

PEQUISAS FÍSICAS E QUÍMICAS  
do  
SISTEMA HIDROGRÁFICO DA REGIÃO LAGUNAR DE  
CANANÉIA

I — CURSOS DE ÁGUAS

— Nota prévia sôbre os “rios” Maria Rodrigues e Bagaçu —

*Labieno de Barros Machado*

INTRODUÇÃO

O prof. W. Besnard, diretor do Instituto Paulista de Oceanografia, escolheu a região de Cananéia — Setor Sul do Litoral do E. de S. Paulo, — como a primeira a ser estudada. Assim o fez, depois de considerar sua importância no campo dos estudos oceanográficos.

Não vamos dar uma descrição completa e minuciosa desta região, sôbre a qual há um trabalho bem desenvolvido neste boletim. Apenas queremos lembrar, do ponto de vista de nosso interesse, que ela é constituída, na sua totalidade, por águas intersticiais e que recebem uma enorme contribuição em contingentes continentais.

Distende-se por uma extensa zona baixa, cujas águas oferecem uma série de problemas locais de grande complexidade, distribuídas, como estão, numa extensão de 110 kms. desde a barra do Ararapira (extremo Sul) até a fôz do Ribeira de Iguape (extremo Norte).

Foi, levando-se em conta: 1) a promiscuidade das águas e correntes da região e, 2) suas quatro barras de comunicação com o mar aberto, que considerou-se de bom alvitre proceder-se, primeiramente, ao levantamento em todos os lugares aparentemente interessantes da região, de índices elucidativos, tais como: características físicas e químicas das águas; dados biológicos de suporte (contagem do plancton); classificação dos fundos; observações hidrodinâmicas; correções de perfis; observações da extratificação dos terrenos e do seu revestimento botânico; etc., etc..

Isto se fez necessário por dois motivos: evitar perda de tempo estudando locais sem interesse(\*) e adquirir conhecimentos que nos permitam elaborar ulteriores conjeturas sôbre planos sistemáticos e bem orientados dos nossos estudos na região. A êste trabalho nos referiremos, daqui por diante, sob a especificação de Sondagem Técnica.

Utilizamos, portanto, os dados desta Sondagem Técnica para a apresentação desta “nota prévia”, cujas primeiras amostras de águas destina-

(\*) Um exemplo frisante é o desinteresse que oferece aos nossos estudos a região Iguape-Pedrinhas. Este foi evidenciado através da nossa Sondagem Técnica.

das a análises, foram coletadas em fins de 1948, dando-se início, assim, á primeira observação cíclica.

Não obstante as várias interrupções sofridas no ciclo, por motivos alheios a nossa vontade — dificuldades de toda a ordem —, conseguimos, atualmente, reunir mais ou menos duas mil cifras representativas, que nos permitem esboçar alguns aspectos interessantes das águas daquela região.

Nesta nota prévia, no entretanto, trataremos somente de examinar dois "marigots" (\*) do tipo clássico, da região lagunar que, pela sua importância, parece interessar, de certo modo, ao "rule" biológico das águas lagunares que lhe são próximas.

Antes, porém, a título de elucidação, desejamos prestar alguns esclarecimentos sobre o sistema fluvial e lagunar, apreciados do ponto de vista da Oceanografia Física.

Como não podia deixar de acontecer, a Oceanografia Física estuda também águas fluviais e lagunares, isto é, todas aquelas que tiverem com o mar uma vida promíscua e sofrerem sua influência.

Este estudo é tão mais importante quando sabemos que grandes portos estão situados sobre rios; muitos em suas embocaduras e outros bem acima delas.

Ora, daí, a necessidade de conhecer-se o regime das águas, afim de facilitar a resolução, pelo menos, de problemas de navegação. Assim, pois, verificou-se que, ao passar a onda da maré deante das embocaduras dos rios, ela dá lugar a uma onda derivada que se propaga na direção de seu curso. Estabeleceu-se, então, que chamar-se-ia de "parte marítima" do rio toda aquela que estivesse sob a influência das marés, o que equivale a dizer até onde estas se fizessem sentir. E isto porque, as marés fluviais, em virtude da propagação ondulatória, são formadas em boa extensão de águas completamente doces, não carreando consigo, portanto, águas do mar.

Verificada assim a importância das marés fluviais — que são fenômenos complexos, influenciando nêles o leito do rio; as águas doces que vêm de cima com seus fenômenos de correntes etc., — tratou-se de dar-lhes uma expressão matemática representativa.

Assim formuladas suas teorias, pôde-se, resumindo, enunciar: a maré fluvial representa uma onda de translação, da qual a velocidade de propagação  $C$  só depende da profundidade  $Z$ , e da altura  $h$  da onda, acima do nível médio. Se  $Z$  é contado a partir do nível médio, temos:

$$C = \sqrt{g (Z \pm h) - U^2}$$

onde  $g$  é a aceleração de pêso (gravidade) e  $U$  a velocidade própria do rio. Daqui podemos também verificar a importância do atrito, posto que, se lhe fizermos abstração, a amplitude da maré será tanto maior quanto mais a onda subir o rio e, no caso contrário, tanto menor.

(\*) "marigots" é a designação de um braço de rio ou de qualquer canal que não tenha débito próprio, sendo geralmente suas águas provenientes de enchentes ou mantidas pelas marés, quando éstes são ligados ao mar.

Antes de passarmos à consideração lagunar, vejamos mais estes interessantes aspectos. Um é o desvio que as marés fluviais sofrem em virtude da rotação da terra. Manifesta-se esta da forma particular seguinte: observada a maré no sentido da montante, será mais alta numa das margens do rio; se a observarmos no sentido da vasante, será mais elevada na margem oposta àquela em que foi mais alta na montante.

Outro é o chamado macaréu (pororóca) que é o movimento de elevação brusca do nível do mar, nas embocaduras de certos rios, no momento da preamar. Segundo Bazin (in J. Rough III, 1948), trata-se de uma superposição de ondas sucessivas, que resultam da elevação da maré nas embocaduras. A aceleração crescente de propagação destas ondas é avaliada segundo a fórmula que mencionamos atrás. Para se julgar dos efeitos deste movimento, chamado macaréu, citaremos os seguintes: um, observado no Petit Codiac, Canadá. Em 20' as águas subiram quasi três metros acima do nível da baixamar, onde se encontravam; outro, é o mencionado pelo Conego Francisco B. de Souza (in Marés, 2ª ed. A. Rangel, 1945), observado no rio Guajará, cujas águas se elevaram 1.50 ms em 3-4 minutos, sendo sua velocidade calculada em 20 milhas horárias.

Quando deante da abertura muito estreita de uma laguna se produz a maré, sua onda nela se amortisa, sendo que o seu nível médio será o mesmo nível médio do mar, no caso da laguna não contar com afluentes ou afluentes de débitos notáveis. Isto significa que, de qualquer forma, as marés lagunares têm seu regime modulado em função do movimento ondulatório provindo do mar e, também, do volume de contingentes que recebem, redundando tal ordem de fatores numa maré cuja amplitude lhe é própria e diversa da do mar aberto. Na realidade, portanto, o horário de sua montante e vasante não coincide exatamente com o das do mar, nem estas atingem os mesmos níveis.

Inserimos estes esclarecimentos, porque achamos serem de utilidade quando tratarmos, mais adiante, dos cursos d'água, objetos desta "nota prévia".

## O MARIA RODRIGUES E O BAGUAÇU

"Rios" ou "marigots"?

— Situação —

Os dois cursos de águas, Rio Maria Rodrigues e Rio Bagaçu, como são conhecidos, se situam nas proximidades da interseção do paralelo 24° 59'W., com o meridiano 47° 54'S.. Suas embocaduras, podemos dizer, estão *vis-à-vis*.

O rio M. R., tem sua cabeceira no interior da ilha de Cananéia, mais ou menos a 7.5-8 kms. da sua embocadura, no Mar de Cananéia, onde mede mais ou menos 35 ms. de largura. O seu curso se alarga, por vezes, até 60 ms, estreitando-se na zona de captação, onde mede, na parte navegável por pequenas embarcações, 5 metros. As figs. A e B dão uma idéia deste rio.

