

nas épocas apropriadas. Sob o ponto de vista de poluições químicas, há algumas benéficas, como a adubação nitrada e fosfatada da zona agrícola de Itaguaí que enriquece com elementos nutritivos as águas dessa baía, resultando abundância de ótimo fitoplancto. Ao contrário, há poluições químicas malélicas, por substâncias tóxicas ao plancto, utilizadas contra pragas de insetos daninhos à agricultura, e contra mosquitos transmissores de doenças endêmicas. Várias queixas dos pescadores motivaram suspeita de desequilíbrio no ambiente aquático, atribuindo ao combate à malária, após a Segunda Guerra Mundial, a eliminação dos numerosos moluscos como samanguaiás, unhas de velho, ostras e mexilhões desde a Cidade de Sepetiba até a de Pedra de Guaratiba. Mas é necessário lembrar que passou a haver brusca diminuição de salinidade, quando o Guandu artificialmente despeja enormes volumes; esse rio aumenta, de até 4 metros, repentinamente o seu nível ao se abrirem as comportas; tal fato passou a ocorrer depois da Segunda Guerra Mundial, e trouxe também diminuição de algas rodofíceas (como a *Bostrychia scorpioides* Mont, nos pneumatóforos das árvores de mangue), outras rodofíceas, cianofíceas e clorofíceas marítimas, na Baía de Sepetiba, nas áreas de sua influência mais direta. Apenas houve coincidência de fatos ocorridos ao mesmo tempo: a baixa de salinidade, a eliminação da malária, e a diminuição de moluscos que se deu apenas nas áreas influenciadas pela água doce do Guandu.

É importante assinalar que o saneamento é o maior benefício, e tem maior significado econômico social, do que a diminuição de poucas espécies da biota, porém, desde que tais espécies não apresentem significativo sócio-econômico. Também desde que tais espécies existam e prosperem bem em outros locais, protegidas de ações tóxicas. O ambiente ecológico dos peixes, crustáceos e moluscos é diverso do ambiente das cidades, não podendo coexistir os que apresentem incompatibilidade entre suas comunidades.

Na publicação a seguir deveremos tratar de observações sobre o plancto, para ter-se o aspecto planctonológico normal da Baía de Sepetiba. Na parte referente à Saúde Pública, esse plancto futuramente poderia ser alterado por excesso de inseticidas. Entre as finalidades desses estudos estão as dirigidas para que se obtenham qualidades, quantidades e efeitos dos inseticidas que promovam o saneamento, mas em nada alterem a biota normal e o equilíbrio ecológico natural das águas. Inseticidas de uso agrícola, pesticidas, raticidas etc... resíduos de poluição industrial, quando alteram o plancto, também alteram as cores aparentes totais das águas. Onde esta prospecção já serve de apoio para futuras comparações.

BACIA POLUIDORA. Analisando-se a área da bacia poluidora, verifica-se que, ela é muito maior que a superfície das águas da Baía de Sepetiba, o que torna apreensivo o prognóstico futuro da biota aquática. Dos rios, o mais importante é o Guandu com seus afluentes: Ribeirão das Lages, Santana das Palmeiras, Rio d'Ouro, e o Guandu-Mirim. Os limites da bacia hidrográfica, que neste caso é bacia poluidora, são a partir de Guaratiba: Serra da Guaratiba até Pedra Branca;

Serra do Bangu compreendendo a parte dêsse bairro que dá vertente para Sepetiba, e daí até Quitumbo e Gericinó, no Estado da Guanabara. Entrando no Estado do Rio: de Gericinó a Austin, e até Rio d'Ouro, tôda a bacia do Rio Santana das Palmeiras, e mais ao norte até Conrado Niemeyer e Serra do Couto; daí a Caiçaras que corta a rodovia Rio-São Paulo no quilômetro 65. É limitada pela Serra das Araras, inclui tôda a bacia do Ribeirão das Lages e limita-se pela Serra das Lages até Mangaratiba; essa área tem cêrca de 1.800 Km², e, no Estado da Guanabara que é limitada pelas margens do Rio Guandu, apresenta 480 Km².

Esta área além de ser grande, tem alto potencial poluidor, devido a inúmeras indústrias que aí já se localizaram e as que serão futuramente instaladas; entre as maiores citaremos: a Companhia Siderúrgica da Guanabara, o futuro Pôrto de Minérios, o futuro Cais do Pôrto do Rio de Janeiro, que deverá sair da Avenida Rodrigues Alves, além dos aeroportos, grandes industrializações em Campo Grande, Santa Cruz e na Rodovia Rio - São Paulo.

A bacia poluidora é cêrca de quatro e meia vêzes maior que a Bacia Hidráulica de Sepetiba, que apresenta ao redor de 480 Km². As águas da bacia do Rio Paraíba atualmente a influenciam, pois chegam pela adutora do Rio Pirai; não se deve pois subestimar a ação do Rio Paraíba, cujas águas são derramadas in-bruto, em Sepetiba, por via indireta. As observações feitas por nós, em 1965, 1958, 1946, trazem pontos de referência para avaliação dos estragos da flora e da fauna aquática de Sepetiba, futuramente. Pelos dados obtidos em 1965, poderemos constatar futuras alterações nos caracteres físicos, químicos e biológicos como sejam: mudanças na coloração e transparência das águas, substituição de planctos de águas puras pelos tolerantes à poluição, diminuição da atual biota saudável do fundo, substituída pelas biotas bentônicas de poluições. Assim, as centenas de quilômetros quadrados de fundos propícios à ótima e abundante criação do camarão *Penaeus schmidtii*, tão normal e natural em 1965, irão se reduzindo, em relação direta com o aumento da área poluída. De acôrdo com o mapa da fig. 1, as poluições são carreadas de longas distâncias, donde há grande dificuldade de se controlar os despejos.

CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS. Exporemos o mínimo indispensável para compreender as observações sôbre biogeografia dessa região. Pelo exame das curvas batimétricas do relêvo submarino nas cartas de Hidrografia e Navegação, estima-se que a circulação das águas se processe acompanhando básicamente a morfologia do fundo. Dêsse modo, a circulação se fará da Ponta de Castelhanos a Mangaratiba e irá em direção à Ilha Guaíba; esta movimentação também foi indicada por outros métodos, como os de distribuição de salinidades, das temperaturas, das côres aparentes totais, das transparências, das espécies planctônicas. A configuração das partes mais fundas a partir de Guaíba, ruma a leste, e se divide em dois ramos: um ao norte, outro ao sul do arquipélago de Jaguanum, sendo o ramo norte o mais influente pela sua profundidade maior, sempre mais de 10 metros, indo até 20 metros. Percebe-se haver constância de salinidade, mantendo o regime marítimo, nas ilhas e lages

ao redor de Jaguanum, porque apresentam animais e vegetais de regime eulitoral marítimo, fixados às suas rochas. Para isso, tomamos como indicador de regime hidrobiológico a existência de crustáceos cirrípedes *Tetraclita squamosa* (Bruguière 1789), chamados popularmente de “caracas porosas”, OLIVEIRA, 1941, pag. 6.

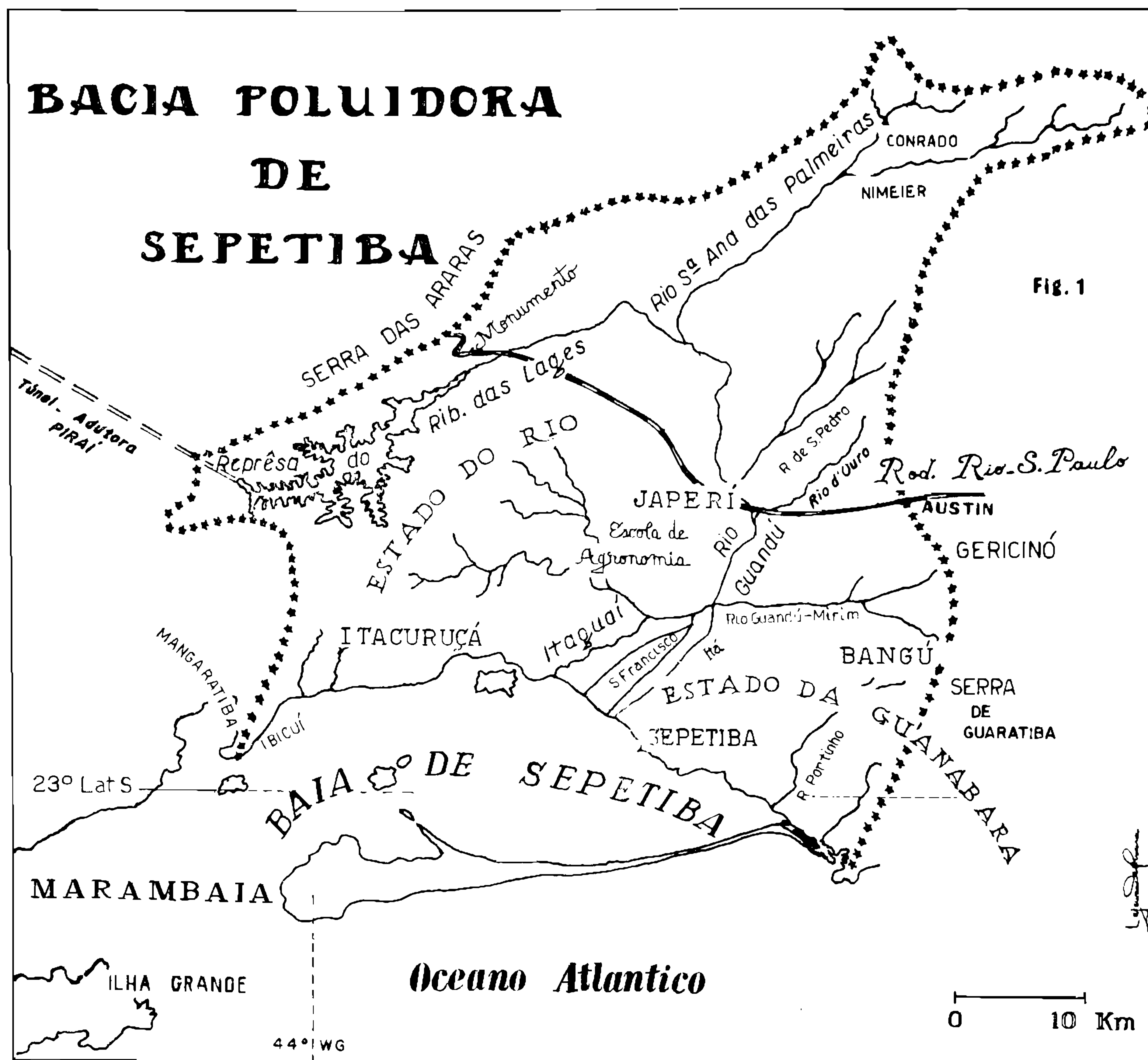


Fig. 1 — Bacia Poluidora de Sepetiba.

