

Poluição das Águas Marítimas.

Estragos na Flora e Fauna do Rio de Janeiro.

Por
Lejeune P. H. de Oliveira

(Com 9 estampas)

Não nos atrevemos a começar sem primeiramente nos mostrarmos agradecidos ao Dr. Antônio Augusto Xavier, M. D. Diretor do Instituto Oswaldo Cruz; a atenção de mandar aparelhar a Estado de Hidrobiologia com instrumental de precisão para levantamentos ecológicos, facilitou-nos o serviço de campo, o de mar e o de prancheta. Nós lhe agradecemos as oportunidades de trabalhar um pouco demoradamente no campo, à beira das lagoas e das praias. Também fazemos públicos nossos reconhecimentos ao D.D. Secretário deste Instituto, Dr. Mário Ferreira dos Santos, pelos auxílios administrativos, e por resolver os aborrecimentos que sempre surgem durante a execução dos trabalhos. Note-se principalmente nossa gratidão pelo clima de liberdade e confiança dentro das atividades técnicas, proporcionados pelos Exmos. Srs. Diretor e Secretário.

Falando a respeito de poluição na Baía de Guanabara, não temos por fim descrever aspectos pessimistas, ou criticar a localização da Estação de Hidrobiologia na Ilha do Pinheiro, nem reclamar contra os aterros, ou contra o progresso dos bairros vizinhos a Manguinhos, onde o plácido abandono de outrora vai sendo substituído pelo mourejar continuado das fábricas; porém, vimos, publicar alguns dados que possam ser úteis a quem se ocupar com estudos de biologia de nossas enseadas.

A idéia de laborar em poluições sobreveiu-nos durante as aulas do Prof. Dr. A. F. Bartsch, do The Institute of Inter-American Affairs, grande biologista em águas poluídas, do Departamento de Saúde Pública Norte-Americano, em Cincinnati. Este especialista foi chamado, para dar um curso no Rio de Janeiro, pelo Dr. Ataulfo Coutinho, M. D. Diretor do Departamento de Tratamento de Águas. Muitos agradecimentos devem-se dar aos Drs. Ataulfo Coutinho e ao Dr. Fausto Guimarães pela atenção de nos ter convidado ao "Curso de Águas Poluídas".

(*) Trabalho entregue para publicação em 24 de junho de 1957.

A maioria dos estudos e contrôles dos efeitos das poluições, dos quais a Saúde Pública Norte-Americana se encarrega, de fato, corresponde, aqui no Brasil, a ficar aos cuidados de dependências do Ministério da Saúde. Muitos laboratórios de hidrobiologia especializados em poluições são situados às margens das águas as mais contaminadas, cujas localizações são significativas para contrôles, observações físicas, químicas e biológicas. Sob tal ponto de vista pode ser aplaudida a localização dos nossos laboratórios na Ilha do Pinheiro, defronte ao Canal da Sapucaia, onde cada dia a poluição aumenta.

Para nos ocuparmos do efeito aparente de águas poluídas sobre a distribuição dos seres vivos da Baía de Guanabara, apresentaremos observações dos manguezais da Ilha do Pinheiro, porque eles foram conhecidos em tempo antigo, quando as suas águas eram mais puras, suas praias cheirosas, e hoje, depois de fortemente poluídos, quão diferentes, feios e fétidos ficaram.

Ao ingressar no Instituto Oswaldo Cruz, em 1936, visitei a Ilha do Pinheiro, pela primeira vez, e vi a construção do prédio para os laboratórios de Hidrobiologia, sob a orientação do Dr. João Carlos de Nogueira Penido, e dirigidos pelo Dr. Henrique de Aragão. Depois frequentei o seu manguezal para estudar os pequenos caranguejos chama-marés do gênero *Uca*. Ao lado das *Uca pugnax* encontramos muitos caranguejos "tesoura" *Uca maracoani*; lindos aratus, grandes, quadrados, manchados de branco, vermelho e preto, os *Goniopsis cruentata*; outros caranguejos "marinheiros" os *Aratus pisoni*, muitos espia-marés do gênero *Sesarma* e os "catanhéns" *Chasmagnathus granulatus*.

A bibliografia é encontrada nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, desde 1939.

Mas, infelizmente, para apresentarmos uma idéia quantitativa de alguns elementos que constituem um manguezal, digamos sadio, não poluído, fomos obrigados agora a buscar exemplos numéricos em outros locais, porque naqueles anos de 1936-1937, em que as águas foram mais puras, não fazíamos contagens de populações. Por isto escolhemos o manguezal de Sepetiba que hoje oferece muita coisa de análogo ao que foi antigamente o da Ilha do Pinheiro.

Margeando a Baía de Sepetiba encontramos (veja mapa fig. 1) uma grande superfície coberta de siriúbas, árvores de mangues do gênero *Avicennia*, de mangues mansos: *Laguncularia racemosa* e "mangues sapateiros": *Rhizophora mangle*. Estes últimos, também chamados de "mangues verdadeiros", constituem uma cintura de poucas árvores, cortadas a machado, do mesmo modo que na Baía de Guanabara; mas estas malfeitorias, embora produzam necessariamente efeitos ecológicos na distribuição das espécies do manguezal, nada significam quanto à poluição.

Percorremos as praias, para procedermos a um ligeiro reconhecimento, andamos à procura de qual grupo de árvores serviria para o presente estudo; enfim, escolhemos o que pôde indicar, fisionômica-mente, o aspecto médio do que cresce em Sepetiba, em local, cujo trans-

porte era fácil, acessível, que não era poluído, nem cortado a machado e nem queimado. Decidimo-nos por um grupo de árvores e arbustos na Ilha dos Marinheiros.

MANGUEZAL EM ÁGUAS PURAS SEÇÃO NA PRAIA DA ILHA DOS MARINHEIROS

(fig.2, Est. II)

A seção do levantamento ecológico foi locada no terreno com um goniômetro portátil, cujo microscópio de leitura azimutal era dividido de 10 em 10 minutos, cuja luneta tinha estadia para leitura de distâncias. Não há necessidade de falar sobre o local; as figuras o indicam, de modo suficientemente preciso para um trabalho desta natureza. Foi marcado o eixo da seção quase perpendicular à praia, no rumo verdadeiro de 124° , porque era a direção onde tudo era razoavelmente acessível, não estava passando por grandes pedras, troncos, penhascos, ou por perigosos sumidouros, ou por pilares, ou obstáculos inacessíveis, além do que o mar que o banha nunca é violento. O rumo verdadeiro foi determinado por meio de uma bússola Brunton, declinada de 16° no mês de maio de 1957. Marcamos o alinhamento com estacas e uma corda tendo nós de 5 em 5 metros, ficando para cada 5 metros o lado de uma das quadras a serem levantadas sob o ponto de vista ecológico. Locamos a 1.^a quadra em terra firme, onde não seria molhada pelas marés comuns, onde se acham as marcas das grandes marés de sizígia e tempestade. Fixamos nossa estaca Zero ao pé de um abio da praia, e nesta árvore talhamos uma referência de nível, provisoriamente, à qual foram referidos os níveis deste trabalho, nas nossas cadernetas, segundo as técnicas comuns de nivelamento geométrico direto. Apresentando porém este trabalho à publicação, não oferecemos nenhum dado de técnica topográfica, pois fica arquivado nas cadernetas da Estação de Hidrobiologia, cujos dados se assemelham ao fastidioso andaime que não deve aparecer depois da obra concluída. Assim sendo, o RN que aparece no desenho está colocado na quadra III, ao nível médio do mar. Após consultar as Tábuas de Marés, as Indicações de Marés da Carta de Sepetiba e Ilha Grande, após vermos algumas marés locais, nós marcamos o RN, para publicação deste trabalho, locado no meio dos pneumatóforos de *Avicennia*, onde estão as caracas *Balanus* sp., cuja correspondência para os fins biológicos é igual ao nível médio do mar, avaliado com precisão muito mais que suficiente para o ecologista.

Começamos a descrição pela quadra III, no nível médio do mar: No solo há pedras esparsas, ricamente revestidas de induto verde, acastanhado, cujo exame ao microscópio mostra ser constituído por diatomáceas; encontram-se ostras vivas, ora entre os pneumatóforos ora agarradas às pedras do chão, na quantidade de 35 na quadra III; porém, elas se distribuem mais apertadamente para o centro, agrupam-se 14 por metro quadrado na faixa de 1 metro de largura acima de

RN — Zero. Quanto à distribuição vertical, quando crescem no chão, vai desde 10 centímetros acima até 10 centímetros abaixo do nível médio do mar. Também as ostras formam uma cintura rica, opulenta, nos troncos das árvores; são muito vendidas para alimentação, em Sepetiba. Quando ocupam suportes verticais, como o das pedras do antigo cais e molhe dos Marinheiros, tal cintura atinge maior altitude, chegando mesmo a 60 centímetros acima do nível médio do mar; mas, nestas alturas, a sua camada não é muito uniforme e mistura-se com cirrípedes do gênero *Balanus* e *Chthamalus*. Quando a maré descia, viam-se 60 caranguejinhos passeando preferentemente na parte mais úmida, mais baixa, uns eram guaiázinhos da família *Xanthidae*, outros os caranguejinhos espia-maré da família *Grapsidae*.

Um limo verde viçoso (formando fios de 5 a 12 micra de grossura com células verdes muito vivas, de uma Cladoforácea, possivelmente do gênero *Rhizoclonium* envolvia os pneumatóforos dos mangues numa espécie de dedo de luva. A região ocupada por esta formação, é de rampa a 3%, até altitude de 30 centímetros. Subindo a quadra II, pisa-se em areia grossa, depois em areia fina, onde em rampa de 17% chega-se à quadra I, que apresenta ao nível de 1,70 metros a mais alta linha do deixa das grandes marés. Ali num gramado verdejante de *Paspalum*, extremamente viçoso, encontram-se gravetos muito limpos, restos de manguezais, malváceas, bromeliáceas, gramíneas, aviceniáceas, etc... que não têm o mau cheiro, nem os animalculos que se acumulam nas matérias putrefactas. Acima desta marca das grandes marés, cresce a vegetação que nunca é molhada pela água do mar, muito terrenos cobertos pela bela *Tricolemma rosea*, gramínea cor-de-rosa de terras secas, entre cactáceas, mirtáceas, cujo estudo não constitui mais ocupação normal dos que se consagram à especialidade da hidrobiologia.

Observações abaixo do nível médio do mar, quando corria o mês de maio de 1957: nas nossas quadras V até XXV (vamos sempre chamar de quadra, cada quadrado com 25 m²), que se estendem por 100 metros de comprimento. O solo estava recoberto, aqui e acolá, por várias massas translúcidas, leitosas, que uns pescadores chamam de “balões”, e, que surgem em uma fase de reprodução dos vermes anelídeos poliquetas. Cada balão mucoso tinha entre 2 e 10 centímetros de diâmetro. Em cada quadra distribuíam-se, irregularmente, 5 a 7 destes balões, e além deles, 4 a 5 tufos muito pequenos de algas (clorofíceas, rodofíceas ou feofíceas) umas pequenas tripas verdes do mar: *Enteromorpha*, outras “peninhas” verdes do mar, da família *Briopsidaceae*, outras do tipo das cladoforáceas filamentosas, ou esponjomorfos, do gênero *Aegagrophila* como esponjas verdes, ovóides, de 5 — 10 centímetros de comprimento; alguns fiapos do tipo de uma *Gelidiaceae* fixada nos locais rasos, entre as marcas das marés, outras que se pareciam com as figuras de algumas *Rhodomelaceae* dos livros; entre as feofíceas uns pedaços de *Sargassum*, com folhinhas e flutuadores. Não as podemos determinar com precisão específica, mas afirmamos que havia uns 80 pequenos tufos de algas em cada quadra. Jogadas na praia, forma-

vam uma longa linha da “deixa”, com centenas de metros de comprimento, num nível das marés comuns, na altitude de 60 centímetros, sendo ora um pouco mais alto, ora um pouco mais baixo, conforme a maré esteja mais forte um dia, ou mais mansa no outro dia. O cheiro que exalava dêste material da “deixa”, era o de maresia pouco penetrante, mas agradável, parecia-se com o que expandia a alface do mar *Ulva lactuca*, quando outrora ficava atirada, em grande quantidade, ressecando-se nas praias da Ilha do Pinheiro.

BENTOS — Análise para avaliar a produtividade do solo e subsolo marinho. Não vamos expor quadra por quadra, o que seria enfadonho; apenas mostramos as análises de uma quadra que nos dá idéia bastante típica do local. O instrumental usado para obtenção dos dados que figuram nesta análise, são dragas e peneiras. Essas apanham material debaixo da água, capturando-o por superfícies determinadas, por exemplo: 30 por 30, 20 por 20, 10 por 10 centímetros. Mas, para o presente caso, não foi preciso sempre esta aparelhagem, porque podíamos esperar muitas vezes os momentos de marés baixas, ir a pé pela praia, que felizmente ficava bastante tempo a seco, e fazer muitas colleitas utilizando simplesmente a colher de pedreiro, raspando superfícies de 20 por 20 centímetros, previamente marcadas.

A lama do solo submarino assenta-se em duas camadas, uma superficial, de espessura menor que um decímetro, acastanhada, contendo grande quantidade de diatomáceas, cuja maioria é da ordem *Centrales*; a outra, que a segue, logo abaixo, é negroazulada, alcança maior profundidade até dar em rocha. Ambas não têm nenhum cheiro que seja repugnante, ao contrário, são de aspecto muito agradável, como um unguento aromático, levemente sulfuroso, convidativo, pelo que, centenas de homens, mulheres e crianças vão a Sepetiba para untar com elas todo o corpo, inclusive o rosto, empregando-as no tratamento de várias afeções internas e externas.

