

Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Morfologia e Sedimentos da Plataforma Continental Leste Brasileira

L.R. Martins, J.A. Villwock

Pesquisas em Geociências, 3 (1): 93-100, Mai./Ago., 1974.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21856>

Publicado por

Instituto de Geociências



Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Mai./Ago., 1974.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Morfologia e Sedimentos da Plataforma Continental Leste Brasileira*

L. R. MARTINS**

J. A. VILLWOCK**

SINOPSE

Um reconhecimento preliminar na plataforma continental brasileira, entre Cabo Frio e Aracaju, revelou a existência de três fácies fundamentais no recobrimento sedimentar de fundo.

A contribuição terrígena está representada por areias e lamas situadas próximas à linha de praia e de desenvolvimento pouco expressivo a não ser nas vizinhanças de rios com drenagem ampla.

Areias carbonáticas biotriticas e nódulos de algas calcárias gradacionam em direção à mar aberto para um fundo biogenico constituído por formas coloniais predominantemente algálicas, localizado na zona mais externa da plataforma.

Sob o ponto de vista morfológico, perfis efetuados normais à costa, revelaram irregularidades da ordem de 20-30 metros, oscilando as profundidades na altura de quebra da plataforma em torno de 70 metros.

Vários alinhamentos de montes submarinos foram identificados na altura da elevação continental.

SUMMARY

A preliminary recognition on the Brazilian continental shelf from Cabo Frio to Aracaju, revealed the occurrence of three main sedimentary bottom facies.

Terrigenous sands and muds are located on the shallow parts near the shoreline with a large development at the river mouths with expressive drainage area.

Bioclastic carbonate sand and calcareous algae nodules occurs at the mid part of the continental shelf changing in offshore direction to a biogenic bottom where algae colonies are predominant on the outer part.

The continental margin morphology is represented by continental shelf irregularities from 20 to 30 meters, with the break zone occurring at 70 meters.

Several aligned seamounts were identified on the continental rise.

INTRODUÇÃO

O presente estudo foi realizado através de pesquisas efetuadas durante a XXXVII Comissão Oceanográfica da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha-Operação Lestes I - realizada pelo Navio-Oceanográfico Al-

* - trabalho realizado com auxílio financeiro do Conselho Nacional de Pesquisas e Conselho de Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Colaboração da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha

** - do Centro de Estudos Costeiros e Oceanográficos, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

mirante Saldanha e elaborado no Centro de Estudos Costeiros e Oceanográficos do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A área estudada situa-se entre os paralelos 12° e 22° de latitude sul, sendo limitada a oeste pelas costas dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe; e a leste pelo meridiano 32° de longitude oeste.

Durante a execução das observações oceanográficas foram realizados 7 perfis de direção leste-oeste perfazendo um total de 55 estações oceanográficas (Fig. 1).

As amostras de fundo destinadas aos estudos sedimentológicos foram obtidas por intermédio de dragas e amostradores do tipo buscafundo restringindo-se à plataforma continental e ao topo de bancos onde as profundidades eram inferiores a 150 metros.

A localização, bem como a profundidade, e as características mais salientes das amostras representativas acham-se expressas na Tabela 1. Os perfis batimétricos efetuados no desenrolar da missão trouxeram valiosa contribuição ao conhecimento dos traços mais gerais da morfologia de fundo da região e serão discutidos em capítulo à parte.

MORFOLOGIA DE FUNDO

Foram executados durante a Operação Leste I, sete perfis batimétricos construídos com dados de profundidade registrados por ecobatímetros Kelvin Hugues MS26F para profundidades até 200 metros e MS26K para profundidades até 9.000 metros. As distâncias horizontais foram fornecidas por odômetro.

Os perfis executados tiveram como função, mostrar os aspectos mais gerais da morfologia de fundo da área pesquisada.

Adotando a classificação de Heezen e Menard (1963) verificamos que duas das três divisões maiores da morfologia do fundo oceânico acham-se representadas na zona de estudo: a margem continental e o fundo de bacia oceânica, a primeira predominando absolutamente sobre a segunda.

Na margem continental encontram-se perfeitamente visualizáveis a plataforma, o declive ou talude e a elevação ou soleira continentais.

A plataforma continental mostra irregularidades de relevo, com variações da ordem de 20 a

30 metros, enquanto na altura de quebra da plataforma, as profundidades oscilam em torno de 70 metros.

O talude continental, apesar de típico, mostra variações de um perfil para outro, sendo importante registrar a presença de escalonamentos ou degraus que foram identificados principalmente nos perfis São Tomé (Figura 2A) Trindade (Figura 3A) e Belmonte (Figura 4A). Tais feições sugerem falhamentos aproximadamente paralelos à costa, que devem afetar igualmente a plataforma. Sua confirmação constituirá um dado de grande importância na prospecção de petróleo na plataforma continental.