Depois de Jaguanum, as influências mais diretas da água do mar se fazem sentir para o nordeste, passando ao sul e ao sudoeste de Itacuruçá, banhando a Ilha do Martins, chegando até a entrada do Saco da Corôa Grande, nas vizinhanças da Ilha do Gato (Local 7). Um sinal dessa circulação se baseou no fato: as águas, mais intensamente coradas de verde, da Baía de Sepetiba, se acharem nesse local 7. Ali, a cor “verde esmeralda” era produzida por fitoplâncton de diatomáceas *Centrales* do gênero *Coscinodiscus* Ehrenberg, em quantidade maciça, e também com transparência pouco maior nos meses de abril e maio. Depois, indo para leste, da Ilha da Madeira para a Ilha do Francês,

vimos o encontro das águas verdes com águas castanhas e barrentas, vindas dos rios Itaguaí e Guandu, zona de estuários, com salinidades mais baixas. Esses encontros são perturbados artificialmente pelas irregularidades da vazão do Guandu, que às vezes é natural e pequena, outras vezes fica enorme repentinamente quando as comportas hidroelétricas são abertas. Produz-se o que os pescadores chamam de “marés dos Híppies” (querendo dizer: marés loucas, em desacôrdo com as marés convencionais) pois, as águas sobem de nível sem obedecerem às tabelas e previsões do Observatório Nacional de Astronomia, e apresentam a distribuição das salinidades invertidamente. As águas pardacentas vão até ao sul da Ilha da Madeira e vizinhanças da Ilha do Francês, onde, em abril e maio, havia zooplâncton em quantidade maciça, tendo como predominantes copépodos *Labidocera fluviatilis aestiva* Wheeler 1899 (em: OLIVEIRA, 1946, pag. 470), com mais de um milímetro cada um, visíveis a olho nu, em intenso movimento, tão abundantes que não precisávamos de rês de plancto para sua captura (cada decímetro quadrado era pontilhado com mais de 2.000 copépodos).

As águas de estuário se escoam ao redor de sua foz formando curvas irregulares como semicirculares; as influências das águas doces se processam mais ou menos simetricamente em relação ao eixo de desembocadura do rio; esse eixo é dinâmico, ora empurrado mais para leste, outras vezes mais para oeste, conforme as marés. Simetricamente em relação ao eixo de desembocadura do Rio Guandu, as águas ficam cor de “caldo de cana” seguindo dois ramos opostos: um para sudeste, outro para sudoeste e esse último recebe a influência mais forte de água do mar, em cor FOREL nº 6. Esses dois ramos limitam uma massa de água central volumosa, com uma coloração uniforme verde *agrifolium*, tendo 70% até 90% de água do mar em água doce; contribui para essa uniformidade o feitio geográfico, batimétrico e os continuados ventos que misturam essas águas centrais.

A comunicação de Sepetiba com o mar é larga, é enorme em comparação com a Baía de Guanabara, dá-se em águas de cor FOREL nº 6. Pelas cartas marítimas tiramos alguns dados aproximados, mas unicamente para compreensão dos estudos que seguem. De Marambaia até Guaíba são cerca de 7.500 metros, sendo 1.300 em terras e ilhas e 6.200 em águas. As superfícies de planos verticais correspondem a perfis de canais de Marambaia até Guaíba, com 25 m de fundo, dão áreas de 110.000 m², e, de Guaibinha ao continente: 11.500 m². Assim o volume renovado que é a área da baía pela maré mais baixa e pela mais alta, dará uma média de meio bilhão de metros cúbicos sem se contar as descargas dos rios. Os renovamentos são muito altos, as águas não ficam estagnadas, não podendo haver mortandades de peixes por dificuldade de circulação; se houver mortandades, futuramente, outras causas deverão ser procuradas, começando pelas ações desalinizadoras das descargas artificiais do Rio Guandu, que a longo prazo deverão alterar a biota, e enfim, por futuras poluições.

Fenômenos gerais que se passam em Sepetiba, são: as mudanças cíclicas e rítmicas com as marés que, quando enchentes, dilatam as zonas

mais verdes e diminuem as zonas barrentas, e, o inverno, nas marés vazantes; mudanças mensais e anuais; mudanças irregulares, imprevisíveis, devido a chuvas, ventanias, como os aguaceiros que aumentam as áreas com côres de enxurradas. Excepcionalmente as enxurradas alteram toda a superfície da Baía de Sepetiba, fato esse que ocorreu nos temporais de dezembro e janeiro de 1966-1967, toda a baía ficando de cor caramelo, quando em um só mês choveu tudo o que deveria chover durante um ano.

CÔR DAS ÁGUAS

Nas águas, as verificações das côres e das transparências dão informações úteis ao hidrobiologista, auxiliam a localização de alguns pesqueiros litorâneos, fazem parte das colheitas de dados do habitat aquático, podem preceder a estudos de ótica superior, fornecem indicações comparativas antes e depois do crescimento de várias comunidades biológicas, e antes e depois do aparecimento de poluições.

Entre as côres consideradas pelos hidrobiologistas, citaremos: côres reais e côres aparentes; nessas últimas: cor aparente total, cor aparente da amostra, cor aparente da coluna de água, cor do seston.

