

PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DO MARANHÃO. OPERAÇÃO PESQUISADOR IV. I. Nota sobre a natureza do fundo

JOSE AUDÍSIO COSTA LUNA

Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A análise simplificada de 74 amostras de fundo coletadas durante três cruzeiros oceanográficos na plataforma continental do Estado do Maranhão, permitiu a identificação das seguintes fácies: arenosa, lamosa, algas calcárias e biodetrítica. Para a caracterização, foi dada ênfase à composição do sedimento. São apresentados: mapa com a localização das estações de coleta, mapa de fundo e lista das estações com indicação do tipo de sedimento.

INTRODUÇÃO

Com o propósito de obter um melhor conhecimento sobre a plataforma continental do Estado do Maranhão e sua potencialidade, o Governo daquele Estado por intermédio do Instituto de Recursos Naturais, e este, em convênio com o Laboratório de Ciências do Mar, atual Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco e SUDENE, vem realizando estudos sobre a área, particularmente no que se refere a pesca exploratória.

Conforme a programação dos trabalhos, estes foram divididos em duas etapas: 1) prospecção de fundo e 2) prospecção pesqueira.

A primeira etapa consistiu em amostragens biológicas e geológicas do fundo, sendo o principal objetivo da presente nota a caracterização dos sedi-

mentos superficiais que recobrem a área em estudo. Maiores detalhes sobre a região serão posteriormente somados as presentes informações com base em estudos anteriores realizados pelo Departamento de Oceanografia ou com a sua participação. Os dados que permitiram o mapeamento dos principais tipos de fundo, restringem-se exclusivamente aos coletados pelo barco "Pesquisador IV" da SUDENE durante a primeira etapa dos trabalhos. Também a biologia do fundo, será tratada posteriormente.

Neste trabalho, é dada uma nomenclatura simplificada dos tipos de fundo, dando-se ênfase à composição visto ser este fator considerado como o mais importante e que interessa mais de perto ao estudo da bionomia bêntica.

É apresentada a lista das estações com os tipos de fundo os quais estão representados pelos seguintes símbolos:

S - areia

M - lama

S,M - areia e lama (sempre que a maior porcentagem (80%) do componente principal não pode ser estimada por observação em lupa binocular)

CA - algas calcárias

B - biodetrítico

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os dados provem das prospecções de fundo realizadas pelo barco "Pesquisador IV" na plataforma continental do Estado do Maranhão, na área compreendida entre as latitudes 00°22'S e 02°49'S e as longitudes 41°23' e 45°57'W (Fig. 1).

Foram efetuadas um total de 74 estações de dragagens em linhas perpendiculares à costa, em profundidades de 10 a 66 metros durante três cruzeiros oceanográficos, no período de 7 de fevereiro a 21 de março de 1973. Durante a missão também foram coletados dados sobre batimetria, temperatura e salinidade, deixando de comenta-los no momento, deví

do os mesmos não se encontrarem ainda a nossa disposição, o que será feito em trabalho posterior.

Para as dragagens, foram empregados os métodos usuais de amostragens de fundo, utilizando-se draga retangular forrada com capacidade de aproximadamente 60 litros de sedimento.

Após descrição sumária a bordo, toda a amostra foi submetida a lavagem e peneiramento em um conjunto de peneiras com malhas de 5 e 2 mm. Antes disto, foram retiradas da amostra bruta duas subamostras sendo uma não fixada para estudos sedimentológicos e outra fixada para exame em lupa binocular a fim de complementar as descrições feitas a bordo sobre a caracterização dos sedimentos.

Todo o material biológico encontra-se no Departamento de Oceanografia, para estudo.

Limites e Características Sumárias do Litoral Maranhense - A área coberta pelos estudos está compreendida entre os limites norte e sul do litoral do Estado do Maranhão, ou seja, entre as desembocaduras dos rios Gurupi e Parnaíba. Esta área corresponde ao litoral amazônico oriental, segundo as subdivisões do litoral amazônico ou equatorial (Silveira in Azevedo, 1964). Maiores informações sobre a região são fornecidas por Kempf, Coutinho & Moraes (1970).

