

# Estudo hidrobiológico das lagôas de Piratininga e Itaipú

por

Lejeune P. H. de Oliveira

(Com 1 grafico intercalado no texto e 4 mapas)

- I. Introdução e técnica
- II. Histórico e finalidades do presente estudo
- III. Geologia
- IV. Geografia, hidrografia, hidrologia e hidráulica
- V. Pesca e pescadores
- VI. Limnologia, oceanografia e biologia
  - 1º Vocabulário explicativo
  - 2º Tabela, abreviaturas e números índices
  - 3º Lista da flora e fauna
  - 4º Interpretação dos dados anteriores
    - a) Química das águas
    - b) Observações gerais sôbre a flora e a fauna
    - c) A laguna na fase de estagnação mesohalina
    - d) A laguna no desequilíbrio de diluição
    - e) Climatologia
    - f) A laguna no desequilíbrio de concentração
  - 5º Sedimentos e solo sub-lacustre
  - 6º Massas da água e plâncton
- VII. Mapas
- VIII. Classificação hidrobiológica da laguna
- IX. Bibliografia referida



## I. INTRODUÇÃO E TÉCNICA

Da Ilha Grande até Cabo Frio o litoral do Brasil toma a direção oeste para o leste ; de Niterói a Cabo Frio há uma série de quinze lagoas, que apresentam o maior eixo paralelo à costa, sendo as maiores Maricá, Saquarema e Araruama.

Piratininga e Itaipú são as duas primeiras lagoas desta série a partir de Niterói, ficam ao sudeste da capital fluminense de onde distam entre 6 e 12 quilômetros pela estrada de rodagem, são cortadas pelas coordenadas geográficas de 22° 57' de latitude sul e por 43° 03' de longitude oeste de Greenwich.

Piratininga é uma lagoa de pequeno volume, cuja massa líquida apresenta periodicamente mudanças bruscas na composição de seu meio. Um número pequeno de espécies de seres vivos resiste a enormes variações de salinidade das pequenas lagunas. O contrário é o que se passa em lagoas maiores, como sejam por exemplo as de Maricá, Saquarema, Araruama e Feia, que pela própria natureza de sua conformação geográfica não permitem que as suas massas líquidas possam apresentar senão excepcionalmente mudanças bruscas na concentração salina de suas águas.

Podemos reparar o que nos dizem os dois nomes geográficos Piratininga e Pirapetinga, derivados do idioma guaraní, em que PIRA significa peixe, PETIN se traduz por carcomido, INGA é o nome do peixe morto pela babugem da água e finalmente TININ que os índios chamavam ao peixe seco, estorricado. Ou seja Piratininga ou seja Pirapetinga o significado traduzido da língua guaraní ou tupí tem o mesmo sentido: a mortandade de peixe que fica seco, carcomido e estorricado, subentendendo-se então que desde tempos imemoriais os nossos índios chamavam-na "lagoa de mortandades".

No estudo da laguna salobra há necessidade de duas técnicas: a limnológica e a oceanográfica; fazer uma oceanografia flúvio-marítima, segundo a expressão de Eric Pellerin.

A técnica limnológica nós podemos encontrá-la no trabalho de Kleerekoper, a "introdução ao estudo da limnologia" e em várias publicações deste autor feitas pela Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura.

Um conjunto de técnicas foram publicados por Francis-Boeuf, do Laboratório de Geologia Dinâmica de Sorbonne, e por outros autores nos *Annales de hydrobiologie appliquée*.

Seguimos para numerosas técnicas o *Standards Methods for Water Analysis da American Public Health Association*, e *Welch. Limnological methods*.



## II. HISTÓRICO

No aviso de 21 de dezembro de 1864 S. Excia. o Ministro da Guerra, Visconde Henrique de Beaurepaire Rohan franqueou ao Exmo. Sr. Conselheiro Almeida de Cândido Mendes os documentos cartográficos do Arquivo Militar com os quais este geógrafo fez o Atlas da Instrução Pública do Império, dedicado a S. M. o Imperador D. Pedro II, em 15 de maio de 1868. Assim é que pôde ser dado ao público o primeiro mapa onde apareceram as lagoas de "Certininga e Itaipú" desenhadas das cartas dos engenheiros G. Jacob Niemeyer e P. de Alcantara Bellezarde.

Em 1868, no mapa das Ilhas e lagoas notáveis do Império do Brasil, Cândido Mendes grafou "Pertininga" para a atual Piratininga.

Para outros dados históricos consultar a bibliografia citada no fim desta publicação.

Atualmente ótimas folhas de fácil aquisição, são as do Serviço Geográfico do Exército em escala de 1/50.000 de 1933, folha: 22° 55' por 43° 05'; e a carta 1501 da Diretoria de Navegação e Hidrografia do Ministério da Marinha (1948) a carta da Baía de Guanabara muito suficiente para o presente trabalho hidrobiológico.

Há os mapas da Comissão da Carta do Estado do Rio de Janeiro com mais detalhes topográficos e em outras escalas.

Para vários trabalhos sobre as lagoas convem consultar as publicações de Saint-Hilaire, Martins, Ule, Lamego, Ruellan, Dansereau, Berta Lutz, H. de Araujo Gois, Camilo de Menezes, Relatórios da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense, Fotogrametria aérea do litoral do Brasil e outras.

Pelas informações que podemos obter, havia mortandades grandes até antes da grande guerra de 1914, e poucas mortandades de 1914 a 1922 quando passaram a fazer sangrias mais regulares na lagoa e depois que o Serviço de Malária fez valas e comunicações das lagoas de Itaipú e Piratininga. O peixe que se vê mais comumente morto é o peixe agulha, mas isto acontece porque ele pula atrás de suas prêsas e cai frequentemente nas margens onde fica a sêco e morre. Depois da primeira limpeza feita pelo Serviço de Saneamento da Baixada Fluminense as sanguessugas desapareceram da Ponte de Jonjoca.

Em 1939, Ascânio Faria e Elzamann Magalhães publicaram uma importante contribuição para a biologia e pesca das lagoas do litoral do Brasil, versando sobre a lagoa de Saquarema.



No Instituto Oswaldo Cruz os Drs. Henrique Aragão, João Carlos Penido, Mário dos Santos e Lejeune de Oliveira, em 1939 iniciaram o estudo biológico da Lagoa Rodrigo de Freitas e a publicação a respeito mostra que as condições locais seriam ótimas para estudos da biologia lacustre, se não houvesse perturbação no regime de suas águas pelo excessivo desenvolvimento de caráceas e potamogenáceas e se houvesse boa conservação da lagoa sobre o ponto de vista biológico. Em seguida o Dr. Ascânio Faria então diretor da Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura mandou chamar o limnologista em função, Dr. Herman Kleerekoper, que nesta ocasião estava no Rio Grande do Sul para estudar a referida lagoa, e depois este técnico chegou a conclusão que esta lagoa não poderia ter uma estação de piscicultura eficiente porque as suas águas mudavam de regime brusca e inesperadamente e quando isto acontecia a bactéria *Microspira desulfuricans* reduzia os sulfatos, produzia ácido sulfídrico que causava mortandade de peixes em grandes massas o que poderia alterar o curso de pesquisas em andamento. Além disso a lagoa está atualmente demasiado encravada na cidade e tomou um aspecto artificial, muito urbanizado o que sobre certos pontos de vista prejudica várias investigações e explorações biológicas que exigem um ambiente o mais natural possível.

A entomologia relacionada com a malária tem sido estudada continuamente na lagoa de Piratininga tendo o Dr. Francisco Freire, Chefe do Serviço de Malária do Estado do Rio, nos informado que a espécie predominante em 1946 foi o *Anopheles tarsimaculatus*. Em 24 de outubro de 1946, houve uma conferência a respeito da malária no forte de Imbuí entre os tenentes-médicos Drs. Ferreira Pinto, Lima Tôrres e o Dr. Francisco Freire. Pelas experiências e observações nesta lagoa, nas ocasiões em que foi aberto o sangradouro, comunicando a lagoa com o mar, esta baixava de nível, ficava mais salgada e o número de *Anopheles tarsimaculatus* diminuía juntamente com o número de casos de malária.

A comissão de médicos do exército colocou uma régua para marcação de nível, (limnómetro). Em 3 e 4 de fevereiro de 1947 abriram o sangradouro, esvaziaram a lagoa e viram até onde ia a influência da água salgada. As conclusões a que chegaram foram expostas em relatórios que contêm indicações para resolver o problema da malária no Forte de Imbuí, assim como as indicações sobre o sangradouro a ser aberto, em local protegido pela rocha da Ponta da Galheta, a limpeza, conservação de cursos de água, dragagem, construção de diques de alvenaria, desentulhar canais, valas para escoamento e sobre outras obras de engenharia.



Em 3 de julho de 1948 o Sr. Hugo de Lima Câmara, Inspetor dos Códigos Rurais previu pela data de abertura do sangradouro de Piratininga, que o camarão estaria crescido em 3 de agosto e baixou um aviso dando licença para a pesca a partir desta data. Mas como 1948 não foi um ano meteorologicamente normal, foi um ano de seca prolongada, a previsão falhou. Uma comissão de pescadores chefiada pelo Sr. Dionísio José Paiva, pediu para revogar o aviso, ficando resolvido franquear a pesca do camarão 13 dias antes do prazo marcado, assim lançou-se o edital definitivo, de acordo com o artigo 17 e 18 do Código de Pesca, decreto lei nº 794, de 19-10-1938, que franqueava a pesca a partir de 20 de Julho de 1948.

O Dr. Henrique de Aragão designou o Dr. Henrique P. Velloso e a nós para estudar as lagunas do estado do Rio, cabendo ao Dr. Velloso a parte ecológica vegetal, e a nós a parte propriamente aquática. Dr. Velloso fez vários levantamentos, colheu material botânico cujos resultados a respeito da vegetação do litoral das dunas, antedunas, restingas dependem de mais dados, que serão publicados posteriormente nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

É importante o estudo das lagunas tropicais para as ciências biológicas, pois paulatinamente o seu estudo dará dados importantes sobre a biologia de numerosos peixes, camarões, sirís e toda a fauna eurialina local. É de notar também que os estudos limnológicos das poças de água onde crescem os nossos mosquitos anofelinos transmissores de malária ainda não começaram a ser feitos. Não há um quadro de análise de água com os dados físicos: temperatura, densidade, viscosidade, tensão superficial, propriedades óticas, movimentos, e dados químicos como a salinidade, clorinidade, gases dissolvidos: oxigênio, gás carbônico e outros gases tais o sulfureto de hidrogênio, substâncias dissolvidas tais o nitrogênio como nitratos, nítritos, amônia, nitrogênio orgânico, cálcio, magnésio, ferro, enxofre, sódio, potássio, sílica; e outras substâncias; o pH, a condutibilidade elétrica da água, as substâncias orgânicas dissolvidas que são exigidas pelas larvas dos transmissores da malária. Se não há estes dados elementares muito menos conhecem-se o plâncton, as algas, os microorganismos que vivem em sociedade e que servem de alimento para as larvas de anofelinos, e que deverão interessar profundamente ao malariologista.

Pode-se ver a formação de bodelhas e estudar a fundo suas causas e saber até que ponto será possível evitá-las em outras lagoas ou cendená-las ao aterramento; enfim, é um local próximo ao Rio e a Niteroi muito acessível por



futuras turmas de alunos de faculdades para estudos práticos de hidrobiologia em um local natural com o mar batido e com a água de laguna, quase sem sofrer a intervenção do homem, e futuramente em uma cidade balneária de Itaipu.

Estes primeiros dados que apresentamos, são simples de serem obtidos, e sempre úteis, mesmo sobre um ponto de vista puramente analista, local e mesmo de um modo elementar como os vamos expor.

### III. GEOLOGIA

Segundo A. Lamego a Lagoa de Piratininga "é um exemplo típico de fechamento de antiga enseada onde as línguas de areia retificaram o velho litoral escalavrado em profundas reentrâncias e áspero de pontas continentais, que em sucessivos espigões penetravam outrora no oceano. A última destas pontas em marcha para a leste é o Falso Pão de Açúcar ou Itapuaçu, tão semelhante ao verdadeiro à entrada da Guanabara que leva à confusão marujos inexperientes. Geològicamente a lagoa se acha em fase avançada de sua evolução; a lagoa está repleta de sedimentos e invadida em grande extensão de suas margens por vegetações higrófitas que ganham terreno e preparam futuras terras." Desenhos de seções geológicas das lagoas de Piratininga e Itaipú mostrando a localização das rochas de leptinitos, gneiss lenticular, biotita-gneiss, granito, quartzo e as falhas acham-se na figura 5 da publicação datada de 1945, feita por Lamego. "As margens do Atlântico foram aterradas por sedimentos quaternários; em um longo cabo penetraram mar a dentro, apresentando em águas não profundas pontas de amarração para línguas de areia que começaram a ligá-los entre si. As praias de Piratininga e Itaipu foram assim formadas dando origem a estas duas lagoas. Por detrás destas restingas, pequenas lagoas e brejos, então isolados pela barragem de areia, foram sendo aos poucos aterrados por aluviões trazidos pelos cursos d'água."

O estágio final desta evolução morfológica litorânea, segundo Lamego, CICLO EVOLUTIVO DAS LAGUNAS FLUMINENSES, é, "ao par da suavidade das asperidades costeiras, o dessecamento das lagoas já totalmente efetuado nas planícies de Niterói, Icaraí, de S. Francisco, e visivelmente processando por aterros naturais em Itaipu onde os alagadiços marginais à lagoa, mostram-nos o que foram os contornos da toalha de água rasa outrora bem maior. As lindas praias atlânticas da margem oriental de Niterói: Piratininga e Itaipu, transformar-se-ão em futuros breve em bairros residenciais idênticos aos de Copacabana, Ipanema e Leblon".



#### IV — GEOGRAFIA, HIDROGRAFIA, HIDROLOGIA E HIDRÁULICA.

No Estado do Rio, há três tipos de lagoas: de tabuleiros, de aluvião e lagoas. Piratininga e Itaipú São do terceiro tipo.

Piratininga apresenta uma superfície de 4,17 km<sup>2</sup>, perímetro de 9.700 metros e o volume de cêrca de 12 milhões de litros quando no nível máximo.

E' dividida em duas lagoas: Boqueirão e Pirapetinga. A margem sul da lagoa tem cêrca de 3.000m., começa em um lido onde abrem periòdica-mente um sangradouro comunicando a Bôca de sua barra com o oceano; segue-se a praia da Tinta, Ponta Comprida, em frente a esta ponta há uma faleja, o morro do Boqueirão que desce em escarpa deixa ao seu pé um meio-canal mais profundo.

Da Ponta Comprida seguindo-se para leste encontra-se: Praia da Pirapetinga, havendo uma ilha, a Ilha do Modesto que na sua parte SW. apresenta umas pedras e um remanso. O fundo de saco da lagoa é o Saco de Camboatá, onde acaba uma vala: O Canto do Ponte. Passada uma ponte, a Ponte do Jonjoca, segue um canal comunicando a lagoa de Piratininga com Itaipú.

Vindo do sangradouro pela margem norte da lagoa: praia da Penha. Próximo há um filete de água que nasce na fonte da Penha e abastece, de água potável os habitantes desta região, nas quadras menos sêcas do ano. Passado o Morro do Boqueirão encontram-se as praias da Tia-Chica, Santinho e Marrecas. Há uma Ilha a do Pontal, a enseada do Buraco Quente, e a pedra do Bananal.

A lagoa de Piratininga é raza, sua profundidade média é de meio metro, até mesmo 1,2 metros, há um pequeno poço de 4 metros de fundura na Bôca da Barra, e outro de cêrca de 3,80 m. junto ao Morro do Boqueirão.

A lagoa apresenta aproximadamente:

V A Z I A		CHEIA (calculado para 1.2 acima do nível do mar)
Comprimento.....	4,2 km.	4.5 km. (E. W.)
Largura máxima.....	1,7 km.	2 km. (N.—S.)
Superfície .....	4,1 km <sup>2</sup> .	4,6 km <sup>2</sup> .
Profundidade média.....	0.5 m.	
Profundidade máxima .....	4,0 m.	
Perímetro .....	9.7 km.	10.7 km.
Volume .....	6.500	9.000 milhêes de litros.



Desaguam em Piratininga 4 ribeiros, pequenas correntes de água quase sempre secas no estio; os "rios" Tamboatá, Aperta-Cinta, Jacaré e Piratininga. O maior deles mede pouco mais de uma légua, da foz à nascente, tem de largura 1 a 2 metros, profundidade de 1 palmo e lança em tempo de seca um volume de água, cêrca de 200 litros por minuto.