CÔR REAL. A tomada da cor verdadeira, da cor real da água, é fácil. Segue técnicas descritas nos livros de exames de águas e em livros de limnologia, (WELCH, 1948, pag. 137); nos Standard Methods of Water Examination, nos tratados de química, de engenharia sanitária, de higiene. As partículas vivas e mortas, minerais ou orgânicas, são isoladas por filtragem ou centrifugação; elas constituem a parte insolúvel com a cor dos planctos e a cor das partículas em suspensão, que separamos, para ficar na outra parte a água com a cor fornecida pelas substâncias dissolvidas e coloidais, isto é, a "cor real". Quanto à "cor real" das águas da Baía de Sepetiba, todas as amostras que foram examinadas, em 1965, foram incolores, isto é, tiveram "cor real" igual a ZERO e apresentaremos detalhes sobre tais análises em próxima publicação.

CÔR APARENTE DA AMOSTRA DA ÁGUA — Uma certa quantidade de água vai a um colorímetro comum (nos modelos de trabalho no campo ou no laboratório); faz-se a comparação com escalas adotadas, sejam soluções, vidros coloridos, como os do U.S. Geological Survey; a água não é filtrada, é colhida a certa profundidade, com o seu plancto e todas as partículas em suspensão (WELCH, 1952: Color of Water, pag. 84-87).

CÔR DO SESTON. O trabalho de NAUMANN "Côr de Seston" no início do século XX, mostra nomenclaturas para as côres dos lagos, baseadas nas células planctônicas; assim diz: lago de cor verde da alga cianofíceia *Anabaena flos-aquae* (Lyng.) Bréb., em cadeias celulares a 2.000 por centímetro cúbico; para outro lago, por ex., diz: cor verde da alga clorofíceia *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, na intensidade de 10.000.000 de células por litro e assim por diante. Foi difícil

essa padronização do colorido porque dependia da determinação do plancto microscópico e das contagens de células por litro, para depois, baseado nisto, enunciar a côr. Poucas pessoas no mundo poderão ter gabarito seguro e tão alto dêsses conhecimentos para que possam comunicar suas idéias sôbre a côr dos lagos por êste sistema, que foi e será acessível a poucos hidrobiologistas, e, mormente, impraticável pelo exaustivo trabalho na obtenção dos resultados. Contudo, êsse processo é às vêzes utilizável, quando se refere a uma floração maciça, que aparece periòdicamente (por. ex., a côr de uma lagoa de oxidação, quando está no máximo de uma certa floração, como por ex., de *Euglena viridis*).

CÔR APARENTE DA COLUNA DE ÁGUA. Obtém-se eliminando-se os efeitos de fundo, para isto usa-se mergulhar um disco de porcelana branca, o DISCO DE SECCHI que faz com que o fundo seja sempre a côr branca. (HUTCHINSON, 1957, pag. 415 *Color of Lakes*; TAYLOR, 1949 *Estimation of color in Water* pag. 29, 104, 272, 695; HARVEY, 1928, pag. 155).

CÔR APARENTE TOTAL. Côr do mar, vista e dita pelo pescador; Côr total do lago; Color of lake, dos limnologistas. Color of Seston, de NAUMANN, pro-parte. Color of the Sea, de SVERDRUP, 1946, pag. 88.

A presente publicação trata principalmente desta côr. É a côr da luz da água, como ela emerge da superfície dos lagos, mares, baías e outros corpos de água, olhando-se à vista desarmada. O observador a bordo de um barco, o céu claro com luminosidade média; não sendo as observações feitas nas horas mais escuras ou da manhã ou da tarde e nem nas horas do intenso brilho do meio dia. Influi nela o reflexo do céu e a côr do fundo quando razo (neste caso está Sepetiba). Onde, em fundos diferentes, a côr total aparente não será a mesma, embora que a "côr aparente da amostra da água" seja sempre a mesma.

A tomada da côr aparente total é fácil e rápida, por comparações com amostras coloridas — No comêço dêsse século bastavam 11 padrões de côres, ou em vidros coloridos, ou pintados de acôrdo com o impresso pela "Lithographie Mueller, Lausanne: Números de la Gamme Forel" da obra de FOREL, "Le Lac Lemman". Tais processos nunca pretendem substituir resultados matemáticos fornecidos pela física, sendo êsses mais difíceis quanto ao pessoal e equipamento, quanto maior a precisão exigida. Uma das técnicas consiste em fazer cartões pintados com tintas resistentes, com furinhos no meio do colorido. Quando se olha para a água, com ou sem telescópio d'água, procura-se qual cartão deu homogeneidade com a côr da água e a comparação perfeita conseguida, não se perceberá mais o furinho, pois tôdas as características das côres se casam plenamente: classe, caráter, tonalidade, potencialidade, matiz, grau, intensidade, tendência; então estará a côr aparente total, que será referida pelo código que se usa. No presente trabalho usamos o *A Dictionary of Color* de MAERZ & PAUL, 1950. Diremos, então, o número da estampa, a letra da carreira horizontal e o número da coluna vertical, bastando isso; pode contudo ser precedida do nome da côr, de suas sino-

nímias, por ex.: côr MAERZ & PAUL, 1950 nº 15-L-4 ou querendo acrescentar: côr verde-oliva, pelo padrão *Olive Green*, descrito em 1613, MAERZ & PAUL, 1950, nº 15-L-4.

