

## ESTUDO DA BARRA DAS JANGADAS

### PARTE..IV

#### ESTUDO DOS SEDIMENTOS

François OTTMANN e Jeanne-Marie OTTMANN

Por ocasião dos estudos nessa zona fluvio-marinha, tivemos a oportunidade de estudar dois tipos de sedimentos bem distintos e característicos desta região :

- 1.º) – Areia grossa do leito na zona percorrida pelas correntes de maré bastante fortes;
- 2.º) – Vasa preta dos manguesais vizinhos as marges dos Rios.

#### I – SEDIMENTOS DO FUNDO

- 1.º) – Estudamos a areia do perfil transversal no ponto I (1A – 1B – 1C) muito perto do mar, logo atrás da “barra”.

**DESCRIÇÃO:** Areia grossa, amarela, com pouquíssima argila (apenas 5%) e alguns fragmentos de conchas, alguns deles perfurados por micro-organismos.

**MORFOLOGIA:** Grãos muito limpos e mais ou menos arredondados, alguns, sendo bem polidos.

**PARTE MINERAL:** Encontra-se quase exclusivamente quartzo cristalino, algumas vezes ferruginoso, mas completamente desprovido de mica (ação das correntes).

**ORGANISMOS:** – Raros fragmentos de conchas, perfurados. Alguns ostracódeos – e raros foraminíferos, tipo “Rotalidae”.

**GRANULOMETRIA:** Curvas muito regulares, mostrando pequena dispersão "Sorting" variando de 1,1 até 1,2.

2) — **ESTAÇÃO 2:** No centro do Rio, encontramos uma areia muito semelhante aquela do perfil 1, acima estudado.

Dispersão um pouco maior, (curva mais inclinada) e "sorting" um pouco mais elevado — 1,4 —.

3) — **ESTAÇÃO 3** — Junção dos dois rios:

Nesta estação os sedimentos encontrados são muito diferentes dos precedentes, sua cor já não é amarela, mas cinza-chumbo; também é um pouco mais grosso, com 5 ou 6% de grãos superiores a 2mm. e completamente desprovidos de argilas.

**MORFOLOGIA:** Grãos angulosos e sujos, mostrando alteração (provém da alteração das rochas cristalinas).

Alguns grãos arredondados e alguns fosc, de origem cólica, provenientes das dunas visinhas.

**ORGANISMOS:** Numerosas conchas (ostras).

**GRANULOMETRIA:** Curva regular, bem dispersa, com "Sorting" de 1,38.

#### 4.º **ESTAÇÃO 6 e 7:** — RIO PIRAPAMA

Areia cinza-escuro, muito grossa e com numerosos grãos ligeiramente arredondados, nenhum deles polido. Material alterado que provem da alteração das rochas cristalinas;

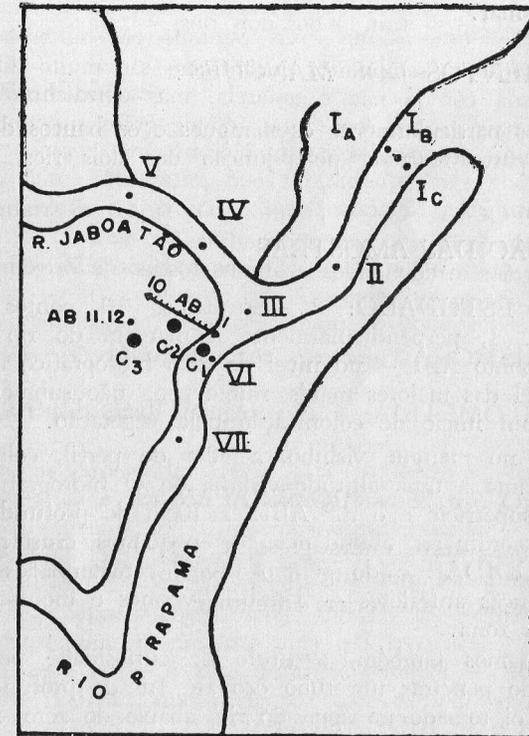
Fragmento de conchas (ostras).