Apreciação e Interpretação dos Dados - Uma série de trabalhos foram publicados sobre os tipos de fundo da plataforma continental brasileira, observando-se entretanto, uma diversidade de critérios adotados pelos autores, isto devendo-se principalmente a falta de homogeneidade dos dados, como também pelo método de apreciação do sedimento (Kempf, 1972). Segundo o mesmo autor, devido a problemas ligados a interpretação dos dados "uma esquematização se faz necessária a fim de reunir os diversos tipos de fundo encontrados em categorias gerais e de fácil distinção". A análise dos sedimentos superficiais da plataforma do Maranhão demonstrou esta necessidade, bem como de serem reformulados em alguns aspectos o esquema geral adotado

para o Nordeste, isto particularmente no que se refere a nomenclatura em sua divisão mais geral. Para isto, foram consultados os principais trabalhos sobre os tipos de fundo da plataforma continental brasileira, tais como: Mabesoone & Tinoco (1967), Kempf, Mabesoone & Tinoco (1970), Kempf (1970), Kempf (1970a), Kempf, Coutinho & Morais (1970), Kempf (1972), Coutinho & Kempf (1972), Zembruski & outros (1971) e Mabesoone, Kempf & Coutinho..... (1972).

Feitas estas considerações, tomamos como base para a presente nota o último artigo citado, considerando-se a composição do sedimento como principal elemento a ser levado em conta visto que segundo os mesmos autores e o estudo das amostras, a granulometria em si não fornece subsídios satisfatórios para a interpretação sobre a procedência e origem dos principais depósitos calcários de fundo da plataforma do Brasil tropical. Entretanto, mesmo ao nível que mais de perto interessa ao estudo da bionomia bêntica, faz-se necessário uma granulometria simplificada nas observações geológicas; e com relação a composição, uma avaliação da presença de componentes terrígenos e organogênicos.

NATUREZA DO FUNDO

Os tipos de fundo encontrados (Fig. 2), foram divididos em duas principais categorias segundo a sua origem, enquanto que as descrições das fácies são baseadas na composição de sedimento.

Fundos Terrígenos

A estes pertencem as fácies em que componentes de origem terrígena estão presentes em percentagens de aproximadamente igual ou superior a 80%. Na distinção entre areia e lama considerou-se que 80% do componente dominante identifica o tipo de sedimento (cf. Kempf, 1970).

Foi possível distinguir e mapear as seguintes

fácies:

1) Fácies Arenosa - Constituída predominantemente por areia quartzosa, variando de média-grosseira de grãos angulosos, a fina. Esta seleção é geralmente proporcional ao afastamento da costa, observando-se abundância de grãos de quartzo ligeira ou fortemente oxidados nas amostras das estações mais costeiras sob certa influência fluvial, e não raro, a presença de pequenos grãos de argila compactada de cor avermelhada, quando triturados. Nesta fácies, a ocorrência de fragmentos ou carapaças de organismos varia de simples presença a frequente, também em função da profundidade. São predominantemente de origem animal e representados principalmente por foraminíferos, fragmentos de conchas, micromoluscos, scaphopoda, briozoa e fragmentos de tubos de Serpulidae; entre outros dificilmente reconhecíveis.

A fácies arenosa domina extensa área da plataforma Maranhense entre seus limites norte e sul em profundidade de até 48 metros, aproximadamente.

2) Fácies Lamosa - Pouco representada na área, consistindo em manchas isoladas resultantes do aporte fluvial, localizadas nas estações mais costeiras. Estas manchas são constituídas de lama fluida redutora, com uma porcentagem insignificante de areia quartzosa fina de grãos arredondados. Os componentes biogênicos presentes são principalmente fragmentos de conchas de Lamellibranchia e raros micro-moluscos. O elevado teor de matéria orgânica no sedimento é responsável por sua coloração escura, constatando-se excessiva pobreza da fauna benthica neste tipo de substrato.

A presença de fundos lamosos em depressões da plataforma costeira é justificada pela existência de condições favoráveis de sedimentação.

Fundos Organogênicos

Definidos como fundos de construção orgânica, onde o teor de carbonato de cálcio é sempre eleva-

do ($\text{CaCO}_3 \geq 90\%$). Tomando como base este conceito e visto que a composição do sedimento é o principal fator a ser considerado para a sua caracterização e delimitação de fácies, verifica-se que os fundos organogênicos podem ocorrer do médio-litoral ao circo-litoral, estando a identificação das fácies exclusivamente na dependência da natureza dos elementos componentes.