A média dos seres macroscópicos que foram encontrados vivos, dentro de 100 metros quadrados, ou seja 4 quadras ecológicas, na camada de lama castanha superficial, foi a seguinte:

FLORA (aglomerados de algas, pequenos tufos)	em 100 m ²
Chlorophyceae	
Ulvaceae: <i>Enteromorpha</i> sp.	6
Cladophoraceae: <i>Cladophora</i> sp.	24
<i>Aegagropila</i> sp.	2
Bryopsidaceae: <i>Bryopsis</i> sp.	14
Phaeophyceae	
Fucaceae: <i>Sargassum</i> sp.	19
Rhodophyceae	
Gelidiaceae: <i>Gelidium</i> ?	8
Rhodomelaceae:	7

se escondeu um camarão de lama *Callianasside*; na parte pedregosa ficaram os guaiás. Em E — 3 fendas com guaiás.

FAIXA V (de 80.1 até 100.0). Em tufo de clorofícea, *Cladophoraceae*, e 10 buracos de guaiázinhos de 5 mm. de largura. Em B — uma pedra solta habitada por caranguejo porcelanídeo, *Petrolisthes* sp. Uma pedra com caracas, sendo 25 cm² em B, e em C — 200 cm². Em D — andavam na pedra 4 *Petrolisthes*. Em E — 6 buracos de guaiázinhos *Xanthidae*.

Esta contagem neste metro quadrado se refere ao que fica em cima, não escavando nem removendo a lama. Vejamos o que fica enterrado:

Camada de lama castanha, amarelada, com 5 até 20 centímetros de espessura, muitíssimo delicada ao tato.

Excluiu-se dos resultados desta camada a contagem dos guaiás da família Xantídeos, que apresentamos como se fossem referidos à superfície, pois não há processo de os haver à mão, ou de os haver quietos um momento, para contá-los onde, de fato, habitam.

Apanhou-se o lôdo com colher de pedreiro e depois êle foi passado abundantemente com água do mar por várias peneiras. O que ficou retido, da lama de 4 quadras (ou seja: de 100 m²), foi o seguinte:

Vermes	
Phylum Annelidae	
<i>Poly chaeta</i> de vários tamanhos e espécies.....	7 500
Phylum Arthropoda	
Classe Crustácea	
Camarões canhotos, <i>Alpheus heterochelos</i>	10
Camarões de lama, família <i>Callianassidae</i>	5
Caranguejos porcellanas, <i>Porcellanidae</i> dentro da fenda das pedras...	100
Phylum Mollusca	
Poucos caramujos, a maioria bivalvos, e entre êstes a maioria era de <i>Anomalocardia brasiliiana</i>	2 000

Camada de lama negra, por baixo da camada castanha. Num pequeno buraco de 400 centímetros quadrados, dentro da “quadra VIII” (quadra VIII da fig. 2), com 20 x 20 cm., profundidade até cêrca de 30 centímetros, chegando na rocha.

População total: 20 moluscos, vivos.

A determinação dêstes agradecemos ao Prof. Dr. Hugo de Souza Lopes, a quem pedimos licença para expô-la aqui:

1/ *Nassa vibex* Say, 1822 — 1 exemplar grande, mas imaturo. Frequentemente os exemplares adultos são menores que êste examinado.

2/ *Tagelus plebejus* (Solander, 1786) (= *T. gibbus* Spengler, 1794) 12 exemplares, nenhum dêles atinge o tamanho do exemplar adulto da espécie.

3/ *Macoma constricta* (Bruguière, 1792). 5 exemplares menores que o tamanho normal da espécie.

4/ *Mytella brasiliensis* (Chemnitz) 1 exemplar muito jovem.

5/ *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1792). 1 exemplar pequeno. Todos capturados vivos.

ANÁLISE ECOLÓGICA EM LINHA DA DEIXA DE PRAIA NÃO POLUÍDA

Para nos ajudar a mostrar até onde vai a influência da poluição sob o ponto de vista biológico, em uma linha da deixa coberta de vegetação e de fauna, 3 tipos de alterações se apresentam:

O primeiro de todos os tipos de alterações é fornecido observando se os animais, considerados individualmente, êles se acham com a saúde normal. Outro tipo de alterações a ser correlatado com as primeiras, é como vão os vegetais individualmente, seus empioramentos, definhamentos, suas degenerações fitopatológicas. Do terceiro tipo de alterações quem nos dá notícias são as desorganizações na distribuição ecológica, isto é, as degenerações na boa e natural ordem das faixas vegetais animais. Faixas que em geral são estreitas, paralelas à praia, que antigamente tinham sua vegetação e paisagem características, passam a perdê-las mudando a sua conformação natural. Ecológicamente se alteram nas associações: densidade, freqüência, cobertura e outros índices. Os agrupamentos ecológicos entre os nossos seres praianos ainda não foram descritos. Razão esta, porque só podemos fazer um trabalho aliás primaríssimo, quando procuramos indícios de poluição: a técnica é inventariar todos os objetos encontrados no chão, por metro quadrado, palmo por palmo. Depois comparar tal resultado com o dos "inventários" de outra zona praieira, análoga em tudo, mas nunca poluída. As zonas de águas puras, sofrem principalmente o efeito da ação mecânica das ondas, arrancando os vegetais, desenraizando-os e deixando-os como torrões céspedes, soterrando-os com areia que a maré lhes atira por cima .

Tomemos um exemplo aqui na Baía de Sepetiba, na linha da deixa da maré mais alta na orla da praia de areia contígua com a vegetação. Êste exemplo é do local, assim que termina o exuberantemente lindo e verdejante gramado de *Paspalum* que vem desde a seção 2 e se acaba na seção 1, numa mistura de gramínea *Stenotaphrum* com *Telanthera* e *Ipomoea*. A seção 1 é fustigada pelas ondas, por causa do feitio de sua praia. Nesta primeira seção não há um manguezal como o da seção segunda, para a proteger contra as arrebentações. O local assim escolhido é a:

SEÇÃO I — NA ILHA DOS MARINHEIROS (Estampa VII)

(Locada conforme o mapa da fig. 1 Estampa I).

Fototopografia de 2 quadrados, de 1 metro quadrado cada um.

Começa o 1.º quadrado (fig. 10) na altitude de 97 cm., vai até 1,07 m.; termina o 2.º quadrado na altitude de 1,18 m. (fig. 9).

Apresentam uma rampa de 10,5% no sentido de seu eixo noroeste.

QUADRADO I — o de baixo — Enumeração das coisas e dos seres vivos:

Data — 22 de abril de 1957. I série de quadrículas, na mira, desde 0,00 até 20 cm.; em A — areia limpa, cauda de capim limpo. concha morta há muito, muito limpa; em B — idem; em C — idem; em D — capins arrancados pelo mar, com raiz, caminho de inseto. Quadrículas, na mira de 20,1 cm. até 40,0 cm. — em A — areia limpa, um graveto; em B — restos de casa de poliqueta, arrancados da lama, folha de mangue manso, em C — algas verdes enroladas num cavaco, tendo pequenos animais ainda vivos — *Polychaeta Bryozoa*, folha de mangue manso, conchas mortas de há muito; em D — $\frac{1}{2}$ dúzia de pedaços de capins, concha morta, em E — pedacinho de galho de siriúba. Esta série de quadrículas tem 20% de sua superfície com cobertura por cavacos muito limpos, provenientes dos arredores; 80% da superfície é de areia clara, média, limpa, sem cheiro. III série de quadrículas, na mira de 40,1 cm. até 60,0 cm.: em A — 10 conchinhas limpas, grande graveto de uma mirtácea atravessa tôda a série; em B — folhas secas de *Telanthera*, vindas de cima para baixo, 10 gravetinhos, 15 conchas limpas; em C — 6 gravetos, acúmulo de conchas e caramujinhos; em D — uns 15 detritos de conchas quebradas, 3 massas de algas verdes, esponjomorfias, viçosas, mas muito batidas pelas ondas, 1 semi-arco de toca calcárea de animal tubícola: poliqueta ou molusco faladídeo, 6 gravetos, 1 pedaço de *Paspalum*. IV série de quadrículas, na mira de 60,1 cm. até 80,0 em A — 4 cavacos de mangue, 10 conchas; em B — 4 gravetos, folhas de *Telanthera*, cobrindo $\frac{1}{10}$ da superfície dessa quadrícula IV — B; a parte descoberta é de areias mais grossas, mais cadelinhas, que as da série I; em C — a *Telanthera* ocupa mais de $\frac{1}{4}$ da superfície da quadrícula, é viscosa, bem enraizada, limpa, não tem nenhuma película de seres polissapróbios, nas folhas; em D — conchas, pedaço de bambu, 1 folha ressecada de abieiro da praia; em E — conchas, folhas, 1 pedaço de cana da praia. Na IV série, segue-se semelhantemente, a areia mais cadelinha, sendo os detritos de conchas pouco maiores, mas absolutamente limpa. As folhas, caules, garranchos, gravetos, cavacos não têm películas de seres microscópicos de água em regime meso ou polissapróbios. São de águas puras, catarróbias.

QUADRO 2 — (Continua com o 1.º); em cima, a fita métrica da trena não está desbolinada direito. Não vamos proceder à exposição do seu inventário, os ecologistas o farão. Nós apenas vemos os gravetos todos atirados por cima das *Telanthera*, casca de ostra atirada por cima de uma moita de paspalo, que sofreu ação da arrebentação do mar, arrancou um *Stenotaphrum*, mas o aspecto é o normal fisionômicamente. Nas praias da Ilha dos Marinheiros não há empioramento de aparência quanto à altura, porte e largura das folhas; não se acham recobertas por indutos, nem películas que ao microscópio mostrem seres indicadores de águas oligo-meso-ou polissapróbias.

RELATO HISTÓRICO ECOLÓGICO A ILHA DO PINHEIRO ANTES E DEPOIS DA POLUIÇÃO

Existe ainda, à beira mar, na Ilha do Pinheiro, um tanque de alvenaria, de cinquenta por dez metros, que antigamente nunca passou sem peixes, guardados e engordados para serem vendidos vivos. Por volta de 1926, o Sr. Ferreira, um antigo dono da ilha, teve dois viveiros para criação de camarões — *Penaeus* sp., talvez *P. brasiliensis* e *P. setiferus* — feitos com os laguinhos naturalmente inundáveis, semiarenosos, semivazosos, apenas tendo na frente comportas rústicas que davam entrada para a água do mar com larvas destes crustáceos. Diziam os velhos: havia dois laguinhos, dos seus vinte metros de largura, o da Praia do Pinheiro, mediria cerca de cem metros, e o segundo, pouco

pouco mais longo, mas não chegava a cem metros. Cada um tinha à frente uma comporta rústica, o mapa publicado por nós mostra ainda as pilastras (*). Nêles os camarões cresciam em 4 mezes, de acôrdo com a arte da pesca e engorda que se usa nas lagoas. A outra comporta, reconstruída em 1939, sob a orientação do Dr. João Carlos Nogueira Penedo, não deu mais resultado, porque os aterros no Aeroporto de Manguinhos, os na antiga Ilha de Bom Jardim, fizeram surgir contracorrentes na saída do Rio Faria, cujas águas vinham encostar-se na Ilha do Pinheiro, com os detritos e lixos dos subúrbios, depositados nas margens dêste, próximo à estação de Manguinhos, com as poluições das valas e dos esgotos dos bairros vizinhos, recém-construídos. Quando o camarão entrava ali, ou larvário ou adulto, era sacrificado, não podia crescer nos viveiros, nem sequer permanecer vivo nas águas fornecidas pela enseada.

Nos troncos das árvores houve “ostra de mangue” muito vendida até pelas épocas de 1930. Em 1938, encontramos ainda parte do ostreiro, mas em decadência. Presenciamos até 1949, as pescarias do samanguaiá *Anomalocardia brasiliana*, as retiradas contínuas de caminhões carregados dêste marisco. Acêrca da distribuição ecológica das ostras, mariscos, guaiás e poliquetas, as praias da Ilha foram muito semelhantes às praias de Sepetiba, aqui descritas. Com efeito, nós dissemos que havia numerosos caranguejos *Panopeus* na Ilha do Pinheiro, com os quais fizemos o trabalho publicado em 1939, mas para se fazer idéia de quantos e como se distribuem pelas praias, apresentamos as contagens feitas em Sepetiba, que estabelecem quais sejam as ordens de grandeza.

Os manguezais ao redor de Manguinhos forneceram muito material biológico aos cientistas contemporâneos de Oswaldo Cruz, entre êles Adolpho Lutz, fêz referências às ceratopogoninas e aos crustáceos capturados em zonas que foram banhadas outrora pela enseada. Lutz referia-se já ao cheiro sulfídrico da lama, o que em mínima quantidade não é totalmente agravante, se provém do desdobramento de sulfatos em águas não poluídas. Apanhavam-se muitíssimos guaiamus *Cardisoma guanhumi* e caranguejos verdadeiros *Ucides cordatus* para alimentação humana da população suburbana. Êstes mangues, banhados pelas praias de Manguinhos, desapareceram por atêrro e desmonte hidráulico de dois morros, antes de 1930.

Eram as praias da Ilha do Pinheiro, de 1938-1947, quando nós capturávamos caranguejos *Porcellanidae*, assim como se vê hoje em Sepetiba: vários caranguejos-porcelana *Petrolisthes* andando em cada calhau de pedra, das centenas esparsas pela praia. Depois iam-se rareando, até que em 1950 não pudemos encontrar masi nenhum dêstes anomuros.

É impossível negar que rodofíceas, feofíceas nunca existissem na Ilha, porque nós nunca víramos, mas se existiram, foi antes de 1937;

(*) Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1953, vol. 5.

todavia, recordamos que, nas praias de manguezais de Itaoca, dentro da Baía de Guanabara, há rodofíceas e feofíceas, estrêlas do mar, conforme vimos e publicamos em 1950.