Entre os pontos DE-5 e 1982 (Figura 1), a linha de sondagem foi percorrida quase paralelamente à borda da plataforma e ao talude superior, mostrando um aspecto acidentado em consequência da presença de ravinamentos e pequenos vales e incisões situados na superfície do talude.

A elevação continental é bem distinguível, sendo que os perfis São Tomé, Trindade e Belmonte são ótimos exemplos na exibição deste tipo de província topográfica. Neles aparecem perfeitamente identificáveis a elevação continental superior e inferior.

Os acidentes topográficos mais salientes que ocorrem na área em descrição, relacionam-se ainda com a elevação ou soleira continental, e são representados pelos montes submarinos, que aparecem em secções típicas nos perfis Vitória (Figura 2B) Abrolhos (Figura 3B) e Garcia d'Avila (Figura 4C). Muitas destas feições possuem o topo achatado constituindo assim verdadeiros «guyots».

Os chamados «Bancos», interceptados pelo perfil Vitória, mostram-se agrupados segundo uma linha aproximadamente reta, na qual se incluem as Ilhas Trindade e Martim Vaz.

Um outro alinhamento de montes submarinos parece existir próximo ao perfil Garcia d'Avila e várias outras foram detectadas em outros locais, isoladamente.

Os montes submarinos são interpretados como cones vulcânicos submersos por subsidência ou por levantamento do nível do mar e geralmente associados à fraturamentos da crosta oceânica. Tais feições são classificadas por Fairbridge, Gordon e Olausen (1966) como representativas de rochas vulcânicas, mas geralmente com os seus topos recobertos por sedimentos biogênicos.

TABELA 1

ESTAÇÃO	COORDENADAS		PROFUNDIDADE metros	AMOSTRADOR		CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS
	latitude	longitude		buscafundo	draga	
DE-1	22°10'	40°56'	40		×	Areia quartzosa média a fina, sílica
DHN-1941	20°47'	31°48'	80	×		Nódulos de algas calcárias e briozoários
DHN-1944	20°37'	34°42'	80		×	Nódulos e blocos de algas calcárias
DHN-1944B	idem	idem	120	×		Areia bioclástica fina
DHN-1946	20°32'	35°46'	79		×	Blocos e nódulos de algas calcárias
DHN-1948	20°38'	37°28'	69		×	Blocos e nódulos de algas calcárias
DE-2	20°40'	37°00'	69			Blocos e nódulos de algas calcárias
DHN-1949	20°43'	38°00'	63		×	Areia bioclástica e nódulos
DHN-1951	20°44'	40°03'	57		×	Areia biodetrítica
DHN-1952	20°00'	40°00'	47	×		Areia quartzosa fina, sílica
DHN-1952B	idem	idem	42		×	Areia quartzosa média, pouco bioclástica
DE-3	20°24'	40°14'	35		×	Areia biodetrítica grosseira
DHN-1964	18°03'	36°00'	60		×	Corais e algas calcárias
DE-4	20°01'	38°20'	83		×	Corais e algas calcárias
DHN-1966	17°55'	37°30'	47	×	×	Corais e algas calcárias
DHN-1967	16°02'	38°28'	47		×	Corais e algas calcárias
DHN-1981	13°48'	38°48'	55		×	Areia biodetrítica grossa c/blocos
DHN-1981A	13°40'	38°47'	53	×		Argila síltico-arenosa
DE-5	12°59'	38°19'	59		×	Areia média biodetrítica c/blocos

Localização detalhada das amostras:

DE-1 Plataforma continental, altura Cabo São Tomé
DHN-1944 - Banco Davis
DHN-1946 - Banco Jaseur
DHN-1948 - Banco Vitória
DE-2 - Plataforma continental, altura de Vitória
DHN-1949 - Banco Vitória
DHN-1951 - Plataforma continental, altura de Vitória
DHN-1952 - Plataforma continental, altura de Vitória

DE-3 - Plataforma continental, Espírito Santo
DE-4 - Plataforma de Abrolhos
DHN-1964 - Banco Hotspur
DHN-1966 - Plataforma de Abrolhos
DHN-1967 - Banco Royal Charlotte
DHN-1981 Plataforma continental, altura de Camamú
DE-5 Plataforma continental, altura de Salvador

Enquanto as províncias topográficas que compõem a margem continental são evidentes, a presença do fundo de bacia oceânica como incluída na área pesquisada pela Operação Leste I, é discutível.