#### **ESTAÇÃO 4 e 5:** RIO JABOATÃO

Areia um pouco mais fina que a do Rio Pirapama, porém muito semelhante a esta.

Nota-se algumas pequenas bolas de vasa preta dos mongues, trazidas pela corrente.

**CONCLUSÃO:** — São areias grossas, que provém da decomposição das rochas cristalinas; os tamanhos médios variam pouco e são relacionados com a força da correnteza nos lugares respectivos. Encontramos geralmente grãos angulosos fora da zona 1-2, transportados pelas correntes da maré, especialmente da maré vazante que são fortes, podendo produzir o polimento dos grãos de areia no fundo do leito. Salientamos, também, a ausência completa das micas no fundo do leito, enquanto as mesmas se encontram em suspensão



#### LEGENDAS

Fig. 1 — Posição geográfica das amostras.

Position géographique des prélèvements

Geographical position of sediments collecting

nas águas e várias vezes nos bancos de vasas das margens ou dos manguesais. Isto, no entanto, devido a presença dessas correntes de maré, que não permitem a deposição dos folhetos de micas, com exceção dos casos onde ficam "colados" na superfície da vasa.

Por outro lado, devemos assinalar a grande diferença de cor das areias, cinza nos rios e amarela da foz. As características do meio poderiam explicar esta variação: redutora na zona dos rios e oxidante na zona da embocadura, onde se verifica grande penetração das águas do mar.

## II - SEDIMENTOS DOS MANGUES:

Estudamos particularmente os mangues e os bancos de lama das margens na parte formada pela junção dos dois rios, Jaboatão e Pirapama.

### LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS

PERFIL ESTUDADO: 1. Estudamos 10 pontos do perfil AB, ver Fig. 1, perpendicularmente à margem do rio Pirapama. Partimos do ponto AB1 - no nível do zero hidrográfico até o AB10 acima do nível das maiores marés, numa zona não submersa, e onde se encontra um início de colonização pela vegetação.

Também no mangue visinho, a 50m do perfil, colhemos duas amostras de lama a uma altitude visinha do 0 hidrográfico sendo o n.º AB11 a superfície e o n.º AB12 a 10cm de profundidade. Notamos a extraordinária abundância de pequenos crustáceos da família OCYPODIDAE e do gênero UCA, caracterizados pela dissimetria das pinças anteriores - Também vermes e moluscos, são numerosos nessa zona.

2. Tentamos também, a título de curiosidade pegar alguns "cores" fazendo penetrar um tubo ôco até 1m de profundidade. O primeiro C<sub>1</sub> foi tomado na água do rio, abaixo do zero, isto é, uma zona de lama preta sempre submersa. Dêste modo torna-se a mesma muito semelhante a dos mangues AB11 e AB12.

O segundo C<sub>2</sub> foi escolhido no meio do perfil, com 80cm, tratando-se essencialmente de areia.

O C<sub>3</sub> foi coletado diretamente no mangue, entre os dois rios.

### DESCRIÇÃO DOS SEDIMENTOS DO PERFIL AB:

São todos sedimentos muito superficiais, de menos de 5cm de profundidade.

São areias muito mais finas que as areias do fundo (valor da mediana entre 0,1 até 0,2mm contra 0,3 até 0,55mm), apresentando ainda uma grande quantidade de areias muito finas e de silts.

Também constam nas mesmas, uma grande parte de fração fina < 50 microns.

### 2) - NATUREZA PETROGRÁFICA:

É a mesma que a das areias do fundo do leito, mas temos de salientar a grande abundância de folhetos de micas "IN SITU", aparecendo os mesmos misturados com as argilas em agregados ou flocos especialmente na parte baixa do perfil - Os minerais pesados, de pequeno tamanho são algumas vezes muito numerosos.

### 3 - ORGANISMOS:

Enquanto foram reduzidos a algumas espécies (Ostra principalmente) no leito, são muito mais abundantes nas margens - ostracodos e foraminíferos, muitas vezes preenchidos de matéria orgânica preta ou de sulfeto de ferro, espículas de esponjas calcárias e silicosos. Vários Microorganismos calcários, polarizando no microscópio, podendo ser coccolitos (?). Encontramos ainda, numerosos fragmentos de conchas de moluscos, como se pode constatar na primeira observação "IN LOCO".