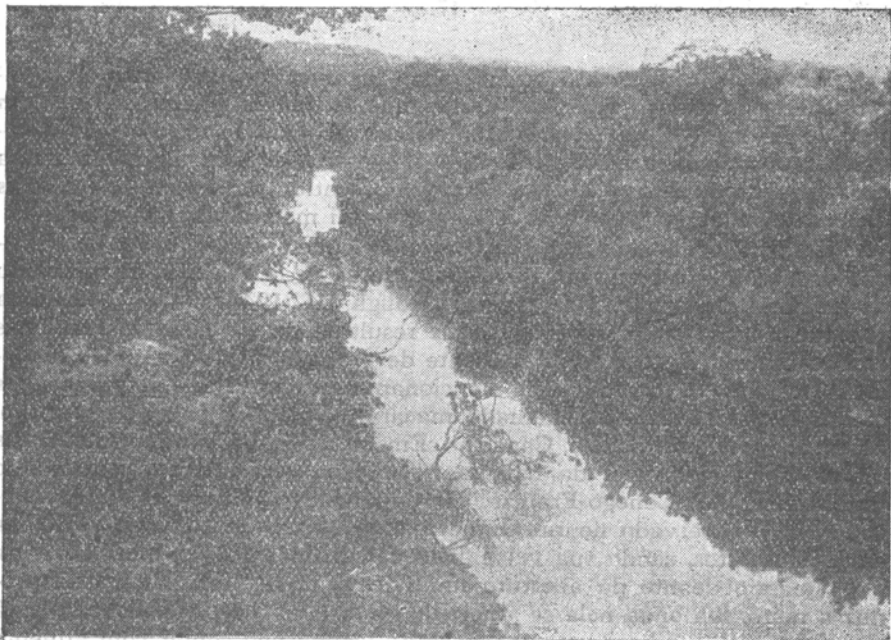


FIG. A — Parte alta do terço médio do Maria Rodrigues. Largura de 20 ms mais ou menos.

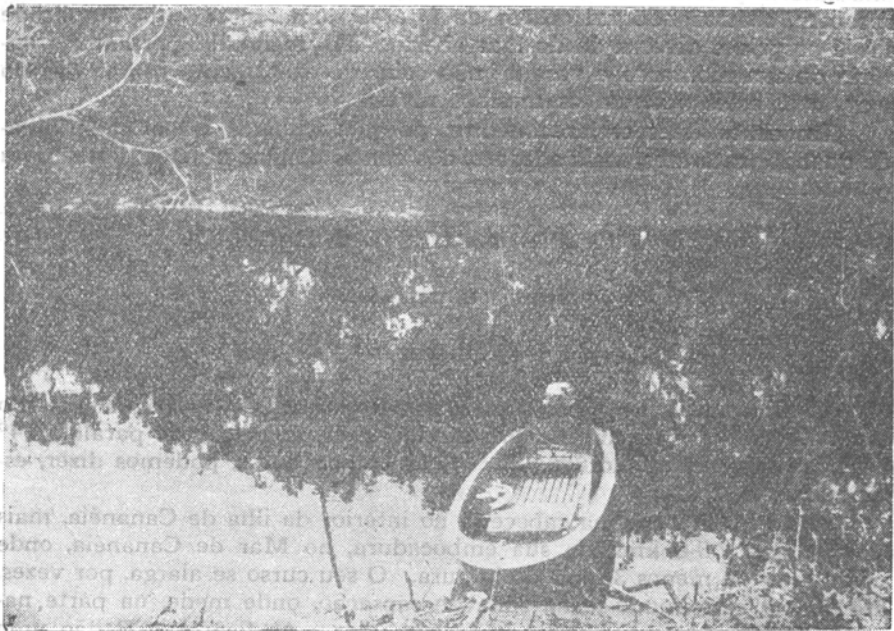


FIG. B — Terço superior do Maria Rodrigues, a 1.5 km. mais ou menos da "zona de drenagem". O barco que se vê, tem 3.5 ms. mais ou menos.



Daí, seu curso se abre por uma têia de pequenos filetes distanciados, num terreno de tipo alagadiço. Quanto á sua profundidade, parece não ir além de 7 ms em alguns lugares.

O Rio Baguaçú, tem sua cabeceira no interior da ilha Comprida mais ou menos a 8-9 kms da sua embocadura, também no Mar de Cananéia, onde mede mais ou menos 50 ms de largura. O seu curso, sinuoso como o precedente, se alarga até 60 ms algumas vezes, sobretudo no baixo curso. As figs. C e D mostram dois aspéctos dêle. Subindo, vae se estreitando até atingir 5 ms na parte navegavel da zona de captação. Podemos observar no croquis (\*) fig. 1, o traçado de ambos.

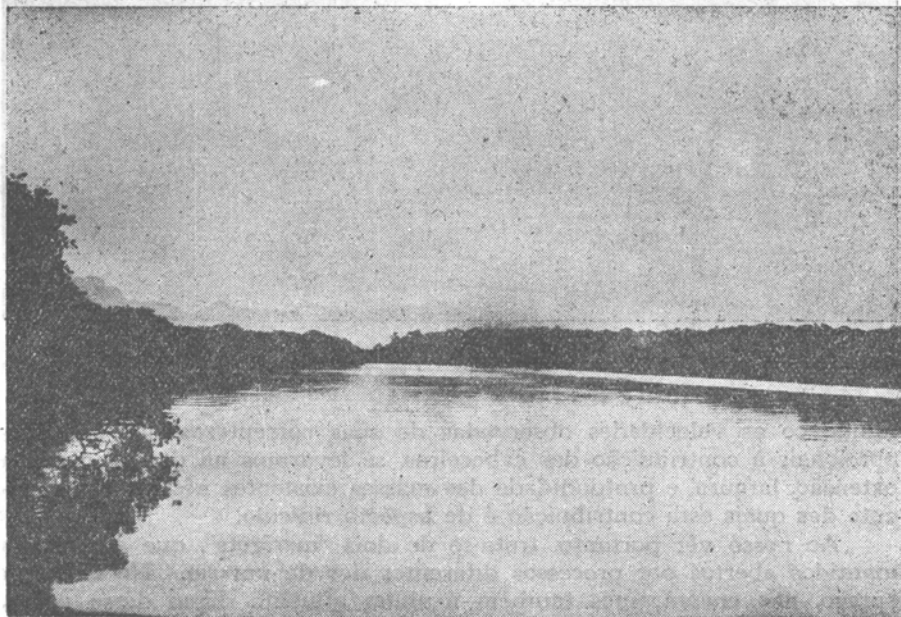


FIG. C — Terço inferior do Baguaçú, pouco acima da embocadura.

— Justificação —

Dissemos acima que êstes dois cursos de água são conhecidos como RIOS, porque verificamos não tratar-se de nenhum que tenha afluxo de água dôce que mereça, tècnicamente, esta designação. Seus contingentes em águas dôces nas cabeceiras, não são, de modo algum, proporcionais ao enorme volume que apresentam ao longo de seus percursos. Nem

(\*) Posto termos observado que o mapa da C.G.G. 1920, não condiz com o levantamento efetuado pela Marinha — carta de 1940 —, solicitamos um levantamento aerofotogramétrico que será realizado brevemente. Enquanto não chegar ás nossas mãos, apresentaremos o croquis acima, que é um traçado hipotético. Ademais, não prejudica de nenhuma maneira o assunto aqui tratado.



FIG. D — Trecho do Bagaçu, mostrando uma das margens recoberta por regular vegetação que favorece forte condensação.

tampouco as velocidades observadas de suas correntezas não são proporcionais à contribuição das cabeceiras, se levarmos na devida conta a extensão, largura, e profundidade das massas existentes nêstes canais, deante das quais esta contribuição é de aspécto ridículo.

Ao nosso vêr portanto, trata-se de dois "marigots", que são canais mantidos abertos por processos diferentes dos de um rio. No caso em apreço, não encontramos também nenhum afluente digne dêsse nome, que é acidente natural e peculiar aos Rios propriamente ditos.

Além do mais, se eliminássemos os outros fatores hidrodinâmicos, deixando sòmente agir a força das águas da cabeceira ( $U$ ), em pouco tempo êstes canais desapareceriam, invadidos que seriam pela vegetação e consolidação da matéria sedimentada. Quando muito, se tornariam apenas pequenos córregos, sem nenhuma importância, que talvez nem atingissem o Mar de Cananéia, desaparecendo no percurso por infiltração.

Se aplicarmos ainda ao caso o efeito das correntes sôbre a profundidade, facilitaremos melhor a compreensão do que queremos evidenciar.