Em Itaipú desaguam seis "rios", nome local destes ribeiros, sendo o Rio João Mendes, o que nasce no Engenho do Mato o mais volumoso, os outros: Boa-Vista, Vala, Candobe e Itaipú são menores.

Itaipú é uma pequena lagoa que comunica com Piratininga por um canal, é arredondada, com um diâmetro de 1 quilômetro e meio, e apresentando um alagadiço de mais de 2 quilômetros quadrados. A parte nordeste recebe o nome local de Jacuné. As canoas de pescadores aparecem poucas vezes quando vêm de Piratininga, por época do camarão. O lido de Itaipú é pequeno, mede pouco mais de 200 metros, deixa infiltrar água do mar para a lagoa, e às vezes, aberto em Sangradouro para esvaziar a Itaipú.

A lagoa de Itaipú apresenta aproximadamente:

V A Z I A		C H E I A	
Comprimento.....	1,4	2,4 km. (N. - S.)	
Largura.....	1,5	2,2 km. (E. - W.)	
Perímetro.....	5	7 km.	
Superfície.....	1,5	3,5 km <sup>2</sup> .	
Volume.....	2.000	5.300 milhões de litros	

#### CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS.

As circulações nas lagoas se processam das seguintes maneiras:

1.<sup>a</sup> *circulação* — A lagoa estando pouco acima do nível do mar, isto é, a 0.8m. e pouco salobra (6 por mil de salinidade em Março de 1947) pouco a pouco com as chuvas e com o acúmulo das águas dos ribeiros, vai se enchendo. Quando a água sobe a tal ponto que passa a inundar os terrenos e dos habitantes do local, a 1.3 m. acima do nível do mar, chega até quase penetrar nos barracões dos pescadores, estes resolvem sangrar a lagoa. No lido próximo à Ponta da Galheta, de praia de areia finíssima e branca, os



pescadores cavam um canal à enxada e pá. O próprio pêso da água ajuda abrir o canal que se alarga. Quando o mar está pouco violento leva 8 dias a que Piratininga se esvazie; o sangradouro estando mais estreito e o mar mais violento, esta operação leva 15 a 20 dias.

2.<sup>a</sup> *circulação* — Uma vez chegada ao nível do mar, ela passa a sofrer a influência das marés; vaza no baixa-mar e é enchida no preamar. Em uma semana o próprio mar coloca areia e fecha o sangradouro retificando a Praia Pequena.

A lagoa leva às vezes mais, às vezes menos tempo a se encher, em média cêrca de seis meses; para se esvaziar gasta 15 dias e a mistura dágua doce e do mar se passa em sete dias. Pelo que podemos saber; a abertura do sangradouro foi efetuada em: 1946: 22 de Março. 1947: 3 de Fevereiro, 10 de Julho, 2 de Outubro, 1948: 10 de Abril.

A abertura do sangradouro não obedece a uma época própria como, por exemplo, a dos viveiros de peixe em Recife, que é feita periòdicamente entre setembro e dezembro (Carvalho, 1942), mas obedece ao senso de piscicultor dos pescadores do local.

3.<sup>a</sup> *circulação* — Infiltração de água salgada na Ponta Comprida onde na maré enchente a água do mar mina aos borbotões (pelo mapa n.º 1 22.º 67' 05" por 43.º 05' 40"). A quantidade de sal que entra por infiltração parece que não dá para manter a lagoa salobra.

4.<sup>a</sup> *circulação* — Nas grandes marés de sizígia, quando o mar se eleva a 70 centímetros acima de seu nível médio (que é 1.200m. acima do Zero Hidrográfico) êle invade a praia Pequena, passa por cima do lido de areia e derrama-se na lagoa o mesmo acontecendo em Itaipu.

5.<sup>a</sup> *circulação* — Produzida na própria laguna pelo vento e pelas diferenças de densidade e de temperatura. Há uma leve agitação na superfície da lagoa.

6.<sup>a</sup> *circulação* — Quando se acham no mesmo nível a água inter-lacunar toma caracteres próprios, como por exemplo, em outubro de 1947.

Nas lagoas não se derrama nenhum produto tóxico de fábrica, nem esgotos. A maior poluição é feita por fezes de bois e cavalos que pastam nas suas margens.



## 2.º — NÍVEL DA LAGOA DE PIRATININGA

(acima do nível do mar, segundo a régua linimétrica em frente à ilha do Modesto)

1947	1948
Outubro	Janeiro
dia 25..... 82cm.	dia 5..... 1,15m.
30..... 84	
Novembro	Fevereiro
dia 5..... 88cm.	dia 10..... 1.30
10..... 93	Abril
15..... 93	dia 11..... 0,00
20..... 93	Maio
25..... 94	dia 12..... 0.50
30..... 96	Julho
Dezembro	dia 26..... 0,57
dia 1..... 1m	
5..... 1.02	
10..... 1.04	
20..... 1.07	
25..... 1.13	
30..... 1.14	

Na pedra do Bananal vêem-se 3 linhas do deixo: uma a 1,20m até 1,30; a outra a 1,42m. e a mais alta a 1,61m. De 1.20 a 1.30 é o nível comum quando sagram a lagoa, o máximo excepcional é 1,60. Acima de 1.30 a lagoa custa muito a subir porque ela mesmo se escoia por infiltração. Em 26 de julho de 1948 as águas da lagoa de Piratininga estavam a 0,57 acima do nível médio do mar, isto é, a  $(1,20 \pm 0,57)$  acima do Zero Hidrográfico; dêste 0,57 até 1,30 havia nas pedras da Ilha do Modesto, uma faixa de cor cinza (com *cinereus* n.º 235 de Seguy): outra faixa de 1,30 até 1,60 era de pedra nua, depois entre 1,60 e 1,65 acima do nível médio do mar havia uma faixa preta, e, acima desta até 3,50 a pedra estava recoberta por um lichen verde oliva (côr *oleagineus*, n.º 327 Seguy). Via-se então, mesmo sem o linímetro, que a lagoa que estava a 1,60 esteve longo tempo a 1,30. De 10 a 15 de Abril a lagoa esteve ao mesmo nível do mar, oscilando com as marés e depois durante um mês ficou recebendo as influências das marés mais altas apenas, no nível de 0,30 a 0,50 acima do nível médio do mar. Nos 3 meses seguintes só subiu 7 centímetros devido a sêca de 1948.



## V — PESCA E PESCADORES

A lagoa de Piratininga produz pouca quantidade de peixe: tainha, robalo, siris e camarão, cuja venda não dá o necessário para o sustento dos pescadores da Colônia Z-10, que mantém suas famílias num padrão de vida miserável, vivem maltrapilhos subnutridos e atacados de malária. Os pescadores, analfabetos todos, moram em barracões de pau trançado rebocado a barro, telhado de folhas de junco, feto e tabua; existem ao redor de toda a lagoa trinta e oito habitações, entre casas e barracões. Não há pagamento de alugueis de terreno pois a parte nordeste da lagoa pertence ao Forte de Imbui e só com licença do comandante do Forte, é que os pescadores lá habitam.

Quando não conseguem pescaria, suas mulheres traçam tabua e junco, fazem esteiras que às vezes conseguem vender em Niterói. Se a situação econômica for de todo má, então alistam-se nos navios de pesca no Cais do Caju e vão pescar em litoral mais afastado da costa voltando após a faina para a vida indolente e parada de Piratininga. Entre eles havia um curandeiro e rezador que era influente no local tratava dos doentes, tomava conta das macumbas, o seu caíque era o melhor da lagoa, foi o que nós alugamos para realizar este trabalho e foi trazido a remo da Praia de Botafogo até Piratininga pelo pescador Agenor José Coelho que nos serviu de remador e de guia. Os pescadores e suas famílias, por vezes, se utilizam dos serviços médicos da Policlínica no Entrepasto da Pesca do Rio de Janeiro.

A venda de camarão é que lhes dá algum lucro, sua pesca é feita 3 meses após a entrada das larvas destes crustáceos que vêm à lagoa aos milhares, enquanto persiste a comunicação com o mar. A entrada das larvas em outras lagoas, foi observada por Ascânio Faria.

O sangradouro foi aberto em 3 de Outubro de 1947, a pescaria do camarão começou em 23 de Janeiro de 1948. Em meados de Janeiro os piratininguenses já tinham preparado uma dúzia de caixotes de madeira, de capacidade de 60 litros, sendo cada um pregado em 4 estacas fincadas no solo sublacustre, a uns 5 metros da orla da lagoa.

Os caixotes estavam espaçados uns dos outros de 200 metros, serviam para fazer a triagem do camarão que ia sendo pescado em vários pontos da lagoa, para ser acumulado na praia da Penha próximo ao armazem do Senhor Tibau que é o ponto de reunião local.

O camarão pescado é transportado às 2 horas da manhã de Piratininga para o Entrepasto Federal de Pesca, na Praça 15 de Novembro no Rio de Janeiro.



Em Itaipu, anteriormente a 1943, na ocasião da quadra do camarão, havia conflitos e tiroteios entre os pescadores porque não deixavam este crustáceo crescer suficientemente, alguns queriam pescá-lo ainda pequeno, à noite, às escondidas, enquanto outros queriam pescá-lo mais crescido. Estes conflitos acabaram depois que a lagoa, por decreto estadual n.º 51 de 1943, passou a ser propriedade particular da Companhia Itaipu não vindo mais nenhum pescador mexer nas águas desta lagoa senão após licença da Companhia que a concedia quando o camarão já tinha crescido e completado 3 a 4 meses de engorda.

Colocou-se luz e água nesta localidade e fez-se projeto de uma cidade balneária, sendo ela também saneada por iniciativa particular. As cartas e plantas acham-se na Prefeitura de Niterói. Visitamos esta lagoa com licença de um dos seus proprietários o Sr. José Pizarro.

Avalia-se aproximadamente que as Lagoas de Piratininga e Itaipu produzam no mínimo 7 toneladas de pescado por ano, no máximo até 20 toneladas entre peixes e camarão.

## VI — LIMNOLOGIA, OCEANOGRRAFIA E BIOLOGIA.

Muitos limnologistas europeus seguem a terminologia de Naumann, não traduzem muitos termos tais como: *Gyttja*, *Du*, *Dygttja*, *Afjva*, *Fdyavja*, *Schwimmafja*, *Seedy*, *Förna*, *Cöl*, *Holja*, *Rook*, *Träsk* e outros deixando-os em sueco como termo internacionalmente aceito. Nós procuramos traduzi-los, procuramos evitar do modo mais razoável a introdução de neologismos além do que damos o vocabulário com o menor número possível de termos. Seguimos para os vocábulos de oceanografia e hidrografia, o dicionário do Barão de Angra e o dicionário dos termos técnicos de marinha do Vice-Almirante Amphilóquio Reis. Usamos nesta publicação poucos termos aliás muito conhecidos, mas que, para evitar qualquer sentido dúbio, definiremos a acepção em que iremos empregá-los.

### 1.º — VOCABULÁRIO EXPLICATIVO

*Alagadiço* — O espaço da zona litoral coberto de água, encharcado. Quando descoberto na vazante da lagoa é o espraído.

*Areias* — São divididas em grossas, médias ou finas quando experimentadas em peneiras padrões de Allen, de furos de 7/64, 5/64 de polegada e por sedimentação de 1 minuto (Mem. Inst. Osw. Cruz, 1939, vol. 39, p. 522.) Método de Allen.



- Areia simples* — Pura e até mesmo com 5% de vaza, areia vazosa a que contém 5 a 25% de vaza. (Dic. Têrmos Téc. Marinha).
- Bentos* — A fasciação formada pelo conjunto de organismos vegetais e animais que vivem fixos, desde as margens até ao fundo do mar, lago, ou laguna; formação limnética do hipolimnio.
- Cascalho* — Fragmentos minerais considerados grossos, médios ou finos quando passam pelos furos das peneiras padrões de Allen; furos de 1/2, de 1/4, de 11/64 de polegada. Blocos e calhaus, os maiores de uma polegada.
- Costa* — Parte da terra ao longo da laguna acima do nível médio da água compreendendo a praia inundável, a praia sêca, a zona epilitoral e supralitoral.
- Espraiado* — O espaço da zona litoral que é descoberto na vazante adquire o máximo comprimento no nível mínimo das águas e desaparece no nível máximo. Apresenta a praia humida e a ressecada.
- Deixa* — (Linhas do deixa) Várias linhas que assinalam os limites extremos alcançados pela preamar e baixa-mar geralmente notados pelas marcas deixadas pelas marés. Idem de lagos, lagoas, rios, quando as águas descem.
- Fundo* — O fundo do mar, o leito onde repousam as águas; diz-se “espécie de fundo: vaza, areia, etc”. (Divididos em eprofundal e eupfundal nas lagoas fundas).
- Epilimnio* — Associação de seres na massa da água que fica na parte superior do lago, laguna ou lagoa; as águas geralmente se estratificam tèrmicamente e a massa dágua inferior cuja associação apresenta o hipolimnio é afótica, de temperatura constante e pobre em oxigênio.
- Gamboa* — Estreito que se enche com o fluxo da maré e fica mais sêco na vazante, comunicando a laguna com o mar, em que a água do mar corre nos dois sentidos, exemplo: gamboa da lagoa de Araruama.
- Laguna* — Lagoa de água salgada, de fraca profundidade, próxima do mar, e que com êle se comunica por um canal denominado de sangradouro.
- Lido* — Parte da restinga, praia da areia que dá para uma laguna separando-a do mar, e que as ondas, quando o mar mais violento nas grandes marés, podem passar por cima, e derramarem água do mar na laguna. O lido é de altitude aproximadamente à mesma da maré mais alta local.



- Marema* — Terras baixas da zona supralitoral inabitáveis, deletérias quando inundadas e oferecendo quando a descoberto ricos prados com abundantes pastagens.
- Mesohalino* — Água, ou regime de água metade doce e metade do mar, salinidade ao redor de 17 por mil.
- Necton* — Fasciação do componente animal que nada, mesmo contra as correntes e que pode procurar um regime de água mais adequado à sua vida. Por ex. ao *necton* pertencem os grandes peixes.
- Neuston* — Parte da formação limnética de organismos que se encontram na película superficial; ou a própria película quando formada geralmente por bactérias, protozoários ou outros microorganismos.
- Oligohalina* — Diluição de água do mar em água doce com concentração pequena de sais, sempre menor que 8 por mil de cloretos, o teor isotônico com o sangue dos mamíferos. Estagnação oligohalina: a água oligohalina parada e em fase de estagnação.
- Pilae* — Pelotas pequenas formadas por argila, restos de vegetais ou de animais; encontram-se no fundo ou nas margens das lagoas.
- Pleuston* — Parte da formação flutuante, vegetal ou animal. Por ex. as *Lemna*, que formam um tapete verde sobre as águas, com o conjunto de seus pequenos animais satélites.
- Polihalina* — Água com porcentagem de sais quase igual a do mar ou superior a do mar.
- Praia seca* — Parte da costa que compreende a zona epilitoral, e que fica acima da linha máxima do deixa, acima do nível máximo que as águas podem atingir em toda a existência da lagoa.
- Praia inundada* — Parte da praia entre o nível atual da água e o nível mínimo. Sua flora e fauna pertencem a zona epilitoral. Suas águas são mais quentes, mais arejadas e a biocenose é geralmente mais rica.
- Rampa* — declive em qualquer zona da lagoa.
- Remanso* — Água que parecendo parada na curva de um rio, ou num recanto de lago, lagoa ou do mar, apresenta caracteres geográficos, físicos e biológicos de estagnação.
- Ressaca* — A parte da saca, do rôlo do mar, quando volta ao mar depois de banhar a praia.
- Saca* — Parte da onda quando avança sobre a praia quebrando em forma de cilindro rolando. O mesmo que soca.



*Sangradouro* — Canal por onde derivam as águas de uma laguna, escoando para o mar.

*Seston* — Tudo que a água contém em suspensão: *Seston biótico* compreende o *plâncton*, *neuston*, *pleuston* e *necton*. O *seston abiótico* compreende o *tripton*, os destritos do *seston biótico* e do *bencton*.

*Solo sub-lacustre* — O leito dos lagos, lagoas, lagoas.