### CURVAS GRANULOMÉTRICAS:

O exame das curvas das fração (> 50 microns) das amostras, mostra a irregularidade das curvas testemunhando um certo "deficit" nas areias finas entre 60 e 70 microns especialmente - Isto ressaltando provavelmente do transporte seletivo das partículas dêste tamanho pelas correntes. A única curva regular é a AB10, areia depositada acima, pelas maiores marés, durante as enchentes, e que como devida consequência apresenta uma boa repartição. Nota-se por outro lado, que essa curva é absolutamente paralela a curva da areia grossa do fundo do leito, mas deslocada para os sedimentos finos.

### COMPARAÇÃO ENTRE OS DIVERSOS COMPONENTES

Os resultados estão agrupados no gráfico I e na Tabela 2

#### 1.º) - PERCENTAGEM DE AREIA:

A mesma diminui quando se aproxima do 0 - Assim temos areia quase pura em AB10 e somente 70% de areia e 30% de partículas finas (argilas e silts) no ponto AB1.

#### 2.º) - GRANULOMETRIA:

Tamanho bastante homogêneo, com medianas entre 0,1 e 0,2mm.

### 3.º) - TEOR DE ÁGUA

Varia no mesmo sentido que a percentagem de argila. É conhecido que quanto mais fina, maior será o teor de água na lama. Também, aproxima-se do O, chegando em AB1 em sedimentos quase sempre recobertos d'água, daí um conteúdo d'água mais elevado.

### 4.º) REPARTIÇÃO DO CALCÁRIO

Também o calcário esta ligado com o teor de água, a percentagem de material fino (< 50 microns), variando no mesmo sentido - A amostra AB10, sempre tem o teor mínimo, certamente devido a dissolução ocasionada pelas chuvas como já tivemos oportunidade de verificar na alta praia, em frente ao I.B.M.O. - (vide Trabalhos do IBMO N.º 1).

5.º) - Quanto aos componentes orgânicos destes sedimentos, foram feitas dosagens de C e N orgânico, apenas na fração fina, a fim de eliminar os riscos de erro pela presença accidental de um detrito orgânico no sedimento. No gráfico, fazendo-se abstração do ponto 3, mais pobre, observa-se pelo carbono orgânico, uma variação no mesmo sentido que a água, e o calcário dos sedimentos finos.

O carbono atinge um valor máximo na zona sempre imersa (AB1 ou AB11 - AB12) e torna-se mínimo na areia sempre imersa e portanto lavada pelas chuvas - O nitrogênio orgânico varia da mesma maneira que a relação C/N.

Salientamos os valores médios do Carbono de 4 até 5% para esse perfil, e os valores bastante elevados, de C/N (entre 20 e 30) devido a abundância dos detritos vegetais e a pobreza relativa em animais.

### III - OS TESTEMUNHOS VERTICAIS :

Pegamos, nessa região, três testemunhos verticais - que nossos colegas de língua inglesa chamam de "Cores" e os franceses de "Carottes" - sendo um (C<sub>1</sub>), na zona da margem do rio, mas abaixo do zero, isto é, numa zona sempre imersa; segundo (C<sub>2</sub>), na zona média do Perfil e o terceiro, na zona das vasas pretas do mangues, também numa vizinha do zero, sempre imersa e muito perto dos sedimentos AB11 e AB12.

O C<sub>1</sub>, não foi representado nos gráficos por ser muito mole e de difícil extração e também destituído de qualquer eventual estratigrafia.

As tabelas 2 e 3, como também o gráfico n.º 3, mostram as características desses sedimentos.

Quanto a natureza mineralógica dos grãos não vale a pena ser descrita uma vez que é idêntica a do Perfil AB, isto é, com predominância quase que exclusiva de quartzo a raros fragmentos de conchas.

### GRANULOMETRIA:

De modo geral, nos dois "Cores" constatamos o aumento de areia no sentido da profundidade. Os valores das medianas são variáveis em função de cada camada de sedimentos, todavia, sem indicação precisa.