Os fundos organogênicos recobrem extensa área da plataforma continental brasileira entre os Estados do Pará e Rio de Janeiro, geralmente fora do domínio litorâneo ou costeiro. Sua dominância, no entanto, encontra-se na região NE, estendendo-se em direção ao largo até 60-70 metros, coincidindo com a ruptura do talude continental, ou constituindo o substrato dos bancos oceânicos.

3) Fácies de Algas Calcárias - Constituída principalmente por algas calcárias vivas pertencentes ao grupo das Melobesiae (Rodophyceae corallinaceae), com poder construtivo, formando blocos de tamanhos diversos. Embora sem caráter representativo, verifica-se neste tipo de substrato a presença de uma fração fina formada por areia calcária de cor clara, resultante da desagregação dos blocos de algas calcárias.

Embora esta fácies esteja representada na área por um único ponto (estação), julgamos conveniente a sua indicação no mapa de fundo, visto coincidir com o limite norte da plataforma onde as algas calcárias vivas são dominantes.

4) Fácies Biodetrítica - Os sedimentos que formam este tipo de substrato apresentam acentuada variação com relação a sua composição e granulometria. A fração fina é constituída por areia biodetrítica tanto de origem animal (fragmentos de conchas e de tubos de Serpulidae, Briozoários, etc) ou resultante da desagregação de algas calcárias concrecionadas, com presença de lama calcária. A fração grossa está representada predominantemente por cascalho de algas calcárias mortas sob a forma de blocos ou fragmentos, com organismos incrustantes. A

influência terrígena é ausente ou considerada desprezível. As algas calcárias quando presentes, não possuem poder construtivo devido não encontrarem condições favoráveis para o seu desenvolvimento mesmo ocorrendo, como em alguns pontos, em horizontes superiores a 60 metros. Em vista disto, observa-se uma passagem progressiva de fundos mistos areno-lamosos e areno-detríticos, para os fundos biotetríticos.

Fácies Mistas

Entre fácies nitidamente caracterizadas encontram-se zonas de misturas de fácies contíguas, em que cada componente está presente em porcentagem aproximadamente igual a 50% do sedimento total. A delimitação destas zonas torna-se bastante difícil, sendo necessário para isto um levantamento detalhado da área. Devido a distância entre as estações, os dados de fundo obtidos pelo " PESQUISADOR IV" permitiram identificar apenas a ocorrência dos seguintes fundos mistos, esparsamente distribuídos em manchas isoladas, mas que justificam o seu mapeamento dado o caráter da Missão e relativa extensão destas manchas (+ 15 milhas náuticas).

1/2) Fácies areno-lamosa - Constituída por areia quartzosa e lama em porcentagens de aproximadamente 50% para cada componente. Em regra geral este substrato segue-se aos fundos lamosos, onde com o aumento da profundidade aumenta a porcentagem de quartzo no sedimento.

Os elementos biogênicos presentes estão representados principalmente por Foraminíferos, fragmentos de conchas e micro-moluscos.

1/4) Fácies areno-biotetrítica - É representada por proporções aproximadamente iguais de areia quartzosa e areia ou cascalho biogênico, constituindo uma transição entre os fundos arenosos e biotetríticos.

Embora este tipo de sedimento esteja presente em apenas duas amostragens de fundo (est. 4 e 53 -

A), é de se supor que possua uma certa continuidade ao longo do horizonte superior dos fundos biotróficos definidos anteriormente.

CONCLUSÕES

Os dados de fundo obtidos pelo barco de pesquisas "Pesquisador IV", permitiram um melhor conhecimento sobre os principais tipos de sedimentos que recobrem a plataforma continental maranhense. Isto deveu-se principalmente, a possibilidade do barco operar em áreas mais costeiras, o que não foi possível em Missões Oceanográficas anteriormente realizadas na região.

O mapeamento dos sedimentos superficiais vem retratar bem as características do fundo, podendo-se considerar que apenas as fácies arenosa e biotrófica possuem caráter representativo. A presença de lama está limitada a manchas isoladas, diretamente ligadas a influência de rios costeiros.

Os fundos arenosos, por sua vez, dominam em toda a plataforma, aumentando de extensão em direção a noroeste a partir da foz do Rio Parnaíba, atingindo sua maior extensão na altura do paralelo 44°, chegando a ultrapassar a isóbata de 30 metros. Conforme estudos anteriores, os fundos arenosos alcançam sua maior amplitude no Estado do Pará.