Numerosas “maminhas de porca”, ou “maminhas do mar”, as ascídias *Tethium plicatum*, cobriam, às toneladas, o solo submarino da enseada. Muitas foram capturadas nas praias desta ilha do Instituto Oswaldo Cruz, e depois mantidas vivas nos aquários da Seção de Fisiologia, para experiências de endocrinologia do Prof. Dr. Thales Martins, entre 1946-1949. Em 1949, na quadra da tainha, pelos meses de abril e maio, em que as ascídias costumavam proliferar extraordinariamente, já não se via mais aquelas poucas que viviam perenemente durante todo o ano. Em 1950, a população de *Tethium plicatum* na enseada já estava completamente dizimada.

Era nos meses de abril até junho de 1948, que o Prof. Pièrre Drach, orientador da Estação, no setor de biologia marinha, resolveu manter em aquários vários siris, crustáceos do gênero *Callinectes*. A pesca dêste portunídeos era feita nos arredores da ilha, para o Prof. Drach, diretor da “Station de Biologia Marinha, de Rossoff, France”, sábio de renomado competência na sua especialidade “mudas de crustáceos”. Os siris iam para ser estudados durante as mudas, sob vários pontos de vista — anatômico, histológico, patológico, embriológico e outros — mas sempre relacionados ao fenômeno geral de mudança e crescimento.

De repente, por qualquer motivo, ou por qualquer contracorrente, vinham as águas de esgotos do Cajú, ou qualquer coisa talvez dissolvida do lixo que fermentava no Canal da Sapucaia, enfrente ao cano de abastecimento dos aquários da Estação de Hidrobiologia, a água poluída circulava nos laboratórios. As salas amanheciam horrivelmente fétidas, nos aquários todos os siris podres, o mau cheiro impregnava todo o ambiente e suplantava todos os outros cheiros da Sapucaia. O Prof. Drach se desgostava muito com isto, reclamava contra a localização do laboratório em interior de baía. O Sr. Arnaldo Miranda ouvia-lhe as objeções, pois era o responsável pela aquario-técnica que consumia-lhe as energias na luta para tentar manter animais vivos nos aquários com poluição circulante. Pescavam-se novamente siris, travava-se nova luta para recondicionar os aquários, e nêles colocavam-se outra vez novos siris, mas, infalivelmente, pela volta da lua cheia ou lua nova todos morriam. Estávamos convencidos de que as águas da Enseada de Inhaúma já não serviam mais, em 1949, para manutenção de siris do gênero *Callinectes*: siripuçã *C. sapidus*, sirimirim *C. danai*, siriazulão, *C. acutidens*, siriaçu, *C. exasperatus*, e outros do gênero *Portunus* que também vinham a enseada. As águas matavam como se fôsem tóxicas, na ocasião das marés muito baixas, pela voltas das luas, quando se misturavam bem águas e lama do fundo. Jamais as repetidas filtrações, absorções em carvão animal, os arejamentos com bombas, conseguiram vencer as dificuldades. Nos aquários algumas actínias, bagres, peixes barrigudinhos e alguns baiacus resistiam bem, passando pelas tempestades de poluição com alguma segurança, morrendo, diga-

mos cerca de 2/3. Os baiacús, alguns peixes da família *Diodontidae*, e *Tetraodontidae*, desapareceram da enseada em 1949-1950. Para pescá-los, para trabalhos do Prof. Dr. Olimpio da Fonseca Filho, em 1952, foi preciso ir à ilha do Governador e a Sepetiba. Os cavalos-marinhos, os equinodermas, os camarões não se podiam ter vivos nem dois dias, durante 1948. Os nossos aquários foram orientados pelo Prof. Drach, instalados pelo sistema da Estação de Roscoff, a circulação contínua; a água do mar bombeada entrava por um lado do aquário, passava de um para outro, em cadeia, ou aliás, em cascata, e saía no último aquário, o mais baixo, para ser lançada fora. A instalação hidráulica era de baixo preço, porque somente tinha que se despender com uma bomba, junto à praia, o que foi muito bem aprovado pelo Prof. Dr. Henrique de Aragão, diretor do Instituto Oswaldo Cruz, naquela época, muito entusiasta e criador do novo serviço de hidrobiologia no Instituto Oswaldo Cruz.

Como acontece hoje em Sepetiba, as praias da Ilha do Pinheiro antigamente, durante certas épocas do ano, eram povoadíssimas por formações mucosas, os “balões” segregados por vermes poliquetas. O naturalista Peter Douglas, esteve, durante o ano de 1940, no Instituto Oswaldo Cruz, onde trabalhava com poliquetas que eram vindos da Ilha. Além disso, levou boa coleção, para determinação sistemática destes anelídeos, para a sua pátria.

Nestes últimos quatro anos não temos visto mais estes “balões” se formarem.

Antes da primeira metade deste século, viam-se dezenas de pessoas usarem a lama da enseada como se fôsse pomada, mas, de 1950 para cá, ninguém mais a usou por motivo do mau cheiro, e do aspecto repugnante. Raro era e ainda mais raro é aquele que hoje esfrega esta lama em algum cavalo ou cachorro com dermatose.

A influência da poluição fecal no início aduba a água, e favorece um pouco o crescimento de alguns seres do manguezal; alguns caranguejos aumentam em número, fato que ouvimos dizer ter havido por volta de 1934-1936, por habitantes fidedignos; Tais crustáceos resentem-se desta influência, senão quando em teor altíssimo. Foi visto por nós, várias vezes depois de 1950, guaiamus *Cardisoma guanhumi*, e outras vezes, bandos de dezenas de chamamarés do gênero *Uca*, comendo fezes in-natura, banqueteadando-se ao redor destas, quando apareciam atiradas nas praias, às dezenas de quilos, enfrente à Sapucaia. Quando havia poluição fecal já tão forte, acompanhava-a a mudança na coloração da água, de modo intensíssimo.

Desde a data de 1948, observamos que, quando a enseada era verde, côr-de-canela, CUC 338, e transparente, a ponto de um prato de porcelana branca ser visível até a 1 metro de profundidade, e, quando esta água bombeada circulava nos laboratórios, todos os animais estrêlas, siris, peixes e camarões iam bem nos aquários. Mas, se na enseada a côr mudava para o oca isabelino (CUC 338) ou para cinereus (CUC 235), ou para qualquer tonalidade e a transparência diminuía de modo que

o disco branco de 1 palmo de diâmetro não era visível a 40 ou menos centímetros, lá nos aquários os seres morriam nestas águas leitosas, embora não tivesse havido mudança de salinidade. Ao chegarem os meses de julho e agosto de 1948, época das grandes marés, as águas começaram a ficar muito arruinadas, muito enegrescidas, durante os baixamares. As preamares de águas mais limpas traziam muita *Bugulla neritina*, nas praias medravam muito as alfaces do mar *Ulva lactuca*, contudo, nas grandes marés de agosto, começavam a aparecer cadáveres de muitos animais, nas praias da Ilha do Pinheiro, onde apodreciam. Tomando a média do que quase sempre aparecia morto, geralmente de duas em duas semanas, durante os meses de julho a setembro, encontramos, por metro quadrado, na linha da deixa:

Sardinha bôca-torta, <i>Brevoortia tyranus</i>	20	por	m ²
Outros peixes pequenos	10	"	"
Siris, vários portunídeos	5	"	"
Pagurídeos, em conchas de <i>Cerithium</i>	20	"	"
Mariscos, no mais <i>Anomalocardia</i>	26	"	"

As duas últimas tamburutacas, crustáceos estomatópodes, *Squilla rubrolineata*, que foram pescadas vivas, datam de 2 de outubro de 1948, depois às vêzes encontramos umas poucas mortas atiradas na praia até 1950.

A população de *Enoplopatiria emarginata*, que cremos seja a mais resistente estrêla do mar da baía de Guanabara, ia-se pouco a pouco diminuindo, até que desapareceu em 1950. A despeito de várias capturas em 1951, raros espécimes dessa estrêla cinza, grossa, de 5 pontas largas, apareceram esporadicamente na coroa do Canal de Inhaúma, defronte à Ilha; todavia êstes casos isolados não causarão espanto numa enseada comunicante com o mar, pois as águas podem passar arrastando qualquer ser desgarrado de sua associação ou cardume.

Vamos falar da espécie de actínia, a mais grossa, a mais comum das que se agarram às pedras banhadas por águas de regime mesohalino, na Baía de Guanabara, a que apresenta — sistemáticamente segundo o Prof. Dr. Pantin — caracteres do gênero *Bunodeopsis*.

Esta actínia, inconfundível, porque sempre resistentíssima às injúrias das bruscas mudanças de salinidade e às alterações de côr das águas, existiu até 1952, nas Praias dos Macacos e do Sapoti. Marcamos no Mapa da Ilha o local em que cresciam na Praia do Sapoti, onde se viam, quase de palmo em palmo, os seus tentáculos translúcidos, abertos, meio verdeongos e o seu pedúnculo púrpura até côr-de-tijolo. A êste local, em faixa paralela à praia, contígua ao *Avicennietum*, denominamos, "zona de actínias", tal a quantidade e predominância dêstes actiniários, que distendidos chegavam a ter 10 centímetros de comprimento. O Prof. Dr. Panti quando estêve no Instituto Oswaldo Cruz, recebia destas actínias colhidas na Ilha do Pinheiro pelo pescador Sr. José Porsino da Silva e estavam em bom estado, para estudos de sua

especialidade, fisiologia de celenterados, medusas e actínia. Hoje, o local está deserto delas. Na praia do Sapoti, não se vê mais nenhuma, em época alguma do ano, restando-nos apenas a oportunidade de historiar êste fato.

Vizinha a esta faixa de actínias, que se foi também até 1952, era comum encontrarem-se debaixo das pedras os guaiás *Panopeus occidentalis*. Contudo, a pequena espécie *Panopeus bermudensis* que vivia nas fendas do granito, mas habitavam próximo ao nível médio do mar, se extinguiu, em 1949, nos arredores da Ilha. Ao contrário, a espécie *P. occidentalis* que vivia quase sempre submersa, só aparecia a sêco nas baixa-marés, não sofria a ação dos óleos espalhados na película superior das águas, resistiu até 1952.

Em 1950, nós vimos centenas de caranguejos catanhéns *Chasmagnathus granulatus* mal se sustendo nas patas, morrerem em massa, depois nunca mais vieram a habitar a ilha. Como o Professor Drach dissesse dos ótimos resultados, em Roscoff, do sistema por circulação contínua, o diretor do Instituto, em 1948, entusiasmou-se e mandou instalá-la na Ilha do Pinheiro. Naturalmente é um sistema de instalação muito barato, gastando-se somente com a bomba e os encanamentos. Em 1953, debalde buscava-se manter nos aquários alguns seres com vida, acabaram-se tôdas as esperanças de se poder ainda utilizar êste sistema contínuo. Para se ter água circulante para experiências biológicas, a fim de que os aquários fixos da Estação de Hidrobiologia (2 aquários de 5 000 litros, 6 de 500, e 12 de 100) venham a funcionar, terão que passar por uma reforma completa nas instalações hidráulicas, terão de mudar para um novo sistema de circulação fechada, totalmente independente da cloaca que ficou sendo a enseada últimamente. Deverão ter os tanques de água marítima estabilizada, os de salmora, instalações para filtragens, tratamentos, com material que pode ser fabricado no Brasil, análogo ao de tratamento de águas para grandes piscinas de água salgada.

A nós parecia, em 1949, que as árvores do mangue concediam em viver em pleno viço, mesmo que o teor de poluição fôsse, já por si, terrivelmente elevado. Um ano depois vimos os pneumatóforos quase sempre impermeabilizados por óleos, cujas cintas viscosas e negras, envolviam o tronco, substituíam o que fôra outrora a pujante cinta de ostras e caracas. Mas hoje, 8 anos depois de sobrecarregado crônicamente por poluições, vemos que: a paisagem de *Avicennia* da ilha está bastante desconforme com a do bonito avicenieta de Sepetiba. Sejam vistos aqui na ilha os troncos, às dúzias, mais feios, mais decadentes; também a quantidade de fôlhas viçosas que há em Sepetiba cobrindo-os não existe por aqui, cuja folhagem parece ir-se em princípio de ruína. O critério de exprimir a ação poluidora em função da fisiologia das árvores é difícil, não obstante, as árvores, mostrando-se pouco luxuriantes e acanhadas, mostram-nos sofrer com a poluição (Est. VI, fig. 7, 8). Os efeitos produzidos pela poluição às vêzes se complicam com os produzidos pelos assoreamentos. Cumpre separá-los. Sem que haja polui-

ção, a ação do crescimento das praias sobre a biocenose é, de fato, diversa. Observa-se que as associações biológicas vão mudando de lugar, avançam lentamente para fora, invadindo o mar. A maioria das associações à beira mar vivem numa altitude fixamente estabelecida, não toleram mudanças no seu nível.

Citemos um exemplo, visto por nós, na Ilha do Pinheiro: Em 1939, fomos com o Dr. J. C. Nogueira Penido ver a terminação da comporta do viveiro. No lugar onde a comporta foi instalada havia somente árvores de mangue e caranguejos *Uca*, de um e de outro lado: *Uca pugnax* e *Uca leptodactyla*. A comporta foi construída bem à beira-mar, junto aos pneumatóforos mais exteriores de *Avicennia*. A soleira estava ao nível médio do mar, a adufa prendia as águas do preamar. Com surpresa nossa, 14 anos depois, ao fazermos o levantamento ecológico, datado de 12 de janeiro de 1953, intitulado "Restinga Nogueira Penido", publicado nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, encontramos a comporta, e isto só saltou aos olhos depois que a medimos, escondida, a 10 metros por terra a dentro, soterrada; O terreno de ambos os lados tinha-se levantado pouco mais de meio metro. Então o local habitado por *Uca*, em 1939, aumentou a altitude, passou a ser um *Iresinetum portulacoides*; a praia dilatou-se, aumentou-se de dez metros de largura, Porém, tanto a população de *Uca* continuou muito viva, apesar de se mudar placométricamente, quanto a vegetação de *Iresine* achava-se exuberante.