### QUÍMICA

Quanto aos valores da matéria orgânica possuímos dados bem mais interessantes, tais como: as variações verticais do Nitrogênio e do Carbono que vão decrescendo em profundidade.

Com relação as diferenças entre C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>, temos especialmente na C<sub>2</sub>, a diminuição considerável de N. e C nos 20 cm. superficiais.

Essa diminuição pode ser facilmente explicada em virtude de C<sub>2</sub>, se encontrar na zona "intertidal", a mais ou menos 30 cm. acima do nível do rio, à maré baixa, enquanto que a C<sub>3</sub> se encontra sempre imersa. Assim, durante a emersão à maré baixa, a parte superficial fica exposta as ações meteorológicas, ar, sol e chuvas, enquanto que durante a maré alta fica recoberta de água. Essas alternativas de emersão são provavelmente responsáveis por uma série de lixivação da zona superficial e da diminuição do Nitrogênio e a diminuição particularmente sensível do Carbono, possivelmente por oxidação (?)

De fato, olhando o gráfico n.º 2, verificamos que os valores de C e N são bem mais elevados nas amostras AB11, AB12 e AB1, sempre imersa, que nas outras amostras do Perfil AB, submetidas a emersão.

### CONCLUSÃO

Dessas observações, tanto do Perfil como dos "Cores", podemos admitir que os teores mais elevados de C e N orgânicos encontram-se nas zonas sempre imersas, enquanto que nas zonas descobertas dá maré baixa a matéria orgânica fica sensivelmente mais reduzida.

### ABSTRACT:

The part IV deals with sediments, which are of two types, as follows:

- (1) coarse sands of the river bed which are affected by strong tidal currents, and.
- (2) fine sandy muds and black muds of mangroves, which have very high values of organic matter such as organic-N and-C, very high ratio of C/N.

RÉSUMÉ:

La quatrième partie, traite des sédiments. On y distingue deux types de sédiments : les sables grossiers au fond du lit, les vases et sables vaseux des berges et des mangroves. Notons les valeurs extrêmement élevées de la matière organique ainsi que du rapport C/N dans ces derniers sédiments.

TABELA 1

## AREIAS DO LEITO DO RIO

N.º	LAVAGEM NA ÁGUA		GRANULOMETRIA				CALCARIO
	>0,043mm %	<0,043 %	Md	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	So	Fino %
1 A	94	6	0.33	0.30	0.42	1.19	
1 B	96	4	0.53	0.40	0.68	1.30	1
1 C	96	4	0.30	0.27	0.40	1.22	5
2	96	4	0.47	0.35	0.60	1.38	0.2
3	99,5	0.5	0.55	0.39	0.80	1.43	1
4	97	3	0.45	0.28	0.55	1.43	0.4
5	99	1	0.38	0.20	0.51	1,60	0
6	98	2	0.35	0.28	0.55	1.40	
6 bis	96	4	0.47	0.38	0.85	1.50	
7	97	3	0.52	0.33	0.70	1.46	

TABELA 2

## PERFIL AB

N.º	Teor de Água (1) %	LAVAGEM NA ÁGUA		GRANULOMETRIA				CALCÁRIO		MAT. ORGÂNICA (2)		
		>0,043 mm %	<0,043 mm %	Md	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	So	Total %	Fino %	C %	N %	C/N
AB 1	46	71	29	0.12	0.07	0.21	1.80	23	22	5.97	0.19	31
AB 2	54	72	28	0.18	0.08	0.27	1.84	17	23	4.57	0.20	20
AB 3	39	72	28	0.15	0.07	0.30	2.05	19	24	3.42	0.15	23
AB 4	40	72	28	0.19	0.10	0.30	1.72	22	28	4.76	0.14	34
AB 5	30	82	18	0.14	0.07	0.20	1.65	13	25	4.34	0.16	27
AB 6	33	85	15	0.11	0.07	0.18	1.62	17	28	4.26	0.15	28
AB 7	32	82	18	0.23	0.10	0.30	1.72	19	29	4.36	0.13	34
AB 8	36	82	18	0.15	0.08	0.21	1.67	22	27	3.06	0.17	18
AB 9	33	85	15	0.21	0.10	0.30	1.65	27	24	3.14	0.13	24
AB 10	25	95	5	0.13	0.10	0.23	1.59	6	—	—	—	—
AB 11	43	76	24	0.13	0.07	0.28	2.06	22	24	4.73	0.18	26
AB 12	88	70	30	0.21	0.16	0.27	1.30	14	21	6.66	0.21	32

(1) Em relação ao peso seco.