*Vaza* — Depósitos submersos muito finos, capazes de atravessar peneiras de 5/64 de polegada, compreendendo os grãos minerais excessivamente finos e uma pasta amorfa formada de argila e humus. Com mais de 25% de argila é considerada vaza, de 5 a 25% é a areia vazosa. (Dic. Ter. Tec. Marinha).

## 2.º — EXPLICAÇÃO DAS ABREVIATURAS E NÚMEROS ÍNDICES

C1 — Clorinidade, número que corresponde ao cloro que deveria ser dosado pela solução decinormal de nitrato de prata, se a água tivesse somente cloretos.

A água do mar padrão tem C1 que é igual a 19 que se diz: clorinidade 19 ou então "19 gramas por mil expressas em cloretos", que correspondem a 34 gramas de sais totais dissolvidos por litro.

S — Salinidade por mil, S que é igual a 34 a salinidade da água do Oceano Atlântico no litoral do Brasil.

D — Densidade.

p. p. m. — Partes por milhão.

mg. L. — Miligramas por litro.

Temp. — Temperatura em grau centígrado.

O cálculo da acidez e alcalinidade é feito pelo o *Standard Methods*; exemplificaremos com as dosagens 35 da Vala do Canto-do-Ponte. A água a analisar mais 4 gotas de fenolftaleína, mais o ácido sulfúrico n/50 não deram viragem, o líquido ficou incolor, o pH era 5,7, então anota-se:  $v = 0$ ; Idem e 4 gotas da fenolftaleína e a soda n/50 exigiram 6 cm<sup>3</sup>. para a viragem, então anota-se:  $w = 6$ . Idem 10 gotas da fenolftaleína e a soda n/44 exigiram os 8,4 cm<sup>3</sup>. da soda para a viragem, anota-se:  $x = 8,4$ . A água a analisar com 2 gotas do metilorange, gastou-se 2 cc. de ácido sulfúrico n/50 para a viragem; então anota-se  $y = 2$  e finalmente: 2 gotas do metilorange e soda cáustica n/50 gastou-se 1,5 cm<sup>3</sup>. na viragem; anota-se  $z = 1,5$ . A



água da Vala do Canto-do-Ponte com fenolftaleína fica incolor, então não há hidróxido nem carbonato normal presente:  $v = 0$ ; Alcalinidade da fenolftaleína =  $10 v = 10 \times 0$  que é igual a 0.

O número que exprime a alcalinidade pelo metolorange é 10 w, ora  $w = 2$ ,  $10 w = 20$ . Havendo somente alcalinidade pelo metilorange é devido somente ao bicarbonato.

O bicarbonato em termos de  $\text{CaCO}_3 = 10 w$  menos  $2(10.v)$  que é igual a  $10.2 - 2.10.0 = 20 - 0 = 20$ .

$\text{CO}_2$  bicarbonato =  $0,88 (10w - 20v) = 17,6$ .

Acidez,  $\text{CO}_2$  livre =  $10x = 10 \times 8,4$  que é igual a 84.

$\text{CO}_2$  livre em termos de  $\text{CaCO}_3$  p. p. m. =  $22,72x = 191$ ;

Acidez total em p.p.m.,  $\text{CaCO}_3 = 10w = 10.6 = 60$ .

Ácidos minerais livres =  $10z = 10.1,5 = 15$ .

O *Standard Methods of Water Analysis* e os tratados de química analítica, limnologia, oceanografia, ensinam a interpretação destes números obtidos.

a) *Resultados obtidos*



ESTA- ÇÕES	DATA	RESULTADOS
1	1947 MARÇO dia 10	Canto do Ponte (22°56'45" — 43°03'40") Densidade = 1.001 Clorinidade = 1.69/1.000 Salinidade = 3/1.000 8 partes de água do mar em 92 de água doce.
2	OUTUBRO dia 13	Próximo à Ponta Comprida (22°56'50" — 43°05'30") Temperatura do ar = 23° C — Temperatura da água a superfície: 28, 6° C. água no fundo: 27° C. Densidade = 1.016. Clorinidade = 16/1.000 S = 29; 84 partes de água do mar em 16 de água doce.
3		Praia próxima ao armazem do Tibau, Praia da N. S. da Penha. Temperatura às 11 horas: 23°. Temp. da água: 28°. D = 1.012. Cl = 11,2/1.000; S = 20/1.000; 59 partes de água do mar em 41 de água doce.
4	dia 16	Praia Pequena, em frente ao lido da Lagoa: Temp. do ar às 11 horas: 25°, Temperatura da água: 21°. D = 1.024 Cl = 19; S = 35; Cem por cento água do mar.
5		60 metros depois da estação 4, saindo da Praia Pequena e entrando pelo Sangradouro da Piratininga: Temperatura da água: 26°. D = 1.006. Cl = 11,7/1.000; S = 21,1/1.000 62 partes de água do mar em 38 de água doce.
6		Distante 100 metros do mar, na Bôca da Barra. Temperatura da água: 31° Cl = 11,5/1.000 S = 20. 61 partes de água do mar em 39 de água doce. (às 11 horas e 30 minutos).
7		Ponta Comprida, 13 horas e 30 minutos. Temperatura do ar 30,5°, água a 28,5°. Cl = 10,5; 53 de água do mar em 47 de água doce.
8		Praia do Bananal, a 200 m. a oeste da foz do Rio Jacaré. Cl. = 9,5; S = 16,5; Metade de água doce e metade de água do mar,
9		Bequeirão que separa as lagunas de Bequeirão e da Pirapetinga. Cl = 10. S = 17 ½ 52 partes de água do mar em 48 de água doce.
10	dia 31	Canal do Jacuné, de Camboatá a Itaipú: No Canto do Ponte: 23° no ar, 21° na água, Cl = 3,6 : S = 6, 2 ; pH — 6,5 até 6,8. Disco de Secchi de porcelana de 20 cm. de diâmetro invisível a 25 cm. de profundidade. Águas de côr sépia, <i>fuligineus</i> , um castanho escuro n° 116 da tabela de E. Seguy, quando vistas por cima da canoa.
11		Em frente a ilha do Modesto, na continuação do canal Piratininga — Itaipú. Cl = 6,5; S = 12; pH = 7,6; Turvação: a água da mesma côr e mesma turvação da dosagem 10.
12		Ilha do Modesto, nas suas proximidades, lado norte. pH = 8; água de côr verde, barrenta, côr 12 da escala de Forel Ule, até 15.
13		Enseada da Ilha do Modesto, remanso a 43°04' por 22°57'. Local onde predominam caráceas. Cl = 9,5; pH = 8,2 ; S = 17. Local meio arenoso, ao contrário dos outros de vasa argilosa preta.
14		A meia-lagoa, entre Modesto e foz do Rio Piratininga. Fundo a 1,20 m. Turvação pequena, com transparência até 1.20 m, em visibilidade do Disco de Secchi. Água verde castanho, n° 14 da escala de Forel-Ule. D = 1.006.



ESTA- ÇÕES	DATA	RESULTADOS
	1947	
	OUTUBRO	
15	dia 31	Foz do Rio Piratininga (22°56'25" — 43°04'07") às 14 horas e 15 minutos, Cl = 5,5 ; S = 10 ; pH = 8 ; D = 1.001. Disco de Secchi invisível a 20 cm. Água amarelada esverdeada, 0 12 da escala de Ule.
16		Ha 5 m. da foz do Rio Piratininga, rio-acima. Às 14 horas e 20 m. Cl. = 0,5; S = 0,9 ; 2 partes de água do mar em 98 de água doce. pH = = . 7 Local ja com fetos e gigogas.
17		Foz do Rio Piratininga, a 25 m. rio-acima. Cl = 0.01 ; 0.05 de água do mar em 99,95 de água doce. pH = 6.8 — 6.9.
	NOVEMBRO	
18	dia 8	Canal de Itaipú a Piratininga. Cl = 1,6; S = 2.9 ; Temp. do ar = 24° ; pH = 5.2 ; Água do mar 8,4 em 91,6 de água doce; Água de côr de pardo havana (côr n° 131 de Seguy) quando de olha da canoa. Turva. Com <i>Azola</i> , com tabuas.
19		Caminhando pelo canal Piratininga-Itaipú, no meio do caminho (Jacuné). — Cl = 5; S = 9.1, 27 partes de água do mar para
20		Itaipú, a meia-lagôa. Cl = 5,1 ; pH = 7,8 até 8.0 ; S = 9,3 ; 28 partes de água do mar em 72 de água doce; Temperatura da superfície: 24°, do fundo, 1 m.: 22°.
21		Itaipú, Campo de gramineas, espraído alagadiço. Cl = 3,2 ; S = 5,8 ; pH = 6 até 6,5 ; 16,6 partes de água do mar em 84 de água dôce. Temperatura 23°.
22		Itaipú. O melhor espraído para <i>Stenotaphrium</i> . Cl = 2 ; pH = 6,8 ; S = 3,6; 10,6 partes de água do mar em 89,4 de água doce.
23		Rio João Mendes. Fóz com gigogas, águas barrentas. Cl = 0,6; pH = = 6 até 7; S = 1, 1; Temperatura = 30° C a 28° C; 3,1 partes de agua do mar em 96,9 de água doce.
24		Itaipú. No meic da Lagôa (com lixo cap im). Cl = 5,5; pH = 7,0; S = 10,1 30 partes de água do mar em 70 de água doce, Temperatura da superfície: 25°, do do fundo 23°; Temperatura do ar: 26°.
25		Itaipú, no Lido. Cl = 6,1; S = 11; 32 partes de água do mar em 68 de água doce.
26		Itaipú: Lido. Cl = 12,5; S = 22,4; 66 partes de água do mar em 34 de água doce. (perto da infiltração da água do mar).
27	dia 19	Imbuí. Praia, água do mar batida pelas ondas. Cl = 19; pH = 7,5; Temperatura = 21°; Oxigênio = 11,2 mg. L.
28		Próximo ao Tibau. Cl = 11,5; pH = 7 até 8; 60 partes de água do mar em 40 de água doce; Salinidade total = 21°/00; Acidez N/44 Co <sub>2</sub> , livre = = 40; Acidez total = 50; Temperatura da superfície às 13 horas 30°, do fundo 29°; D = 1,008; Oxigênio = 4,8 mg. L. Alcalinidade: fenolftaleina 4 gotas, 100 cc. de amostra, gastou-se H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0, 02 N = 1,2 cc. ; Com ; metilorange = 10 cc. Alcalinidade expressa em partes de CaCO <sub>3</sub> , pela fenolftaleina CaCO <sub>3</sub> = 12. Alcalinidade pelo metilorange = 100. Carbonato normal expresso em termos de CaCO <sub>3</sub> = 24. Bicarbonatos em termos de CaCO <sub>3</sub> = 76. HCO <sub>3</sub> = 1.22 x 76 = 92,72. CO <sub>2</sub> como bicarbonato = 66,8, CO <sub>2</sub> livre em termos de p.p.m. CaCO <sub>3</sub> = 85,4.
29		Água da Fonte da Penha. pH = 5; Acidez (NaOH n/44); CO <sub>2</sub> livre = = 60. Acidez, NaOH n/ 50 = 62; Salinidade total = 0,3 por 1000. Alcalinidade, fenolftaleina = 0; Alcalinidade, metilorange = 8; Bicarbonatos, em termos da CaCO <sub>3</sub> = 8; Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> ) = 9,76; CO <sub>2</sub> em termos p. p. m. CaCO <sub>3</sub> = 13,6



ESTA- ÇÕES	DATA	RESULTADOS
	1947	
	NOVEMBRO	
30	dia 19	No Brejo N. S. Penha, no capim lixo, com peixinhos. Cl = 8,5; pH = 7 até 8; 45 partes de água do mar em 55 de água doce; Pela NaOH n/44, CO <sub>2</sub> livre = 20; Oxigênio = 2,4 p.p.m.; Temperatura = 30° C.
31		Na água do brejo com 10 cm. de altura, acarás entre as gramíneas. Cl = 8; pH = 6 até 7; 42 partes de água do mar em 58 da água doce; Oxigênio dissolvido = 5,6 p.p.m.
32		Na lagôa, profundidade de 2 m., próximo do Boqueirão. Oxigênio. Água da superfície, local ventoso = 4 p.p.m.; Local protegido pela faleja = 2,2 p.p.m. A 2 m. de profundidade = 1,8 p.p.m.; CO <sub>2</sub> livre = 65; Alcalinidade, fenolftaleina CaCO <sub>3</sub> = 13,4; Alcalinidade metilorange = 55; Acidez total = 55.
33	dia 24	Ponte do Jonjoca, à superfície. Cl. = 3,7; pH = 5,8; Temperatura = 31° Salinidade = 6,6 por 1000. 19 partes de água do mar em 81 de água doce. Acidez total, pela fenolftaleina e soda n/50 = 64; CO <sub>2</sub> livre = 72; Alcalinidade pelo metilorange = 53 Oxigênio dissolvido = 6,6 p.p.m.; Oxigênio super-arejado = 13 p. p. m.
34		Remanso da Ilha do Modesto, a 1 m. de profundidade. Cl = 9,7; pH = 7,8; S = 17, 2; Temperatura = 30°; 51 partes de água do mar em 49 de água doce; Alcalinidade, fenolftaleina = 25; Alcalinidade, metilorange = 87; CO <sub>2</sub> livre = 2; Acidez total = 11; CO <sub>2</sub> bicarbonato = 26,40; Oxigênio dissolvido = 2,2 p.p.m.
35		Vala do Canto da Ponte. Água com folhinha verde Lemna; Cl = 3; pH = 5,7; Temperatura do fundo = 26°; Temperatura de superfície = 29°. Alcalinidade pelo metilorange = 20; Bicarbonatos em termos de CaCO <sub>3</sub> = 20; CO <sub>2</sub> como bicarbonato = 17,6 CO <sub>2</sub> livre = 84; CO <sub>2</sub> livre em termos de CaCO <sub>3</sub> = 192; Acidez total em p.p.m. de CaCO <sub>3</sub> = 60; Oxigênio dissolvido = 8,4 p.p.m.
36	dia 29	Ilhotas de algas e caráceas, entre a ilha do Modesto e foz do Rio Jacaré, ocupando uma área de 1.000 por 500 m. As caráceas estavam com a frutificação acastanhada à flôr d'água. Cl = 8,4; S = 15,1; pH = 8 até 9; 45 partes de água do mar em 55 partes de água doce; Alcalinidade pela fenolftaleina = 25; Alcalinidade pelo metilorange = 60; Carbonato normal expresso em CaCO <sub>3</sub> = 50; Bióxido carbônico como carbonato = 22, isto é, 0,44 Carbonato normal. Carbonato (CO <sub>3</sub> ) = 30 Bicarbonatos em termos de CaCO <sub>3</sub> = 10; Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> ) = 12,2; CO <sub>2</sub> como bicarbonato = 8,8; Oxigênio dissolvido = 4,5 p.p.m.
37		Na foz do rio Piratininga, nas águas onde estavam as gigogas. Cl = 1,4; S = 2,4; 7 partes de água do mar em 93 de água doce; pH = 5,5; Temperatura d'água = 30° às 13 horas; Alcalinidade pelo metilorange = 43; Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> ) = 52; CO <sub>2</sub> como bicarbonato = 38; CO <sub>2</sub> livre = 51; Acidez total em p.p.m. CaCO <sub>3</sub> = 27; Oxigênio dissolvido = 3,2 p.p.m.
	1948	
	JANEIRO	
38	dia 3	Água debaixo da Ponte que vai para a Igreja N. S. da Penha, 11 horas. Cl = 4,5; S = 8; 24 partes de água do mar em 76 de água doce; Temperatura = 33°; D = 1.006; Temperatura do ar = 21° 5. Altura lida no Limnmetro = 1,15 m. Côr aparente: sépia. Nos locais mais rasos a temperatura era de 40° C. até 41° C.
	1948	
	JANEIRO	
39	dia 23	Água do Oceano Atlântico na Praia Pequena, defronte ao lido da Lagoa de Piratininga. Cl = 19; S = 34; Água do mar 100% pura; Temperatura



ESTA- ÇÕES	DATA	RESULTADOS
40		às 12 horas: 26° C. ; Côr aparente da água do mar em massa; côr 504 uu do espectro solar: azul esverdeado. Bôca da Barra da Lagoa de Piratininga, à distância de 50 metros do Oceano Atlantico; Altura da lagôa = 1,15 m. ; D = 1.004 ; Temperatura = 34° C. ; Côr aparente = 14 Ule-Forel; (esverdeado) ; Cl = 6 ; S = 11; 32 partes de água do mar em 68 partes de água doce; Entrando pelo Boca da Barra a dentro a água é transparente, mas quem vê de longe parece parda devido a areia do fundo; pouco depois fica verde-acastanhada da côr 21-Forel Ulê e aonde tem muito capim podre fica castanha escura.
41	dia 23	Os campos de futebol da Praia Comprida estavam alagados, a água côr de café, e com 42° C. de temperatura; Na Bôca da Barra cêrca de 2 centenas de peixinhos acarás de 5 a 10cm. mortos. Próximo a Ponte Comprida. Cl = 6,5; S = 12; Temperatura = 34° C.; 34 partes de água do mar em 66 de água doce; Côr castanha esverdeada em massa.
42	JULHO dia 27	Vala aberta em linhas reta do Jonjoca até a Ilha do Modesto. Cl = 6 S = 11 ; 31 partes de água do mar em 69 de Água doce. Côr negra esverdeada, nº 311 de Seguy. Visibilidade do disco de Secchi = 18 cm.
43		Remando ao sudeste da Ilha do Modesto. Água das caraceas; temp. 22° C. ao meio dia. Cl = 10,5 ; S = 19 ; 58 partes de água do mar em 42 partes de água doce. Côr 320 de Seguy, creme. Visibilidade do disco de Secchi = 1m. Fundo da laguna de côr verde if, (cor 301 de seguy).
44		Perto da Ilha do Modesto água com <i>Ruppia</i> Cl = 9,8 ; S = 18; 52 partes de água do mar em 48 partes de água doce. Transparência = 1.m.
45		Canto do Ponte. Água da vala com <i>Lemna</i> na superfície e <i>coleóptera</i> no meio da água. Água podre com babugem. Cl = 4,6 ; S = 8; 24 partes de água do mar em 76 partes de água doce. Côr negra esverdeada, nº 315 de Seguy.
46		Entre Piratininga e Itaipú, a 50 metros da ponte do Jonjoca, no meio do lixo pau. Cl = 3 ; S = 5,5 ; 16% de água do mar e 84% de água doce. Côr = preta.