Como é sabido, as correntes de montante e jusante, agem diferentemente sôbre os fundos. Havendo, como é o caso, bancos de arêia nas proximidades das embocaduras, a corrente de preamar carrêa as partículas pelo curso acima, cuja tendência é obstruir e entravar o leito. Ora, constatando-se a insignificância do débito proveniente das cabeceiras, não havendo tributários e, contudo, permanecendo o M. R. e Bagaçu com

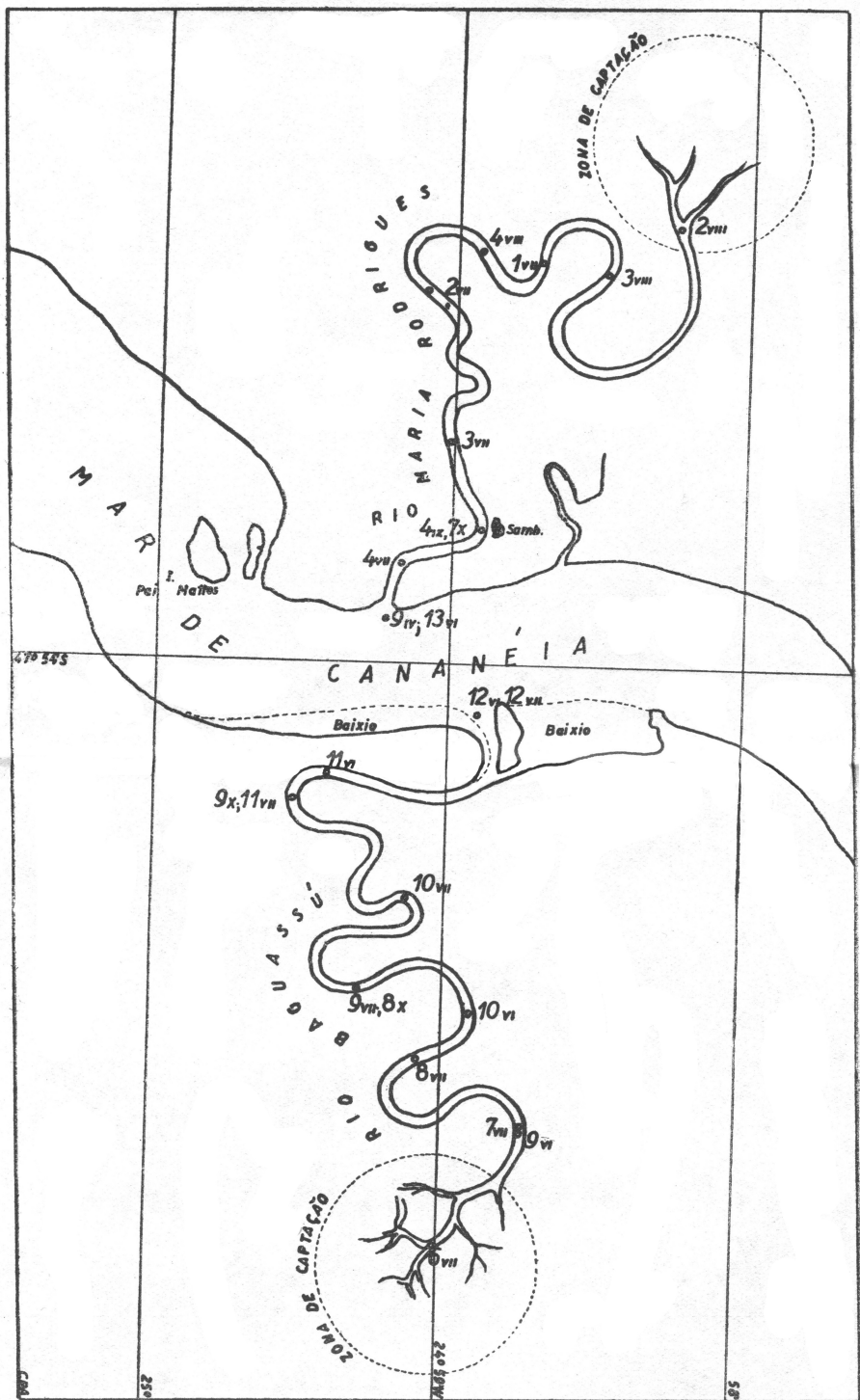


FIG. 1 — Croquis dos "Rios" Maria Rodrigues e Bagaçu, com as estações distribuídas desde as embocaduras até suas "zonas de captação".

seus canais abertos, às vezes mesmo com bôa profundidade (6-9 ms), é claro que alguma razão haverá para isso, de ação tão forte, que supere o efeito da obstrução citada. Esta é sem dúvida, a corrente vasante, a qual sabemos rejeitar para fora as matérias que se depositam no rio. Esta corrente tende a desgastar o leito e geralmente a sua ação mantém favoravelmente a profundidade.

Também a medida do pH comprova com muita nitidez a mais leve mistura das águas num rio, por efeito das marés. Os rios conservam o pH nas embocaduras sempre acima de 8.0, não importando que tenha ou não caído sensivelmente a salinidade. Porém, ficará ao redor de pH 7.0, quando as águas fôrem se tornando dôces. A medida do pH é portanto mais nítida do que a da salinidade, para a verificação dos casos em apreço.

Examinemos também, agora, o movimento das moléculas d'água, para podermos fazer um juízo dêste movimento nos cursos Maria Rodrigues e Baguaçú.

Se bem que a onda da maré atinja muitas vezes, a distâncias enormes da embocadura, sabemos por experiências já efetuadas por Oceanógrafos que, para os rios, as moléculas líquidas não atingem, em cada maré, tais distâncias. Segundo Rough J. (1948, p. 240), experiências mostraram que uma molécula, para um dado percurso fluvial, a 140 km da embocadura, por exemplo, subia 2.2 kms com a montante e ultrapassava a sua posição inicial, com a vasante, de 6.4 km. Porém á medida que ela se aproximava da embocadura o rendimento baixava. A 75 km. por exemplo, o rendimento era de 1 km apenas, entre a preamar e a baixamar, sendo de somente 100 ms na embocadura.

Na "parte marítima" de um rio, existe uma relação direta entre a salinidade de suas águas e os movimentos das moléculas. Esta salinidade, parece se acentuar mais nas águas do fundo que nas da superfície, o que se pôde bem apreciar através da construção de isohalinas. Uma salinidade relativa em águas profundas tem sido observada mesmo em rios de débito bastante grande, que mantêm as águas de superfície completamente dôces. Há exemplos frisantes a respeito. O que se verifica nos rios é que não se nota separação marcante entre as águas salgadas e dôces; passa-se progressivamente por partes diluídas, indo de umas ás outras, não importando que as águas salgadas subam mais alto com a preamar e águas-vivas do que com as águas mortas e baixamar. Como vemos, nêstes rios, uma parte do seu percurso conserva-se ainda com águas comprovadamente dôces.

Resta-nos, apenas, chamar a atenção para mais um fenômeno interessante, antes de passarmos á consideração direta dos cursos d'água — Maria Rodrigues e Baguaçú. Achamos que, dada a sua correlação com uma explicação que pretendemos dar, torna-se preciso mencioná-lo.

Trata-se do efeito observado e já bem controlado entre as marés e as águas dos poços que ficam próximos do litoral. Se bem que a amplitude das marés no interior dos poços seja muito menor que a observada

no mar, o certo é que guardam uma correlação muito grande para que sejam tomadas como casuais, sobretudo em se tratando de poços de água doce, que por isso mesmo revelam a ausência de comunicação com as águas salgadas. Tanto mais evidente, quando se verifica que o nível da água, nos poços, estão muito abaixo do nível médio do mar. O importante é a constatação do paralelismo entre a maré oceânica e a que se manifesta no interior do poço.

## RESULTADOS OBTIDOS COM A SONDAGEM TÉCNICA

### I — Rio Maria Rodrigues

A) Estações estabelecidas: — As estações para estudos neste chamado "rio", foram feitas somente durante a 7.<sup>a</sup> viagem realizada ao Setor Sul, em 30-8-49. Antes, porém, foi estabelecida a est. 9<sup>iv</sup>, em frente à sua embocadura em 7-6-49. Seu curso, durante a 7.<sup>a</sup> Viagem — Agosto de 1949 — foi percorrido até um ponto distante mais ou menos 4 kms de sua embocadura. Aí então estabeleceu-se a primeira est. 1<sup>vii</sup>. Em pontos mais ou menos equidistantes foram fixadas as ests.: 2<sup>vii</sup>, 3<sup>vii</sup>, e 4<sup>vii</sup>, esta já na última curva frente à embocadura.

Novamente foi o Maria Rodrigues visitado em 28-9-49 (um mês depois), data da 8.<sup>a</sup> Viagem ao Setor Sul. Nesta ocasião seu curso foi percorrido por inteiro, tendo sido fixada a est. 2<sup>viii</sup> em plena "zona de captação", a uns 7,5-8 kms da embocadura. Descendo à jusante, foram estabelecidas a 3<sup>viii</sup> e 4<sup>viii</sup> nos pontos assinalados no *croquis* (fig. 1).

Em 28-10-49 — exatamente um mês mais tarde procedeu-se à 9.<sup>a</sup> Viagem a este Setor. Nessa ocasião, entre os muitos outros trabalhos realizados em diversos pontos da região lagunar, foi seu curso percorrido até o Sambaqui e aí marcada a est. 4<sup>ix</sup>. E por fim, em Dez. de 1949, mês em que foi possível a realização da 10.<sup>a</sup> Viagem, esta última est. foi visitada, recebendo o n<sup>o</sup> 7<sub>x</sub> (vide fig. 1).

Os dados que possuímos desse rio ainda são insuficientes para que possamos conhecer suas águas tanto nos seus aspectos físicos e químicos, como nos biológicos, de forma concludente. Tanto mais que eles não representam um ciclo anual completo, nem mesmo sazonal. Todavia, como deixamos dito linhas atrás, aproveitamos apenas, aqui, alguns resultados da nossa Sondagem Técnica que — apesar das dificuldades — vamos levando a cabo na região e cuja finalidade ficou esclarecida na introdução.

Foram realizadas, portanto, neste "rio", quatro incursões com intervalos mais ou menos regulares, de Agosto a Dezembro.