(2) Na fração fina.

TABELA 3

## TESTEMUNHOS VERTICAIS

N.º	Prof. cm.	LAVAGEM		GRANULOMETRIA				CALCÁRIO		MAT. ORGÂNICA (1)		
		>0,043 mm %	<0,043 mm %	Md	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	So	Grosso %	Fino %	C %	N %	C/N
C1—1	0—20	98	2	0.23	0.18	0.33	1.39	5	28	6.82	0.23	30
C1—2	20—35	95	5	0.23	0.18	0.35	1.42	5	17	3.49	0.29	12
C1—3	35—45	93	7	0.23	0.16	0.33	1.43	7	19	6.78	0.27	25
C2—1	Superf.	74	26	0.21	0.10	0.30	1.73	9	23	2.47	0.24	10
C2—2	10—22	74	26	0.15	0.09	0.23	1.63	2	15	7.82	0.32	24
C2—3	22—33	74	26	0.13	0.07	0.20	1.67	3	22	10.28	0.29	35
C2—4	33—44	71	29	0.15	0.07	0.25	1.89	7	26	7.49	0.28	27
C2—5	44—55	76	24	0.13	0.08	0.21	1.67	10	29	7.92	0.23	34
C2—6	55—66	83	17	0.14	0.10	0.21	1.44	10	32	6.08	0.21	29
C2—7	66—77	83	17	0.28	0.16	0.35	1.50	6	14	6.39	0.25	26
C2—8	77—90	96	4	0.27	0.23	0.33	1.20	5	31	6.46	0.20	32
C3—1	Superf.	77	23	0.22	0.13	0.30	1.51	1	7	10.24	0.40	26
C3—2	14—28	81	19	0.21	0.14	0.28	1.40	2	30	8.98	0.34	26
C3—3	18—42	69	31	0.18	0.10	0.25	1.56	2	8	9.67	0.32	30
C3—4	42—56	92	8	0.21	0.16	0.28	1.31	7	24	7.11	0.25	28
C3—5	56—70	90	10	0.18	0.13	0.23	1.32	9	28	5.82	0.24	24
C3—6	70—84	90	10	0.16	0.10	0.23	1.52	10	36	5.14	0.17	30
C3—7	84—100	92	8	0.23	0.15	0.33	1.47	16	30	6.85	0.26	26

(1) Na fração fina do Sedimento.

Fig. 2 — Variação dos componentes nas areias do perfil AB  
 Variation des composants dans les sables du profil AB  
 Variation of component in profile AB