Fatos análogos vêem-se não somente na Ilha do Pinheiro, mas em todos os locais da baía de Guanabara que vão se aterrando naturalmente. Tais assoreamentos sucedem-se assim, perpétuamente, fazem parte da evolução dos manguezais; são ações impossíveis de ser detidas. Ora, em 1914, antes de se formarem os laguinhos dos antigos viveiros de camarão, houvera uma praia. Esta tivera calhaus que se desagregaram do morro, esparsos na água; na profundidade de $\frac{1}{2}$ metro abaixo do nível médio do mar, houvera guaiás do gênero *Panopeus* e moluscos samanguaiás *Anomalocardia*. Prova-se hoje, ou pela história, ou cavando-se com enxada a terra que vem com conchas e restos de carapaças ou por outros. Esta zona habitada por guaiás em 1914, encontrava-se a 50 metros para o lado do mar em 1948; significando que, da época à qual nos reportamos até 1948, nestes 34 anos a região com mariscos e guaiás deslocou-se de 50 metros, mas não mudou a sua altitude. Em 1948, os guaiás estavam vivendo ao redor das pilatras do "Ferro Velho" (Este é o nome de um dos antigos donos da ilha). Neste ponto em que houvera outrora, em 1914, pequenas pedras e guaiás, nós encontramos, em 1948, um *Paspaletum evaginatum* na altitude de 80 centímetros. Mais tarde, em 1954, locando novamente tal ponto, observamos que o capim "rabo-de-burro" invadia este *Paspaletum* e que poucos guaiamus faziam seus buracos, cujas crateras ficavam à altitude de 1,5 m.. Do fundo de suas tocas eles desenterravam centenas de conchas mortas de *Anomalocardia* e vestígios de um dedo ou pedaço de um guaiá *Panopeus*, que ficavam dentro de tabatinga, mal conservados, durante estes últimos quarenta anos.

O mesmo ponto geográfico (isto é, na linha vertical ideal que tem as mesmas coordenadas, prefixadas, em que planimetricamente é o mesmo ponto, mas altimetricamente são vários pontos topográficos), em 1953, achava-se 2 metros mais alto do que quando ali fôra o solo submarino em 1914. A evolução ecológica: com o correr dos anos este ponto geográfico foi sucessivamente aumentando de altitude, o que, de acôrdo com os dados que se têm sôbre a evolução do nosso manguezal, nos autoriza a apresentar a seguinte evolução: (Ecológicamente considerando, mas usando falar no estilo geológico, das hipóteses mais verossímeis) diremos que: No local a 60 metros de distância da pilastra "Ferro Velho" no rumo 114°20' (cêrca do sudeste) deveria ter havido, em 1914: guaiás e *Anomalocardia brasiliana*, na profundidade de 30 centímetros abaixo do nível médio do mar; lá deveria ter estado, 7 anos depois, em 1921 (?), no nível médio do mar, possivelmente ocupado por um *Rhizophoretum* mangle; provàvelmente, em 1928 (?), tivesse havido um *Avicennietum* na altitude de mais 30 centímetros, e possivelmente, em 1935 (?), um arvoredado de mangue manso e zona onde onde caranguejavam os *Uca pugnax* na altitude de mais 60 centímetros. Em 1948 era um gramado de *Paspalum evaginatum* como o vimos, na altitude de 1,2 m.. Em 1953, era interpenetrado de guaiamus que a faziam ràpidamente atingir os 1,5 m. de altitude. Revela-se, por técnica ecológica, que estas praias, aterrando-se naturalmente, sobem cêrca de 66 milímetros por ano.

Os aterros puros, não poluídos, mesmo quando não colocados na própria ilha, mas nas suas proximidades, prejudicam, até certo ponto, a flora e a fauna pelos embaraços que levantam à circulação das águas. Vê-se outra topografia e outra hidrografia após qualquer atêrro, seja puro, seja poluído.

MODIFICAÇÕES FEITAS NO REGIME (Est. V)

A circulação das águas em 1937, se fazia livremente por oito canais, cujas larguras e profundidades mínimas, eram durante a baixa-mar de sizígia, segundo a carta da Diretoria de Hidrografia, desta data:

Canal entre a ilha de...	Largura (m)	Profundidade (m)
Ferreira e França.....	70	1
» » Fundão.....	160	0.5
França e Bom Jesus.....	100	1
Bom Jesus e Sapucaia.....	50	0.8
Sapucaia e Caju.....	320	3.8
Fundão e Engenho da Pedra.....	200	4.4
Pinheiro e Sapucaia.....	260	1
Pinheiro e Bom Jesus.....	470	1
Largura total	1630 metros, em canais	

A largura total destes oito canais era 1 630 metros. A entrada, bem como a saída das águas, se faz hoje escassamente por dois canais, que devem, no total, ter 530 metros de largura. (Escassamente dizemos, sob o ponto de vista de retirar toda a poluição, oxigenando e renovando as águas, não sob o ponto de vista de navegação, salinidade, marés etc.). O canal do Fundão ainda tem os seus 200 metros, e o do Cajú que teve cerca de 320 metros, terá hoje uns 5/8 menos, por causa da ligação entre a ilha dos Ferreiros e Cajú, por causa do atêrro de areia na Sapucaia a fim de ser construída a futura ponte Cajú-Sapucaia. Únicamente o fato atêrro já bastava para causar alterações na população das praias.

Além disso, têm aparecido obstáculos ao escoamento: o canal Ilha Pinheiro-Sapucaia era mais largo, assim como o Ilha Pinheiro-Bom Jesus (470 m); hoje só conta 200 metros; esta largura foi pedida pelo Instituto Oswaldo Cruz à Cidade Universitária, em trato verbal, feito pelo Prof. Dr. Henrique de Aragão Várias pontes: Fundão-Governador, Fundão-Continente, existentes, e as futuras, em construção: Praia de Inhaúma-Bom Jesus e Caju-Sapucaia, cujos pilares e estreitamentos marginais amortecem um pouco a fôrça da correnteza.

Outro efeito dos aterros, nesta enseada de Inhaúma foi a transparência ir-se apagando aos poucos; suas águas por duas vêzes ao dia, pela maré baixa, ficavam totalmente negras. A situação, com efeito, agravou-se últimamente, devido ao atêrro Avenida Brasil-Cajú; êste deslocou o fundo da lama submarina para o meio da enseada; nesta, as camadas muito finas elevaram-se, os detritos negros suspenderam-se formando um colóide e ajuntaram-se também as matérias imundas orgânicas solúveis do lixo, e nesta forma e condição mantêm-se atualmente, por várias horas, diàriamente.

Basta sòmente o fator côr negra das águas para que se acabe a boa iluminação, para que fique impossível o viver do fitoplâncton de clorofíceas, diatomáceas exigentes.

Sòmente a semi-escuridão já pode impedir o crescimento das alfaces do mar *Ulva lactuca*, das "tripas-verdes-do-mar" "*Enteromorpha intestinalis*", que há 3 ancs não medram mais.

Não se falará aqui como fôra no tempo da fundação do Instituto de Manguinhos, quando esta enseada banhara a Praia Pequena, hoje um local por terra a dentro, distante 1,7 quilômetros do mar, que hoje banha as praias do Aeroporto de Manguinhos. Naquele tempo, por volta de 1913, as águas foram puras, a tal ponto que a Inspetoria Federal da Pesca pudera fazer a instalação de um aquário, cuja tomada de água, por meio de encanamento de louça, viera desde o meio da enseada até ao antigo prédio dos Aquários, no Instituto Oswaldo Cruz, hoje em ruínas, porque, antes que tivessem acabado de construir tal "Quiosque dos Aquários" acabara-se o mandato e existência legal da "Inspectoria Federal da Pesca". A enseada tivera em 1910 uma área maior que 800 hectares. Os cientistas do Instituto de Manguinhos, entre êles, Adolpho Lutz, Marques da Cunha, César Pinto, Gomes de Faria, Olympio da

Fonseca Filho, Lauro Travassos e outros nela colheram material, e muito material marinho. Lembremos que nesta enseada foram feitos os primeiros trabalhos sobre plâncton, no Brasil, por Gomes de Faria, em 1917. Vimos uma lâmina de material de plâncton desta enseada, datada de 1920, ainda com material igual ao oceânico.

A superfície desta enseada, com os vários canais, de acordo com os mapas de 1937, se reduziu a 660 hectares, além de perder 37 hectares com o lixo entulhado no recôncavo da Sapucaia.

O afastamento das águas pelo crescimento natural dos manguezais, as contínuas aluviões nas valas, e na foz do Rio Faria, a terraplanagem do Aeroporto de Manguinhos à custa de desmonte hidráulico de dois morros, em 1928-1930, os aterros de ex-ilha do Bom Jardim (*), a qual é hoje um Departamento de Rádio da Aeronáutica, na Avenida Brasil as terraplanagens ligando várias ilhas que formaram a atual cidade Universitária, o atual entulho de lixo desde a Avenida Brasil até do Cajú, feito aos milhares de toneladas, enfim o lixo que os habitantes das favelas defronte à Ilha do Pinheiro amontoam diariamente no Canal de Inhaúma, tiraram mais de 200 hectares da enseada, que não ficou nem com 460, e assim mesmo para ter estes 460 é preciso contar com os canais Fundão e os da Ilha do Pinheiro.

Grande diminuição de volume acompanhou a redução de superfície: a linha isóbata de 1 metro, abaixo da baixa-mar máxima de sizígia, que, em 1937, passava a um quilômetro de distância da Ilha do Pinheiro, e cercava uma bacia onde 210 hectares da enseada possuíam profundidade maior que aquela de 1 metro abaixo do baixa-mar mínimo; hoje, esta linha isóbata, acha-se apenas a 400 metros de distância da Ilha do Pinheiro, porque principalmente o atêrro com lixo da área Cajú-Avenida Brasil fêz pressão sobre a vasa, que se levantou. Se desenharmos, num mapa, esta isóbata a 400 metros de distância da Ilha do Pinheiro, e depois com um planímetro tomarmos a área da bacia, que hoje deve ficar mais profunda que um metro, acharemos somente um canal estreito com 110 hectares. Assim, naturalmente, diminuiu o volume

Outrora o efeito da poluição era mais dificilmente percebido, porque intermitente e menor; as águas vinham claras e limpas, em grande volume, na preamar, raras vezes ficavam opacas, acastanhadas ou negridas em algumas baixas, na baixa estôfa da maré, por meia a uma hora; raríssimo ficavam totalmente negras (maré de sizígia em agosto de 1939, 1940). A poluição cresceu nos seus efeitos porque ela aumentou, e o volume da enseada diminuiu, aumentando ainda o teor poluidor.

A ação poluidora procede de: esgôto, poluição fecal por grande parte da zona norte da cidade, despejada na Enseada de Inhaúma, contaminação no Rio Faria, esgôto que este rio recebe em seu curso, águas servidas e esgôto de favelas marginais, despejo de resíduos químicos de várias fábricas: que vêm como líquidos extremamente coloridos em

(*) Local de grandes pescarias de camarões, até 1930.

verde, no Cais de Inhaúma, resíduos de fábricas na Zona da Leopoldina derramando em várias valas, resíduos da Distilaria de Manguinhos, resíduos derramados próximo ao Engenho da Pedra, que penetram no Canal do Fundão, restos de lavagens de navios que são feitas próximo ao Cajú e que a maré enchente traz, cujas ondas oleosas deixam extensa faixa negra gordurosa nas praias. O que não é raro hoje é encontrar se extenso filme de óleo sôbre as águas, principalmente nas pequenas baías, onde os caranguejos desovam, película que tira a possibilidade de suas larvas aquáticas se reproduzirem; tanto o óleo tira a oxigenação das águas destruindo-as diretamente, quanto indiretamente eliminando o plâncton que as alimenta. É o que sucedeu com os caranguejos tesoura *Uca maracoani*, os chama-marés *Uca pugnax*, os espia-marés *Sesarma* sp., os catanhéns *Chasmagnathus granulatus*, os aratus *Goniopsis cruentata*, os caranguejos-marinheiros *Aratus pisoni*, cuja população entrou em decadência para uns, e para outros vai até desaparecer totalmente.

O lixo urbano do Rio de Janeiro colocado aos milhares de toneladas, está aterrando o Saco da Rapôza; êle produz um plâncton de feijão, arroz e comida podre, em grande massa, resolvendo-se enfim em babujem de espuma fétida nas praias da Ilha do Pinheiro.

O lixo joga diàriamente numerosos cadáveres de animais domésticos às praias da ilha, onde as águas, cujas ondas batem-lhe os flancos carcomidos, molham os pés dos urubus, ávidos de arrancar ao mar e depositar na praia suas cobiçadas carniças. Muitas vêzes, principalmente nas grandes baixa mares, o cheiro da ilha é semelhante, para quem se habitua a distinguir tais cheiros, ao de enormes latas de lixo apodrecendo, enchendo-se de larvas.

A flora e a fauna não se alteraram por causa das mudanças de salinidade, a que era habituada. As salinidades, na Ilha do Pinheiro, variavam anualmente, desde 10 gramas de sais totais por mil até 32,8 gramas por mil, ou seja, expresso em cloro (clorinidade, oceanograficamente falando, $C1 = 5,5$ por 1 000 até $C1 = 18$ por mil). Um quadro anual de salinidade, no tempo em que havia equinodermas na Ilha do Pinheiro, como a *Enoplopatiria emarginata*, acha-se nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 44, p. 316. Tal não difere do das salinidades tomadas hoje: se a enseada diminuiu o volume, há compensação, também proveniente da evaporação que fica maior porque mais rasa; os canais, no total, com 530 metros de largura, mantém bem a salinidade ainda hoje.