## 3.º — LISTA DA FAUNA e FLORA DAS LAGOAS DE PIRATININGA E ITAIPÚ

## I — Flora

- Div. *Schizophyta*  
 Classe *Schizomycetes*  
 Ordem *Eubacteriales*  
 Família *Spirillaceae*  
*Microspira desulfuricans*  
 Div. *Dinoflagellatae*  
*Ceratium tripos*  
*Peridinium* sp.  
*Noctiluca miliaris*



Div. *Bacillariophyta**Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm.*Nitzschia* sp.*Navicula* sp.*Coscinodiscus* sp.*Coloneis* sp.*Bacillaria* sp.*Rhizosolenia acuminata* Per., 1892Div. *Conjugatae**Spyrogyra* sp.Div. *Chlorophyceae*Família *Pediastraceae**Codium elongatum*Família *Ulothricaceae**Ulothrix* sp.Família *Ulvaceae**Ulva* sp.*Enteromorpha* sp.Família *Cladophoraceae**Chaetomorpha* sp.*Chaetomorpha linun* ? (Muel) Kutz.Div. *Charophytae**Chara* sp.Div. *Embryophyta siphonogoma*Fam. *Potamogetaceae**Ruppia maritima**Zannichellia* sp.Fam. *Thyphaceae**Thypha angustifolia* var. *dominguensis* Pers.*Rhynchospora* sp.Fam. *Scheuchzeriaceae**Triclochin* sp.*Gramineneae*



*Stenotaphriuri* sp.

Fam. *Cyperaceae*

*Carex* sp.

Fam. *Lemnaceae*

*Lemna* sp.

Fam. *Pontederiaceae*

*Eichornia* sp.

Fam. *Juncaceae*

*Juncus* sp.

Div. *Embriophyta zoidiogama*

Fam. *Salviniaceae*

*Azolla caroliniana*

*Azolla* sp.

## II — Fauna

Phylum *Arthropoda* Sieb. & Stannius, 1845.

Superclasse *Crustacea* Pennant, 1877

Subclasse *Copepoda* Latreille, 1831

*Harpacticus* sp.

*Microcyclops* sp.

Subclasse *Cirripedia* Burmeister, 1834

Ordem *Thoracica* Darwin

Fam: *Balanidae*

*Balanus amphitrite* var. *niveus* Darwin.

*Balanus tintinnabulum* (L.)

Subclasse *Malacostraca* Latreille, 1802

Ordem *Amphipoda* Latreille

*Orchestia platensis* Kr.

*Talorchestia* sp.

*Amphitoe* sp. (*A. rubricata*?)

Ordem *Decapoda* Latreille, 1802

Fam. *Penaeidae*

*Penaeus brasiliensis* Latr.



*Penaeus setiferus* (L.)

Fam. *Palaemonidae*

*Palaemon* sp.

Fam. *Hippidae*

*Emerita emerita* (L.)

Fam. *Grapsidae*

*Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851

Fam. *Ocypodidae*

*Ocypode albicans* Bosc., 1801

*Uca pugnax rapax* (Smith)

Fam. *Portunidae*

*Callinectes sapidus* Rathbun, 1895

*Callinectes sapidus* var. *acutidens* Rathbun.

Classe *Insecta* Linnaeus, 1758

Ordem *Diptera* Linnaeus, 1758

Fam. *Culicidae*

*Anopheles tarsimaculatus* Goedi, 1905.

Ordem *Hemiptera* Linnaeus, 1742

Fam. *Belostomatidae*

*Belostoma boscii* (Lepelletier & Serville 1825) Det. Prof. A.  
da Costa Lima.

Phylum *Mollusca* Linnaeus, 1758

Classe *Gastropoda* Cuvier, 1798

Classe *Osteichthyes* Am. Ass.

Fam. *Paludestrinidae*

*Bythinia* Gray (caramujinho arroz)

Classe *Pelecípoda* Goldfuss, 1820

*Modiolus grayanensis* Lam.

*Anomalocardia brasiliensis*

*Dosinia* sp.

*Mytilus* sp.

*Solen* sp.

*Donax hanleyanus*

Superclasse *Pisces* Linnaeus, 1758

Classe *Osteichthyes* Am. Ass.

Ordem *Teleostei* Owen, 1847

Sub. ordem *Ostariophysis* Bonaparte, 1909



Fam. *Siluridae*

*Silurus sp.*

Sub. ordem *Percesoses* Cope, 1871

Fam. *Mugilidae*

*Mugil brasiliensis* Agasiiz, 1831

*Mugil platanus* Gunthner

*Tylosurus sp.*

Sub-ordem *Acanthopterygii* Cuvier, 1828

Fam. *Percidae*

*Oxylabrax sp.*

*Centropomus undecimalis* Lacepede, 1803

Sub-ordem *Malacopterygia* Boulenger

Fam. *Clupeidae*

*Brevootia tyrannus* Bean;

#### 4º — INTERPRETAÇÃO DOS DADOS ANTERIORES

##### a) *Química geral das águas das lagoas*

Pelo que pudemos observar até agora, a laguna de Piratininga apresenta no máximo 21 por mil de salinidade, o que corresponde a 62 partes de água doce, a meia lagoa.

Fazendo uso da tabelas de Sverdrup, 1942, para os principais constituintes da água do oceano Atlântico pode ser avaliado que deva entrar para a laguna no máximo os elementos principais nas seguintes proporções :

Cloretos	Cl -	11.69
Sulfatos	SO <sup>4</sup> =	1.61
Sódio	Na +	6.51
Magnésio	Mg ++	0.74
Cálcio	Ca ++	0.24

Uma das grandes diferenças entre os lagos de água doce e as lagoas e lagoas litorâneas é a presença de magnésio em teor elevado: cêrca de 3 vezes superior ao do cálcio. A água do Oceano Atlântico tem em média 1,2 por 1.000 de magnésio e 0.4 por 1.000 de cálcio. A laguna de Piratininga quando na fase salobra, deve ficar, segundo a proporção das tabelas com 740 partes por milhão de magnésio.

Piratininga e Itaipu são lagoas encravadas em uma região arqueana de rochas graníticas, e com muita riqueza em substâncias orgânicas em decom-



posição, têm pouco cálcio, talvez razão de não apresentar moluscos conchíferos em quantidade apreciável, além da estagnação.

O enxôfre tem papel ecológico importante, nas lagunas de Itaipu e Piratininga, vem com os sulfatos de cálcio, magnésio e sódio, devendo entrar a quantidade de 1.6 por mil de sulfatos.

O sulfureto de hidrogênio, gás sulfídrico,  $H^2S$ , quando ocorre em grande quantidade, intoxica a população aquática e produz mortandades de animais aquáticos. Esta laguna do Estado do Rio de Janeiro apresenta um fenômeno análogo ao que foi primeiramente observado por Kleerekoper, entre nós na Lagoa Rodrigo de Freitas : é o fato de várias bactérias da família *Spirillaceae*, das do gênero *Microspira* crescerem em grande massa quando em mistura de água doce e marinha em uma determinada proporção. Elas reduzem os sulfatos da água do mar em condições anaeróbias e produzem  $H^2S$ , que com o humus vai produzir compostos orgânicos complexos.

Os resultados das análises químicas da estação 27, mostram-nos alguns dados sobre a composição da água do mar junto à praia do Imbuí, em 19 de novembro de 1947. A dosagem do oxigênio dissolvido foi feita pelo método de Winkler, foi calculada pelas tabelas de G. C. Whipple e M. C. Wipple, considerando-se a atmosfera contendo 20.9% de oxigênio, sob a pressão de 760 mm. A solubilidade do oxigênio em uma água do mar de clorinidade de 19 por mil,  $Cl^- = 19$ , a  $21^\circ C$ . de temperatura é, segundo as tabelas de 7,28 mg.L. Encontramos em Imbuí a quota de 11,2 mg.L. teor visivelmente super-arejado, o que facilmente se pode justificar porque a água capturada na zona de agitação espumosa da arrebentação da praia. Uma água assim tão arejada como esta é que entra no sangradouro da lagoa.

Os resultados expostos nas dosagens da estação 32 foram obtidos na laguna do Boqueirão e mostram-nos que a salinidade total era de 21 gramas de sais por mil (a solubilidade do oxigênio em água com esta salinidade a temperatura de  $30^\circ C$  : e a 760 mm. de pressão é segundo as tabelas, de 6,86 mg. L.) O oxigênio dosado por nós foi 4,8 mg.L., estava pouco mais baixo que 6,86; mas, 4,8 é dose ainda boa e que não asfixia aos peixes que só começam a sofrer com a dose de 2 mg. L.

Os resultados das dosagens na água do fundo da lagoa, junto à pedra do Boqueirão, mostraram-nos 1,8 mg.L. de oxigênio dissolvido, quantidade que é imprópria à vida dos peixes que em geral já se asfixiam com 2 mg. L.; somente à superfície, nos locais ventosos é que os peixes mais exigentes podem achar o arejamento necessário durante este período de estagnação da lagoa com massas dos lixo-capim, *Ruppia*, lixo-pau *Cyperaceae*, e lixo roseta *Cha-*



raceae, algumas massas mortas e largando no plâncton abundante "detritos de gramináceas".

O limite letal da concentração de gás carbônico, CO<sup>2</sup> livre, na água, é para os peixes desde 28 mg. até 150 mg. por litro segundo Winterstein, 1929. Na laguna do Boqueirão a dosagem feita na estação número 28, mostrou-se que o gás carbônico livre era de 40 mg. por litro. Isto nos indicou que os peixes menos resistentes deviam já ter morrido, os que resistiam de 28 mg. por litro até 40 mg. por litro deviam ser os que lá tinham permanecido com vida. Um dos peixes que com as poucas observações que temos nos parece ser dos pouco resistentes, é o peixe savelha, pois é um dos que primeiramente morrem e que se acha frequentemente sêco nas bairadas da lagoa. Os resultados das dosagens na estação 31, nos mostraram que o CO<sup>2</sup> livre na água do brejo da Nossa Senhora da Penha estava a 20 partes por milhão, muito abaixo do encontrado na própria lagoa, na praia da Penha, em frente ao armazem do Sr. Tibau. Isto poderia ser explicado porque naquele local do brejo havia numerosas plantas aquáticas que consumiam o gás carbônico.

A água do mar do oceano Atlântico quando de clorinidade igual a 19 tem 139,7 partes por milhão de bicarbonatos, segundo as tabelas. Nas dosagens feitas na estação número 28, próximo do armazem do Tibau, em 19 de novembro de 1947, estava a água local com cêrca de 40 por cento de água doce e 60 de água do mar, se a mistura tivesse sido feita artificialmente com água destilada, deveria conter 83,8 de bicarbonatos. O número obtido por nós na dosagem foi de 92,7 apresentando 8,9 além do normal que é trazido pela água do mar, que deverá correr por conta da parte dos bicarbonatos já deveria vir com a água doce.

#### b) *Notas sôbre a Flora e a Fauna*

Na lista da fauna que apresentamos relatamos apenas as espécies que têm a ver com a própria água, com o regime dos líquidos. uma publicação com o presente objetivo não comporta uma lista de todos os animais destas terras moles e empapadas, dos que vêm lagoa passear como as marrecas, frangos d'água, pica-pá, socós, xenxens, pirassocas, micuás, canzoas, trinta-réis; gaviotas, lagartos, jacarés, serpentes e sapos e uma série bem grande da fauna por demais conhecida nas vizinhanças do Distrito Federal, que interferem na vida da lagoa, mas não tão diretamente ligada ao regime de água. Próximo à praia do Bananal ainda há um ninho de jacarés.

Para os vegetais apenas relataremos alguns dos que são aquáticos. Nosso distinto colega, o Dr. Henrique Veloso, autoridade em ecologia vegetal,



está procedendo ao estudo das restingas, identificou vários vegetais dos que passamos a relatar; muitos esperam ser colhidos com flores, pois muitas formas aquáticas são em fita, ou juncóides, ou equisetóides. Têm a ver com o regime de águas das lagoas as seguintes plantas: o "lixo-capim" *Rupia Maritima*, a carácea *Chara* sp. chamada popularmente de "lixo-roseta"; de "lixo-pau" os pescadores chamam a vários caules de glumiflóreas desde os de pequenas gramíneas e ciperáceas até vários caules de nós de 12 em 12 centímetros com 10 mm. de diâmetro e que flutuam, apodrecem e vão depois para o fundo da lagoa. O nome de "lixo-peteque" é dado às cabeleiras verdes. O mais comum é o limo de cor verde maçã (apple green, nº 216 Seguy) pequeno aglomerado de talos de 1 ou 2 polegadas de comprimento, finos como cabelos de 0.1 mm. de diâmetro dando de 2 em 2 ou de 3 em 3 milímetros ramificações opostas formadas por talos menores: *Ullothrix* sp.