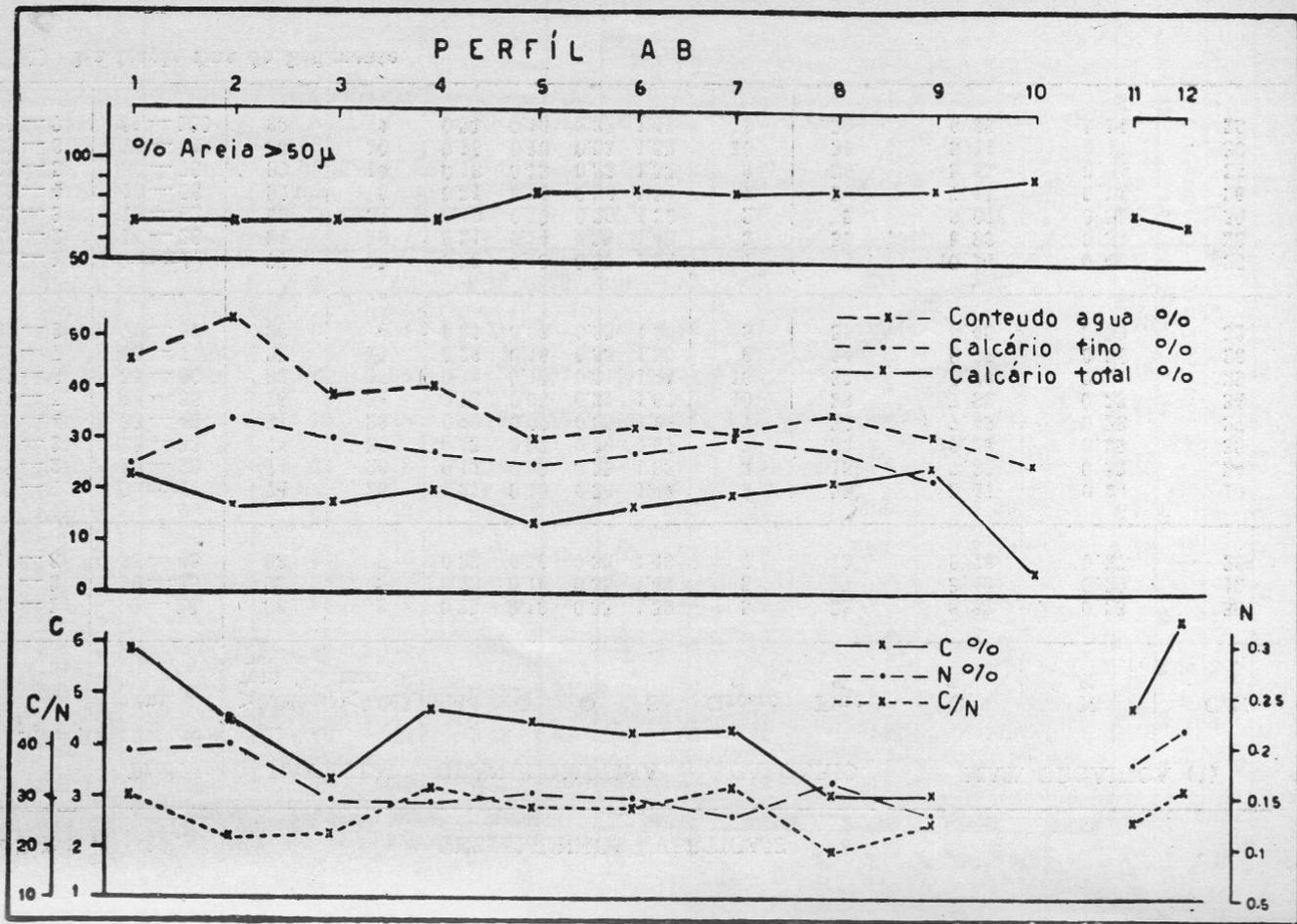




Fig. 4 — Curvas granulométricas dos sedimentos do leito  
Notar a regularidade destas curvas

Courbes granulométriques des sédiments du lit du fleuve  
Remarquer la régularité des courbes

Curves of mechanical analysis for sediments of river bed  
An attention should be paid for the regularity of these curves

Fig. 5 — Curvas granulométricas dos sedimentos do perfil AB, mostrando o déficite de sedimentos finos, devido a ação das correntes de maré.  
Nota-se a regularidade da curva da área n° 10, depositada acima do perfil pelas enchentes.

Curbes granulométriques des sédiments du profil AB montrant le déficite en sédiments fins dû à l'action des courants de marée.

Noter la régularité de la courbe de sables (n.º 10) déposés au-dessus du profil durant les crues.

Curves of mechanical analysis along topographical profile AB showing deficit of fine fractions because of action of tidal currents. An attention should be paid for the regularity of curve for sands (in n.º 10), deposited in top layer of bottom during flowing tides.