Para concluir, quando se trata de caracterizar as ações poluidoras sôbre as nossas praias de manguezais, não podemos ainda dividi-las em regimes análogos aos “oligo, meso —, e polissapróbios” usados em poluições de água doces. Mas tentamos esboçar, em breve resumo, no que chamaremos, provisoriamente, para o nosso caso particular da Enseada de Inhaúma, de 1.º, 2.º graus. A sistematização, descrição, classificação dos estragos biológicos feitos em nossas águas de enseadas e baías, ainda está por fazer.

ENSAIO DE CLASSIFICAÇÃO, EM GRAUS, DOS ESTRAGOS
CAUSADOS NA FLORA E FAUNA MARÍTIMA
PELA POLUIÇÃO

I GRAU — Ação fraca intermitente, pouca poluição. Desertaram muito equinodermas, como animais de águas puríssimas que são. Estas águas nunca foram puras, na própria acepção da palavra, mas, em todo o caso, foram bem mais puras do que hoje o são. Desapareceram totalmente os ouriços-do-mar: *Lytechinus variegatus*, as estrêlas-do-mar: *Astropecten brasiliensis*, que existiram em 1936, quando eram pescadas pelo falecido pescador Sr. Dário Lopes, para trabalhos da Dra. Helena Pais de Oliveira, que iniciou êstes estudos no laboratório do Dr. J. C. Nogueira Penido, em 1935.

II GRAU — Não é difícil achar poucas estrêlas-do-mar *Enoplopatiria emarginata*. Ainda há muitas *Renilla* (que foram pescadas nestas ocasiões pelo falecido pescador Sr. José Torquato). Não servem mais as águas para criar os camarões *Penaeus setiferus* e *P. brasiliensis*. Desapareceu o camarão de lama *Alpheus heterochelos*.

III GRAU — Desaparecem totalmente os equinodermas e as ostras, as caracas das pedras mal nascem morrem. A ausência total dos siris, durante todo o ano, prova êste III grau de poluição, porque os siris resistem a fabulosas mudanças de salinidade! (vimos *Callinectes sapidus*, o siripuã, vivendo aos cardumes na Lagoa de Piratininga, com salinidade de Cl = 8 por mil. Aqui na enseada, os cardumes fogem de entrar nas águas.

IV GRAU — Cremos mais, devido ao excesso de lixo, porque isto se passou, quando o lixo começou a ser jogado aos milhares de toneladas. Morreram todos os moluscos da lama, desapareceram os samanguiás, ou berbigões *Anomalocardia*, mariscos e caramujos da lama. As actínias prêsas às pedras extinguiram-se, depois os grapsidae *Chasmagnathus* e *Sesarma*. Fêz-se menor o número de *Ocypodidae*: *Uca* por metro quadrado. Notemos que o *Chasmagnathus granulatus* é o caranguejo catanhén, que vive em águas quase doces das lagoas; êle desapareceu, não foi por causa da salinidade.

Neste IV grau de poluição associam-se os seguintes fenômenos: diminui o número das espécies, mas aumenta o número de indivíduos de poucas espécies que não indiferentes à poluição e ao teor de oxigênio dissolvido. Aparecem em número gigantesco, hoje, os anfípodos *Orchestia platensis*, que não precisam de oxigênio dissolvido da água da praia; são pulgas da praia que se ocultam nos detritos úmidos da linha da deixa.

V GRAU — Desaparecem todos os guaiás: *Xanthidae* do gênero *Panopeus*, mas alguns caranguejos ainda resistem bem: os guaiamús *Cardisoma guanhumi*, sendo um pouco menos resistente o caranguejo-

-uçá, *Ucides cordatus*, cuja população decai. O antigo e belo fundo, cheio de poliquetas, guaiás, mariscos, cuja boa produtividade foi extinta, fica substituído por uma camada de poluição, onde residem numerosas esquizofíceas, protozoários e anaeróbios.

VI GRAU — Não observado senão parcialmente; é alteração e afinamento das árvores de mangue, mais hirtas, mais desmoitadas.

BIBLIOGRAFIA

- BARTSCH, A. F. — 1957; Water Pollution Biology; The Institute of Inter-American Affairs, 83 p. Min.; U.S.A. Operations Mission to Brazil. (Cincinnati. U.S.D. Public. Health.).
- BIBLIOGRAPHY — 1956; Handbook of Selected Biological References on Water Pollution. U.S.D. Health, Public. Health, Ser. 8.
- D.H.N. — Cartas da Baía de Guanabara, em várias épocas. Carta de Sepetiba.
- FARIA, G. — 1917; Estudos sobre o microplacton da Baía do Rio de Janeiro, Mem. I.O.C. 68 — 93.
- KRAU, L. 1950. Distribuição dos equinodermas na Baía do Rio de Janeiro. Mem. Inst. Osw. Cruz, vol. 48.
- OLIVEIRA, L. P. H. de — 1939. Contribuição ao Conhecimento do Crustáceos do Rio de Janeiro. Gênero *Uca*. Decapoda. Ocypodidae. Mem. Inst. Osw. Cruz. 34, (1) 115 — 148, 14 Est. — 1950. Levantamento biogeográfico da Baía de Guanabara. Mem. Inst. Osw. Cruz. 48, p. 364 — 391.
- OLIVEIRA, L.P.H. de & KRAU, L. — 1953. Levantamento biogeográfico da Baía de Guanabara. II. — Crescimento de manguesal da Ilha do Pinheiro. Mem. Inst. Osw. Cruz, 51, 503 — 524.

ESTAMPA I

Fig. 1 — Mapa mostrando o aspecto obtido durante os meses de abril a junho de 1957, onde há manguezais em águas puras.

As estações são marcadas dentro de um círculo.

As seções: Seção 1, estudada com detalhe na estampa VII.

Seção 2, ecológicamente estudada na estampa II.

Estação n.º 1 — Antigo Cais dos Marinheiros. De ambos os lados mangues. Estação 2 — Local com grande quantidade de guaiás — *Panopeus* e caranguejos dos gêneros *Aratus*, *Goniopsis*, *Chasmagnathus*. Estação 3 — Praia de areia entre duas formações rochosas, pequeno manguezal. Estação 4, 5 e 6 — Espreado da Ilha da Pescaria, onde se apanham numerosíssimos *Alpheus*, *Callianassidae*, muitos guaiás, actínias, poliquetas, siris, mariscos, ostras, alfaces do mar, etc... Estação 7, 9, 10 e 12 — grande manguezal com as e associações características *Rhizophoretum*, *Avicennietum* entremeadas com o *Laguncularietum*. Estação 8 — Zona seca, nunca molhada pelo mar. Estação 13, 14 — *Avicennietum* de antigas e grandes árvores. Estação 15 — Remetemos ao Prof. Dr. Hugo de Souza Lopes o material de uma quadricula de 20 por 20 centímetros, da lama escura, deste local 15.

Resultado: *Mollusca*, Manguezal perto do poste 51. 45; 118; *Macoma constricta* (Bruguière) 1792, 5 exemplares jovens.

Macoma constricta (Bruguière) 1792, 5 exemplares jovens.

Tagelus plebejus (Sol., 1786) 2 exemplares muito jovens.

Todos vivos. Ao Prof. Dr. H. S. Lopes, muitíssimo grato. Explicamos porque o material foi rotulado pelo poste da Light; fôra o número da “Caderneta de Campo”, que não se precisa mais agora; no mapa, os postes da Light, de n.º 115 até 118 da série 5.145, quase equidistantes de 40 metros, foram usados como referência topográfica no decorrer do trabalho; êle estão “pingados” no desenho respectivamente defronte dos locais 17,16 e 15 do mapa. Estação 16 e 17 — Pontas rochosas orientadas no rumo de 233. SW; pedras à beira mar com as seguintes zonas, do zero até 10 cm. de altitude: *Balanidae*, caracas muito vivas, com um induto verde principalmente de diatomáceas, muitas *Centrales*, em cadeia, predominando uma *Melosireae*; de 10 cm. até 18 cm. de altitude; mexilhões pequeníssimos e algumas ostras; de 18 até 33 cm.: um induto verde de diatomáceas, muito escorregadio, gelosiforme. Nas zonas mais terrosas que arenosas, junto e nas fendas destas pedras, próximas a um gramado que fica submerso na maré alta: há numerosas *Uca pugnax*, muito ativas, a bracejar com a mão maior; dentro da lama, numerosos moluscos e poliquetas.

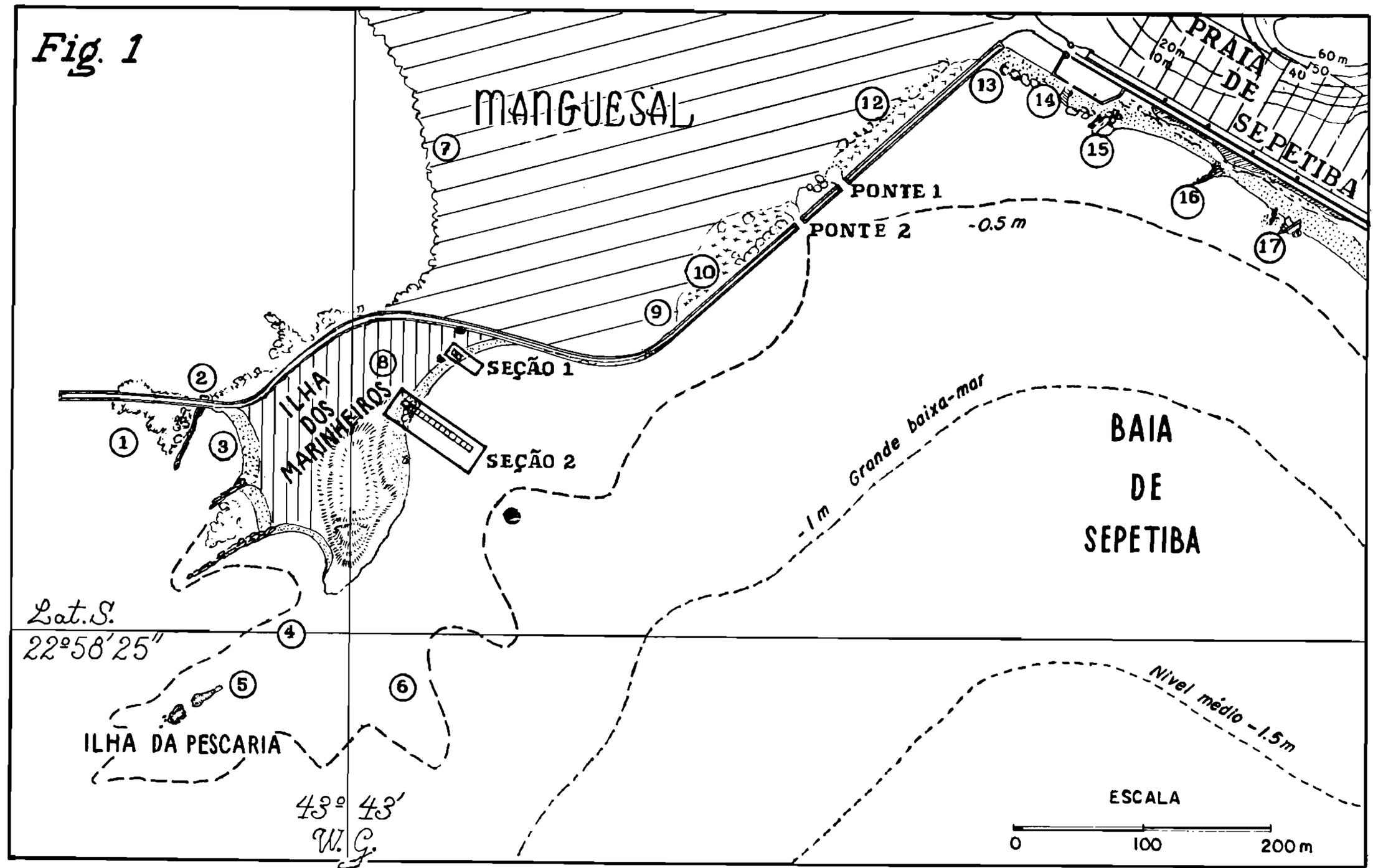
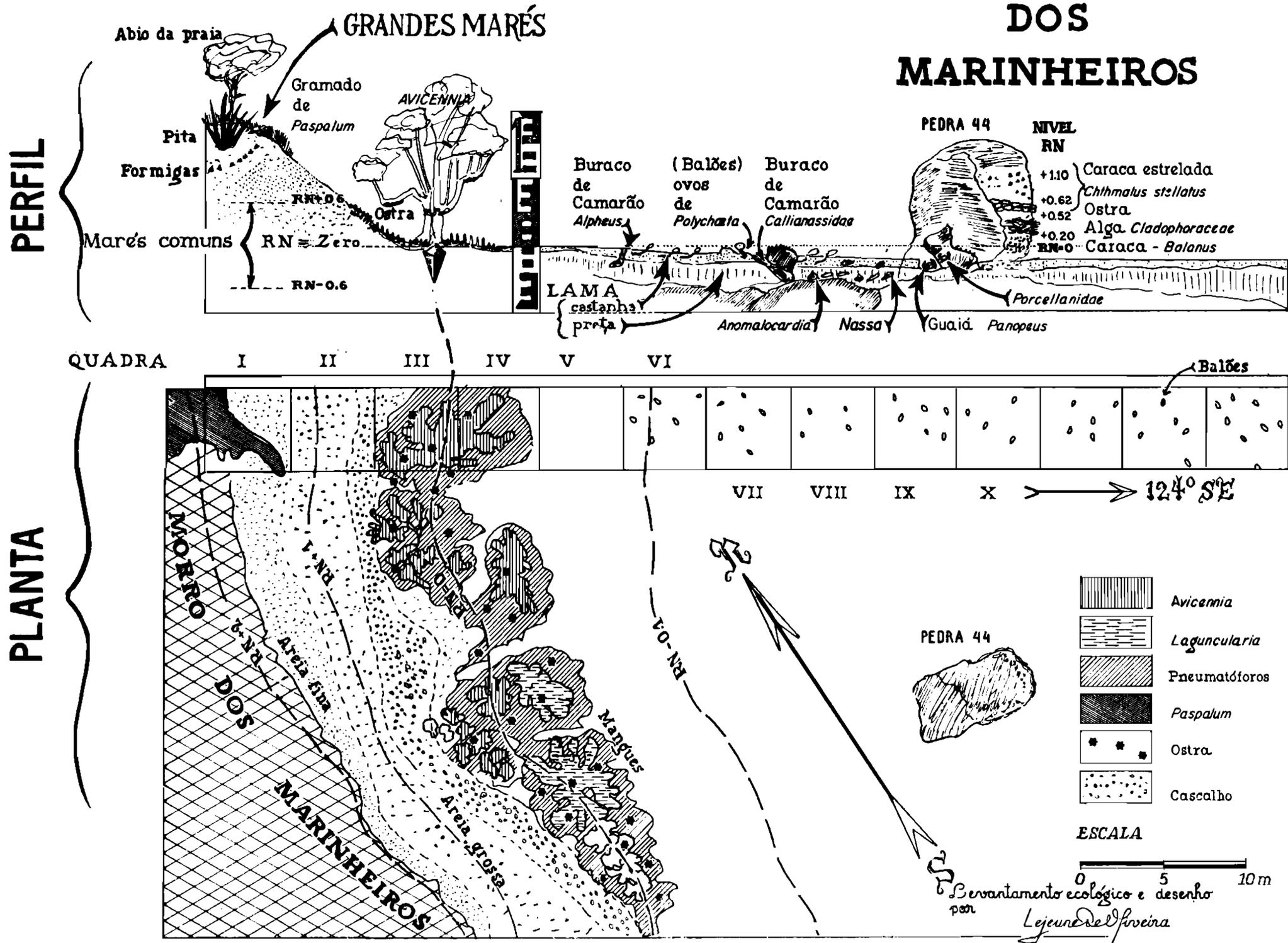