B) Estudos Efetuados: — Pelos dados obtidos em nossas análises, certas flutuações poderão ser observadas. O quadro n<sup>o</sup> I, abaixo, reúne os dados gerais para o Maria Rodrigues, quer físicos quer químicos:

QUADRO N.º 1  
INDICES FÍSICOS E QUÍMICOS (\*)

Viagens	Ests.	O <sub>2</sub> ml de O/L	Cl g <sup>o</sup> / <sub>00</sub>	S g <sup>o</sup> / <sub>00</sub>	σ <sub>0</sub>	ρ <sub>17.5</sub>	S <sub>r</sub>	pH	Temperatura °C	
									sup.	do ar
IV 7.6.49	0	3.68	12.21	22.09	17.74	16.88	14.6	8.1	22°2	18°
VII 30.8.49	1	—	11.17	20.19	16.22	15.44	13.38	7.1	20°7	—
	2	—	11.42	20.64	16.58	15.78	13.70	7.4	20°8	—
	3	—	12.22	22.09	17.74	16.88	14.84	7.9	20°6	—
	4	—	12.13	21.92	17.61	16.76	14.69	8.6	20°7	—
VIII 28.9.49	2	1.12	5.00	9.06	7.25	6.96	4.53	7.2	22°6	28°
	3	2.81	8.22	14.87	11.94	11.39	8.95	7.3	22°4	24°5
	4	2.75	9.29	16.80	13.49	12.86	10.40	7.4	22°4	24°5
IX 28.10.49	4	1.32	8.25	14.92	11.98	11.43	—	7.3	—	—
X 2.12.49	7	3.76	9.62	17.39	13.97	13.31	9.98	7.5	25°6	24°5

(\*) Estes índices foram obtidos segundo as normas recomendadas pelo Conseil International permanent pour l'Exploration de la Mer. Copenhague.

a) Salinidade: — A S media do M.R., no 2.º sem. de 1949 foi de 16.77<sup>o</sup>/<sub>00</sub>.

Sua S foi mais alta no mês de Agosto (21.21<sup>o</sup>/<sub>00</sub>) provávelmente pela influência das marés montantes, pois a S do Mar de Cananéa, em frente da embocadura, foi de 22.09<sup>o</sup>/<sub>00</sub> em Junho, em plena estação hibernal, época em que a ausência de precipitações diminue consideravelmente a contribuição em águas doces para os rios. Observamos, também, que ela foi mais baixa em Set. com a média de 13.57<sup>o</sup>/<sub>00</sub>. Podemos, no entanto, explicar que esta baixa apresentada certamente se deu por ter sido computada a S da "zona de drenagem" isto é, da nascente do rio, onde a S foi de 9.06<sup>o</sup>/<sub>00</sub>. Excluindo esta, teremos 15.83<sup>o</sup>/<sub>00</sub> para Set., salinidade mais alta que a de Out. (14.92<sup>o</sup>/<sub>00</sub>), época em que começam, supomos, aumentar os contingentes em águas doces, nessa região.

b) Temperatura: — A temp. das águas do rio durante o 2o. sem. 1949, foi, em média, de 21°C, havendo sua máxima e mínima alcançado 25°6 C (Dez.) e 20°6 C (Agosto) respetivamente. Nenhuma anomalia encontramos, pois que progressivamente ela se vai elevando da estação fria para a quente.



c) **Densidade:** — Esta propriedade física, guarda uma relação muito íntima com a Salinidade, — sólidos totais dissolvidos — e a temperatura. Assim é que acompanhando a S, a densidade St foi maior nos meses mais frios.

Por tal razão parece-nos que a explicação reside, também, no fato das marés montantes levarem, com maior facilidade, as águas mais densas do Mar de Cananéa, curso acima. Exemplificando: em Junho a densidade no Mar de Cananéa, em frente ao Maria Rodrigues, era de 14.6, sendo de 14.15 a média para 3/4 do curso do rio, na mesma estação climatérica.

d) **pH:** — Este fator no caso em questão é de capital importância como um índice-guia, sobre o movimento das águas no rio Maria Rodrigues. Sabemos que a água do mar é alcalina, variando seu pH de 8.0-8.6 mais ou menos. Por outro lado, nos cursos de águas doces, a variação média anda por volta do pH 5.0-7.0(\*).

Observando-se a variação do pH em todo o curso do rio, durante o 2º semestre de 1949, quer nos parecer que houve a influência das águas marinhas até mesmo na “zona de drenagem” próxima á sua nascente; êste fato parece indicar que nas grandes marés as águas salgadas alcançam-na sobejamente. O pH em qualquer ponto do Maria Rodrigues tem sido sempre acima de 7.0, quer dizer, suas águas têm-se mantido com uma leve alcalinidade, que deve ser atribuída á influência também das águas do Mar de Cananéa, cujo pH em Junho foi de 8.1. Aliás o pH do Mar de Cananéa sempre se manteve acima de 8.0 durante o semestre.

e) **Clorinidade:** — A Clorinidade se apresentou mais elevada no mês de Agosto, cuja média para o rio foi de 11.73<sup>0/00</sup>. Para Set.<sup>o</sup>. temos 7.15<sup>0/00</sup> Out. e Dez., no baixo curso, 8.25 e 9.62<sup>0/00</sup> respectivamente. Se deixarmos de computar a Cl na est. 2<sup>viii</sup>, ponto mais alto do curso — “zona de drenagem”, a média para Set. também se elevaria a 8.75<sup>0/00</sup>. Assim, pois, durante Set., Out. e Dez., podemos dizer, a Cl se manteve aproximadamente estável, em mais ou menos metade do curso do rio.

Assinalamos também, com exceção de Agosto (montante), que os resultados nêstes meses coincidem com marés vasantes, quando as águas se apresentam mais diluídas pelos contingentes que recebem. Quer nos parecer que, de uma maneira geral, podemos deduzir provisoriamente, observando o histograma (fig. 2), que mais próximo à estação hibernal, a clorinidade em todo o curso do M. Rodrigues seria bem mais elevada. Consequentemente a salinidade e a densidade.

f) **Oxigênio dissolvido:** — Infelizmente não obtivemos dados para o mês de Agosto, por falta da amostra correspondente, o que nos impede confrontar seus resultados com os de Set., Out., e Dez., entre si. Porém, pelo gráfico de Set. observamos que sua dissolução foi a seguinte: na est. 2<sup>viii</sup> (parte alta e extrema do curso) de 1.12 ml de O/L; na est. 3<sup>viii</sup> de

(\*) Conquanto em outros continentes as águas doces sejam ricas em sais de Ca e Mg, revelando as medidas do pH pronunciada alcalinidade, as leituras das efetuadas em nossas águas doces acusam, quasi sempre, pH ácido. Mais adiante, na Conclusão desta nota prévia, voltaremos ao assunto.

MARIA RODRIGUES

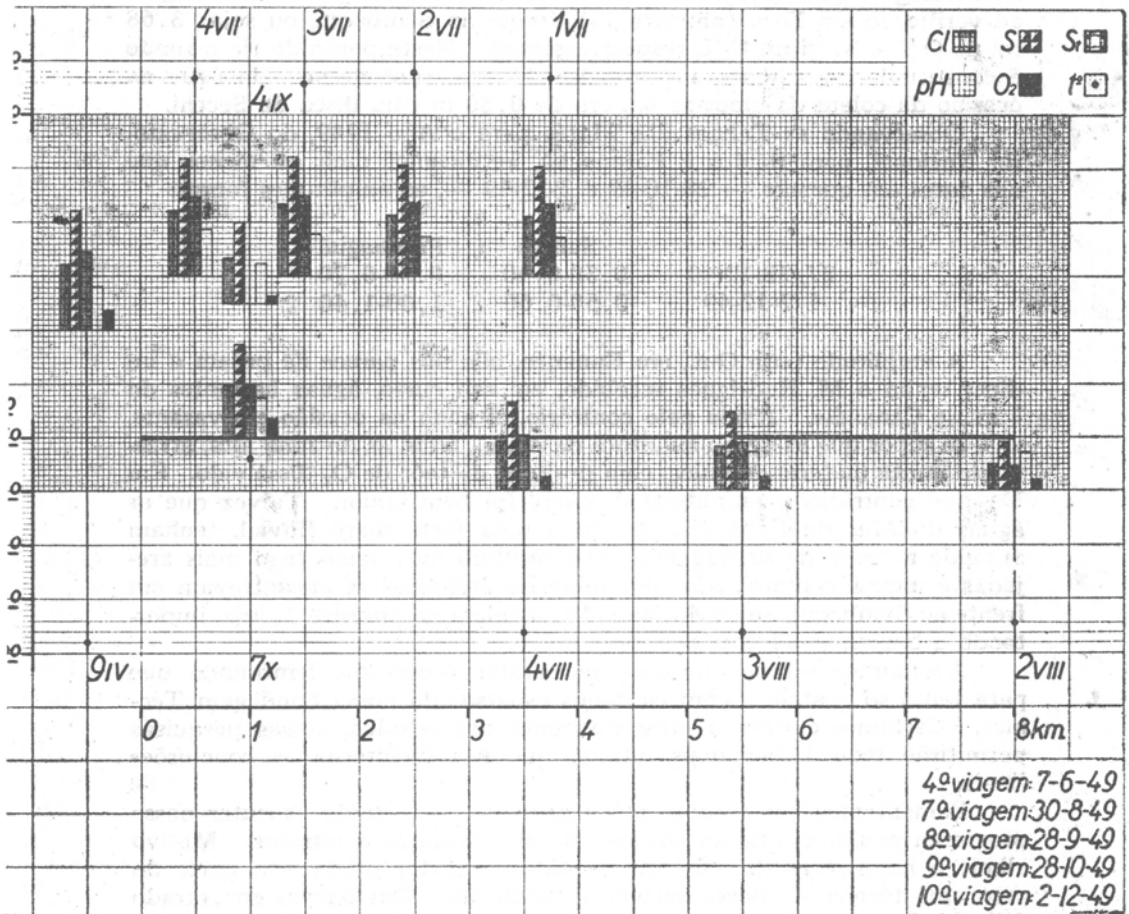


FIG. 2 — Histograma do Rio Maria Rodrigues, apresentando as estações ao longo do rio e respectivos índices físicos e químicos, referentes a cada viagem.