Não há tabela uniformemente adotada pelos hidrobiologistas para as côres que não sejam da Escala de FOREL. As comparações têm sido referidas conforme as facilidades ou preferências de cada autor. Destas tabelas empíricas, algumas do século XX, são: OBERTHUER & DAUTHENAY, 1905; RIDGWAY, 1912; W. OSTWALD *Farbenatlas, Farbenlehre* 1919; TRILLICH *Das deutsche Farbenbuch* 1923, BRITISH COLOUR COUNCIL *Dictionary of Colour Standards*, 1934; MAERZ & PAUL, *A Dictionary of Color*, 1930, 1950; SÉGUY *Code Universel des Couleurs* 1936 e muitas outras de valor. Apresentaremos as correspondências com o "Código Universal de Côres" de SÉGUY, (C.U.C.) por ser comum nas bibliotecas brasileiras, pois tem um resumo em português. Não há ainda padrões brasileiros; deverá sair um código brasileiro de côres, pelo Dr. ARNALDO ROSEIRA, do Instituto Nacional de Tecnologia, a ser publicado com mais de 2.000 amostras. Agradecemos ao Dr. A. ROSEIRA, autoridade brasileira em côres, consultas e numerosas informações.

Em hidrobiologia, entre as dificuldades de comparação, umas ocorrem das águas serem superfícies polidas e brilhantes, enquanto que os padrões são foscos; outra dificuldade é que o olhar humano não penetra através da opacidade do padrão pintado, mas penetra nas águas, por metros a dentro, onde há partículas de planctos ou outras, ora de caráter fêsko de pouca reflexão, ora de caráter brilhante de forte reflexão (Color Matching MAERZ & PAUL, 1950).

A terminologia usada para côres, por nós (grau, potencialidade, caráter, tonalidade, amostra ou padrão, matiz, tendência, intensidade de pigmentos, textura, nuances, situação no círculo de côres, claridade (em branco ou em negro), contraste, variações) se acha na bibliografia referida.

De modo científico e absoluto, acha-se a côr com filtros coloridos, colorímetros, com espectrofotômetros, equipamentos de precisão, mas, nessa década de 1960-69, êsses métodos não têm sido viáveis ao uso corrente dos biologistas. Têm servido para trabalhos de alta ótica, radiações, determinações físicas para oceanógrafos, os quais se estendem por lingüística matemática que é estranha à maioria dos biologistas e que é usual no estudo de radiações luminosas durante a síntese clorofiliana de algas planctônicas (LAUFF, 1967). MARCEL LOCQUIN, do *Muséum d'Histoire Naturelle* de Paris, publicou sua CHROMOTAXIA, em 1967, com filtros compensados KODAK, resolvendo de modo seguro as comparações de côres. Seu sistema evita os erros dos desbotados das tabelas e torna desnecessário fazer as correções com pigmentos recentemente misturados; LOCQUIN acrescentou vocabulários e códigos em várias línguas.

É grande a importância da determinação da "côr aparente total" sobretudo em águas relativamente razas, uma vez que traduz a associa-

ção de seres vivos predominante, existente por mais tempo. A determinação da "côr da coluna d'água" pode dar uma informação apenas passageira e totalmente diversas das mais freqüentes. Por exemplo, seja uma vala negra, por onde passa freqüentemente o esgôto e com suas margens e fundo azul-verde-escuro, coberto de cianofíceas repugnantes, dando mais passagem a lixo, urina e fezes que sustentam as associações dessas algas. Raramente ali poderá passar uma água transparente, e, se determinarmos a "côr da coluna d'água" nessa ocasião excepcional, os resultados serão apenas os daquele raro momento: águas transparentes e branco azulado, raramente freqüentes naquele local e nada indicará de definitivo e certo em relação àquele habitat daquela vala. Análogamente o mesmo pode acontecer com habitats de crustáceos, moluscos ou peixes, cuja côr aparente total é influenciada e dependente da reunião das associações planctônicas e bentônicas permanentes.

CÔR DA PAISAGEM DO LAGO. É importante lembrar que a côr aparente total do lago, vista de um barco, olhando-se para as águas onde êle flutua, traz conceitos científicos de padronizar aspectos de luz, dependentes do plancto, do bentos e de outros aspectos do fundo, com o total da parte viva e não viva. É método objetivo e imparcial nos resultados. Visa determinar com exatidão uma das características do ambiente aquático, dando resultados importantes para estudos ecológicos.

Não é assim a "côr da paisagem do lago" pelo pintor ou fotógrafo. A côr dada pelo pintor são efeitos artísticos obtidos na tela por reflexos do céu, nuvens e ambiente ao redor do lago, onde entram funções mentais criadoras, com características individuais e líricas do pintor, como artista transmissor de sentimentos altamente subjetivos e psicológicos. De natureza semelhante é a fotografia colorida do lago, quando o artista fotógrafo procura os mais belos efeitos, que são reais naquele local e condições especiais, no justo momento em que bateu a chapa; e, outras vezes, são artifícios irrealis. Por exemplo, as águas negras da Enseada de Inhaúma, que servem de espelho fiel quando tranqüilas, fotografadas, dão paisagens coloridas, com água azul celeste pelo reflexo do céu e nuvens, dando uma idéia aprazível, de lago transparente azul, agradável e limpo, justamente o opôsto do que é na realidade. Seguem êstes efeitos artísticos numerosos quadros célebres, nos Museus de Belas Artes.

Concluindo, qualquer apreciação artística, neste setor da Hidrobiologia é considerada aberração desastrosa da finalidade e função científica. Quanto à côr aparente total do lago, o hidrobiologista tem que proceder hostilmente à intromissão da arte pictórica, embora ela seja útil, necessária e indispensável em outros setores da biologia aquática.