Fig. 2

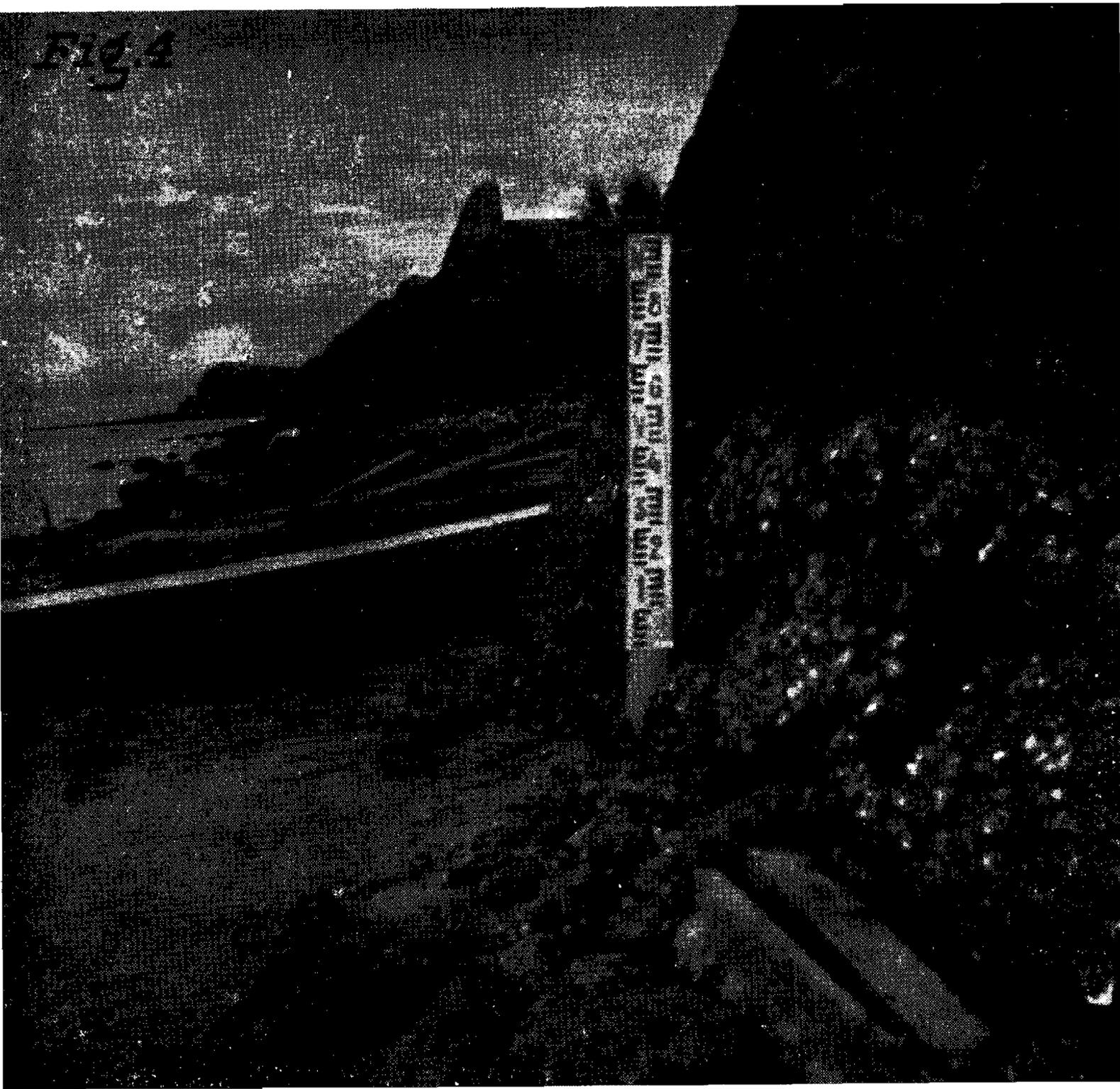
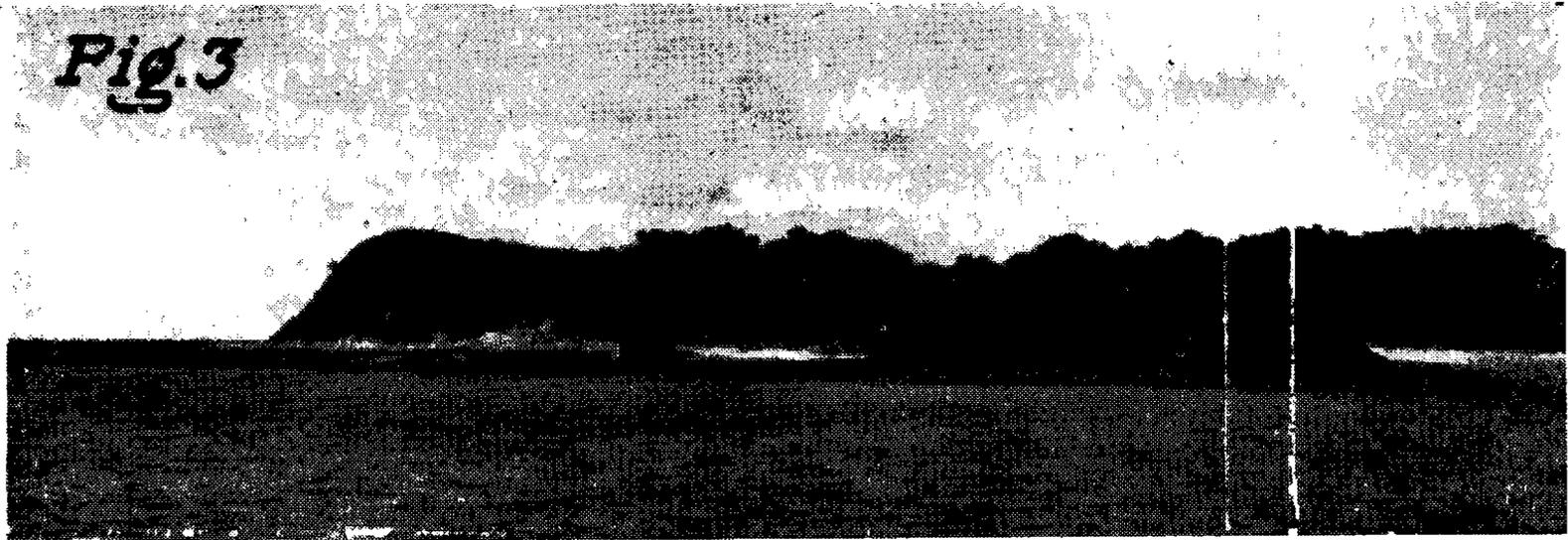
ILHA DOS MARINHEIROS



ESTAMPA III

Fig. 3 — Paisagem da Ilha dos Marinheiros, vista do largo, de bote. O manguezal, por onde fizemos atravessar a “Seção 2”, está assinalado dentro dos traços.

Fig. 4 — Fotografia na Ponte n.º 2. Aqui se vê o Zero da régua de marê-mento no nível médio do mar. Na alvenaria do molhe, as pedras estão cobertas com ostras até 60 centímetros de altitude. A quantidade de ostras por metro quadrado é quase sempre a máxima, umas tocam-se nas outras, a não poder crescerem mais: cobertura ecológica total — 100%, por *Ostraea*.