De um modo geral, toda a plataforma apresenta acentuada pobreza em sua fauna benthica, particularmente nos fundos arenosos, que com exceção de algumas formas típicas, são encontrados apenas componentes biotróficos em pequena quantidade, constituídos por carapaças de Foraminíferos, fragmentos ou conchas de bivalvos, Briozoários e em seu horizonte inferior, raros fragmentos de algas calcárias mortas.

A fácies biotrófica estando constituída predominantemente por material morto, é bastante semelhante ao horizonte inferior dos fundos de algas calcárias do nordeste do Brasil. Embora pobre, nos locais onde a fração cascalho de algas é dominante,

encontramos maior número e formas de organismos, principalmente seres incrustantes. A análise do material biológico que será objeto da segunda etapa deste estudo, permitirá maiores comentários sobre o povoamento bêntico e suas relações com o tipo de substrato.

Com relação a potencialidade pesqueira da região, esta será definida após conclusão dos estudos de prospecção pesqueira que vêm sendo realizados pela SUDENE em convênio com o Instituto de Recursos Naturais do Maranhão (IRN), quando serão conhecidas as principais espécies que ocorrem na área e a melhor tecnologia a ser empregada para a exploração econômica destes recursos naturais renováveis.

Convém acrescentar, que tudo nos leva a crer, que as reentrâncias e estuários localizados no recortado litoral maranhense, constituem extensas áreas exploráveis com elevado potencial pesqueiro, particularmente Peixes e Crustáceos, merecendo atenção especial em projetos de estudos futuros

ABSTRACT

The brief analysis of 74 bottom samples collected during three oceanographic cruises in the continental shelf of Maranhão State, permitted to identify the following facies: *sandy, muddy, calcareous algae* and *biodetrital*. Special emphasis was given to composition for characterization of surface sediments. Supporting data: map showing dredging collecting stations; map of bottom and a list of stations.

AGRADECIMENTOS

O autor deseja expressar seus agradecimentos a Direção do Instituto de Recursos Naturais do Maranhão, pelas facilidades oferecidas para o estudo do material.

BIBLIOGRAFIA

- COUTINHO, P.N. & KEMPF, M. Plataforma Continental do Norte, Nordeste e Leste do Brasil: Amostras de fundo coletadas pelo N.Oc. Almirante Saldanha em 1968. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 13: 29-40, 1972.
- KEMPF, M. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): Nota preliminar sobre a natureza do fundo. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 9/11: 111-24, 1970.
- _____. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian Shelf. *Marine Biology, Berlin*, 5(3): 213-24, 1970a.
- _____. A plataforma continental da costa leste brasileira, entre o rio São Francisco e a Ilha de São Sebastião (10°30'-25° Lat.S): Notas sobre os principais tipos de fundo. In: *Congresso Brasileiro de Geologia*, 26, Belém, 1972. Anais. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. v.2 p. 211-34.
- _____. COUTINHO, P.N. & MORAIS, J.O. Plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil. Nota preliminar sobre a natureza do fundo. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 9/11: 9-26, 1970.
- _____. & TINOCO, I.M. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). 2. Geology. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 7/8: 151-86, 1967.
- MABESSONE, J.M. & TINOCO, I.M. Estudo da Plataforma continental na área do Recife (Brasil) I. Generalidades sobre o fundo. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11: 125-48, 1970.
- MABESONE, J.M. & COUTINHO, P.N. Littoral and shallow marine geology of northern and northeastern Brazil. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*,

Recife, 12: 1-124, 1970.

MABESOONE, J.M.; KEMPF, M. & COUTINHO, P.N. Characterization of surface sediments on the northern and eastern Brazilian shelf. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 13: 41-8, 1972.

SILVEIRA, J.D. Morfologia do litoral In: AZEVEDO, A. *Brasil, a terra e o homem. I. As bases físicas*. São Paulo, Ed. Nacional, 1968, Cap. 4, p. 253-305.

ZEMBRUSKI, S.G. et alii. Fisiografia e distribuição dos sedimentos superficiais da plataforma continental norte brasileira. *Bol. Tec. Petrobrás, Rio de Janeiro*, 14 (3/4): 127-55, 1971.