Da fauna aquática anotamos algumas das espécies de peixes mais comuns: a tainhota *Mugil brasiliensis*, a tainha *Mugil platanus*, o paratí *Mugil* sp., o acará *Geophagus brasiliensis*, os barrigudinhos *Poecila* sp., as savelhas *Brevortia tyrannus* que resistem mal as grandes diferenças de salinidade, as corvinas *Micropogon* sp., os robalos *Centropomus undecimalis* e *Oxylabrax* sp. Entre os moluscos assinalaremos duas espécies de *Gastropoda* um muito comum é um caramujinho de altura de 5 mm. e 2 a 2½ mm. de diâmetro, o "caramujinho — arroz", "caramujo — arroz" dos pescadores, em determinação mas muito semelhante ao *Bythinia* da família *Paludestridae*. Há um pequeno caramujo *Helix* sp., de água doce, de 34 mm. de altura. Entre os crustáceos anotaremos os siris, o "puã" *Callinectes sapidus* e os siris — azulões *Callinectes sapidus* variedade *acutidens*; os machos são chamados localmente de puaba e uaba e as fêmeas de saguaia. A presença de uma pequena comunidade de *Uca pugnax* na Ponta Comprida pôde ser explicada pelo infiltração de água do mar que fazia com que a salinidade subisse a 28 por mil nesta Ponta. O único carangueijo que encontramos na lagoa de Piratininga foi o "catanhem" *Chasmagnathus granulatus*, que é mais abundante na lagoa de Miricá e menos frequente nesta lagoa, onde vimos poucos exemplares nas pedras da Ilha do Modesto em março de 1947. Os pitus, camarões de água doce existem nas fozes dos pequenos rios e recebem o nome local de "camarão — pau", os exemplares que colhemos foram pequenos e pudemos por hora determiná-los até ao gênero *Palaemon*. Os camarões do gênero *Penaeus* vivem admiravelmente nas águas destas lagoas, nelas crescem desde os primeiros estádios larvários, até ao adulto comercial; notemos que não há correspondência perfeita entre o nome popular e o científico, dizem os pescadores que



o camarão ainda "está lixo" quando pequenos, e que já crescem e "ficou verdadeiro"; o camarão lixo tanto é a espécie *Penaeus setiferus* e o *Penaeus brasiliensis* quando pequenos e mesmo várias *Palaemonidae* ovadas. Êste e outros camarões deverão constituir objeto de futura publicação nossa, sôbre *Caridea* e *Penaeidea*. Várias pulgas da praia não entram na lagoa, ficando só no lido (*Gammaridea*); a caraca branca da lagoa *Balanus amphitrite niveus* pode permanecer viva até mesmo nas estacas junto à Ilha do Modesto quando a lagoa está muito concentrada de sais (julho de 1948). Entre os seres que morrem quando entram na lagoa, nós anotamos uma dezena de espécies das quais referiremos no correr do trabalho, são os tatuís *Hippa emerita* no momento em que são arrastados para dentro da lagoa quando abrem o sangradouro, e o mesmo para os *Donax hanleyanus*; *Modiola*, *Dosinia*, *Anomalocardia* sp.; e alguns mexilhões *Mytliidae* presos em qualquer que seja o suporte, as caracas do regime eulitoral como as *Balanus tintinnabulum* são encontradas mortas quando arrastadas para dentro da lagoa. Há vários seres que morrem quando vivendo bem em águas mais doces, estas se tornam mais salgadas; a espécie mais importante a assinalar é o *Anopheles tarsimaculatus*, mosquito transmissor da malária, que resiste vivo até a clorinidade de 6 por mil, e dos vegetais os que menos resistem são os lixo-peteque que frequentemente são encontrados com as células maceradas.

c) *Descrição da laguna na fase de estagnação mesohalina*

A praia na Ponta Comprida apresenta um tabual que cresce banhado por água quente onde os peixes acarás nadam aos cardumes. Depois da região na margem da lagôa ocupada pelas tabuas, há um espaço que se apresenta sem vegetação, de cêrca de 3 metros de largura, no solo sub-lacustre, fundo de vasa preta. Após êste espaço sem vegetação é que começa a crescer o lixo-capim e depois da zona onde êste cresce vem a do lixo-roseta. Geralmente o lixo-capim cresce em nível pouco mais alto que o do lixo-roseta. Depois do lixo-roseta, que são caráceas do gênero *Chara*, a lagôa apresenta o fundo de vasa preta azulada. Da praia para o centro seguem: a *Typha*, espaço sem vegetação, *Ruppia* e *Carácea*.

Êste é aspecto de quase tôda a parte sul da Lagoa de Piratininga, desde a Ponta Comprida até às proximidades da Ilha do Modesto.

Estamos fazendo a descrição na fase do ciclo hidrobiológico em que a laguna está em estagnação mesohalina, estando mais limpa com as águas mais doces nas margens com cêrca de 9 por mil de clorinidade a meia lagoa. Nesta ocasião o lixo capim *Ruppia marítima* fica verde muito viçoso, cresce



mais próximo às margens dos locais mais razos, suas folhas vêm apenas até ao nível da água.

Os pescadores podem remar mais livremente à meia-lagoa, pois que ela está mais desimpedida, podendo jogar livremente a tarrafa e as redes de pesca.

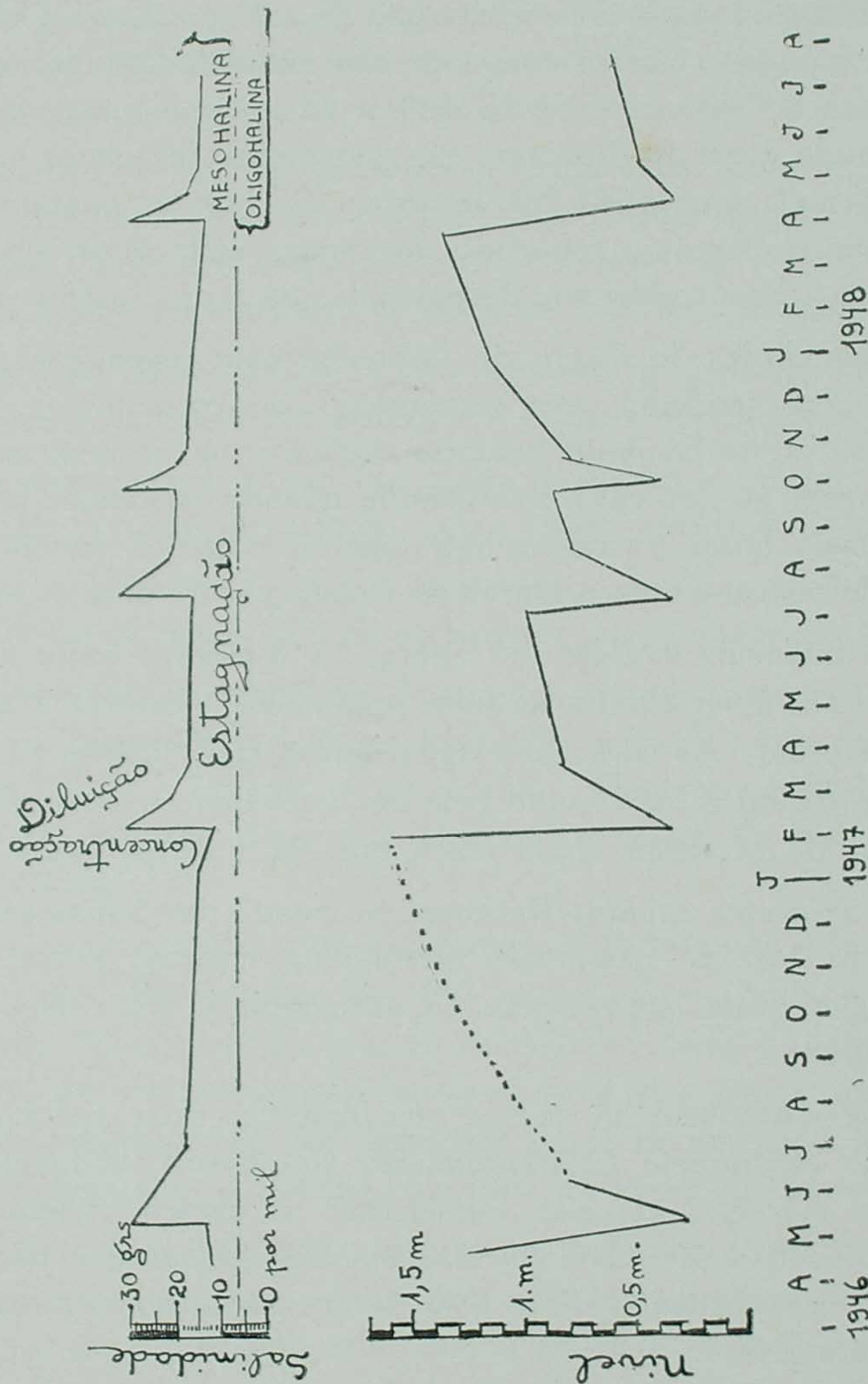


Gráfico 1. Salinidade e nível da lagoa desde 1946 até 1948; a fase de estagnação mesohalina é a mais prolongada.

Esta fisionomia de "lagoa limpa" foi vista por nós de fevereiro até março de 1947. A lagoa fica mais limpa mas nunca totalmente limpa. No Canto do Ponte a salinidade fica sempre muito baixa e muito mais baixa que



à meia-lagoa, o pH é baixo, às águas são ácidas, e são barrentas, paradas, apresentam várias gigogas, isto é, pequenos camalotes de *Eichornia sp.* flutuando, um capim *Cyperaceae* e a planta "11 horas", uma *Portulacaceae*. A *Eichornia* normalmente não é planta da laguna de Piratininga, aparece somente no local de baixíssima salinidade; quando há muita chuva elas vêm para a lagoa arrastadas mecanicamente pelas correntezas e vão para a lagoa onde ficam até morrerem quando a concentração de sal aumentar. O limite do habitat onde as gigogas crescem com viço são: salinidade 1 por mil, pH mais para 6 que para 6,5 e daí crescendo melhor para águas cada vez menos salinas. De um modo geral as *Eichornia* são vegetações flutuantes que cobrem os charcos pouco mais profundos que se abrem em lugares pantanosos de água doce; as *Lemna* preferem a superfície das águas mais rasas ainda; as raízes de *Eichornia* se acham totalmente despovoadas da fauna satélite de água doce.

Nas proximidades do Canto do Ponte há uma fisionomia perfeitamente de água doce sem cirrípedes, sem *amphipoda*, com os moluscos de água doce *Helix sp.* Nesta água há muita matéria orgânica em decomposição e dissolvida. A babugem que os cavalos levantam quando pastando, persiste n'água por mais de meia hora; é causada por matéria orgânica dissolvida, notemos que na fase de concentração o andar do cavalo não levanta esta babugem.

Pelo que pudemos estudar até agora, há diferença entre as água onde predomina o lixo-capim *Ruppia* e onde predomina a carácea *Chara sp.* chamada de lixo-roseta. As caráceas exigem águas mais limpas, menos espumosas, mais transparentes, dão muito bem em um remanso atrás das pedras do sudeste da ilha do Modesto, o pH maior que 7,8, e menor que 8.

O siri, *Callinectes sapidus* Rathbun, o "puan" das águas salobras cresce enormemente na fase de estagnação mesohalina, e chega a medir até mesmo 15 e 22 centímetros de largura máxima da carapaça, tais como vimos em 27 de julho de 1948.

Na Ilha do Modesto há pedras arredondadas onde encontramos vários exemplares do caranguejo *Chasmagnathus granulatus*, chamado localmente de CATANHEN, mas eles não são numerosos; a caraca *Balanus amphitrite* cresce muito pouco desenvolvida nestas mesmas pedras que não apresentam fauna hidropétrica particular. Na fase de concentração a caraca dá até na estaca em frente a ilha.

Na foz do Rio Piratininga pudemos acompanhar a transição da água salobra para a doce; a seis metros da foz estava o lixo-capim, e a salinidade 15 por mil; pH = 8; na foz do rio a salinidade já era de 9, o pH = 7, e 5 metros rio-acima dêste local, a água parada dêste ribeiro tinha salinidade =



= 0.9 por mil, pH = 7, já apareciam fetos nas margens e gigogas náguas, a 25 m. rio-acima o pH = 6,8 a salinidade caiu para 0.01 e a vegetação das margens era tipicamente de água doce. Notamos que na fase de concentração o máximo de salinidade que já observamos na água onde está o *Characietum* a 1 m. de fundo, foi 5% de água do mar a água estava muito pouco oxigenada : 2,2 partes por milhão de oxigênio dissolvido, o que coincide com as indicações dos pescadores locais: "não estavam apanhando mais peixe junto ao lixo-roseta"; estas carófitas têm um outro cheiro muito particular, muito aborrecido, as suas condições de vitalidade estavam más.

Em novembro de 1947 estas caráceas chegaram a um grande desenvolvimento, formando ilhotas castanhas à superfície d'água, ocupando uma área de 500.000 metros quadrados desde a Ilha do Modesto até a Pedra do Bananal, nesta ocasião fenômeno contrário se passava, a *Chara* oxigenava a água.

No Boqueirão há como novidade a presença de grandes caracas *Balanus amphitrite*, cirrípedes presos às pedras e a estacas de madeira, e bambus.

Há uma alga clorofícea que fica prêsa no fundo e tem uns tufos em média cêrca de 36 por metro quadrado, como tripas verdes, *Enteromorpha sp.*

Na praia Comprida é notavel a presença do "caramujinho-arroz" que vive na proporção de uns 4.000 especimes por metro quadrado.

No sangradouro da lagoa de Piratininga que é de praia de areia pura, predominam os restos de mexilhões *Mytilidae* mortos, várias outras conchas mortas como *Donax* e *Pecten* forram o chão. Há trechos da Praia Pequena em que não se pisa em areia, mas pisa-se em restos de conchas principalmente de *Mytilidae*.

A comunicação natural entre as Lagoas de Piratininga e Itaipu foi aberta em vala em 1946. Em outubro de 1947 quase não se podia mais passar de canoa, o capim tinha aterrado grande parte dêste canal. O canal dá passagem a peixes, que os pescadores esperam numa das bôcas; a maior quantidade de peixe apanhado foi em dezembro de 1936, cêrca de 1/2 tonelada de tainhas vindas de Itaipu e cercadas de noite na Ponte do Jonjoca.

A água dêste canal quando não está em circulação, e se acha em fase de estagnação, fica muito acida, com o pH = 5,2 a salinidade é sempre baixa, quando a lagoa de Piratininga está com 17 por mil e a Itaipu com 10 por mil a salinidade dêste canal está a 1,2 gramas de sais dissolvidos por mil.

Passando pelo canal em canoa, ao chegarmos em Itaipu a salinidade das águas vai passando paulatinamente a 2, 3, 4 e 5 até 9 gramas de sais por mil ao mesmo tempo que vai se tornando neutra. O canal esteve em estagnação



desde 10 de outubro de 1947 até o dia 18 de janeiro de 1948, ocasião em que abriram um sangradouro em Itaipu e este começou a escorrer na direção Piratininga-Itaipu.

Quando as lagoas de Piratininga e Itaipu estão em equilíbrio de vasos comunicantes a lagoa de Itaipu é em média menos salgada que a de Piratininga. Quando fechadas em idênticas condições, enquanto Piratininga está com 17 por mil, a Itaipu está com 10 por mil de salinidade. A razão é que na Itaipu desaguam seis cursos de água, sendo o Rio João Mendes que nasce no Engenho do Mato bem mais volumoso que os de Piratininga; Itaipu é mais rasa, tem em média 1m. de sonda e é de área bem menor que Piratininga; apresenta o lixo-capim e o lixo-peteque; não possui muito lixo-pau, não tem lixo-roseta. Ainda tem poucos jacarés. Em Itaipu há um espraiado que apresenta uma grama gênero *Stenotaphrium* em plantação pura. Neste alagadiço de *Stenotaphrietum* as águas têm a salinidade de 5,8 e o pH de 6, mas o lugar onde melhor cresce o *Stenotaphrium* é de salinidade de 3,5 e de pH = 6,8. Pelas dosagens que fizemos o apodrecimento do lixo-pau e de muitas plantas em Piratininga dá reação alcalina e se processa em água pouco mais salgada, o fundo é de lama podre com cheiro sulfuroso.

No *Stenotaphrietum* de Itaipu há apodrecimento diverso, a água é de reação ácida, de cheiro de marema. O mapa 2 mostra a distribuição do lixo-capim, e do lixo-peteque na lagoa.

A lagoa de Itaipu está em fase de aterramento e extinção ainda mais adiantada que a de Piratininga.

Na laguna de Itaipu há formação de poucas *pilae*, feitas à custa de um alga de um verde malaquita que resiste um pouco mais quando a água salgada entra; ela forma pelotas (*pilae*) de 10 cm. de diâmetro que vão sendo atiradas pelo vento às praias da lagoa; nas pelotas maiores há pedaços de outras plantas também.

#### d) A laguna no desequilíbrio de diluição

A fase de diluição começa da passagem do salobro para o mais doce e é dependente diretamente das chuvas. Avaliando-se a ação dos ribeiros, se cada um ribeiro desse 100 milhões de litros anualmente, os quatro ribeiros levariam muito tempo a encher a lagoa, e em um ano deveriam colocar mais 6% do volume da água da laguna, e abaixariam a salinidade de 17 para 15 por mil, sem se contar a evaporação e os outros fatores.

As chuvas que caem nas abas dos Morros da Viração, do Sapezal, do Cantagalo, do Engenho do Mato, do Telégrafo, trazem para a lagoa a pre-



precipitação caída em uma superfície de mais de 30 quilômetros quadrados, de modo que torna a diluição mais rápida. Pelo boletim meteorológico pode-se até certo ponto prever e calcular a salinidade de Piratininga. Naturalmente a fase de diluição se passa mais lentamente se houver mais sêca e mais rapidamente se as chuvas forem abundantes. Nem tôdas as plantas não aquáticas suportam asfixia prolongada pelas águas que encharcam a terra, algumas morrem, apodrecem, aparecendo uma babugem espumosa nas orlas da lagoa.