CÔRES E ESTUÁRIO PADRÃO. Para um mesmo local, numa mesma baía, as condições de luminosidade sendo análogas, de um modo geral, parte-se do princípio de que cada corpo de água em seu regime de salinidade (oligohalino, mesohalino, polihalino etc...) mantém as mesmas côres aparentes totais, por períodos tão longos quanto se mantenham os mesmos planctos e as mesmas condições físicas, químicas e biológicas. Então, em todos os estuários, formam-se vários corpos de

águas, com misturas bastante uniformes durante longos períodos de tempo e que se sucedem de distância em distância, desde a desembocadura do rio até pelo mar afora. THIEMANN, em 1938, sintetizou êstes aspectos num estuário típico, tomando um "rio ideal" hipotético se derramando no mar. Nesse "estuário-médio-padrão" quando anotadas as colorações totais aparentes, elas sempre se apresentam com áreas mais amareladas e acastanhadas próximas dos rios barrentos e depois vão passando para áreas verde-oliva, nas águas mais salobras com detritos vegetais em decomposição, até que, no fim da plataforma continental, ficam com as côres oceânicas da Escala Forel. Esta divisão é válida também para o plancto, pois próximo aos rios as diatomáceas mesohalinas chegam ao máximo, e, entrando em pleno oceano o plancto passa a marítimo propriamente (REMANE, 1958, pag. 180). Nas próximas publicações pretendemos expor "gráficos de estuário padrão", feitos para Sepetiba, tendo nas suas ordenadas dados sôbre as côres, salinidade, plancto, bentos e nas abscissas as distâncias da foz do rio principal, que é o Guandu.

CÔR DA ESCALA FOREL. Forel, o fundador da limnologia, fêz a primeira escala de côres para lagos, com soluções de sulfato de cobre e de cromato de potássio e depois ULE a aumentou com soluções de sais de cobalto para obter as tonalidades mais pardas, (HUTCHINSON, 1957, pag. 416, preparo da Escala de Forel). A côr nº 1 das escalas FOREL, 1889 e FOREL - ULE, 1892, é o azul resultante da dissolução de sulfato de cobre. Aparece em águas ôticamente puras, onde existem fenômenos físicos de reflexões, refrações, dispersões, absorções, como se a luz atravessasse água destilada, isto é, em águas sem partículas em suspensão: nem minerais, nem vivas, nem coloidais; em águas não tendo nenhuma célula vegetal ou animal, porque esta acrescentaria côres.

A côr nº 1 de FOREL, o cansativo azul do oceano, corresponde segundo KALLE, 1938, ao comprimento de onda de 0,475 micro. A côr nº 1, extraordinariamente rara na natureza, corresponde até 0,468 micro de comprimento de onda, pode ser aproximadamente tabelada, como côr de pigmento, pelas amostras nº 33-A-12 e 41-A-12 de MAERZ & PAUL, 1950. Em 1897, GARBINI dava esta côr para o lago de Garda; êste azul nº 1 existe transitòriamente em poucos lagos originados por atividades vulcânicas, com os do grupo "caldeiras" (Tipo 13, HUTCHINSON, 1957, pag. 25), apenas enquanto êles ainda estejam desprovidos de seres vivos. Em qualquer local, sempre o ar e as chuvas trazem bactérias, esporos de algas cianofíceas que logo ao se instalarem n'água, tiram o nitrogênio da atmosfera, e, a sua clorofila traz o amarelo que se soma ao azul, passando à côr seguinte, côr nº 2, ainda rara, existente hoje no Lago Tanganika e pouco depois à côr nº 3 existente em lagos subalpinos.

As côres dos lagos podem ser consultadas durante o estudo e leitura em bibliotecas, em livros: para isso usam-se códigos e dicionários de côres. A côr FOREL nº 1 se assemelha, em papel branco pintado, ao pigmento material descrito em 1777, com o nome de azul de cobalto, efeito que foi catalogado na amostra nº 34-L-7 de MAERZ & PAUL, 1950. A côr nº 1 Forel, corresponde no *Code Universel des Couleurs* de SÉGUY, 1936, à amostra C.U.C. nº 466, que no seu índice, na sua página XXXII,

está com dois nomes: *bleu de gentiane* e *bleu de sulfate de cuivre*, amostras standardizadas nesses dois materiais.

É óbvio que, a côr no mar, nas baías, na natureza, nunca corresponda totalmente com a côr de líquidos padrões em tubos, e nem com a côr de cartões pintados com tintas-pigmentos disponíveis. Porém, é possível uma comparação aproximada, para que se possa, na prática, pela consulta de tabelas de côres, reconstituir durante o estudo sem erros significativos, o que se encontra na natureza, para se entender o que os hidrobiologistas explicam.