LISTA DAS ESTAÇÕES

EST.	DATA	LAT. (S)	LONG. (W)	PROF. (m)	FUNDO
01	07.02.73	02°49'	41°41'	10,0	S
02	07.02.73	02°40'	41°37'	16,0	CA
03	07.02.73	02°29'	41°34'	21,5	S
04	07.02.73	02°22'	41°30'	32,5	S/A
05	07.02.73	02°13'	41°23'	56,0	B
06	15.02.73	02°12'	41°48'	56,0	B
07	15.02.73	02°23'	41°52'	23,5	S
08	15.02.73	02°32'	41°57'	16,0	S
09	15.02.73	02°40'	42°02'	12,5	M
10	16.02.73	02°39'	42°20'	13,5	M
11	16.02.73	02°31'	42°17'	21,5	S,M
12	16.02.73	02°22'	42°13'	27,0	S
13	16.02.73	02°14'	42°09'	32,5	S
14	17.02.73	02°06'	42°04'	66,5	B
15	17.02.73	02°03'	42°25'	59,5	B
16	17.02.73	02°10'	42°27'	32,5	S
17	17.02.73	02°17'	42°32'	24,0	S
18	18.02.73	02°26'	42°35'	16,0	S
19	18.02.73	02°34'	42°40'	11,0	S
20	18.02.73	02°25'	42°58'	11,0	S,M
21	18.02.73	02°17'	42°55'	20,0	S
22	18.02.73	02°09'	42°52'	30,0	S
23	18.02.73	02°00'	42°48'	43,0	S,M
24	18.02.73	01°53'	42°44'	63,0	B
25	19.02.73	01°51'	43°05'	48,5	S
26	19.02.73	01°59'	43°10'	32,5	S
27	19.02.73	02°08'	43°14'	32,5	S,M
28	20.02.73	02°17'	43°19'	11,0	S
29	24.02.73	02°12'	43°37'	25,0	M
30	24.02.73	02°06'	43°35'	21,5	S
31	24.02.73	01°56'	43°30'	19,0	S
32	24.02.73	01°49'	43°26'	30,0	S
33	24.02.73	01°40'	43°22'	46,0	S
34	25.02.73	01°33'	43°39'	47,0	S
35	25.02.73	01°42'	43°44'	27,0	S
36	25.02.73	01°51'	43°48'	35,5	S
37	25.02.73	02°00'	43°51'	46,0	M

EST.	DATA	LAT. (S)	LONG. (W)	PROF. (m)	FUNDO
38	25.02.73	02°09'	43°57'	24,0	S
39	26.02.73	02°12'	43°59'	21,5	S
40	26.02.73	02°09'	44°19'	27,0	M
41	26.02.73	02°00'	44°15'	26,0	S
42	26.02.73	01°51'	44°10'	32,5	S
43	27.02.73	01°42'	44°06'	29,0	S
44	27.02.73	01°33'	44°01'	17,0	S
45	27.02.73	01°23'	43°57'	32,5	S
46	27.02.73	01°07'	44°09'	38,0	S
47	27.02.73	01°15'	44°15'	27,0	S
48	27.02.73	01°24'	44°20'	21,5	S
49	28.02.73	01°33'	44°24'	13,5	S
50	28.02.73	01°42'	44°29'	10,0	S
51	15.03.73	01°16'	44°39'	19,0	S
52	15.03.73	01°08'	44°35'	21,5	S
53	15.03.73	01°00'	44°30'	32,5	S
53A	16.03.73	00°52'	44°26'	32,5	S/B
53B	16.03.73	00°41'	44°22'	32,5	B
53C	16.03.73	00°31'	44°16'	54,0	B
53D	16.03.73	00°22'	44°12'	43,0	B
54	18.03.73	00°43'	44°50'	34,0	S
55	18.03.73	00°56'	44°52'	32,5	S
56	18.03.73	01°15'	44°56'	27,0	S
57	18.03.73	01°15'	45°00'	21,5	S, M
58	19.03.73	01°08'	45°18'	14,5	S
59	19.03.73	01°00'	45°15'	21,5	S
60	19.03.73	00°50'	45°10'	25,0	S
61	19.03.73	00°41'	45°06'	27,0	S
62	20.03.73	00°33'	45°26'	32,5	S
63	20.03.73	00°43'	45°28'	29,0	S
64	20.03.73	00°52'	45°33'	21,0	S
65	20.03.73	01°02'	45°37'	11,0	S
66	21.03.73	00°57'	45°57'	12,5	S, M
67	21.03.73	00°47'	45°52'	25,0	S
68	21.03.73	00°35'	45°47'	30,5	S
69	21.03.73	00°25'	45°43'	32,5	S