Contudo, observando-se a porção terminal leste dos perfis de São Tomé (Figura 2A) Trindade (Figura 3A) Abrolhos (Figura 3B) Belmonte (Figura 4A) e Camamú (Figura 4B), observa-se que a declividade do fundo oceânico decresce gradativamente até tornar-se quase nula, atingindo valores menores do que 1:1.000, que caracterizam o chamado fundo de bacia oceânica. Por sua vez as irregularidades evidenciadas no detalhe efetuado no perfil Trindade (Figura 3A) entre as Estações 1956 e 1959, pelo padrão apresentado sugerem feições conhecidas por colinas abissais que caracterizam certas zonas do soalho profundo das bacias oceânicas.

Apesar deste fato, o reconhecimento das áreas mais a leste se faz necessário para confirmar ou não estas observações.

Gorini (1969) estudando a mesma área descreve uma série de feições morfológicas que caracterizam de maneira singular esta região da margem continental brasileira.

SEDIMENTOS DE FUNDO

Três grupos distintos fundamentais de reconhecimento de fundo puderam ser identificados.

Um deles está representado por sedimentos detríticos terrígenos, outro constituído por sedimentos biodetríticos formado por areias, lamas e nódulos calcários, e um outro integrado pela deposição biogênica, representada por formações coloniais coralígenas.

Estes tipos de sedimentos são produzidos por processos físicos, químicos e orgânicos (Shepard, 1960).

Fácies Terrígena. Está representada por sedimentos arenosos, areno-silticos e siltico-argilosos.

A fração arenosa é predominantemente composta por quartzo e material organógeno representado por carapaças e fragmentos de conchas de animais bentônicos como moluscos, briozoários, e foraminíferos mas em caracter sempre secundário.

As características mais salientes das amostras arenosas são: $Md = 2,38 \phi$ ou $0,192 \text{ mm}$, $Mz = 2,35 \phi$ ou $0,196 \text{ mm}$, $\sigma_I = 0,637$, $SK_I = 0,153$,

e $K' = 0,56$ calculados através das fórmulas de Folk e Ward (1957) por processo gráfico com construção de curvas acumulativas em papel de probabilidade aritmética.

Tais parâmetros de tamanho assemelham-se aos dos sedimentos praias Recentes de planícies ou províncias costeiras do Rio Grande do Sul (Martins, 1965, 1967) e da costa sul de Santa Catarina (Martins, Eichler, Podolsky, 1969) Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (Martins, inédito).

Suas características são igualmente similares as areias da seqüência terrígena da plataforma continental sul-brasileira e uruguaia (Martins, Urien e Eichler, 1967 e Zembruscki, 1967).

Esta faixa arenosa encontra-se mais desenvolvida ao sul da plataforma continental do Brasil, pois conforme assinalam Kempf, Coutinho e Moraes (1968) no litoral leste desde Recife até Natal, ela é reduzida, fato que estes autores atribuem ao intenso desenvolvimento de algas calcárias a partir da isóbata de 20 metros, tornando-se mais ampla na direção oeste a partir de Natal atingindo extensão maior na altura do Pará.

No litoral sul, esta faixa estreita na altura do Cabo Santa Marta, amplia-se na direção sul até encontrar a zona de influência de sedimentos finos de origem Rioplatense (Martins, Urien e Eichler, op. cit.).

As lamas terrígenas estão usualmente ligadas a desembocadura de rios que dinamizam grande área de drenagem. Na área estudada esta se restringiu a pequenas manchas sempre ligadas a sistemas fluviais. Lamas de contribuição atual são expressivas na plataforma amazônica e na plataforma do Rio de la Plata.

A composição granulométrica destas lamas é normalmente bastante heterogenea variando de silte à argila com misturas de variadas proporções.

A fácies terrígena localiza-se nas zonas mais internas da plataforma.

Fácies Biodetrítica. Este grupo de sedimentos inclui componentes de granulometria variada, cujos componentes são quase inteiramente organógenos calcários. São fragmentos, as vezes arredondados de conchas de moluscos, corais, espiculas de esponjas, algas e raros grãos de quartzo. Variam de ruditos a lutitos predominando normalmente as seqüências mais grosseiras.

Os componentes rudáceos estão representados por nódulos de algas calcárias com tamanho

atingindo até 10 cm de diâmetro. Tais nódulos foram estudados com detalhe, inclusive em sua estrutura interna por Braga (1968).