GARBINI, em 1897, dizia que o lago DI GARDA estava mais azul que o Forel nº 1; aceitamos isso e explicamos pela seguinte experiência. As fórmulas de preparo da Escala Forel dizem: acrescente amônia forte, mas não dizem quanto. Se pingarmos pouca amônia obteremos o azul de cobalto, amostra nº 34-L-7 de MAERZ & PAUL; se colocarmos amônia fortíssima, obteremos azuis mais fortes que os de cobalto, se aproximando do azul *cloissoné* nº 34-D-12 indo até a amostra nº 33-A-12. Essa amostra azul nº 33-A-12, sem traços de cinza, corresponde ao comprimento de onda 468 milimicra, foi impressa por MAERZ & PAUL, em intensidade total de pigmento, no melhor papel que obtiveram e que refletia 86,2%. Então acreditamos que a côr FOREL nº 1 tenha um conceito mais largo e possa se localizar em vários graus coluna vertical L, da estampa 34, desde 7 até 12; e na horizontal 12 dessa estampa 34 corresponde aos azuis *oxyde blue* (34-L-8) e ao azul de cianina 34-L-10. Rigorosamente, o Forel nº 1 corresponde a várias amostras, analisando-se com rigor, porque o resultado total depende também da hora de observação, do estado do céu, do volume da massa d'água observada do fundo que pode ser o branco, quando se toma a côr da coluna d'água.

Usando cartões coloridos também parece-nos justificável encontrar várias tonalidades e graus, dependentes do número de amostras que se tenha para comparar, conforme o código que se usa. O código SÉGUY tendo 720 amostras, para uso dos naturalistas, expõe menos que o M. & P. com 7.200 amostras. Assim a amostra C.U.C. de SÉGUY, reúne o *bleu de gentiane* e o *bleu de sulfate de cuivre* que são amostras separadas em outros códigos. Quanto maior o número de amostras, mais tempo e trabalho para comparações, pois separam-se as que foram agrupadas na feitura dos pequenos códigos. Então o *bleu de gentiane* deverá ir mais para a côr da amostra 34-L-7 de MAERZ & PAUL e a côr *sulfate de cuivre* se localizará separadamente da *gentiane*, para as amostras horizontais nº 12, na mesma estampa 34-L; ora, variações ocorrem com a côr nº 1 de FOREL, também o mesmo ocorre para outras côres da nº 2 em diante, quanto mais detalharmos o assunto. Daí compreendermos porque grandes limnologistas como BIRGE & JUDAY, em 1933, achavam que a tomada da côr aparente total do lago era subjetiva, e por isso, de pouco valor. Porém, depois que KALLE, em 1938, fixou padrões para as colorações das águas do mar, usando tintômetros, as côres aparentes passaram a ser adotadas unânimemente pelos limnologistas, tal como se lê no tratado de HUTCHINSON, em 1957, pois não eram mais subjetivas, mas referidas a padrões seguramente definidos.

A escala de Forel, usada com sucesso para grandes massas de água doce e para os oceanos, é adotada nos navios oceanográficos. Para resultados no Oceano Atlântico, no litoral do Brasil, vejam-se as viagens dos Navios Oceanográficos Almirante Saldanha e outros, e publicações da Diretoria de Oceanografia, e Cartas da Marinha. Também pode ser consultada em numerosas publicações de navios estrangeiros, que passam pelo litoral do Brasil; por ex.: na viagem do Navio Toko-Maru, no item 4, pag. 203: *FOREL-no, mizu iro, hyojun eki-ni yoru*, isto é, tomada da cor das águas pela escala de líquidos de Forel; dá por ex.: Cór Forel nº 2 em 0,5°34' Lat. N por Long. W. G. 49°50'. Outro ex.: Cór Forel nº 3 em 00°17' Lat. N. por Long. W. G. 44°50', e outros numerosos dados no litoral brasileiro. Quando se lida com quantidade maciça de dados, das côres da Escala de Forel, determinada por numerosos navios oceanográficos e postos limnológicos, a maneira mais eficiente de se trabalhar é com computadores eletrônicos; para isso, veja as publicações do *National Oceanographic Data Center Processing Systems*, por exemplo, a nº G-15 de S. A. SCHUYLER, 1969.

CÔR DAS ÁGUAS DA BAÍA DE SEPETIBA

Na Baía de Sepetiba há numerosas massas de águas, distinguíveis pela sua cor total aparente.

CÔR ESMERALDA. Presente em Sepetiba como cor aparente total, nas áreas mais influenciadas pelo mar, que influenciadas pela parte central desta baía, sempre com mais de 90% de água do mar em água doce e onde se dá a maior assimilação de fosfatos, denotada pela produção maciça de diatomáceas do gênero *Coscinodiscus*. Tais áreas se achavam à leste da Ilha do Gato, e nas circunvizinhanças da Ilha de Itacuruçá, com uma cor esmeralda, intensamente resplandescente, em caráter brilhante, de forte reflexão, tendência azulada, em quantidade intensa de pigmento, textura homogênea devido ao tamanho microscópico das partículas que refletem a cor, já que eram diatomáceas na maioria.

Esta cor corresponde à amostra *emerald green pigment* nº 26-C-12 MAERZ & PAUL, próxima à C.U.C. 406, 407 SÉGUY, e foi standardizada em pintura pela tinta pigmento óxido transparente de cromo, em 1860.