2.81 ml de O/L e na 4<sup>viii</sup> (parte baixa do terço médio do rio) foi de 2.75 ml de O/L. Estes resultados parecem confirmar nossa suposição de que suas águas na “zona de drenagem” eram mais poluídas que em qualquer outro ponto do rio.

O caso de em Out. encontrarmos na est.4<sup>ix</sup> (próximo à embocadura do rio), 1.32 ml de O/L, parece ser devido a uma maré de pequena amplitude na ocasião, pois que, para o mesmo local, constatamos 3.76 ml de O/L em Dez.. O fato das amostras (4<sup>ix</sup>) e (7<sup>x</sup>) para o local da est.4<sup>ix</sup> — frente ao Sambaqui — terem sido tomadas ambas na vasante e seus resultados em O<sub>2</sub> terem sido tão discordantes, nos induziu a procurar uma explicação.. Observamos também, afim de ser levado na de-

vida conta, que o O<sub>2</sub> dissolvido nas águas fronteiras à embocadura do M. Rodrigues (est.9<sub>iv</sub>), isto é no Mar de Cananéa, foi praticamente igual ao verificado em Dez. (amostra 7<sub>x</sub>), frente ao Sambaqui, ou seja: 3.68 ml de O/L e 3.76 ml O/L respectivamente. Neste ponto do rio o fundo é constituído por lama muito arenosa(\*) e a transparência da água na ocasião da coleta da amostra 4<sub>ix</sub>, era de 0.80 m com disco de Secchi.

Observando as Taboas das Marés para o Ano 1949, do Observatório Nacional, para Santos e Paranaguá, verificamos mais ou menos que nas datas em questão — 28-10-49 e 2-12-49 —, as amplitudes foram:

	Santos	Paranaguá
27/28-10-49	0.30-0.40	0.50-0.70
1/2-12-49	0.50-0.60	1.00-1.40

A amplitude para Out., em Cananéa, não nos parece de ordem a indicar tenha o M. Rodrigues recebido, em seu curso, águas bastantes do Mar de Cananéa. Ainda pelo contrário, estando na ocasião em vasante, é de se supôr que as águas na altura da est.4<sub>ix</sub>, eram as da zona alta, arrasando muita matéria orgânica, com prejuizo do teor de O<sub>2</sub> dissolvido. Em Dez., ao contrário, a amplitude da maré foi bem maior. Talvez que as águas do Mar de Cananéa, devido a uma forte maré fluvial, tenham atingido a "zona de drenagem". Daí resultou que, águas bem mais arejadas e menos contaminadas por materias orgânicas se encontravam em frente ao Sambaqui, na est.4<sub>ix</sub>, quando da coleta da amostra 7<sub>x</sub>, não importando a baixamar da ocasião.

Aventamos esta explicação em carater provisório, lembrando que para tanto só contamos com os dados esparsos da nossa Sondagem Técnica. Certamente, com o prosseguimento dos estudos, nossas pesquisas permitirão fixar linhas mais nítidas, que nos facilitarão as conclusões finais.

Lamentamos não termos, até o presente, conseguido executar nosso programa analítico, quanto aos teôres em fosfatos e nitratos. Motivo alheio á nossa vontade, não nos permitiu executar ainda esta parte do programa técnico de nossa exclusiva atribuição. Daí termos encontrado dificuldades ao pretendermos apresentar, também, como tentativa, uma correlação entre a ocorrência do "plancton" (\*\*\*) no M. Rodrigues e as propriedades físicas e químicas de suas águas, que determinamos. Isto seria interessante, porquanto na maioria das vezes as amostras do "plancton" foram coletadas juntamente com as nossas, á mesma hora e dia, isto é, sob as mesmas condições ambientes. Entretanto, nenhum dado, a esta altura do nosso trabalho, nos permitiu estabelecer qualquer correlação interessante.

Dois fatos, não obstante, nos chamaram a atenção: 1) a diminuição de sua ocorrência de Agosto a Dez. e 2) de um verdadeiro iáto no

(\*) Classificação feita pelo autor com Pedômetro de Bouquet de la Grye.

(\*\*) O estudo do "Plancton" é feito pelo nosso colega J. Paiva Carvalho, chefe da Seção da Fauna Marítima, a quem agradecemos os dados fornecidos. Estes se referem a fito e zooplantontes, em conjunto.

mês de Set. na est.3<sub>viii</sub> — parte baixa do terço superior do curso. Usando de números comparativos, podemos representar: para a est.3<sub>viii</sub>, 3.1 quando na est.2<sub>viii</sub> (zona de drenagem) sua ocorrência foi de 54.8 e na 4<sub>viii</sub> (terço médio do curso) foi de 68.8. Esta anomalia é curiosa porque, a) a ausência do planctonte se deu justamente entre as águas ricas e, b) as condições naquela estação foram, aparentemente, favoráveis: estado do tempo: — Bom; Insolação: — excelente das 12.45 horas; Temperatura: 22°4 C; O<sub>2</sub>: 2.81 ml de O<sub>2</sub>/L; Salinidade: 14.87°/00; Densidade *in situ*: 8.95 e pH 7.3.

Contudo como a interpretação do “plancton” depende de muitos outros fatores não determinados ainda no M. R., aqui fica apenas uma menção prévia sobre esta tentativa.

## II) RIO BAGUAÇU

A) Estações estabelecidas: — As estações neste curso d'água, também chamado rio, foram estabelecidas em Agosto de 1949, durante a 6a. Viagem ao Setor Sul, em 3-8-49. Portanto, um mês antes das do Maria Rodrigues. Seu curso foi percorrido até a cabeceira, que constitui uma zona não navegável. As ests. estabelecidas nesta 6a. Viagem foram: 9<sub>vi</sub>, a mais ou menos 1 km da “zona não navegável”; a est.10<sub>vi</sub>, mais ou menos no fim do terço médio do curso, e a 11<sub>vi</sub>, já bem próxima da embocadura (1.3 km). No fim de Agosto, durante a 7a. Viagem, foi novamente visitado no dia 31-8-49 e, desta vez, até o extremo do curso, onde estabeleceu-se a est.6<sub>vii</sub>. Na descida para a embocadura, foi feita a coleta (7<sub>vii</sub>) na est.9<sub>vi</sub> da viagem precedente e, daí para baixo, com intervalos regulares de 1.4km mais ou menos, localizadas as ests.: 8<sub>vii</sub>, 9<sub>vi</sub>, 10<sub>vii</sub> e 11<sub>vii</sub>, sendo a 12<sub>vii</sub> estabelecida em frente ao canal da entrada do rio, ao lado direito do banco de areia formado em águas do Mar de Cananéa.

Mais tarde, em Dez., foi o Bagaçu visitado novamente, por ocasião da 10a. Viagem realizada em 2-12-49. Nesta oportunidade, seu curso foi percorrido até um pouco acima do local da est.9<sub>vii</sub>, onde se instalou a est.8<sub>x</sub>. Descendo o rio, num ponto também acima da est.11<sub>vii</sub>, marcou-se a est.9<sub>x</sub>. Esta viagem, encontrou o Bagaçu sob uma maré vasante.

Vemos que este rio foi visitado por três vezes; duas em Agosto e uma em Dezembro. Observando-se o *croquis* (fig. 1), tem-se uma melhor idéia da distribuição das ests. das três viagens.

Os dados obtidos com estas ests., são também insuficientes, posto que as características físicas e químicas das águas estão sujeitas a oscilações cíclicas (sazonais pelo menos). Portanto, nada, quanto a este aspecto, nos oferece agora de forma concludente. Um fato, no entretanto, se apresenta em destaque, e está bem visível no histograma (fig. 3); trata-se da distribuição normal dos caracteres em suas águas, que se mostram, no aspecto geral, num crescente perfeitamente compreensivo, isto é, da nascente para a embocadura.