As amostras arenosas apresentam as seguintes características $Md = 1,50 \phi$ ou 0,353 mm, $Mz = 1,42$ ou 0,372 mm, $\sigma_I = 0,861$, $SK = 0,040$ e $K'_G = 0,52$. Tais parâmetros são contudo bastante variáveis e representam apenas valores obtidos para os sedimentos estudados na presente missão.

Dada a heterogeneidade do material arenoso biodetrítico, um estudo sobre o tipo de material talvez possa identificar melhor o conjunto.

Os componentes pelíticos estão representados por sedimentos predominantemente silticos componentes de lamas calcárias e alguma lama de origem terrígena de granulometria mais fina.

Os teores de carbonato nesta seqüência biodetrítica é sempre superior a 75%.

Segundo Mabesoone (1968) esta fácies mostra-se como sendo uma das mais comuns das plataformas continentais tropicais.

Esta litologia recobre uma zona intermediária entre a sedimentação terrígena e o fundo coralígeno.

A zona da seqüência biogênica mais exterior da plataforma acha-se representada por associações coralígenas e de algas calcárias. Intimamente associados, encontram-se lamelibrânquios perfuradores e outros moluscos, equinodermes, crustáceos, poliquetas, espongiários foraminíferos e principalmente briozoários.

Observações gerais. O número reduzido de amostras coletadas durante a Operação Leste I, não permitiu uma delimitação precisa das fácies sedimentares na região. Desta maneira são apenas apresentadas as variações de ocorrência segundo os perfis percorridos, cabendo a futuras missões a obtenção de um maior número de dados e amostras para a confecção de um mapa de distribuição faciológica.

Contudo, diante dos elementos até aqui estudados, parece que a sedimentação detrítica terrígena na área restringe-se às porções mais internas da plataforma, dando lugar em direção de mar aberto a uma seqüência nitidamente biodetrítica-biogênica.

Nas zonas mais exteriores, a deposição biogênica predomina e de um modo geral se apresenta com desenvolvimento mais exuberante no topo dos bancos que se localizam ao largo da costa e nos bordos externos da plataforma onde

ela se apresenta mais larga, como é o caso do perfil Abrolhos (Figura 3B).

A associação biogênica torna-se cada vez menos desenvolvida e empobrecida em sua fauna a medida que os sedimentos clásticos crescem em volume sugerindo que seu desenvolvimento está ligado diretamente à quantidade de energia do ambiente e a possibilidade ou não de aporte terrígeno. Quando aumenta a quantidade de sedimentos detritais terrígenos ou organógenos, as algas calcárias limitam-se a pequenas placas e nódulos, associadas à briozoários ou mesmo englobando e cimentando parte do material detrítico.

Junto às associações coralígenas é comum o aparecimento de sedimentos biodetríticos que podem ser perfeitamente distintos dos que compõem a zona de biodetritos, tendo por base especialmente os aspectos morfológicos apresentando os primeiros indícios claros de maior retrabalhamento.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A área estudada durante a Operação Leste I, entre Cabo Frio e Aracaju caracterizou-se sob o ponto de vista sedimentar como sendo do tipo tropical e com pequeno aporte de sedimentos terrígenos e amplo desenvolvimento de seqüências calcárias biogênicas e biodetríticas.

Esta seqüência é bastante sugestiva para a plataforma pesquisada e para a plataforma norte-nordeste brasileira como tem sido assinalado por Mabesoone (1968) Kempf, Coutinho e Moraes (1968) Martins e Vilwock (1969).

Curray (1966) classifica tal tipo de sedimentação como pertencente ao grupo de plataforma de águas claras e quentes, tropicais de baixas latitude e com baixa taxa de suprimento de material terrígeno.

Constituem as chamadas plataformas carbonáticas com desenvolvimento de recifes, e carbonatos clásticos que vão desde ruditos passando por areias até lamas calcárias misturados em proporções variáveis com sedimentos terrígenos. Os sedimentos terrígenos, encontram-se normalmente confinados a áreas marginais como lagoas costeiras e plataforma interna.

Na área estudada poucas são as zonas de maior expressão de suprimento de sedimentos terrígenos, sendo que Mabesoone e Coutinho

(1970) classifica esta seqüência como «fácies litoral» com as sub-fácies arenosa e lamítica mais expressivas e a sub-fácies de arenitos praias (beach-rock) menos incidente.

A fácies biogênica descrita no presente trabalho acha-se constituída quase exclusivamente de algas calcárias, ocorrendo os generos Lithothanion, Lithophyllum e Halimeda como os mais comuns.

Sugestivas conclusões com relação a estas algas calcárias foram emitidas por Mabesoone e Coutinho (op. cit.) afirmando que a alga Halimeda é característica de águas calmas especialmente lagoas com profundidades até 50 metros. A freqüente ocorrência de depósitos de Halimeda em plataforma aberta e até na altura de quebra, sugere para os autores mais do que um ambiente de águas tranqüilas, uma seqüência fóssil.