Fig. 1

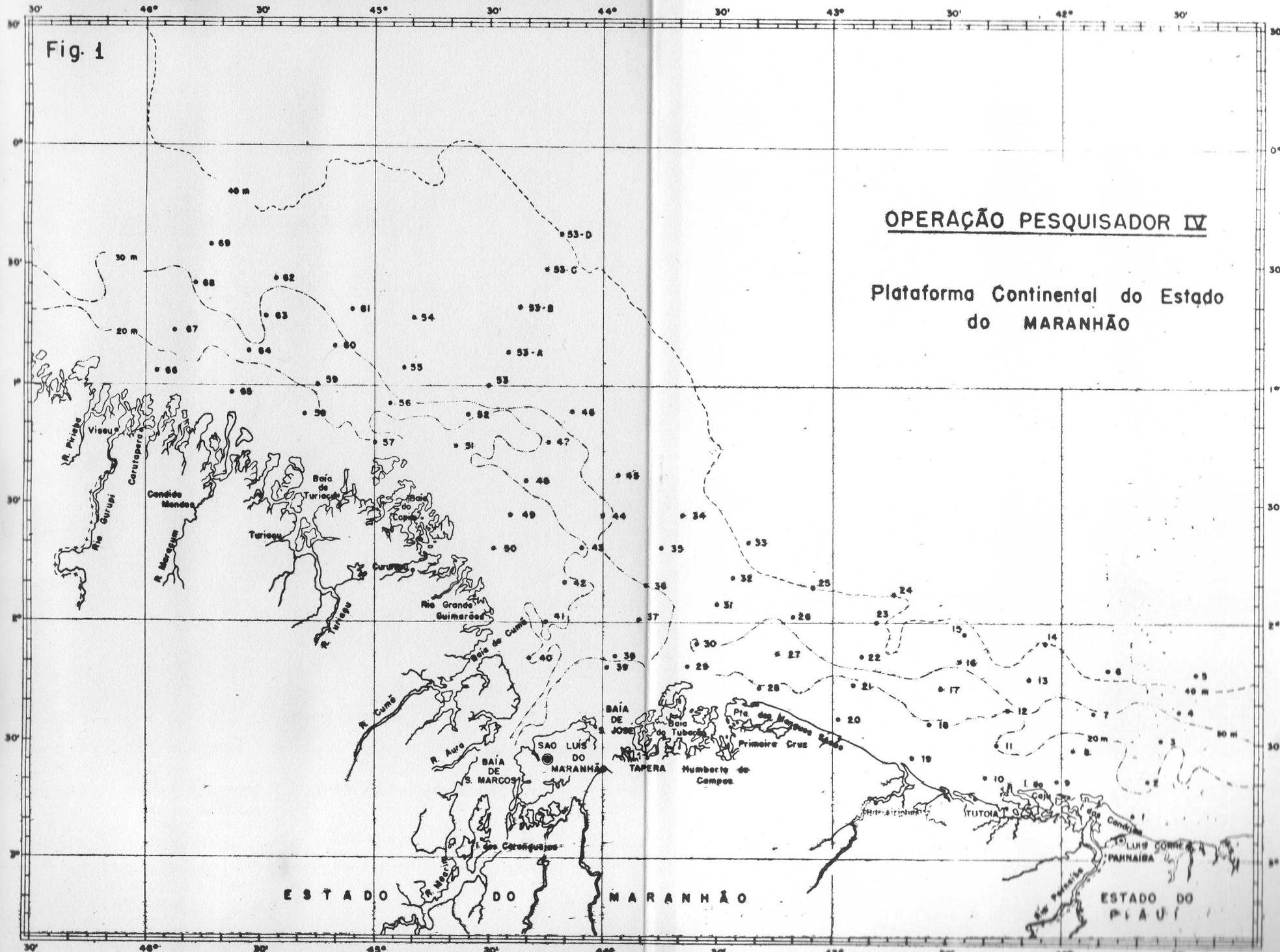


Fig. 1 - Estações de coleta