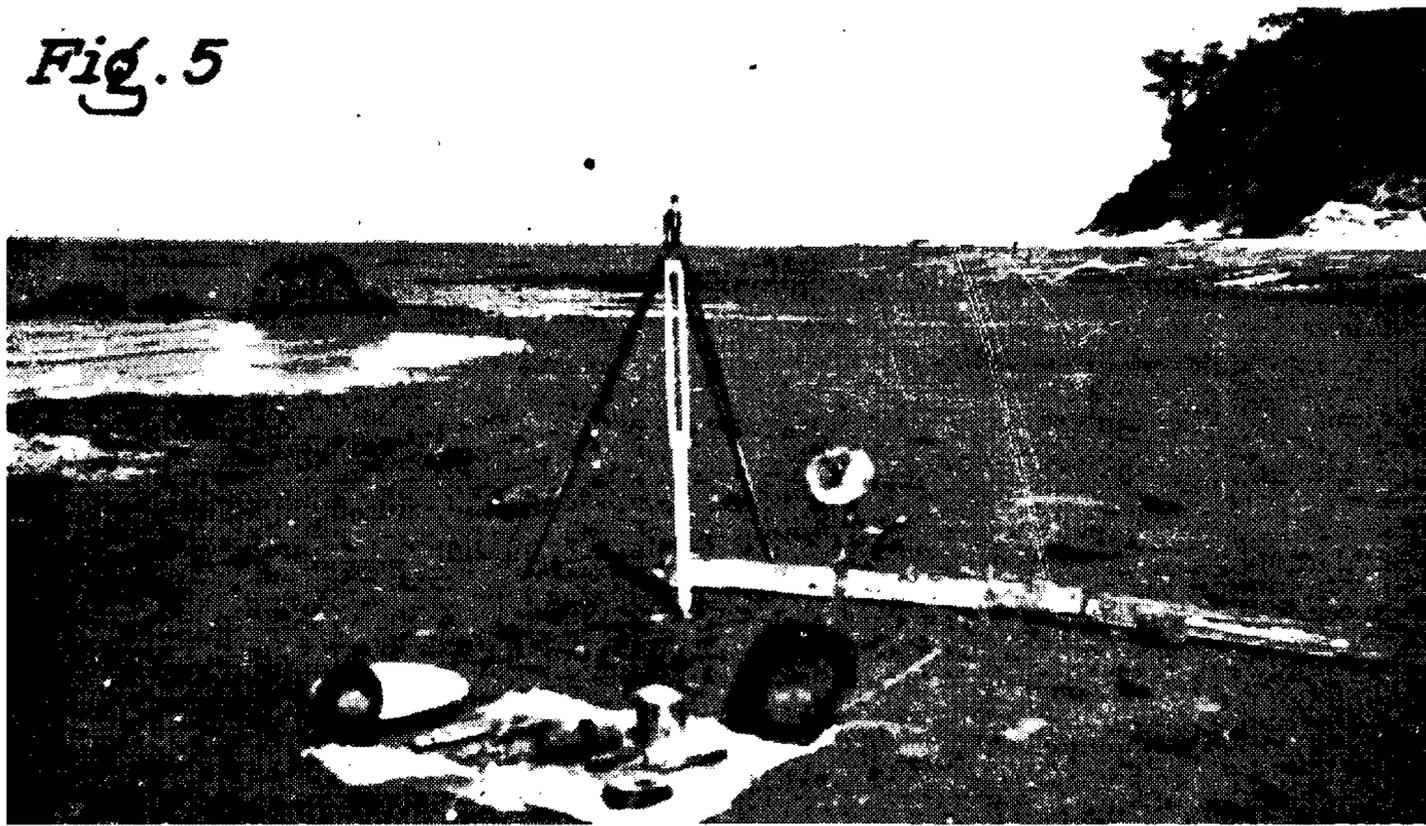


ESTAMPA IV

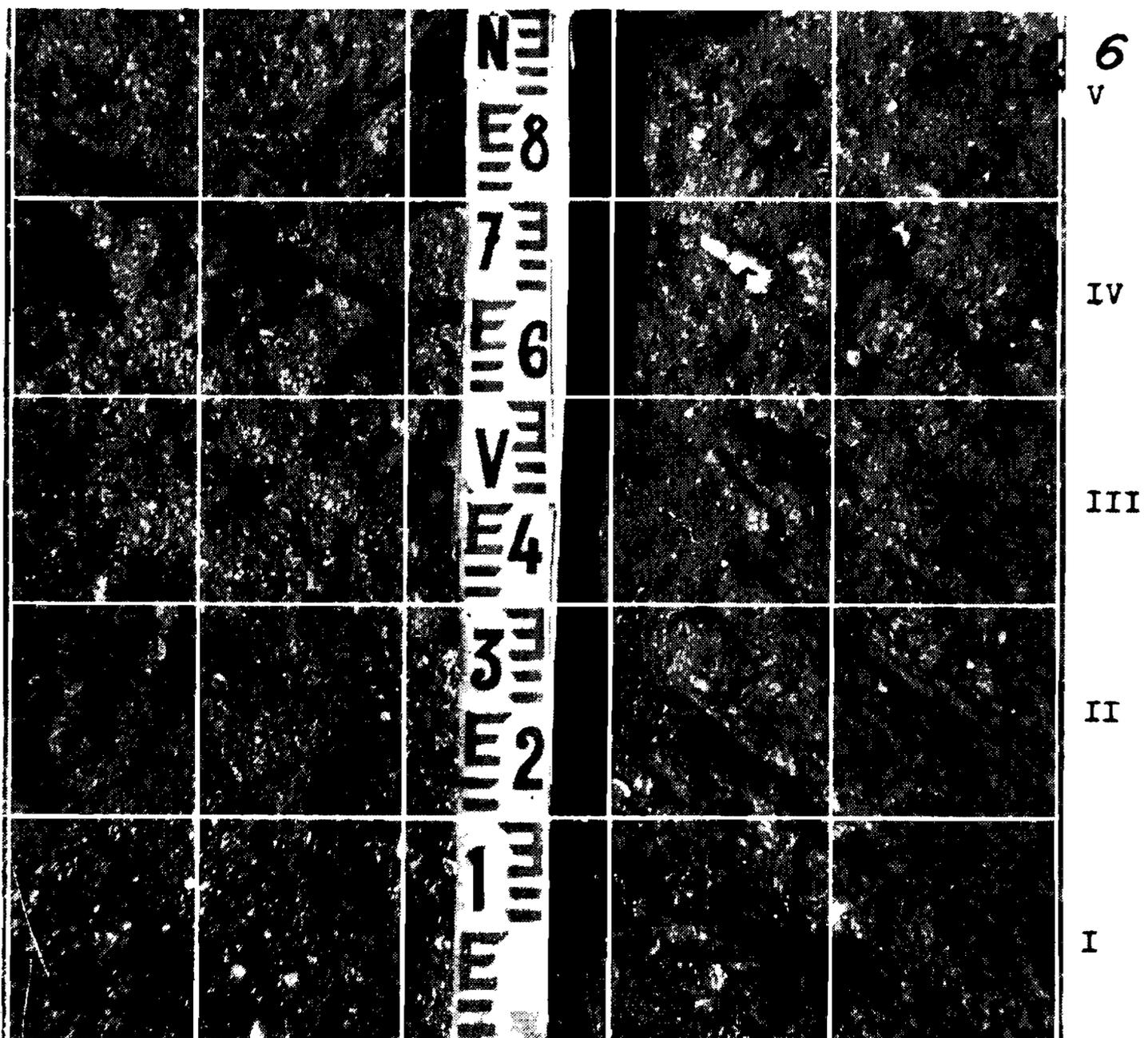
Fig. 5 — Paisagem no espraído quando em trabalho na “Seção 2”, aos 27 de abril de 1957, durante o baixa-mar. Planta e Perfil na Est. 2. Teodolito no limite da quadra VII — VIII. À direita está o morro da Ilha dos Marinheiros. À esquerda, à beira da água, a pedra 44 é a maior. (44 é anotação da caderneta de ““borrões para uso interno””, quer dizer: é distante 44 metros da estaca Zero). No chão a mira, a bússola; numa lona impermeável estão: as peneiras, trena, lata para guardar o material, bacia para ““garimpar”” os bichinhos mais pesados no fundo lupa peneira-saco, colher de pedreiro, caderneta de campo, rótulos, lápis, etc... A lona é costurada em forma de saco, para que a aparelhagem não se perca misturada com a lama, a fim de que, quando vier derepente uma ventania, maré surpresa ou temporal, possamos puxar-lhe as 4 pontas. Tudo fica instantâneamente no saco, pronto para fugir. Perdoem-me por esta técnica não ser original; foi imitada daquela dos “camelots” quando vêm o “rapa” da polícia.

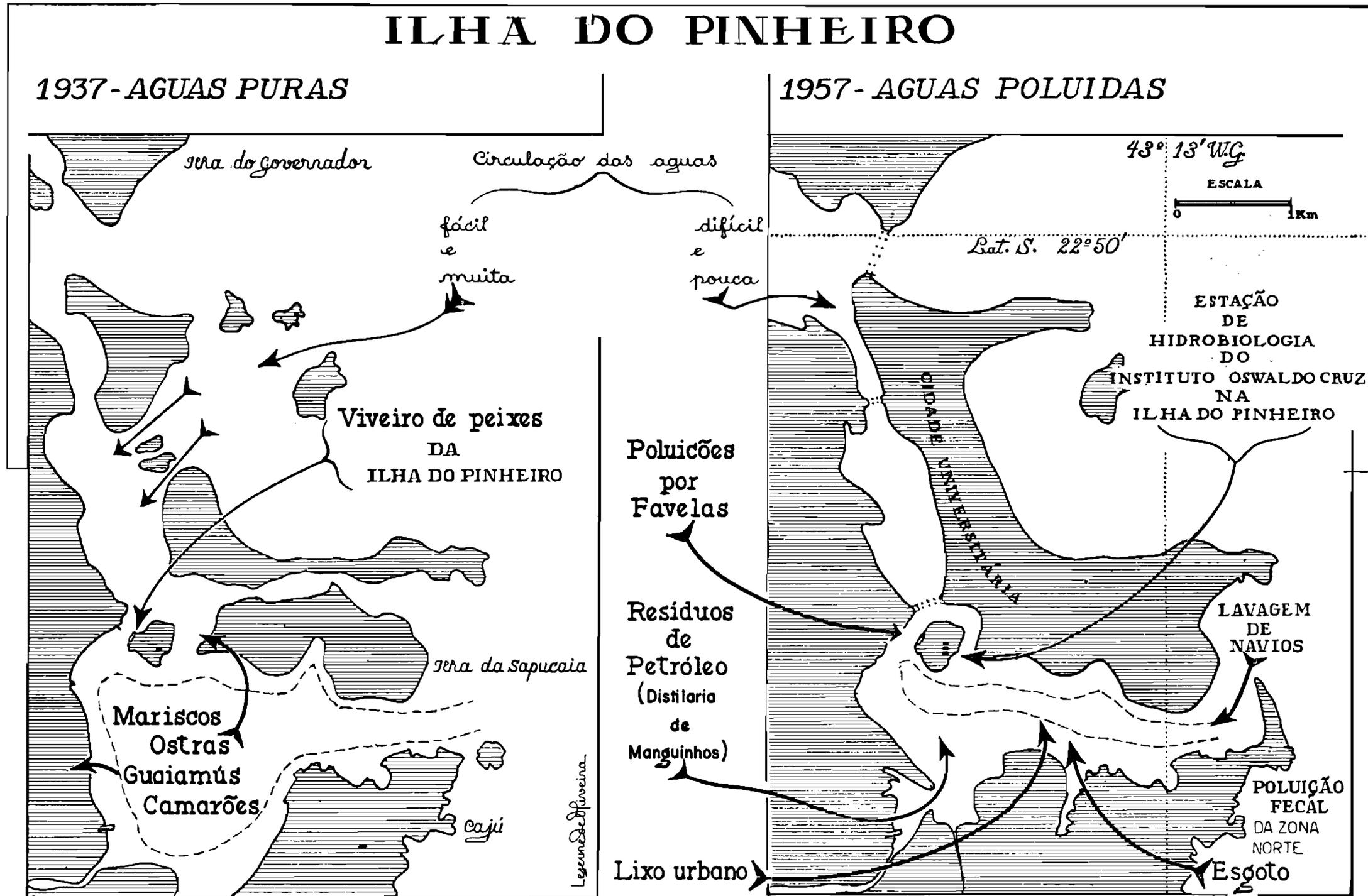
Fig. 6 — Fototopografia de 1 metro quadrado, da quadra VII. Exatamente o metro quadrado que está a sudeste, limitrofe com a quadra VIII. A chapa foi batida com o eixo ótico da máquina fotográfica a prumo, no meio do quadrado, segundo a técnica foogramétrica. Descrição no texto.

Fig. 5



A B C D E

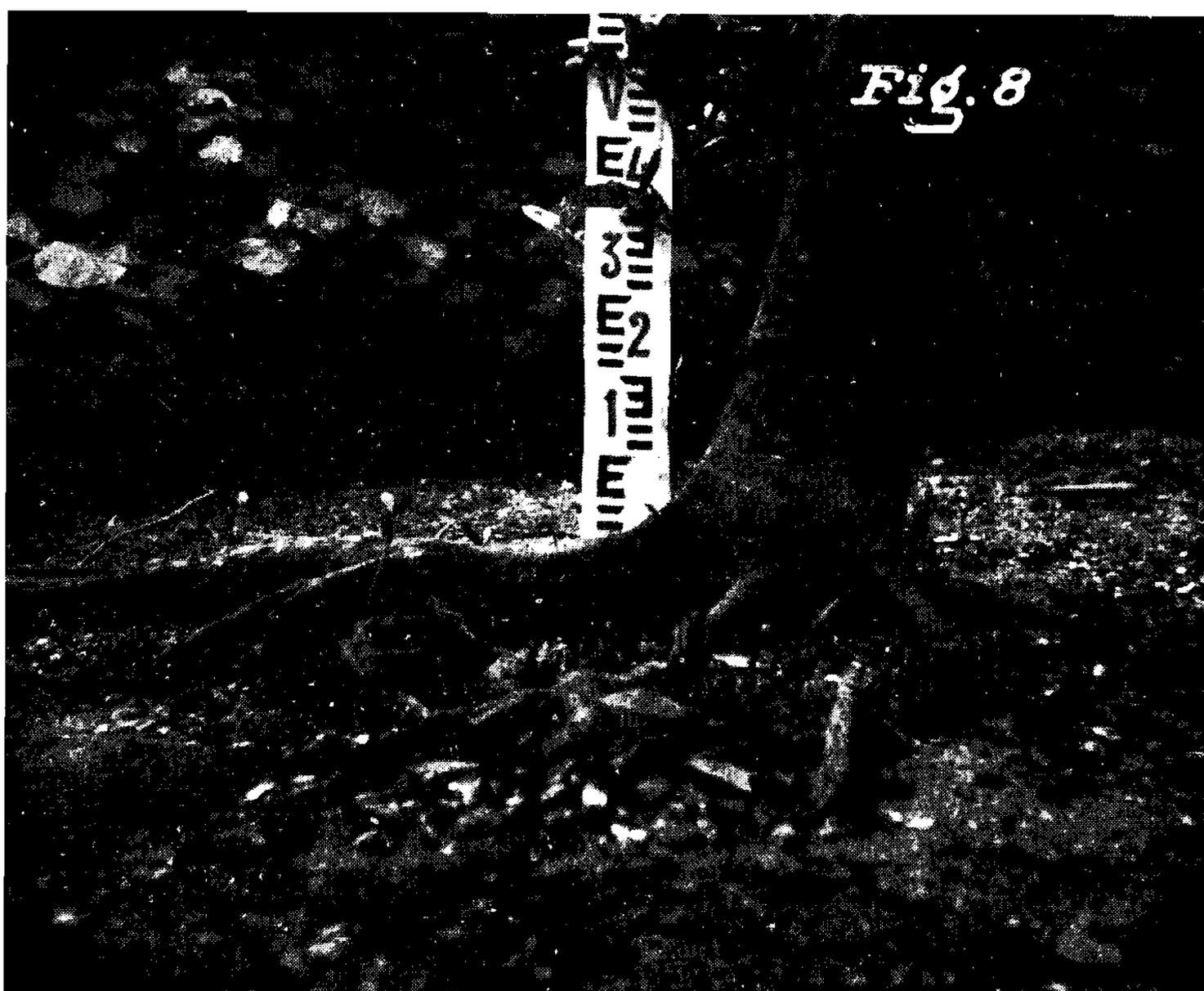
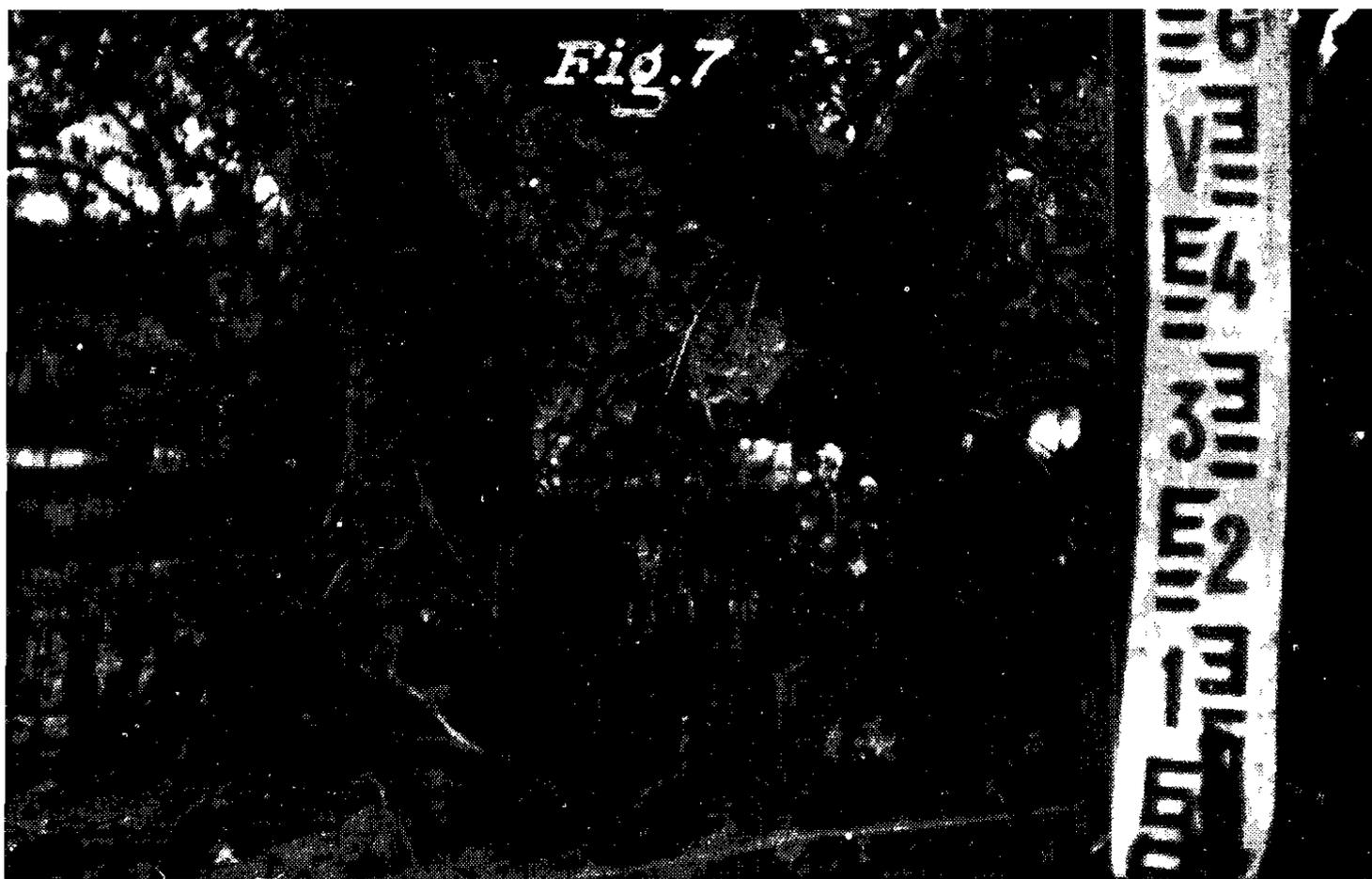