A fácies biodetrítica é normalmente bastante complexa quanto a sua composição e igualmente bastante heterogênea quanto aos aspectos de granulometria variando de pefitos à pelitos. Compõem-se normalmente de fragmentos de origem variada e constituídos por algas, moluscos, corais, foraminíferos, briozoários e ostracodes.

A validade da caracterização de tais depósitos através das propriedades de tamanho é desaconselhada por Mabesoone, Kempf e Coutinho (inédito), sugerindo os autores a utilização da composição do sedimento como critério maior de distinção. Desta forma os sedimentos da plataforma norte-nordeste estariam assim classificadas: areia quartzosa, lama, areia biodetrítica e fragmentos de algas.

Segundo Berthois (1965) a utilização de dados granulométricos na interpretação de um ambiente de deposição não possui valor sob o ponto de vista hidráulico, si a composição mineralógica do sedimento não é conhecida.

Assim Koldijk (1968) estudando os sedimentos de fundo da Ria de Arosa, Espanha, procurou estabelecer o comportamento hidráulico de partículas de quartzo, fragmentos de conchas e ruditos. (Lithothamnion). Diante dos resultados obtidos, o autor discute a validade de utilização dos parâmetros de tamanho na interpretação de sedimentos calcários biodetríticos, indicando que as diferenças entre o comportamento hidráulico da fração não calcária e bioclástica é desprezível na extensão de tamanho ao redor de 1 Ø ou 0,50mm. Sedimentos mais grosseiros do que o Ø ou 1 mm apresentam um aumento nas diferenças

de comportamento, em relação à sua composição mineralógica.

Desta forma parece haver validade na utilização das propriedades de tamanho na caracterização de sedimentos biodetríticos arenosos como já fizeram vários autores (Folk e Robles, 1964; Folk, 1962).

Contudo a caracterização através da composição é igualmente de grande valia no mapeamento da cobertura de fundo em áreas de ocorrência de recobrimentos calcários.

Com relação aos aspectos morfológicos a área estudada apresenta como característica mais saliente a sua pequena extensão lateral e irregularidades de pequeno porte contrastando com a seqüência de alinhamentos de montes submarinos que caracterizam neste particular esta região da margem continental brasileira.

AGRADECIMENTOS

Externamos nosso reconhecimento à Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha, na pessoa dos Almirantes Júlio de Sá Bierrembach e Ernesto de Melo Baptista, pelas facilidades oferecidas na obtenção das amostras para estudo. Ao atual Diretor, Almirante Paulo Gitahy de Alencastro que implantou o estudo organizado de equipe na pesquisa da geologia marinha igualmente agradecemos.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas e Conselho de Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo apóio financeiro bem como aos técnicos de laboratório do Centro de Estudos Costeiros e Oceanográficos pela prestimosa colaboração prestada.

