Bol. IG, Inst. Geoc., USP, 7:17-26, São Paulo.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, Special Publ. nº 1:55p., São Paulo.
- SUGUIO, K. & PETRI, S. 1973. Stratigraphy of the Iguape-Cananéia lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo, Brazil. Part I: Field observations and grain size analysis. Bol. IG, Inst. Geoc., USP, 4:1-20, São Paulo.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M.G. 1987. Characteristics of a Pleistocene nearshore deposits: An example from southern São Paulo State coastal plain. Special Session 1: Quaternary of South America, XII INQUA Congress, Ottawa, Canada.
- SUGUIO, K.; RODRIGUES, S.A.; TESSLER, M.G. & LAMBOOY, E.E. 1984. Tubos de Ophiomorphas e outras feições de bioturbação na Formação Cananéia, Pleistoceno da planície costeira Cana-

néia-Iguape, SP. In: L.D. Lacerda et al. (org.) Restingas:
origem, estrutura, processos, 111-122, Niterói, RJ.