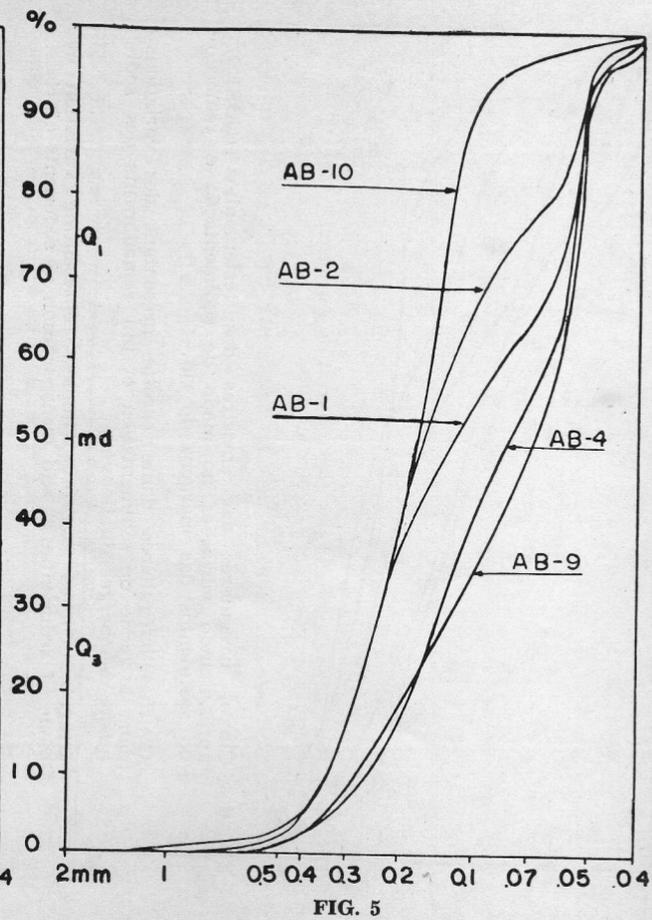
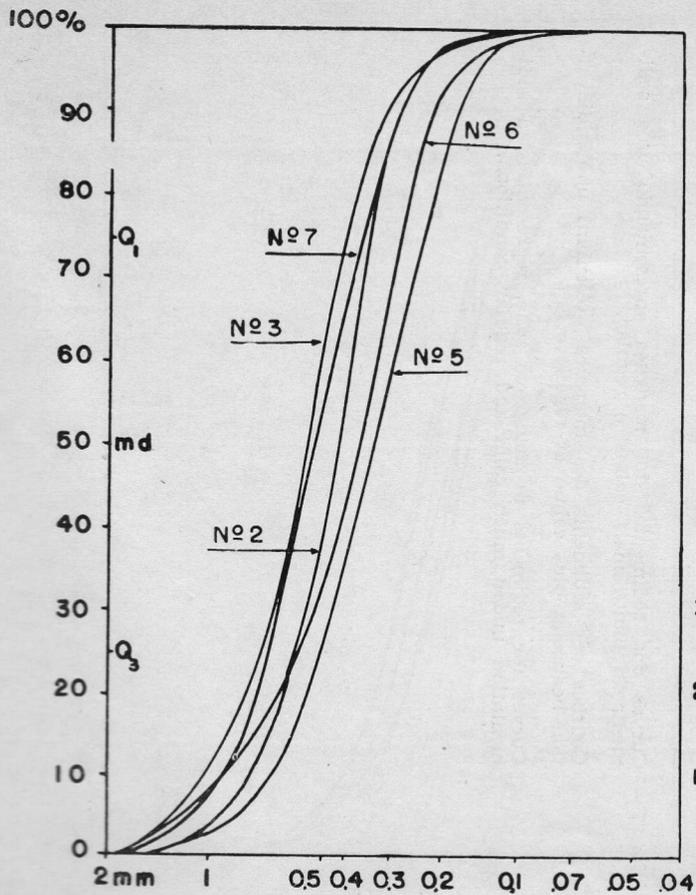


Fig. 6 — Curvas irregulares das amostras dos testemunhos (CORES) apresentando variações no modo de sedimentação e remoção no sedimentos das margens do rio.

Courbes irrégulières d'une carotte présentant des variations dans le mode de sédimentation et un remaniments des sédiments des berges du fleuve.

Irregular curves for core samples, representing variation in mode of sedimentation and transportation of sediments of rises.

Fig. 7 — Curvas dos sedimentos dos mangues apresentando uma sedimentação muito mais calma e regular.

Courbes des sédiments des mangues présentant une sédimentation beaucoup plus calme et régulière.

Curves for sediments in mangrove zone, representing a sedimentation under much calm and regular conditions.