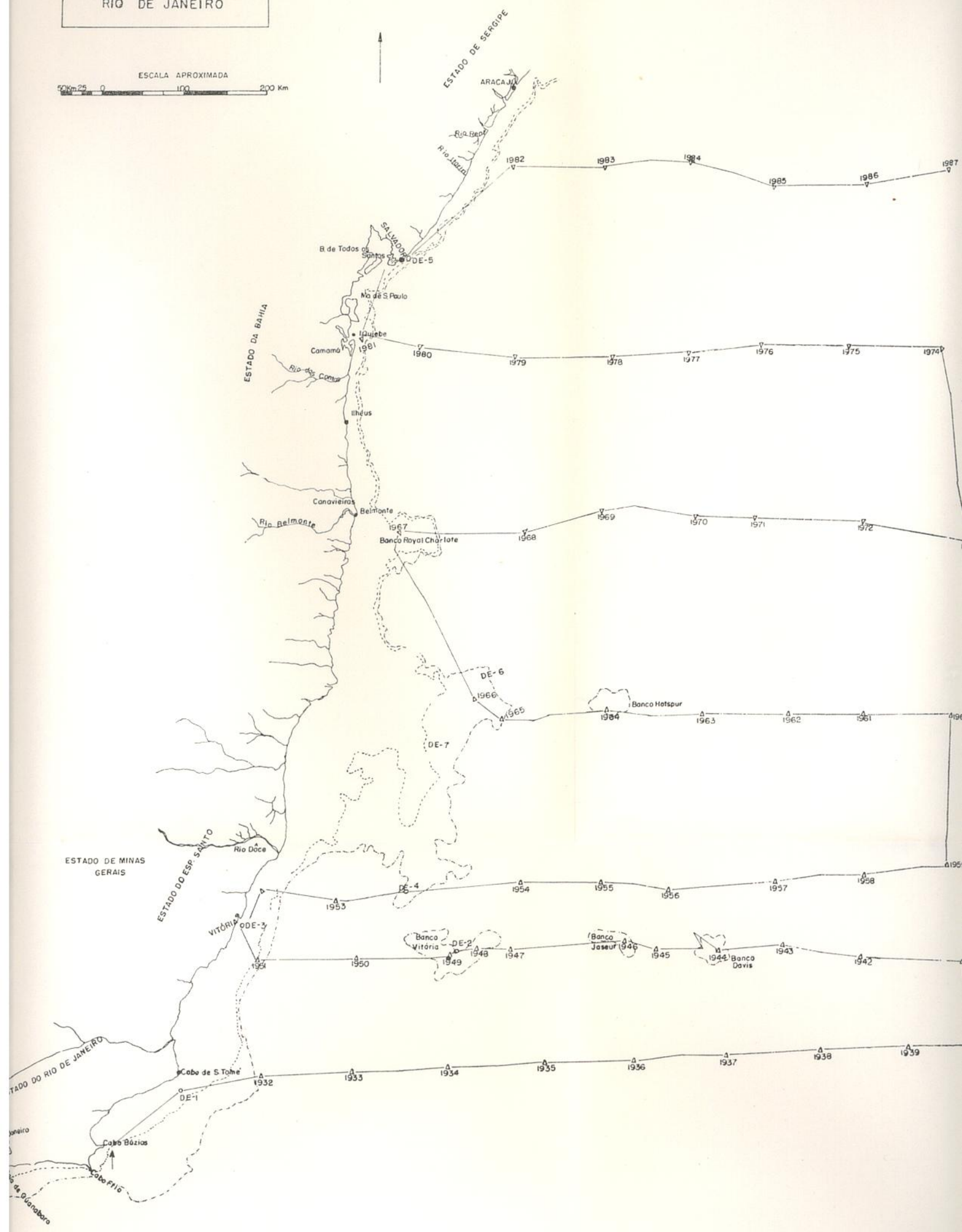
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRAGA, L. M. - 1968 - Notas sobre alguns briozoários incrustantes da região de Cabo Frio. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, Rio de Janeiro, 25.
- CURRAY, J. R. - 1960 - Sediments and history of holocene transgression, continental shelf, northwest Gulf of Mexico. **Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists**, Tulsa, Oklahoma: 221-66.
- - 1966 - Continental terrace. In: **THE ENCYCLOPEDIA of Oceanography**. v.1, p.207-14.

- FAIRBRIDGE, R. W.; GORDON, A.; CLAUSSEN, E. - 1966 - Atlantic Ocean. In: **THE ENCYCLOPEDIA of oceanography**.
- FOLK, R. L. - 1962 - Sorting in some carbonate beaches of Mexico. **Transactions [of the] New York Academy of Sciences, Ser. II**, New York, : 222-44.
- & WARD, W. - Brazos Rive bar, a study in the significance of grain-size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, Tulsa, 27:3-27.
- & ROBLES, R. - 1964 - Carbonate sediments of Isla Perez, Alacran Reef Complex Ucatan. **Journal of Geology**, Chicago, 41(4):642-3.
- GORINI, M. A. - 1969 - Geologic observations in the «Comissão Oceanográfica Leste I» aboard of the Research Vessel «Almirante Saldanha». **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 41(4):642-3.
- HEEZEN, B. C. & MENARD, H. W. - 1963 - «Topography of deep sea floor». In: **The sea**. New York, John Wiley. v.3, p.233-80.
- KEMPF, M. COUTINHO, P. N.; MORAIS, J. C. - 1968 - «Plataforma continental norte nordeste do Brasil». In: **XXXV Comissão Oceanográfica, Operação Norte-Nordeste I**. Diretoria de Hidrografia e Navegação. p.591-600.
- KOLDIJK, W. S. - 1968 - Bottom sediments of the Ria de Arosa (Galicia, NW Spain). **Leidse Geologische Mededelingen**, Leiden, 37:77-134.
- MABESOONE, J. M. & TINOCO, I. M. - 1967 - Shelf of Alagoas and Sergipe. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico**, Recife, 11(7/8):151-86.
- - 1968 - **Sedimentologia**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 473p. 38 fot.
- MABESOONE, J. M.; COUTINHO, P. N.; KEMPF, M. - 1972 - Characterization of surface sediments on the Northern and Eastern Brazilian shelf. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico**, Recife, 13.
- MARTINS, R. R.; URIEN, C. M.; EICHLER, B. B. - 1967 - Distribuição dos sedimentos modernos da plataforma continental sul-brasileira e uruguaia. In: «Congresso Brasileiro de Geologia, 22º» - **Anais**. Curitiba, CNPq. p. 31-43.
- & VILLWOCK, J. A. - 1969 - «Reconhecimento preliminar da plataforma brasileira entre Cabo Frio e Aracajú». In: Congresso Brasileiro de Geologia, 23º - Salvador - **Resumo das conferências e comunicações**. Salvador, CNPq. 73p.
- & EICHLER, B. B.; PODOLSKY, V. M. - 1969 - Propriedades texturais dos sedimentos litorâneos de Santa Catarina: 1 areias praias, trecho Mampituba-Araranguá. **Revista Iheringia, séries geologia**, Porto Alegre, 2:41-53.
- SHERPARD, F. - 1960 - **The earth beneath the sea**. Baltimore, John Hopkins.
- ZEMBRUSCKI, S. G. - 1967 - «Sedimentos da plataforma continental do Brasil». In: **XXXII Comissão Oceanográfica**. Diretoria de Hidrografia e Navegação. p.369-411.