BAGUASSÚ

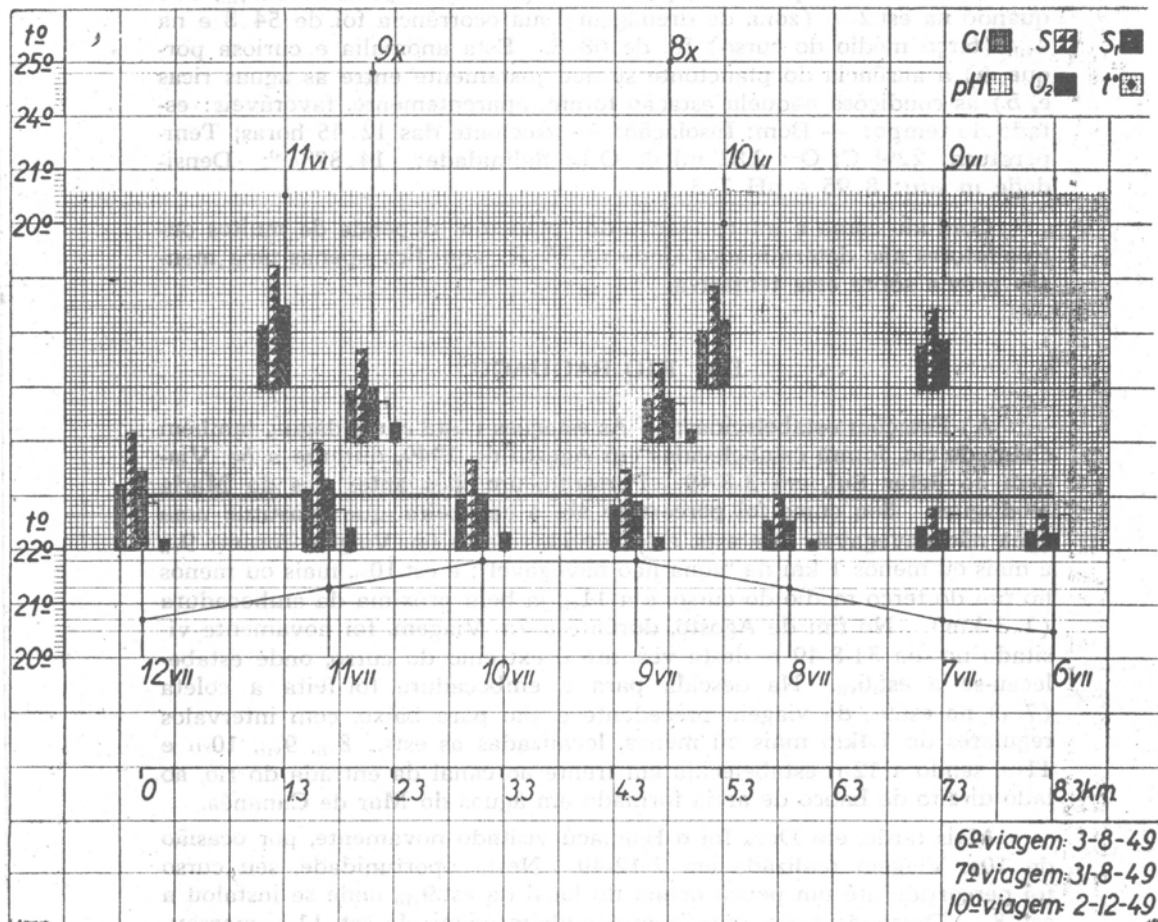


FIG. 3 — Histograma do Rio Bagaçu, apresentando as estações ao longo do rio e os índices físicos e químicos, referentes a cada viagem.

B) Estudos Efetuados: — Os dados obtidos em nossas análises e que figuram no quadro n° 2 abaixo, nos permitem fazer uma ligeira análise da situação ao longo de todo o percurso — equivale dizer, da embocadura às cabeceiras.

a) Salinidade: — Observando-se a S, verificamos que ela foi, na est. 6vii, igual a 6.73<sup>o</sup>/<sub>00</sub>, enquanto na 11vii atingiu a 19.65<sup>o</sup>/<sub>00</sub>, alcançando 21.51<sup>o</sup>/<sub>00</sub>, em frente á embocadura, na est. 12vii, sob a influência das águas do Mar de Cananéia. Que nos indica esta progressão? Simplesmente que o regime de marés, neste rio, foi marcante, distribuindo com bastante regularidade a água salgada, ao longo dos 8-9 kms de curso. Esta regu-



QUADRO N.º 2  
INDICES FISICOS E QUIMICOS (\*)

Viagens	Ests.	O <sub>2</sub> ml de O/L	Cl g°/∞	S g°/∞	σ <sub>0</sub>	ρ <sub>17.5</sub>	S <sub>t</sub>	pH	Temperatura °C	
									sup.	do ar
VI 3.8.49	9	—	7.71	13.95	11.20	10.69	8.84	—	20°	19°9
	10	—	10.26	18.55	14.90	14.19	12.32	—	20°	19°
	11	—	12.22	22.09	17.74	16.88	14.86	—	20°5	19°
VII 31.8.49	6	—	3.71	6.73	5.37	5.18	3.26	6.9	20°5	—
	7	—	4.19	7.59	6.07	5.85	3.87	6.9	20°7	—
	8	1.82	5.20	9.42	7.54	7.24	5.11	6.9	21°3	—
	9	2.18	8.02	14.51	11.65	11.11	8.83	7.0	21°8	—
	10	3.08	9.03	16.33	13.11	12.50	10.19	7.1	21°8	—
	11	3.77	10.87	19.65	15.78	15.03	12.82	7.4	21°3	—
	12	1.87	11.90	21.51	17.28	16.44	14.38	8.4	20°7	—
X 2.12.49	8	2.06	7.88	14.25	11.44	10.92	7.80	< 7.0	25°	25°7
	9	3.22	9.34	16.89	13.56	12.93	9.82	7.3	24°8	23°

(\*) Estes indices foram obtidos segundo as normas recomendadas pelo Conseil International permanent pour l'Exploration de la Mer. Copenhague.

laridade é bem visível no histograma n.º 3 que mostra uma vasante para as ests. da 7a. Viagem e uma montante para as est. da 6a. Viagem.

Mesmo as duas ests. da 10a. Viagem também submetidas ao regime de jusante confirmam esta regularidade. Ela mais se evidencia se compararmos a sua S com as das ests. da 7a. Viagem, que lhe são mais próximas, isto é, 14.25°/∞ (8<sub>x</sub>) com 14.51°/∞ (9<sub>vii</sub>); e 16.89°/∞ (9<sub>x</sub>) com 19.65°/∞ (11<sub>vii</sub>). Talvez que a distância entre estas duas últimas, de 1/2 km, justifique, em parte, a diferença.

Chamamos a atenção para o fato da regularidade ter-se conservado não obstante havermos comparado resultados de fins de Agosto com outros, no começo de Dezembro de 1949.

b) Temperatura: — A temp. nos oferece algumas observações. Examinada por ocasião da 6a. Viagem (montante), verificamos que a mesma se manteve constante na superfície das águas, por assim dizer ao



redór de 20°C. Entretanto, a tendência da temperatura do ar era, descendo o rio, para a baixa (de 19<sup>o</sup>9 C a 18<sup>o</sup>8 C). A pressão atmosférica tinha-se elevado em relação á que vinha se mantendo nas 48 horas anteriores. Nossas coletas foram efetuadas entre 15-16 horas com tempo encoberto. Examinando-se a temperatura da superfície das águas distribuidas pelas ests. da 7a. Viagem (vasante) verificamos que ela não foi constante. Obedece mais ou menos a uma curva elíptica da cabeceira para a embocadura, isto é, as temperaturas eram iguais na parte alta e na embocadura e proximidades, enquanto na parte média do rio ela foi mais elevada. No histograma fig. 3, ela está representada, mostrando bem a variação. Estas temperaturas foram tomadas entre 12-14 horas, com tempo bom, portanto nas horas mais quentes do dia. Examinada a temperatura da 10a. Viagem (vasante), sua elevação condiz com o verão (mês de Dezembro). E apenas nos mostra a mesma tendência; elevar-se no curso médio do rio, e baixar na direção do mar.

Infelizmente não obtivemos dados para a cabeceira, nesta ocasião, o que nos impossibilita o confronto com a curva traçada pela temperatura em Agosto (7a. Viagem).

A temperatura do ar na 10a. Viagem mostrou mais forte tendência para a baixa na direção do Mar de Cananéia (de 25<sup>o</sup>7 C a 23<sup>o</sup>C) enquanto o tempo se mantinha encoberto, porém com mormaço, pois a coléta se efetuou entre as 10-12 horas.