ESTAMPA VI

Fig. 7 — Siriúbas, em águas puras. Sepetiba. Notam-se: ostras e caracas prêsas ao tronco; pneumatóforos bem desenvolvidos no chão. Não aparecem na fotografia: 1.º) em cada mangue, mais de duas dúzias de "*Aratus pisoni*, trepados como os marinheiros nos mastros, pelo ramos; êsses "caranguejos-marinheiros" são ariscos e se escondem nos galhos, sempre do lado oposto ao que olhamos; 2.º) as ostras e os caranguejos pequenos, no chão.

Fig. 8 — Ilha do Pinheiro, Praia do Sapoti. Os antigos cinturões de ostras e caracas desapareceram do tronco das árvores. Hoje somente ficam marcas negras de óleos, viscosas sujando-os na altura da preamar. Não pode nem deve supor-se que o tamanho dos pneumatóforos indique simplesmente poluição, mesmo se forem conhecidos antigamente; qual será o efeito da idade da árvore? não está o tamanho normal dêles em função inversa da altitude do chão, onde nasce o tronco? O caso dessa árvore aqui fotografada, é outro; há muito nós a conhecíamos individualmente, vimos os seus pneumatóforos, quase sempre recobertos de óleos, definharem se, até ficarem rentes com o chão. O estudo sério desta questão exige muito dados, que são ainda desconhecidos a respeito da fisiologia normal dessas siriúbas e mangues-mansos. Ao redor dessa árvore, no chão, o aspecto é menos viçoso que o do chão daquela da fotografia acima. Aqui nessa não há ostras, muito raro uma *Uca* andando; não há mais nenhum dos caranguejos-marinheiros *Aratus* trepados nas árvores, êles que foram tão abundantes até 1948, sumiram-se.



ESTAMPA VII

Seção I na Ilha dos Marinheiros.

Fig. 9 — Fototopografia do quadrado s.^o 2, o mais elevado. Um metro quadrado, enxadrezado em 25 quadriculas de 20 x 20 centímetros.

Fig. 10 — Fototopografia do quadro n.^o 1, o mais baixo.

I até V: séries de cinco quadriculas em faixas transversais.

A até E: séries de cinco quadriculas em faixas longitudinais.

As distorções fotográficas correm por conta de dois aclives, no sentido longitudinal e transversal.

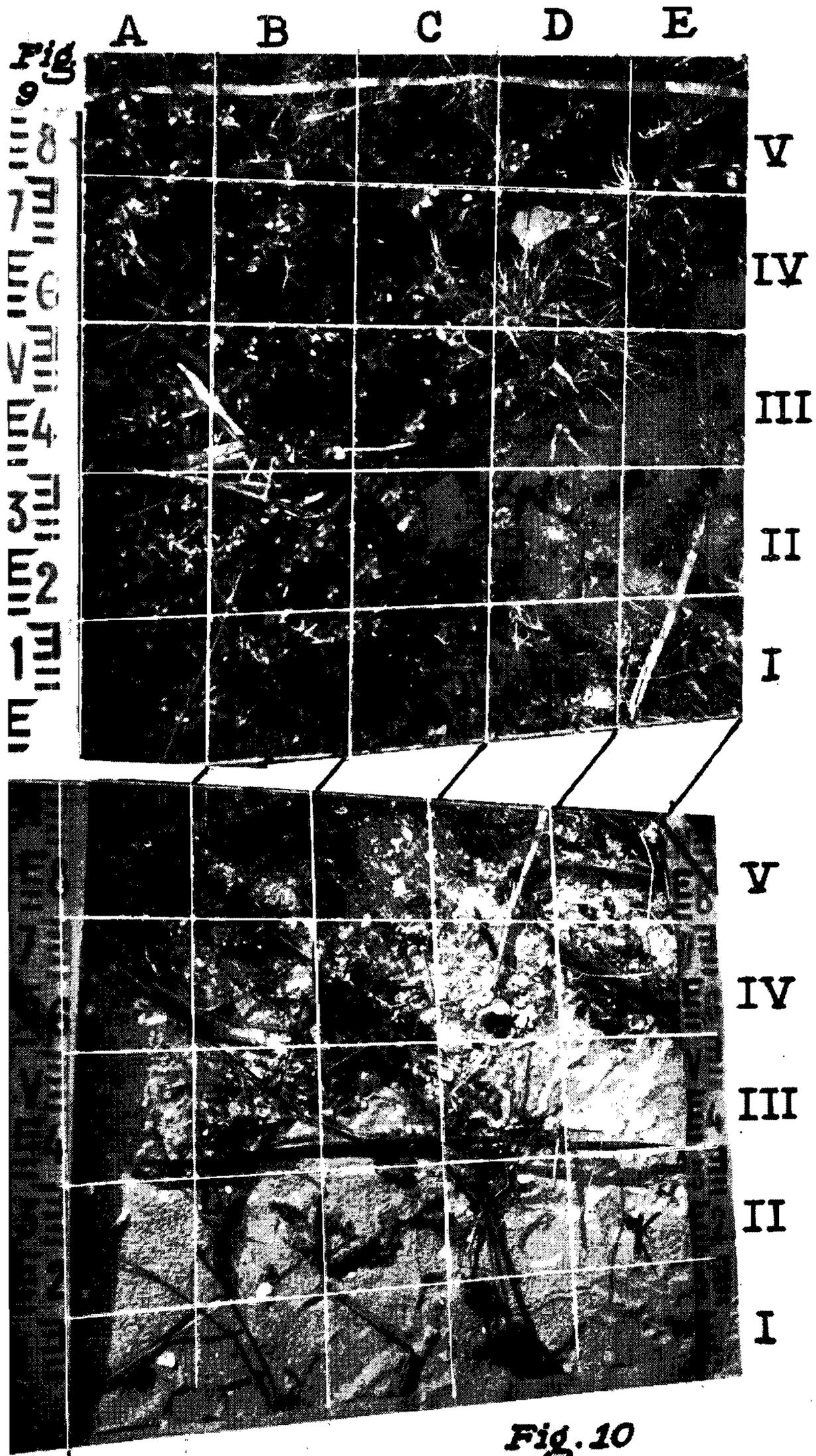


Fig. 10

ESTAMPA VIII

Fig. 11 — Praia poluída, na Ilha do Pinheiro. Fototopografia, cuja distorsão correu por conta do declive da praia.

Vê-se a praia com mais de 50 peixinhos e sardinhas bôca-torta, *Brevoortia*, por metro quadrado.

Atualmente êste aspecto na linha da deixa é quase sempre diário. (Praia do Sapoti, Canal da Sapucaia). Se limparmos a praia com um ancinho, e voltarmos no dia seguinte, a água poluída continua a fazer das suas; arrojam-se novamente uns 50 peixes e 100 jovens mariscos recém-mortos, por metro quadrado na deixa da-maré.

Fig. 12 — Praia limpa em Sepetiba, ao pé da cintura de poucos mangues verdadeiros, o *Rhizophoretum* mangle. É no local n.º 12, da Estampa 1.

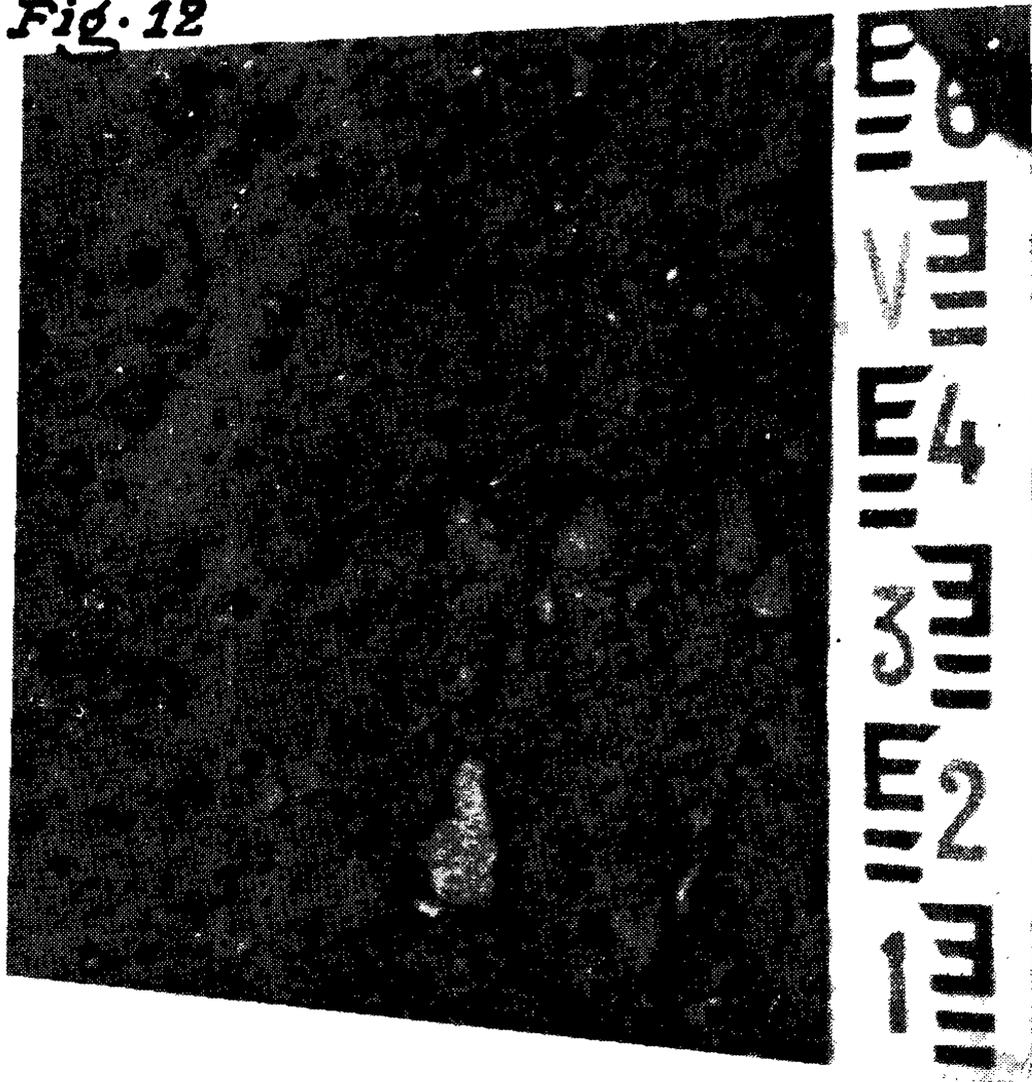
A fototopografia se nos mostra com mais de 90 buracos de pequenas *Uca pugnax* e 10 buracos de *Uca pugnax* maiores e 10 buracos de “tesouras” *Uca maracoani*, em $\frac{1}{4}$ de metro quadrado no chão.

Vê-se uma dúzia dêstes chama-marés, cada um à beira de seu buraco. Entre grande e pequenos que se acham a caranguejar, sacudindo a pinça maior, há sempre mais que 400 por metro quadrado, mas o bando, ao nos ver, esconde-se como um corpo único, pelos buracos; só a teleobjetiva os fotografa reunidos em grande número.

Fig. 11



Fig. 12



ESTAMPA IX

Fig. 13 — Fotografia. Em frente à mira de 1 metro de altura, para dar idéia dos tamanhos.

Primeiramente, custa-nos a crer que êsse local há 4 anos atrás, em 1953, tivesse sido um viçoso *Iresinetum* e *Paspaletum* onde passavam os catanhens *Chasmagnathus*, onde se ouvia, de minuto a minuto, o estalar característico dos camarões-canhotos a se espojarem na lama (*Alpheidae*). Porém, é seguramente conhecido, “antes e depois” da poluição, por ter sido bem documentado. Fotografado e levantado êsse local, foram publicados alguns resultados nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (Foto da Fig. 29, mapa fig. 9. Perfil da fig. 8, de 1953). Hoje, nem gostamos mais de saber o que temos lá na Restinga Nogueira Penido; desapareceu a flora de *Iresine* e *Paspalum*, amontoam-se os lixos que as ondas arrojam à praia, junto com películas e enormes manchas de óleos.