A tainha que tinha entrado do mar com as pescarias continuadas vai se acabando, ficam todavia muitos outros peixes *Geophagus*, *Poecila*, *Centropomus*. O número de mosquitos *Anopheles tarsimaculatus* aumenta enormemente nas poças mais diluídas e mais limpas pelas enxurradas. A marema fica com cheiro de linho podre.

Para compreendermos a fase de diluição, precisamos estar a par dos principais dados sôbre o clima e as chuvas.

#### e) *Climatologia*

O notável trabalho de Adalberto Serra e Leandro Ratisbone sôbre o clima do Rio de Janeiro, fornece-nos bastantes dados sôbre a região em estudo. Muitas das curvas de temperatura, vento, humidade, nebulosidade, precipitação, nevoeiro indicadas para o Distrito Federal, se estendem em grande parte até Piratininga.

O clima de Piratininga é tropical, temperatura do mês mais frio acima de 18.º C., chuva suficiente todos os meses fazendo um total anual entre 600 e 1.300 mm., em 140 dias do ano principalmente nos meses de verão, chuvas fortes no período de Dezembro a Janeiro, diminuindo em Fevereiro, muito fortes em Março para depois decrescerem até Agosto. No inverno não há tão grandes chuvas, a média total anual no Rio de Janeiro monta a 1082, 5 mm. Os dias de chuva orçam por 15 dias de Outubro a Janeiro, 12 dias em Fevereiro, 14 dias em Março, 11 dias em Abril, a lagoa, enche mais rapidamente nesta época do que de Junho a Dezembro que são meses que apresentam em média 8 dias de chuva. A quantidade de chuva, precipitação de Janeiro a Abril é de 120 mm. até 160 mm.. Nos meses de Julho a Agosto é menor de 60 a 80 mm., para subir de Outubro em diante para 100 a 120.

A evaporação sendo função do aquecimento e do vento, apresenta a certos problemas biológicos, alguma avaliação pode ser aproximadamente obtida.

Se em Outubro há em média 14 dias de chuva, se há precipitação de 7 mm. por dia de chuva na area da bacia de Piratininga, cai em cada dia de



chuva 210.000 m<sup>3</sup>. d'água, que descontada a água de infiltração da lagoa 1.100 de seu volume lacustre. Se ela estivesse no dia 1 de Outubro de 1947 com salinidade 16 por 1.000, com mais 1.100 de água doce deveria passar para 15,8 por 1.000. Calculando sucessivamente dia por dia no fim de 14 chuvas de 7 mm., deveríamos entrar no mês de Novembro com salinidade de 14,1 por 1.000. Na realidade ela mudou de 16 para 15,7 porque houve evaporação, infiltração d'água do mar, e Itaipú intervem constituindo um vaso comunicante.

Levando o maior número de fatores em conta e tirando regra dos dados que anotamos, já podemos nos servir da seguinte regra para raciocinar e fazer estimativas sobre a laguna de Piratininga: Cada dia de chuva, de precipitação de 6 mm. a lagoa eleva 8 mm. o seu nível e dilui as suas águas de 1/1000. Esta regrinha sobremodo singela nunca serviria para o hidrógrafo, mas serve para o biólogo obter uma indicação estimativa sobre quanto terá que resistir a variações de salinidade determinado animal ou vegetal.

No momento da abertura do sangradouro há migração em massa de certos peixes para o mar.

Os pescadores dizem que o peixe já um pouco crescido não pode resistir a tentação da "catinga da maresia". A água da lagoa está quente quando na fase de estagnação e de oxigênio se escasseando, descendo de 4 partes por milhão para 2,4 por milhão no fundo da laguna é mais arejada (4 p.p.m.). A água vinda do mar nas mesmas condições, vem com 18.°C., com 7,3 p.p.m. de oxigênio, mais fresca e mais arejada que a água da lagoa. Os peixes que vão fazer o seu curso, como por exemplo a tainha, procuram àviadamente sair deste ambiente "abafado" da laguna. Os pescadores então viram que a tainha já sentiu a "catinga da maresia". Nesta ocasião fazem o cêrco do peixe que vai para o mar. Quando o tempo é mais violento e a tarrafa não pode aguentar, fazem a pesca a pau. Em 1938 numa pescaria a pau, em uma noite de ressaca, quando o mar passava por cima do lido, levou uma grande porção de areia e nela um dos pescadores de Piratininga que morreu soterrado; o pescador Agenor José Coelho foi quem salvou a vida do velho negro Libório Bernardes da Costa que lutou horas a fio nadando contra a arrebentação., E' sobejamente sabido e pode-se imediatamente avaliar que a água da lagoa de repente pelo bloco de areia que se desfez, com o desnível de 1 metro, e deixando passar cêrca d um metro cúbico de água por segundo para o mar, vem a dar uma potência de mais de 10 cavalos-vapor, donde se vê a impossibilidade de um homem lutar contra tão grande trabalho por segundo da corrente da água num momento de temporal violento.

No canal da lagoa Piratininga-Itaipú quando o pH se acha entre 5 e 6 crescem as *Azolla* com suas folhas viçosissimas. Quer na chuva, quer na



sêca as águas do canal de Jonjoca à ilha do Modesto, se mantêm sempre negras esverdeadas e opacas, com uma visibilidade de 21 centímetros para o disco de Secchi de porcelana branca de 20 centímetros de diâmetro.

f) *A Laguna no Desequilíbrio  
de Concentração*

A abertura do sangradouro é o fator mais importante que regula o ciclo biológico da laguna. A abertura sendo feita artificialmente conseqüentemente dá uma fisionomia de certo modo artificial à biocenose destas águas.

Piratininga é como se fôsse até certo ponto viveiro com fundo de lama que o pescador abre para o mar e dêle entram as espécies ictiológicas que sobem contra a corrente vinda do continente e que apresentam alto poder de adaptação à vida nágua salobre, quente e pouco arejada. Para os sêres que não se adaptam, há uma contínua mortandade: animais e vegetais marinhos que entram nágua e morrem ao achá-la quente hipotônica, mais ácida, que a do mar. No mar na época em que abriram o sangradouro, outubro de 1947 enquanto do mar estava com 22.º, lá no sangradouro era 32.º C. No mar 35 por mil de salinidade, no sangradouro 6 por mil; é preciso elevado potencial biótico para resistir a mudanças tão bruscas. Além de halofobia outros fatores influem como sejam as ptomainas dos restos de animais mortos cujas decomposições mesmo em fracas doses ou diluições prejudicam as boas condições de vitalidade da fauna aquática.

Ao abrir o sangradouro quando a lagoa vai se esvaziando uma pequena parte da vegetação aquática vai ficando a sêco e vai morrendo. Em 7 a 15 dias a lagoa alcança o nível do mar e passa a sofrer diretamente a influência das marés. No final de uma saca de onda quanto esta vem do mar e banha a praia e no começo da ressaca de onda quando a água volta depois de chegar até ao meio do sangradouro, sempre fica um pouco de água do mar assim colocada aos arrancos bruscos.

Há desequilíbrio de concentração pela entrada de água do mar. A salinidade passa bruscamente de 6 para 30 por mil. Neste momento há morte brusca dos poucos sêres que entram jogados pelo mar: a alface do mar *Ulva lactuca*, os chorões *Codium elongatum*, alguns tatuís *Emerita emerita*, e às vezes alguns moluscos que são rolados pelas ondas como os *Donax hanleyanus*, *Dosinia*, *Modiola*, *Anomalocardia* são encontrados aos cadáveres nos sangradouros em quantidades maiores ou menores, conforme o que o mar traz.



De um modo geral os vegetais que morrem, morrem mais lentamente que os animais, as gramíneas, os "lixo-pau", que estavam verdes com as raízes sólidamente prêsas ao fundo, muitas vezes morrem, soltam-se e vêm à superfície, tornam-se acastanhados. O vento espalha estes lixos por tôda a lagoa. Os pescadores do local dizem que a lagoa está na quadra da "lagoa suja", não se pode mais remar livremente. Um enducto de côr de ferrugem, ou côr de tabaco havana, vê-se nos buracos que as patas dos cavalos deixaram nas margens, os pedaços de lixo-pau estavam com êste mesmo enducto de côr ferrugem, que ao microscópio apresentavam massas castanhas de várias bactérias, vários protozoários e muitas *Navicula*. Estes lixo-pau são os que mais apodrecem, pois vivem em águas mais doces.

A formação flutuante dêstes lixos, quando mortos, geralmente tem o nome popular de "bodelha", nome que muitos marinheiros dão a certos sargaços, na lagoa estes lixos são grandes massas de ramos entrelaçados de dezenas e dezenas de metros formando ilhotas flutuantes; há vegetais aquáticos que flutuam com vida, como aliás é o modo das *Ruppia* se propagarem, e há os detritos de vegetais. A respeito da bodelha formada deixamos o que a tradição popular dos pescadores no indicou:

"...no século passado a Lagoa da Piratininga era mais limpa do que hoje, foi por época da guerra de 1914 que vieram vários pescadores de Saquarema e trouxeram as redes sujas destes lixos de Saquarema, cujas sementes então se espalharam em Piratininga. Nasceu o lixo-capim e o lixo-roseta, só havia então o lixo-pau".

Anotamos esta lenda, fazendo, todavia, o seguinte comentário:

Possivelmente a lagoa de Piratininga fôsse limpa antes de 1914, talvez devido ao fato de ser nesta ocasião mais profunda, mas o atêrro de 34 anos é geològicamente sem significação. Hoje ao redor da Ilha do Modesto há em média na lagoa vazia 20 cm. da água, e talvez as águas mais rasas e mais quentes sejam as preferidas pelos "lixos". Em 1948 a Itaipú passou por uma fase de "lagoa limpa" devido a pouca chuva do 1.º semestre dêste ano, e não havia praticamente mosquitos *Anopheles tarsimaculatus*.

Estas bodelhas para sua decomposição necessitam de oxigênio em grande quantidade, não estando em contacto com a atmosfera o oxigênio tem de ser retirado da água. O processo de putrefação é diverso dos descritos em vários



lagos de água doce por *Kleerekoper* em que o oxigênio não podendo ser renovado dá lugar a enriquecimento de gás carbônico: o meio torna-se ácido na ausência de uma reserva de alcalinidade suficiente.

Nas lagunas há enorme reserva alcalina trazida pelos bicarbonatos e carbonatos da água do mar, e tais processos químicos estão completamente por estudar nas lagunas tropicais brasileiras, não há literatura sobre os humus das nossas lagunas. Há trabalhos de Ule sobre *Sphagneta* brasileiros.

Na fase de concentração, aparece vivendo em Itaipú o lamelibrânquio que assinalamos nestas lagoas, *Solen* sp., da família Solenidae, conhecido como "unha de velho" de concha subcilíndrica e de duas valvas retangulares e alongadas; há em pequena quantidade, beirando à praia interna do lido, onde existe infiltração pela água do mar. Uma fase de concentração interessante que pudemos observar, foi a do primeiro semestre de 1948, época de seca. Em 10 de Abril de 1948 foi aberta a lagoa de Piratininga ficando até Maio em comunicação com o mar, a água entrando e saindo pelo sangradouro. Depois o sangradouro foi fechado pelo mar e de Maio em diante as águas mantiveram-se em nível baixo, até 27 de Julho quando suspendemos as observações hidrobiológicas nestes locais pois em 28 e em 29 de Julho já caíram chuvas de precipitação de 3,8 mm. e de 1,1 mm. O espriado estava extenso, as partes das margens que as águas puseram a descoberto na ilha do Modesto iam de 20 por 80 metros, caminhava-se a pé enxuto por toda esta zona ressecada. Via-se do Jonjoca até ao Modesto a "praia húmida" que era representada por uma faixa, de 1 a 2 metros, margeando a lagoa, de cor negra esverdeada, toda formada por montículos de 1 a 2 centímetros, as *pilae* de argila desta região limnológica. Por fora desta praia húmida havia o espriado de "praia ressecada" (que na quadra anterior foi alagadiço), quente, de cor cinza, formada por torrões rachados pelo calor, cheios de fendas em mosaico, com tocos de capins comidos pelos cavalos. A praia ressecada quando a lagoa está em nível baixo é a zona, no Canto do Ponte e no Araticum, que quando coberta por águas das chuvas ficam com as *Eichornia*, as *Lemna* e as *Azolla*.

Na fase de concentração de Abril a Julho de 1948 Piratininga não tinha nenhum pé de *Eichoornia*. Na lagoa baixa, nas proximidades da ilha do Modesto, havia um palmo de água, o maior canal que vai do Modesto ao Jonjoca dava 1/2 metro de sonda. Na lagoa rasa há constantemente uma centena de garças, na quadra de lagoa cheia elas vão para outras águas mais rasas em que possam andar sem molhar as suas penas.



E' por isto que nesta ocasião há várias armadilhas para garças, colocadas pelos caçadores. As caracas prêsas ao limnimetro próximo à ilha do Modesto, limnómetro já abandonado em 1948 (de tal modo que por êle já não pudemos mais ler o nível da lagoa) eram de cirrípedes da espécie *Balanus amphitrite* Var. *niveus*, sendo que poucos exemplares resistiram vivos à estação da sêca de 1948.

#### 5.º SEDIMENTO E SOLO SUR-LACUSTRE

O solo sub-lacustre apresenta os seguintes aspectos:

##### 1.º) *Granito*

Pedras a pique e lisas junto ao Boqueirão e nas Ilhas do Pontal e do Modesto.

##### 2.º) *Areia*

Areias puras das formações de restinga, areias finas e finíssimas, claras limpas das praias Pequena e Itaipu.

O lido de areia que separa a lagoa do mar, apresenta por vezes alguns tatus da espécie *Emerita emerita* e poucos carangueijos brancos" Maria da toca" *Ocypode alçicans*, mas sòmente no lado que dá para o mar.

##### 3.º) *Terra e Argila*

As terras e argilas são trazidas pelos rios, pelas enxurradas e se misturam com as areias em proporções variadas, tornamse mais ou menos enegrecidas conforme a proporção de humus e de matéria orgânica.

Foram analizadas pelo Sr. Arnaldo de Sousa Aguiar Miranda os 3 tipos dêstes sedimentos, pelo método de J.A. Allen que já foi exposto em detalhes nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, em 1939, página 520, no estudo sòbre o habitat de crustáceos da família *Ocypodidae*, do gênero *Uca* (carangueijinhos "chama-maré").

Para o presente trabalho não houve necessidade então de empregar as técnicas de exame de sedimentos usadas pelos geólogos, técnicas granulométricas, que são evidentemente necessárias para análises mais finas.

Mapas dos cortes geológicos das lagoas de Piratininga e Itaipu podem ser consultados nos trabalhos de Alberto Lamago nos boletins n.º 115 e 118 da Divisão de Geologia do D.N.P.A., do Ministério da Agricultura.



Sob o ponto de vista hidrobiológico interessam-nos os seguintes resultados:

QUADRO I  
ANÁLISE DA TEXTURA DA VASA

PENEIRAS	PÊSO TOTAL DA AMOSTRA EXAMINADA	PÊSO DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	% TOTAL DAS VÁRIAS TEXTURAS	% DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	% DAS SUBSTÂNCIAS MINERAIS
Retido por peneira de 7/64 de polegada (areia grossa).....	260	140	11,6%	54%	46%
Retido por peneira de 5/64 de polegada (areia média).....	450	120	20	26	74
Areia fina, depositada em 1 minuto.....	340	160	15,2	47	53
Argila.....	1.200	750	53,2	62	38
TOTAL.....	2.250	1.170	100,0	52	48

A vasa analisada foi apanhada a 1/2 quilômetro a oeste da Ilha do Modesto (no mapa 2 é figurada por pontuado). A vasa da lagoa de Piratininga é uma pasta finíssima de cor desde os castanhos amarelados n.º 315, 314, 313 da tabela XXI dos amarelos de Seguy até ao negro esverdeado número 546 Seguy. É riquíssima de bactérias.

As peneiras mais grossas que 5/64 não retêm nenhum material, a de 5/64, peneira da "areia grossa", deixa umas *pilae* de argila, isto é, bolinhas duras de argila e de detritos vegetais.

As *pilae* que ficam nas peneiras de 7/64 são mais difíceis de serem desfeitas que as de 5/64.