Do exame que efetuamos parece-nos haver uma tendência no Baguaçu: — suas águas de superfície se mantêm mais aquecidas no curso médio, com ligeiras oscilações para menos, quer no sentido da montante como da vasante. A confirmação ou não dêste fato só será possível obter depois que estudos mais acurados sôbre seu regime nos permitirem dados bastantes e mais regulares.

c) Densidade: — Sendo a densidade uma propriedade que varia com a temperatura e a salinidade das águas, como já dissemos ao tratar do M. Rodrigues, verificamos que aqui também foi normal, no sentido da sua distribuição, ao longo de todo o curso do rio.

d) pH: — Este é sem dúvida um interessante índice, como dissemos linhas atrás, da situação das águas de um rio sujeito à influência das marés. Neste caso do Baguaçu, evidencia-se bem através da observação do pH nas ests. da 7a. Viagem. Mesmo que não se soubesse tratar de uma forte vasante, a sequência do pH, da cabeceira á embocadura, nos positivaria este aspecto da maré fluvial, na ocasião da coleta. Assim, as águas encontradas na "zona não navegavel", est. 6<sup>vii</sup>, eram quasi dôces, como podemos vêr pela baixa clorinidade igual a 3.71<sup>o</sup>/<sub>00</sub> e a densidade *in situ* (S<sub>t</sub>) igual a 3.26. A medida aí foi bastante indicativa, pH 6.9. Nossa explicação fica, nêste caso, no sentido comparativo sem apóio, pela ausência da determinação dêste índice nas ests. da 6a. Viagem, realizada, como sabemos, em plena montante da maré fluvial. Aliás, as águas só acusaram um pH 7.0 (est. 9<sup>vii</sup>), na altura da metade do curso do Baguaçu. Daí para baixo o pH, vai gradativamente aumentando.

e) Clorinidade: — A clorinidade no Baguaçú foi, em princípio de Agosto de 1949, bem mais alta que no fim do mesmo mês. As médias, se comparadas, ( $10.08^{0/00}$  para a 6a. Viagem e  $6.83^{0/00}$  para a 7a. Viagem), nos mostram dois aspectos bem diferentes de suas águas.

Aliás, examinando-se a fig. 3, histograma do Baguaçú, vemos que as águas para a 6a. Viagem apresentaram índices mais elevados do que para a 7a. Viagem. Podemos dizer que a interpretação do fato é uma evidente indicação de que se trata de uma preamar e uma vasante respectivamente.

Mais adiante, porém, na conclusão desta nota prévia, falaremos melhor deste aspecto. O que observamos, ainda, quanto á clorinidade, é a progressiva diminuição do seu teor, verificada á medida que as ests. se distanciam do Mar de Cananéa, subindo o curso. Mesmo nas proximidades da zona de captação, 8-9 km da embocadura, as águas na est. 6<sup>vii</sup> apresentaram ainda uma clorinidade igual a  $3.71^{0/00}$ .

f) Oxigênio dissolvido: — Lamentavelmente não contamos com dados relativos ás ests. da 6a. Viagem, o que nos impossibilita um confronto com os obtidos nas estações da 7a e 10a. Viagens. Dizemos isto porque ficamos privados de comparar os dados do Oxigênio dissolvido entre águas vasantes e montantes no Baguaçú. Todos os dados analíticos apresentados e interpretados nesta nota prévia — repetimos — são extraídos de nossa Sondagem Técnica, para efeito do conhecimento, no aspecto geral, dos fatores existentes e dos lugares onde os mesmos ocorrem com mais evidência.

Todavia a determinação do Oxigênio dissolvido nas ests. da 7a e 10a. Viagens, ambas na jusante, nos permitiu constatar o seguinte: sua distribuição para a 7a. Viagem indica um aumento no sentido da corrente — 1.82; 2.18; 3.08; 3.77 ml de O/L. Sua ocorrência por ocasião da 10a., foi de 2.06 e 3.22 ml de O/L, também no mesmo sentido da corrente.

Ora, a observação da fig. 3 mostra que: 1) as ests. da 10a. Viagem correspondem, praticamente, aos mesmos pontos das ests. 9<sup>vii</sup> e 11<sup>vii</sup> no Baguaçú e, também, 2) que não obstante as épocas serem diversas (31-8-49 e 2-12-49), verificamos que o teor de Oxigênio dissolvido é praticamente o mesmo. O único ponto obscuro, quanto ao Oxigênio é o da est. 12<sup>vii</sup> com 1.87 ml de O/L. Sem outros dados, não podemos explicar o fenômeno. Embora esteja esta estação situada no Mar de Cananéa, sabemos estar sob a influência das águas que descem o Baguaçú. O ponto controlado mais próximo foi o da est. 11<sup>vii</sup> com 3.77 ml de O/L, distante mais ou menos 1.7 km da est. 12<sup>vii</sup>. Entre os resultados destas duas ests. que figuram no quadro nº 2, além dos do Oxigênio somente os do pH tiveram oscilação maior: 7.4 para 8.4.

De uma maneira geral, estes resultados estão bastantes regulares, no sentido das águas que vão de um extremo a outro do rio.

O mesmo que dissemos para o M. Rodrigues, quanto à ocorrência do "plancton", as mesmas dificuldades surgiram para o Baguaçú, ao pretendermos, como tentativa, encontrar uma correlação entre êle e as características físicas e químicas de suas águas. Também não pudemos

estabelecer nada de interessante, a não ser assinalar para a 6a. Viagem, o inverso do ocorrido durante a 8a. Viagem no M. R., isto é, uma pobreza na ocorrência do "plancton" nas extremidades do curso enquanto no centro ela triplicou.

Usando dos mesmos n.ºs. comparativos, temos para a est. 9<sup>vi</sup> — 1 km da zona não navegável — 1.1; para a 10<sup>vi</sup>, (parte alta do terço médio), 3.2 e na 11<sup>vi</sup>, próximo da embocadura, 0.9. O "plancton" no Bagaçu comparado ao do M. R. foi medíocre por ocasião das três Viagens, isto é, duas em Agosto e uma em Dezembro de 1949.

## RECAPITULAÇÃO

A presente nota prévia faz referência à parte do litoral, onde nossos primeiros estudos físicos e químicos tiveram início.

Todos os trabalhos e estudos processados nesta vasta parte do litoral Sul — a Região Lagunar de Cananéia —, são designados aqui genericamente por Sondagem Técnica.

Os dados analíticos e demais índices utilizados fazem parte do quadro geral desta Sondagem.

Somente foram estudados, nesta nota prévia, os chamados rios Maria Rodrigues e Bagaçu discutindo-se seus aspectos, quer como rios propriamente ditos, ou, como cursos d'água de qualquer outra origem. Discutiuse portanto, de modo geral, os aspectos dos rios e lagunas que estão sob a influência das marés e recebem contingentes de águas salgadas, descrevendo-se por alto o mecanismo das marés fluviais, mostrando a resolução matemática da velocidade de propagação das mesmas e enumerando os fatores necessários para sua determinação. Propositadamente assim o fizemos, para confronto com a descrição e os aspectos dos dois cursos d'água que nos propuzemos discutir.

Apresentamos um *croquis* de ambos; descrevemos suas relações com o Mar de Cananéia; estudamos comparativamente os dados referentes às suas águas, constantes de quadros analíticos; apresentamos histogramas cômodos à compreensão da distribuição das estações ao longo deles, bem como a interpretação dos índices nelas obtidos.

Procuramos mostrar, por diversas maneiras, não se tratar de "rios" e sim de canais do tipo "marigots".

Discutimos e comparamos entre si as características físicas e químicas das águas distribuídas pelas estações, quer de uma mesma como de várias viagens, tanto para o M. R., como para o Bagaçu.

Por último, tentamos correlacionar a ocorrência do "Plancton" com as propriedades físicas e químicas das águas, em ambos os cursos. Assim, pois, pensamos poder concluir esta nota prévia, assinalando os pontos comuns e discordantes, no M. R. e Bagaçu.

## CONCLUSÃO

Os rios Maria Rodrigues e Bagaçu, representantes de muitos outros do mesmo tipo que existem na Região Lagunar de Cananéia, estão sendo

objeto de nossos estudos, da mesma forma que inúmeros outros pontos do Setor Sul.

Dos estudos mencionados atrás e ligeiramente discutidos, referentes a estes dois cursos d'água, tiramos, previamente é claro, as seguintes conclusões:

1 — Nenhuma expressão, processo ou sistema, de aspéto cíclico ou sazonal, pôde ser formulado em definitivo, mediante os resultados analíticos e demais índices técnicos obtidos até o presente;

2 — Do confronto estabelecido: de um lado, as razões expendidas na Introdução sôbre os fenômenos que se processam num rio propriamente dito e examinados á luz da Oceanografia Física e, de outro, os estudos aplicados ao Maria Rodrigues e Baguaçú, ficamos convencidos de que ambos são cursos d'água do tipo clássico "marigot". Assinalemos as razões mais marcantes:

a) como vimos, pelo que caracteriza a "parte marítima" de um rio, no M.R., e Baguaçú esta compreende todo o seu curso, inclusive as cabeceiras.

b) as análises, tanto para o M.R. como para o B., confirmaram a ausência completa de águas dôces na superfície, mesmo no ponto mais alto alcançado, onde suas águas são salôbras.

c) o pH, de uma maneira geral, tanto num como nou-  
tro, corroborou o ponto de vista de que não se trata de águas de rio, propriamente. Seu limite(\*) mais baixo foi pH 6.9 na "zona de drenagem" para o Baguaçú, durante uma vasente. E o limite mais baixo no M.R. foi pH 7.1.

d) não há possibilidades de fenômenos como o macaréu em suas embocaduras.