DE ARACAJU
AO
RIO DE JANEIRO

ESCALA APROXIMADA
0 100 200 Km



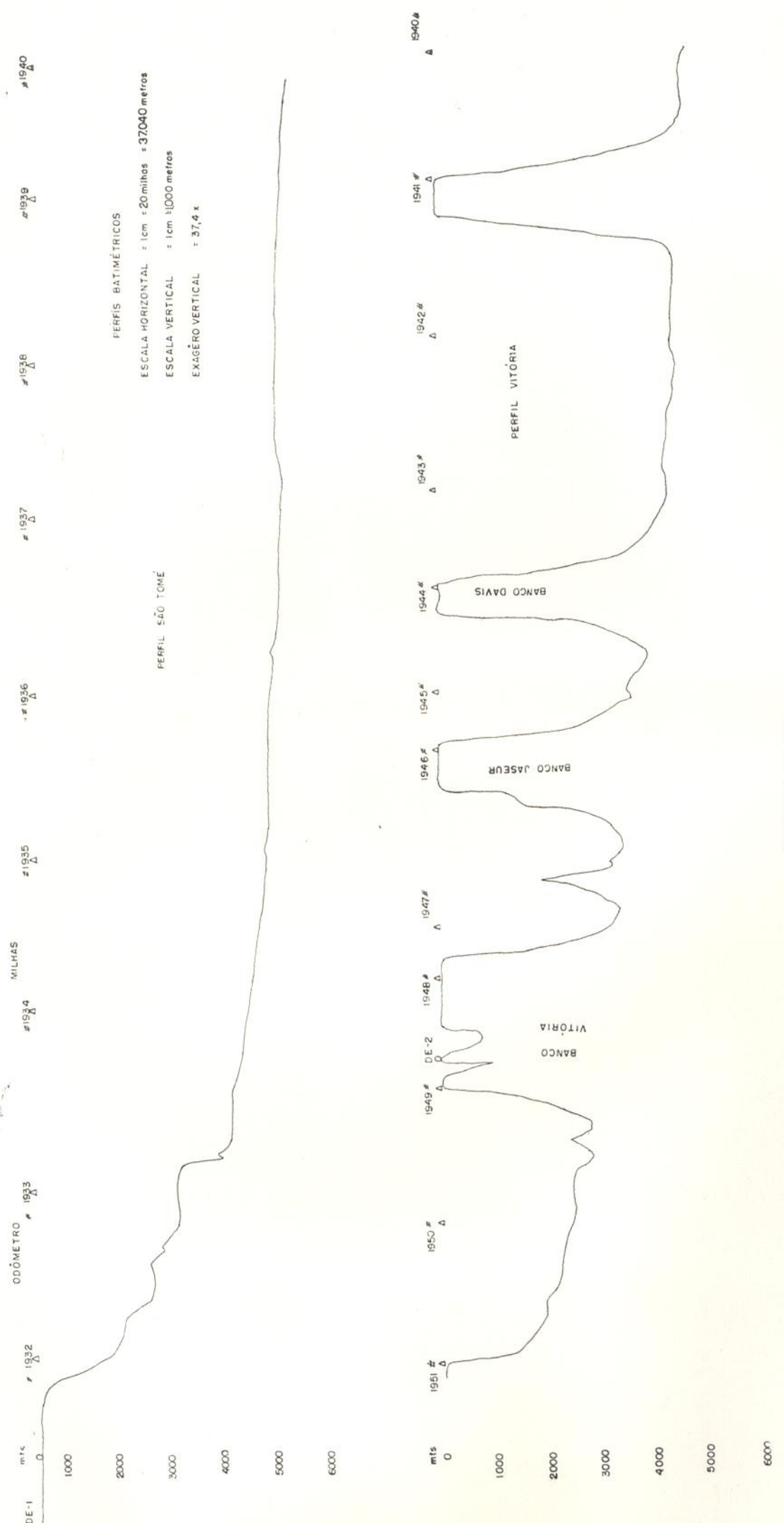
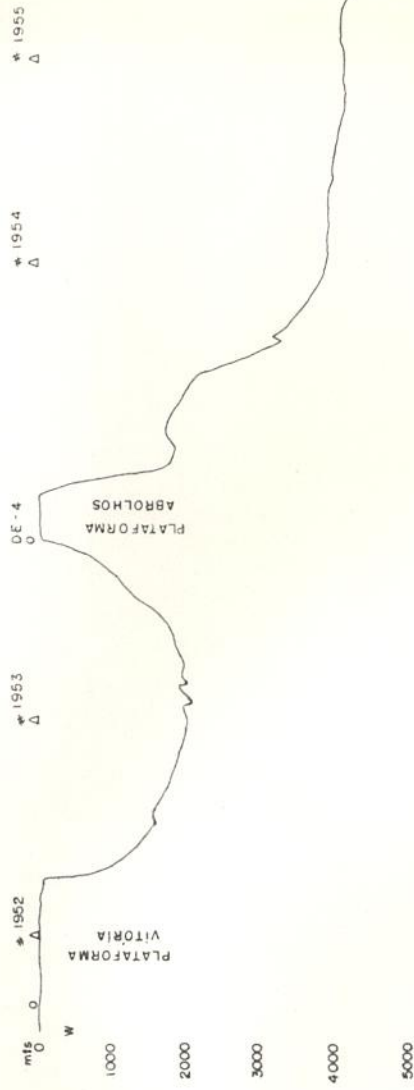
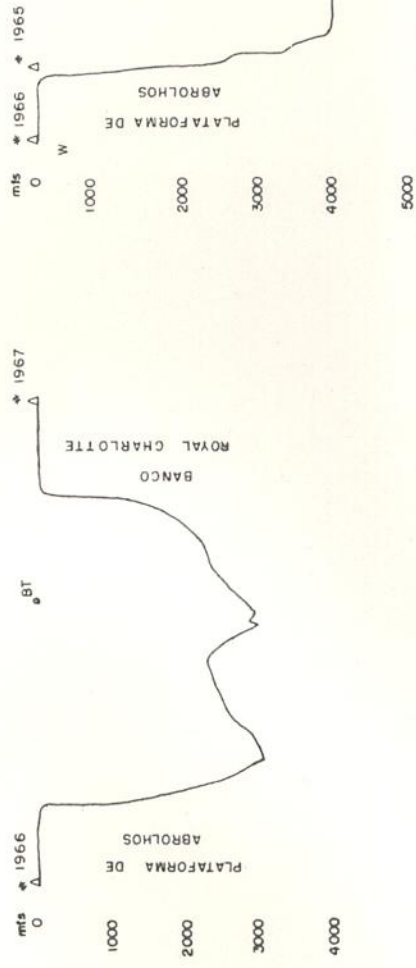
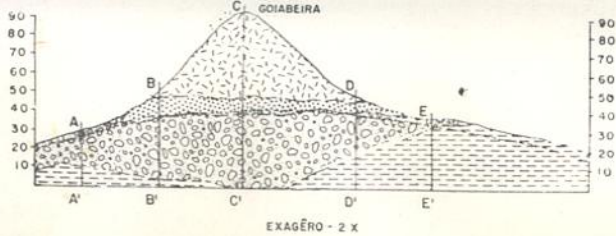


FIGURA 2A/2B











mts 1956
 4200 Δ
 4300
 4400
 4500
 4600





PERFIL GEOLÓGICO COMPOSTO N-S

CONVENÇÕES

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|------------------|
|  | ALUVIÕES |  | CONTATOS |
|  | FORMAÇÃO SERRA GERAL |  | JUNTAS |
|  | FORMAÇÃO BOTUCATU |  | PEDREIRA |
|  | CONGLOMERADO BOM RETIRO DO SUL |  | SECCÃO GEOLÓGICA |
|  | FORMAÇÃO ROSÁRIO DO SUL | | |

N M N G

11°