A vasa perde mais de 60% do peso quando incinerada, não tem animais bentônicos o que é lógico já que não podem prender-se num barro tão mole. Quando se anda por essa vasa atola-se até a cintura e há vários pontos perigosos devido aos "sumidouros" lugares constituídos de vasa pura, isto é, sem mistura nenhuma de areia, chegando às vezes o ser humano ficar completamente atolado.

QUADRO II  
ANÁLISE DA TEXTURA DA AREIA VASOSA  
(solo sub-lacustre onde se prendem as Caráceas)

PENEIRAS	PÊSO TOTAL DA AMOSTRA EXAMINADA	PÊSO DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	% TOTAL DAS VÁRIAS TEXTURAS	% DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	% DAS SUBSTÂNCIAS MINERAIS
Retido por peneira de 7/64 de polegada (areia grossa).....	39	2	15%	5%	95%
Retido por peneira de 5/64 de polegada (areia média).....	31	4	12	12	88
Areia fina, depositada em 1 minuto.....	160	10	65	6	94
Argila.....	20	12	8	60	40
TOTAL.....	250	28	100%	11%	89%



A areia vasosa analisada foi capturada no remanso da Ilha do Modesto onde tem um *Characietum*, enraizado na camada superior do solo sub-lacustre.

As caráceas se prendem a um solo um pouco mais firme, pode-se andar a pé, pelo *Characietum*, com água pela cintura ou pelo pescoço sem o perigo de se atolar. Esta camada superior, de uns 30 a 50 centímetros de espessura é que foi analisada.

Há na mistura do barro 65% de areia fina e somente 8% de argila.

A perda de peso da matéria incinerada é menor, no total vai a 11%.

QUADRO III

TEXTURA DO SOLO DO CARAMUJINHO *Bythinia*

PENEIRAS	PÊSO TOTAL DA AMOSTRA EXAMINADA	PÊSO DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICA	% TOTAL DAS VÁRIAS TEXTURAS	% DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	% DAS SUBSTÂNCIAS MINERAIS
Retido por peneira de 7/64 de polegada (areia grossa).....	56	10	16%	17%	83%
Retido por peneira de 5/64 de polegada (areia média).....	54	12	15	21	79
Areia fina, depositada em 1 minuto.....	140	20	40	14	86
Argila.....	100	56	29	56	44
TOTAL.....	350	98	100%	28%	72%

O barro em que vive o "caramujinho-arroz" tem metade de argila e metade de areia grossa, fina e média.

Quando há predominância de areia eles desaparecem e o mesmo para a argila, pois não podem caminhar nem na areia pura e nem na argila pura.

O local preferido por estes animaizinhos é ao sul da lagoa, nas Praias da Tinta e da Piratininga, isto é, na zona de restinga que separa a lagoa do mar. Eles se prendem também nas plantas aquáticas e necessitam um certo limo para se alimentarem, que vem no barro que tem uma cor esverdeada.

## 6.º — MASSAS DE ÁGUA E PLÂNCTON

Encontramos na fase de estagnação mesohalina, vários tipos de massas de água na lagoa de Piratininga:

1.º) Água da Bôca da Barra, transição entre a água do mar e da laguna varia 2 vezes ao dia com as marés e a infiltração.

2.º) Uma massa de água alcalina, verde comêço de época de concentração quando há muito vegetal morto. O plâncton apresenta uma porcentagem grande de detritos de gramíneas, ainda com clorofila em suas cé-



lulas. Este aspecto observamos na praia da Tinta no dia 13 de Outubro de 1947. A lagoa soltava nas margens tal quantidade de detritos verdes e de algas clorofíceas que davam a impressão de tinta verde para pintura de paredes. Este fenômeno se repete periodicamente e deu lugar a que esta praia, chamasse Praia da Tinta, conforme nos contaram os pescadores locais. O aspecto de "tinta verde" torna-se de cor amarela depois de alguns dias e finalmente castanha depois da clorofila ter sido decomposta. Este fenômeno não se passa simultaneamente, enquanto a praia da Tinta e a Ponta Comprida estão com as águas verdes, o Saca da Marreca e a enseada do Buraco Quente estão castanhas por questão local de hidrografia e por causa do vento que atira o lixo mais para o nordeste.

O plâncton que vem na água do mar que entra na laguna do Boqueirão vem com *Dinoflagellatae* muitos dos gêneros *Peridinium* e *Ceratium*, com várias espécies de *Rhizosolenia*, entre elas a *R. acuminata*, várias espécies de *Nitzschia* e larvas de crustáceos, copépodos que vão diminuindo na laguna do Boqueirão onde passa a predominar detritos vegetais tipo de "detritos de gramináceas".

O teor baixo de oxigênio, o mau cheiro sulfúreo, a temperatura alta, matam quase todos os componentes do plâncton que vêm do mar. Com esta água verde e alcalina contrasta a do tipo seguinte.

3.º) Água fracamente ácida, no fim do canal próxima à Ilha do Modesto, cor amarelada,  $\text{pH} = 6.8$ . No plâncton colhido em Março de 1947 havia:

Detritos vegetais .....	54%
Diatomáceas:	
<i>Caloneis</i> .....	4
<i>Nitzschia</i> .....	6
outras .....	2
Copépoda <i>Harpacticus</i> .....	2
Larvas, cristais e indeterminados	20

4.º) Entre esta água e a água verde anterior há no local do lixo-roseta, algas caráceas a leste da Ilha do Modesto, numa água de  $\text{pH} = 7.8$ . O trançado das caráceas e alguma excreção de seu metabolismo serve de qualquer forma de barreira a separar estes corpos de água formando parada muito tempo um tipo especial de massa de água. Na água das caráceas não encontramos os *Ceratium* e nem as *Rhizosolenia*, em grande proporção.



5.º) Há transição brusca para uma água do canal Piratininga — Itaipu água cõr de café, preta, opaca, pH = 6.8.

No seu plâncton havia:

Detritos vegetais .....	10
Diatomáceas .....	10
Microcyclops .....	1

entre as diatomáceas *Nitzchia* e *Baccillaria*.

6.º) Na laguna de Piratininga em plena fase concentração, em 13 de Outubro de 1947 havia o *Dinoflagellatae Peridinium sp.*, as diatomáceas *Caloneis*, *Cocconeis*, *Navicula*, e *Nitzchia closterium* (Ehr) Sn. entre detritos de vegetais.

7.º) Fonte da Penha, que fica a 400 metros da lagoa, próxima à Ponte da Igreja da Penha e que dá para um brejo de 500 por 300 metros, na época da lagoa cheia. Na fonte a água é ácida, pH = 5, enriquecida de CO<sub>2</sub>, potável, mas ao chegar na lagoa tem o pH = 8. Neste pequeno percurso de 1/2 quilômetro há uma série de nuances de habitats. Na parte pròpriamente de água doce há poças com algas verdes, como cabeleiras finas verdes, *Conjugatae*, *Spirogyra sp.* Esta água desta fonte vai se derramar na praia inundada.

8.º) Água da praia inundada (Zona litoral). Os peixes *Geophagus brasiliensis* quando pequenos, até 3 cm. de comprimento, vêm em multidões se esconder na grama do brejo, que estava em parte morta, e de cõr castanha, a água quente a 32.º C., procuravam os 5.6 partes por milhão de oxigênio dissolvido na água (dosagem da estação 31, 18 NOV. 1947). Êste brejo que está na região litoral inundada abriga uma biocenose mais rica e mais numerosa que as outras regiões da laguna, pelo arejamento e pela ausência ou pelo menor número de elementos em putrefação.

9.º e 10.º) Outros tipos de água quase doces, e regularmente ácidas são as das poças mais rasas recobertas por *Lemna* e outras onde crescem as *Eichhornia* na salinidade máxima de 2,4 por mil, pH 5,5 e oxigênio 3.2 p.p.m.

11.º) Como se sabe as águas das bromélias foram estudadas por Fritz Müller no Brasil, por Piccardo em 1913 e por Thienemann em 1934; são águas ricas em amônio e sais alcalinos, apresentam em seu plâncton espécies de *Chironomidae*, *Coleóptera*, *Rotífera*, *Oligocheta*, *Ostracoda* e *Rhizopoda*.



12.º) Quanto às águas de tabua já em 1914 Kleerekoper dizia: No brejo de *Typha dominguensis* e *Rhincospora aurea* (chamada capitiva) misturados com *Equisetum* as águas pela decomposição da matéria orgânica produzem gás carbônico e substâncias humíficas de reação ácida; no solo a camada de água é ácida, pH = 5,8.

Como se sabe nas lagunas o plâncton varia muito de acôrdo com a providência das águas: as águas de vala, de bromélia, de brejo, de banhado, da lagoa, entre tabuas, entre as caráceas não têm o mesmo quadro de espécies plânctônicas, há então necessidade de um estudo que só poderá ser feito detalhada e eficientemente por um planctonologista especializado, estudo indispensável nas poças onde se criam mosquitos de malária.

## VII — MAPAS

Apresentamos quatro mapas. O mapa 1 é topográfico. O mapa 2 é limnológico, nêle não pudemos empregar completamente os sinais convencionais de cartografia limnológica, em que os sinais derivados de linha reta são representações de plantas aereas, as aquáticas por sinais derivados de curvas e as plantas submersas por sinais cheios de tinta. Êsse mapa dá o aspecto da lagoa na fase de estagnação mesohalina. 1 — *Eichornia*; 2 — as *Ruppia* e as algas lixo-peteque e lixo-pau; 3 — lixo-capim e lixo-peteque 4 — U = *Uca pugnax*, o carangueijo chama-maré; 5 — B = *Balanus amphitrite* var. *niveus*; 6 — *Typha*; 7 — *Portulacacea*; 8 — juncos e ciperáceas; 9 — *Stenotaphrium*; 10 — *Balanus* sp.; 11 — tracejado horizontal representando água ou terreno mais infiltrado pela água do mar; 12 — tracejado vertical, águas que na estagnação mesohalina ficam verdes; 13 — o espriado na ocasião de sêca, e alagadiço na época de cheia; 14 — águas de côr preta, ácidas; 15 — areia vasosa; 16 — *Ruppia*; 17 — *Chara*; 18 — pontuado vertical, areia vasosa firme; 19 — pontuado, vasa pura, preta, quase sem areia, atoladiça, 20 — areia pura fina e finíssima.

O mapa 3 é o da distribuição da salinidade em gramas de sais totais dissolvidos por mil. O mapa 4 é do pH das águas de superfície.

Êstes mapas foram copiados e ampliados e adaptados, tomando por base a carta hidrográfica n.º 1.501 da Diretoria da Hidrografia e Navegação. Foram desenhados pela desenhista Edith da Fonseca.

O gráfico da figura 1 mostra a salinidade e o nível da lagoa desde 1946 até 1948 e as fases de concentração, diluída e estagnação mesohalina, sendo esta última a mais prolongada e característica desta lagoa.



## VIII — CLASSIFICAÇÃO HIDROBIOLÓGICA

Pela ausência total de ctenóforos e equinodermas e pela salinidade baixa eliminamos o regime eulitoral marítimo. A ausência de moluscos bivalvos indica estagnação acentuada.

Não sendo essa lagoa do tipo de lagoa de *Chiro nomus* pela fauna do lodo, nem do tipo de *Tanitarsus* não pertence ela ao grupo das lagoas olitotróficas e eutróficas de Thienemann.

Pelos períodos de “lagoa limpa” e “lagoa suja” pela água com oxigênio no fundo no poço de 4 metros por consumo de elevado teor humífico, putrefação de vegetais, enorme quantidade de humus e de matéria orgânica em decomposição, que junto à argila em suspensão dão à água cor opaca, amarela, castanha, até a negra desde a alcalinidade de  $\text{pH} = 8,2$  até a acidez de  $\text{pH} = 5,4$  fica no grupo das lagoas que apresentam biocenose distrófica; mas distrófica sem os quadros que caracterizam as lagoas de distrofia regular e periódica; e está em via de extinção por aterramento.

Pela localização geográfica, e pela temperatura anual sempre acima de  $18^{\circ}\text{C}$ ., margens rasas apresentando até  $32^{\circ}\text{C}$ . é do tipo tropical; há diferença de 3 a 4 graus entre a superfície e o local mais fundo, mas não suficiente para fazer estratificação térmica permanente por ser rasa. Migração de certos peixes para o mar quando aberto o sangradouro. Fundo de vasa preta e fétida.

É um tipo de laguna tropical, que não se acha ainda descrita na literatura hidrobiológica:

— *Laguna distrófica, de restinga, de estagnação mesohalina.*

## IX — BIBLIOGRAFIA

ANGRA, B. DE

1877. Dicionário Marítimo Brasileiro — Rio de Janeiro.

ARAGÃO ET. AL.

1939. Relatório sobre a situação da Lagoa Rodrigo de Freitas sob o ponto de vista biológico. Mem. I. O. Cruz, 34, (4), 457-463, 8 est.

BRAJNIKOV, FRANCIS BOEUF, ROMANOWSKY,

1943. Technique d'étude des sédiments et des eaux qui leur sont associés. 1 vol. Paris. J. Boucart, Directeur de la collection; Actualités scientifiques.

CANTÚ, D. R.

1942. Observaciones ecológicas sobre la vegetación fanerogâmica de la laguna de Epatlan, pue. Ann. Inst. Biol. México, 13, 405-415



CARVALHO, V. A., DE

1942. Sôbre os viveiros de peixe de Recife. Serviço de Informação Agrícola. Bol. Min. Agric. D.N.P.A. Divisão de Caça e Pesca.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA, M. M.

1948. Carta 1501, Brasil. Costa sul, baía de Guanabara.

DANSEREAU, P.

- Zonation et succession sur la restinga de Rio de Janeiro. I: Halosera. Rev. Canadienne de Biol. 6 (3) : 448-447.

FARIA J. G. DE, & A. MARQUES DA CUNHA

1917. Estudos sôbre microplancton da Baía do Rio de Janeiro. Mem. I. O. Cruz, 68-93.

FERRAZ, J. SAMPAIO

1914. Instruções meteorológicas. 2 vol. Min. Agric. Ind. Com. L'édition d'art Gaudio. Bruxelles.

FARIA, ASCÂNIO & ELZAMANN MAGALHÃES

1939. Lagoa de Saquarema. Bol. Min. Agricultura. Julho a Setembro 23 p., 1 mapa, 15 figs.

FREIRE, F.

1947. Relatório sôbre a malária nas lagoas de Piratininga e Itaipu. (dactilografado, lido para o autor).

KLEEREKOPER, H.

1944. Introdução ao estudo da limnologia : I. Min. Agric. Div. Caça e Pesca. — Rio de Janeiro. 1 vol. Série didática do Serviço de Informação Agrícola.

LAMEGO, A. R.

1945. O homem e o brejo. 1 vol., Cons. Nac. Geogr. Rio de Janeiro.

LAMEGO, A. R.

1946. Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses. Bol. 118, Divisão de Geologia e Mineralogia. M. A.

LAMEGO, A. R.

1945. A geologia de Niterói na tectônica da Guanabara. Bol. 115, Div. Geolog. Mineralogia, M. A.

LUTZ, B.

1938. Flora fluminense litoral, seg. as coleções de Glaziou e Ule. (1.º Congresso de Botânica).

MENDES, C.

1868. Bibliografia e material cartográfico do mapa XVI do "Atlas do Império do Brasil". 12 referências bibliográficas até 1868 e 25 cartas da província do Rio de Janeiro.

MOUCHEZ, E. A. B.

1892. Conferências sôbre hidrografia prática. Rev. Mar. Bras. vol. I.



## MÜELLER, FRITU

1915. Werke, Briefe und Leben. Gesammelte Schriften Ges. u. her. von Dr. A. Moeller. Jena, 3 vol.

## PIZARRO, J. S. A. e ARAUJO

- Memórias Históricas do Rio de Janeiro e províncias anexas à jurisdição do vice-rei do Estado do Brasil. Vol. I-VI.

## PREFEITURA DE NITERÓI

1947. Doc. Proc. Leis referentes à Cia. Itaipu.

## OLIVEIRA, LEJEUNE DE

1946. Estudos ecológicos sobre os crustáceos comestíveis, uça e guaiamu *Cardisoma guanhumi* Latneille e *Ucides cordatus* L. *Gecarcinidae, Brachyura*. Mem. Instituto Oswaldo Cruz, 44 (2), 925-322, 3 est. e 4 fig. no texto.

## OLIVEIRA, LEJEUNE DE

1947. Distribuição geográfica da fauna e flora da baía de Guanabara. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 45, (3), 709-734.