3 — Podemos, portanto, afirmar pela discussão dêsses resultados, que o M.R. e o Baguaçú não são rios, sendo impropriamente assim chamados e como tais figuram erroneamente nos mapas.

4 — A existência do Maria Rodrigues e do Baguaçú como canais que se mantêm abertos com as dimensões já descritas, não pode ser concebida senão pela ação das marés vasentes, como dissemos. Acresce adicionar a estas, mais um fator de capital importância que, na falta do débito equivalente das cabeceiras, age suprimindo no todo ou em parte, tal-

(\*) Como se sabe pela concentração do ion H nos rios europeus e africanos, êles são geralmente alcalinos. Por ex.: águas de Paris tem pH ao redor de 8.0-8.4. Segundo Jewell e outros (in Welch, 1935, pg. 369), esta concentração vai de pH 5.8 a 8.5, sendo que pH 5.8 foi observado no Big Muddy, Illinois, que recebe águas bombadas do interior de minas e corre sôbre campos carboníferos. No Brasil, as águas dôces são geralmente ácidas, sendo muito pobres em cálcio etc. Mórmente águas meio estagnadas, que contêm muita quantidade de ácidos húmicos proveniente da decomp. de matérias org. vegetais e certos outros materiais. Contem a bacia de captação do Baguaçú, águas do tipo "moor", com um pH 5.5, cuja acidez para este tipo, é confirmada por Kleerekoper (1944, p. 121 e 229).

vez, esse débito. Queremos nos referir às águas de infiltração, cujo mecanismo bem pode ser o seguinte: devido a formação do terreno(\*), tanto na Ilha Comprida como na de Cananéia, essencialmente permeável, cuja superfície se conserva pouco acima do nível do mar, existe um lençol permanente de águas, cujo nível, variável, se mantém abaixo da superfície do terreno.

Este lençol é consequente à retenção das águas de precipitação nas épocas chuvosas e alimentado pela forte condensação que, em forma de orvalho, se infiltra no solo.

Supomos que, dado os cursos sinuosos do M.R., e do Bagaçú cortando os terrenos numa extensão variável de 7.5-9 kms, possivelmente a extensa superfície de contacto de seus leitos contribuem para permear as águas retidas, do lençol subterrâneo. Tal hipótese mais se robustece se levarmos em conta que os terrenos baixos destas ilhas ficam mais ou menos 2-4 ms acima do nível do mar, ao passo que estes "marigots" têm profundidades quase sempre bem maiores. Assim, pois, quando da vasante, por um simples efeito físico, as águas se infiltram, por assim dizer, para dentro dos canais, misturando-se aí por efeito das marés, pouco a pouco.

O intervalo intermitente das marés vasantes talvez exerça um efeito de sucção sobre as águas desse lençol. Assim a contribuição dele seria maior na vasante que nas montantes.

Também queremos lembrar o efeito a que nos referimos, entre as marés e os poços de águas doces, próximos ao litoral. É bem possível que, por ocasião das marés montantes oceânicas, o lençol subterrâneo sofra uma compressão e suas águas continuem, por assim dizer, a infiltrar-se para dentro dos canais.

5 — Pelo número das viagens vemos que o M.R. foi mais vezes visitado, porém com duas estações a menos instaladas. O Bagaçú, conquanto menos visitado teve, no entretanto, suas estações melhor distribuídas ao longo de todo o curso. Pelos índices físicos e químicos referentes a todas elas, distribuídos nos quadros n.ºs 1 e 2 e interpretados com o auxílio dos histogramas das figuras 2 e 3, pudemos chegar, embora dependentes ainda de confirmação por estudos futuros, às seguintes conclusões:

a) tanto no M.R. como no B., as águas conservaram mais ou menos os mesmos índices físicos e químicos, uma vez que 1) a época e a maré foram as mesmas; 2) não sendo na embocadura pelo menos em qualquer ponto do baixo curso, bastando que sejam equidistantes delas;

b) as médias gerais comparadas mostraram que as relativas ao M.R. foram mais elevadas. As razões, supomos; 1) por serem os índices de 4 estações num total de 9, relativos a águas de maré montante, enquanto que no B. somente

Iguape" de autoria do Prof. W. Besnard neste boletim".  
(\*) Vide o trabalho "Considerações Gerais em Torno da Região Lagunar de Cananéia-

os índices de 3 estações, num total de 12, eram relativos a esse tipo de maré. Pelos quadros abaixo estas conclusões tornam-se mais evidentes.

QUADRO N.º 3

MÉDIAS GERAIS

DATA	Cursos d'água	Cl	S	S <sub>t</sub>	pH	tº	O <sub>2</sub> ml O/L
De 7-6-49 a 2-12-49	M. Rodrig.	9.95	18.00	11.67	7.7	22ºC	—
De 3-8-49 a 2-12-49	Baguaçú	8.36	15.12	9.34	7.2	21º5	—

QUADRO N.º 3a

MARÉS MONTANTES-EMBOCADURAS

DATA	Cursos d'água	Cl	S	S <sub>t</sub>	pH	tº	O <sub>2</sub> ml O/L
30-8-49	M. Rodrig.	12.13	21.92	14.62	8.6	20º7	—
3-8-49	Baguaçú	12.22	22.00	14.86	—	20º5	—

QUADRO N.º 3b

MARÉS VASANTES-EMBOCADURAS

DATA	Cursos d'água	Cl	S	S <sub>t</sub>	pH	tº	O <sub>2</sub> ml O/L
2-12-49	M. Rodrig.	9.62	17.39	9.98	7.5	25º6	3.76
2-12-49	Baguaçú	9.34	16.89	9.82	7.3	24º8	3.22

ABSTRACT

The present elaboration is a "previous note" about two watercourses, Maria Rodrigues and Baguaçú, belonging to Hydrographic System of the Cananeas Lagoon Region in the Southern Part of the Coast of the Estado de São Paulo, Brazil, which is the object of our physical and chemical researches.

It is based on the first results obtained from our contact with that region, the studies of which are being continued and will still have to con-



firm or not the previous conclusions, which we are presenting in this "provisional paper".

We studied the Maria Rodrigues and the Bagaçu under the discussion whether they are to be classified as a river in the proper sense of the word or water-courses of any other origin. For this purpose we established observatory-stations along their whole course where we collected quantities of water to be analysed.

The data included in the table n° 1 and 2 refer to the physical and chemical properties of these portions of water.

These physical and chemical properties were discussed and compared one with the other according to the observatory-stations, at the same moment and the tide predominating on that occasion.

The physical and chemical data were obtained according to the norms recommended by the Conseil International permanent pour l'Exploration de la Mer, Copenhagen.

We also presented a sketch of both; we described their relations with regard to the Mar de Cananéia; we inserted comprehensible histograms of the distribution of the observatory-stations, each of them with the respective indices, and at last we tried to correlate the occurrence of the "plancton" with the physical and chemical properties of water as well in the Maria Rodrigues as in the Bagaçu.

From these researches result the following previous conclusions:

1 — By the data obtained up to now nothing could be formulated as to a cyclical or "seasonal" aspect.

2 — By the comparison of the phenomena which present the rivers in the proper sense of the word and those observed in the Maria Rodrigues and the Bagaçu, we are convinced that both are water-courses of the classical type "marigot".

3 — Their channels are maintained open by the effect of the tide and, more perhaps, by the infiltration-water deriving from the underground-water level owing to the type of the soil of that region, which in mean shows an elevation of 2-4 meters over sea-level.

4 — From tables 1 and 2 and histograms 2 and 3 we stated that the water, not only of the Maria Rodrigues but also of the Bagaçu, conserve more or less the same physical and chemical properties, provided that: 1) the localities to be compared are the mouths or equidistant points from them in the lower course, and 2) the moment and tide must be the same.

Tables 3a and 3b show sufficiently this supposition.

## BIBLIOGRAFIA

- KLEEREKOPER, H., 1944 Introdução ao Estudo da Limnologia, I, Série Didática n° 4, Serv. Inf. Agric. Minist. da Agricultura, p. 1-329. R. de Janeiro.

OBSERVATORIO NACIONAL, 1948 Tabuas das Marés para 1949. Minist. Educação e Saúde. Impr. Nac., Rio de Janeiro.

RONGEL, A., 1945 Marés — D. H. 19-2, 2a. ed., p. 1-141, XI tábuas. R. de Janeiro.

ROUGH, J., 1948 *Traité d'Océanographie Physique*, p. 1-413, Payot. Paris.

WELCH, P. S., 1935 *Limnology*, 1a. ed., XIV + 417, McGraw-Hill. N. Y. London.