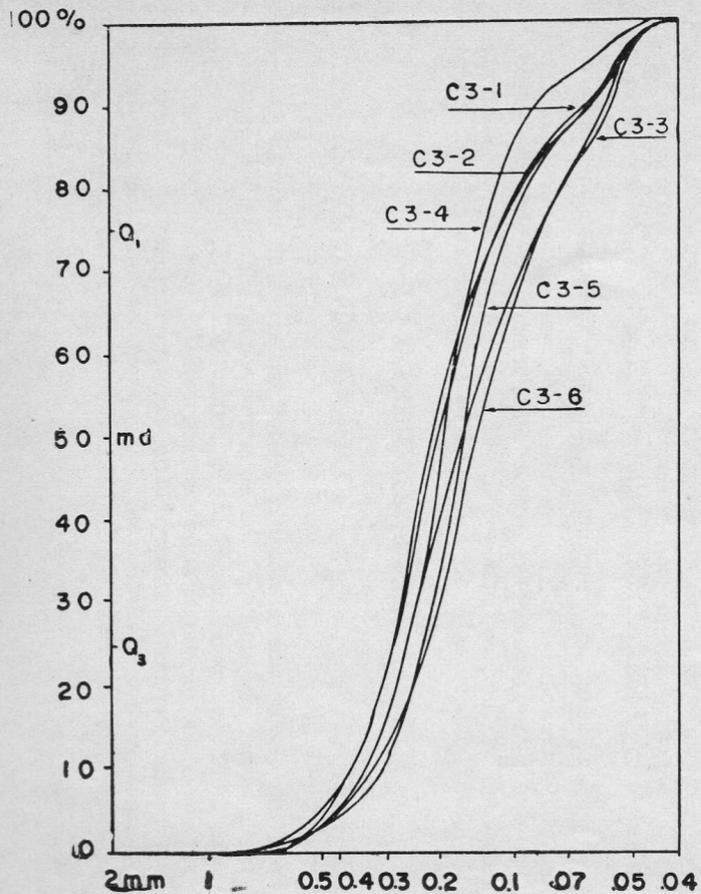


FIG. 6

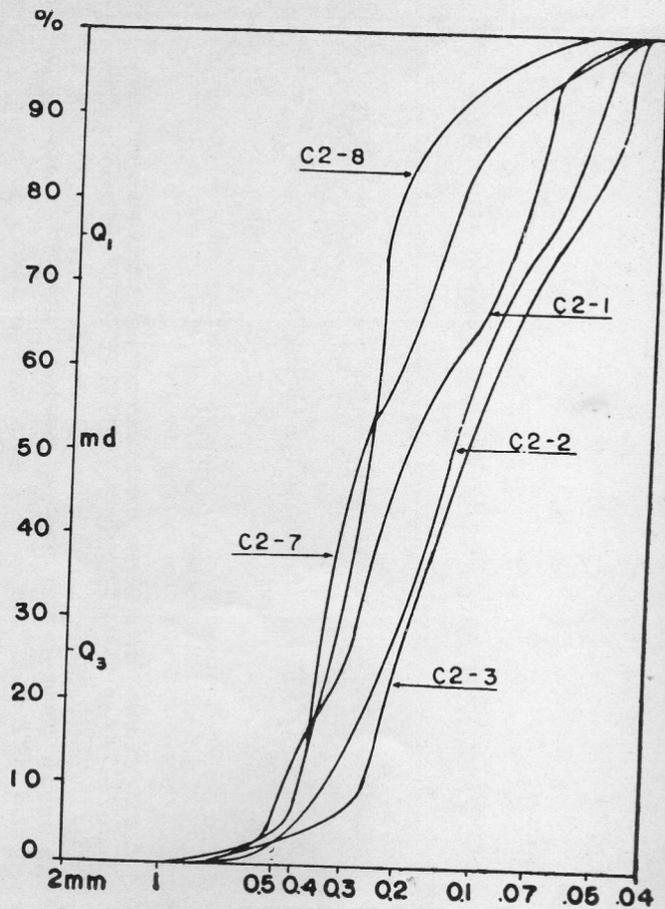


FIG. 7