## RATISBONA, L. &amp; SERRA, A.

- O clima do Rio de Janeiro. Serviço Meteorológico. M. A. Rio de Janeiro.

## RAWISCHER, F. K.

1944. Algumas noções sobre a vegetação do litoral brasileiro. Bol. Ass. Geogr. Brasil., ano IV, (5), 14-18.

## REIS, A.

- Dicionário técnico de marinha. 1 vol. Imprensa Naval. Rio de Janeiro.

## RIOJA, E.

- 1940-42. Estudios hidrobiológicos, I a VIII. An. Inst. Biol. Méx., vol. 7 a 13.

## RUELLAN, F.

1939. Mapa geomorfológico da Baía de Guanabara. Rev. Geogr., 6, (4).

## SEGUY, E.

1936. Code universel des couleurs. Lechevalier, Paris.

## SERVIÇO GEOGRÁFICO MILITAR

1947. Folha 22° 55', Niterói. Rio de Janeiro.

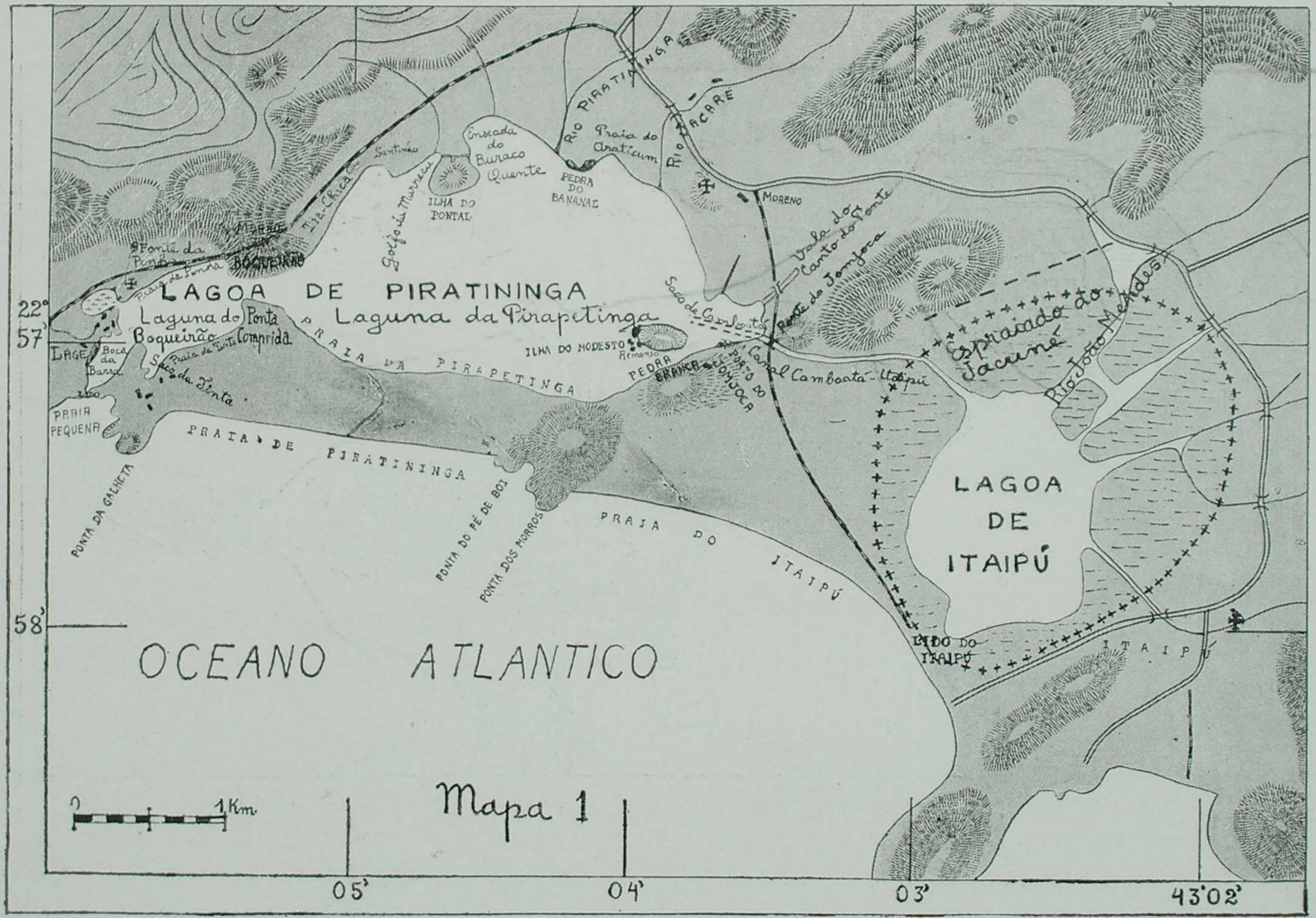
## THOULET,

1896. Oceanographie statique et dynamique. Paris. Instruments et operations de 1896-1908. Oceanographie statique et dynamique. Paris. Instruments et operations de oceanographie pratique. Chapelot. Paris.

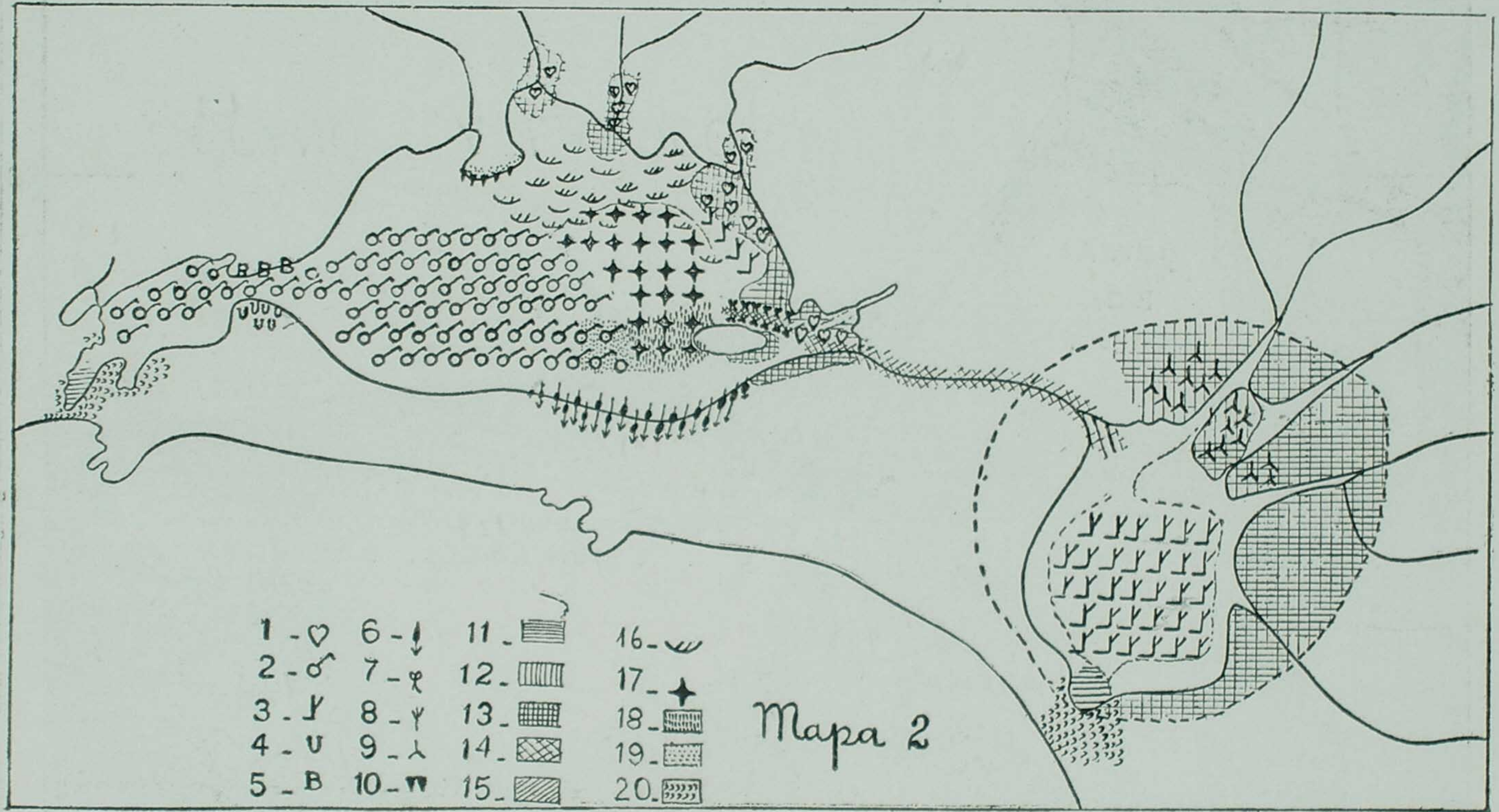
## ZIMMERNAN, C.

- 1915-15. Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil. I-V. Broteria, Ser. Bot., Vol. 13.

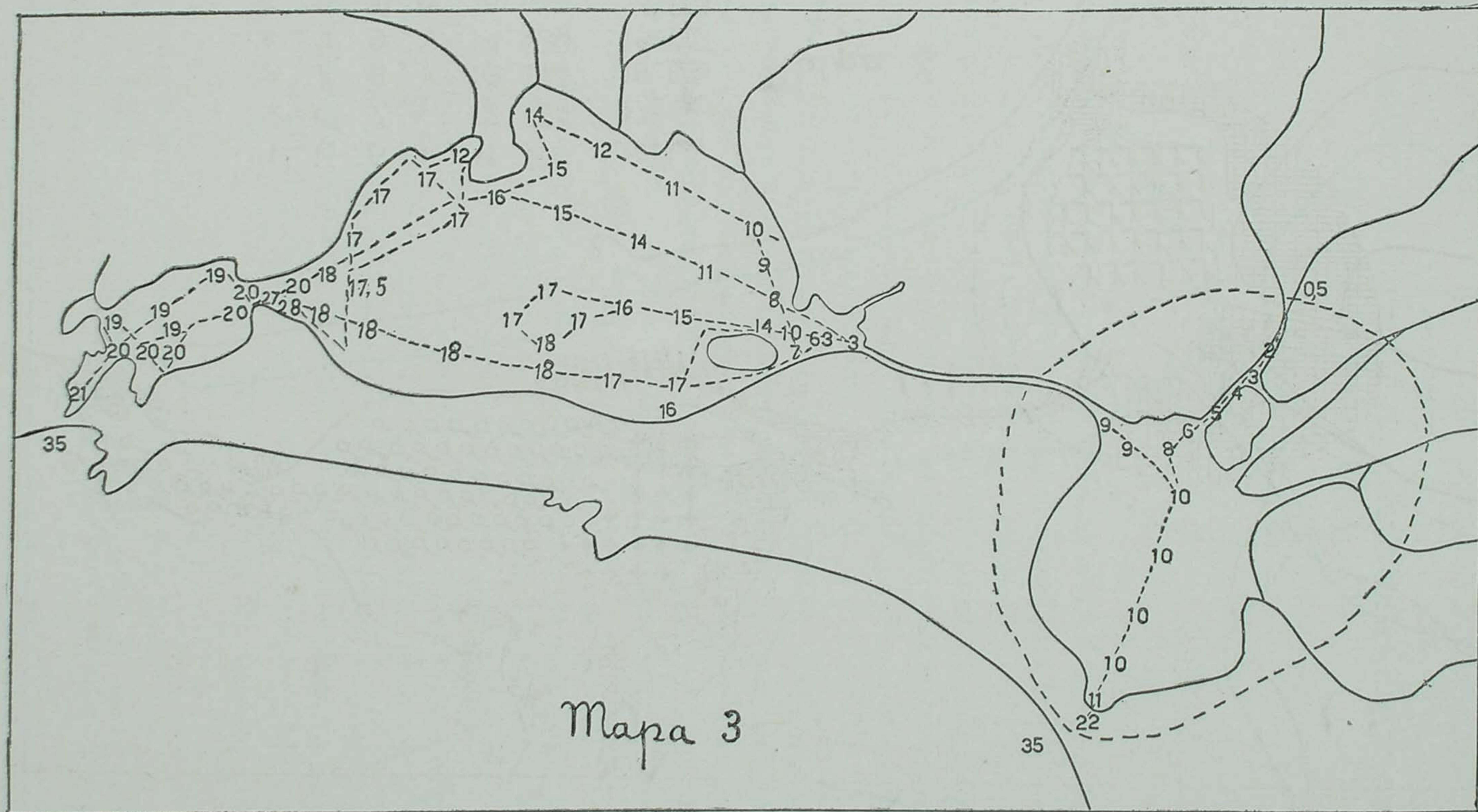




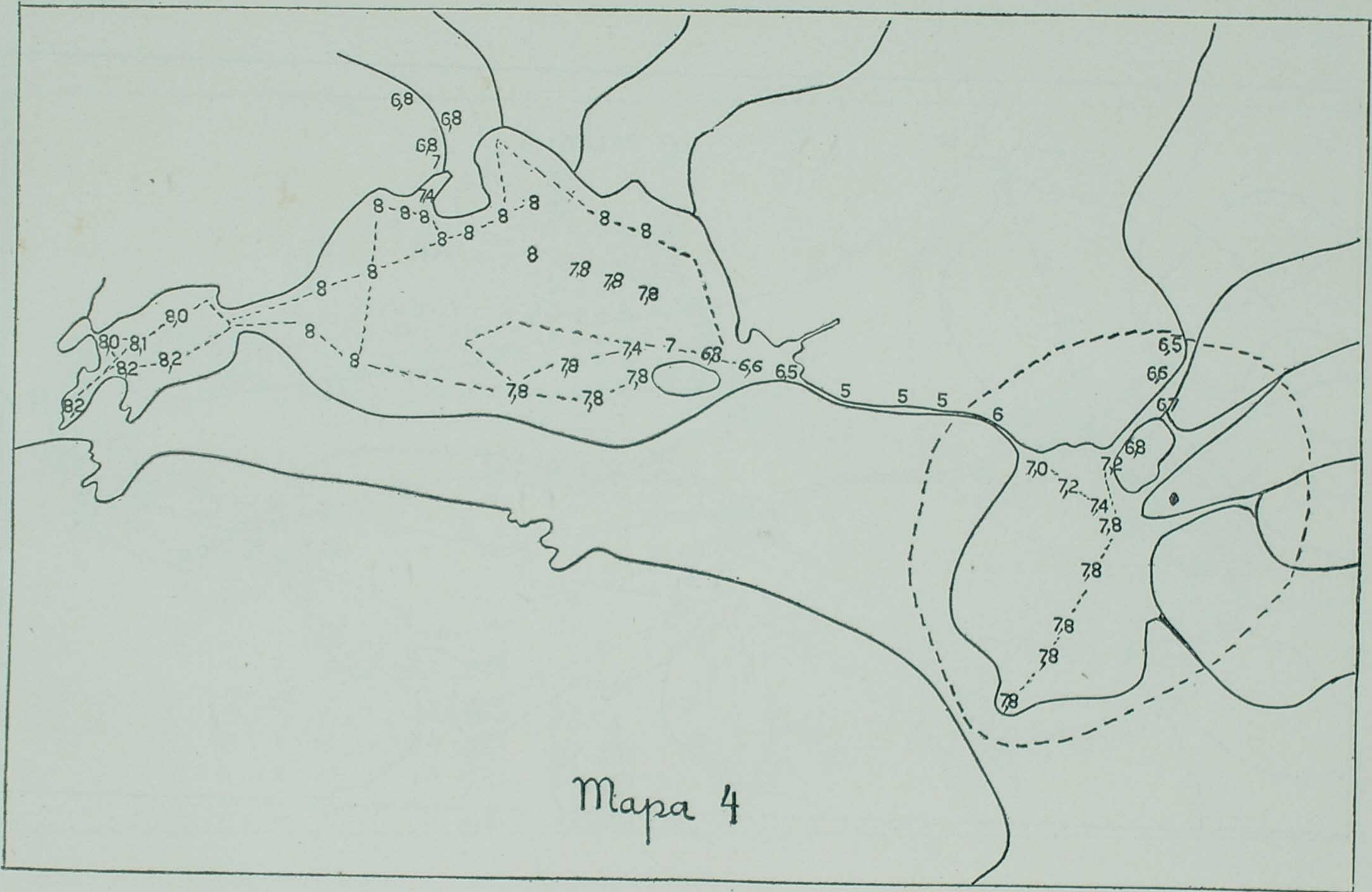












Mapa 4