CÔR MALAQUITA. Outros graus da escala Forel, correspondentes à cor da pedra malaquita, descrita por THEOPHRASTUS, em 32 antes de Cristo, foram encontrados nos locais marcados na fig. 2, como FOREL nº 6; podem ser em cartões pintados padronizados pela tinta verde mineral, que entrou na pintura em 1815. São as amostras nº 391 de SÉGUY e os *malachite green* MAERZ & PAUL, 1950. Há massas d'água, em várias gradações, mais intensas ou menos intensas, formando bolsões nas marés enchentes que se diluam aqui e acolá, passando à cor Forel nº 7. Na nossa figura em hachuriado horizontal, com a cor nº 6, mostra águas oceânicas entrando pela barra, subindo ao lado de Marambaia, contornando a plataforma dêsse nome, vão passando ao sul de Itacuruçá e Ilha do Martins, e, finalmente terminavam na Ilha do Francês, quando esbarravam com águas barrentas das fozes dos rios. Como êsses locais apre-

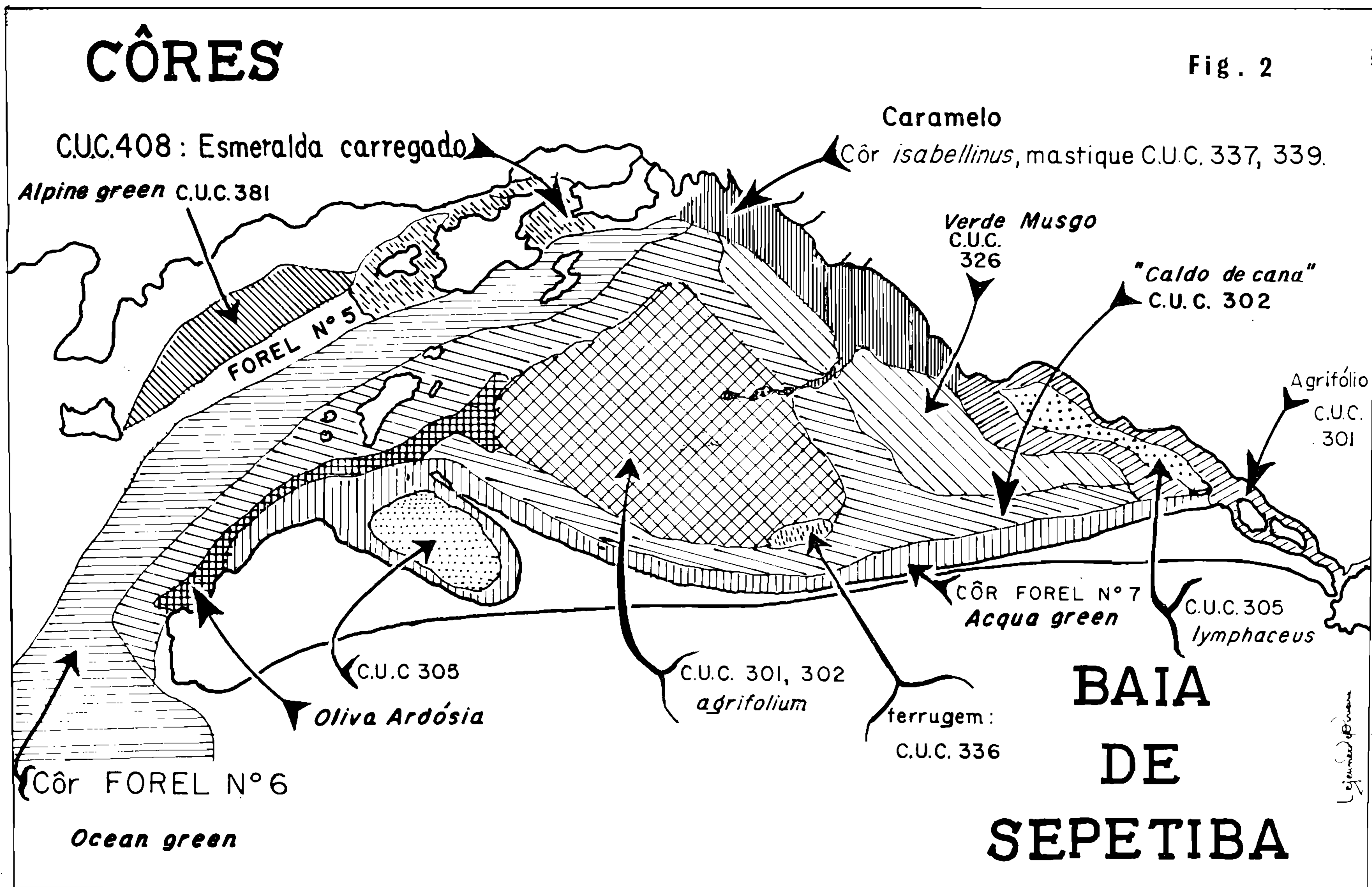


Fig. 2 — Côres Aparentes Totais, Baía de Sepetiba.

sentavam flora e fauna marítimas normais, poderemos considerar estas malaquitas indicadoras de ótimas e sadias condições ecológicas, aí em Sepetiba.

Os graus da escala Forel I a III ficam na 5ª seção do círculo de côres: azul. As águas Forel IV - VII (ou nº 4 a nº 7) têm tonalidades derivadas só azul e verde, ficam na série das estampas 25 - 32 MAERZ & PAUL, em seus graus mais claros e mais cinzas. As amostras da estampa 25, feitas sobre papel branco de reflexão de 82,5%: *turquoise bleu*, *bleu turquoise*, *turquoise green beryl green*, podem representar em papel impresso, côres de águas nos graus FOREL IV - VII. Continuando as estampas depois da nº 25, seguem até aos verde-esmeraldas, com teor de reflexão de 73,5%; e seguem depois os *glaucous green*, *naiad green* e por fim com menos de 50% a série dos malaquitas; todos êstes ficam na 4ª seção do círculo de côres: verde.

A mudança para côr FOREL VII, salta para outra série de tonalidades, para a 3ª seção do círculo de côres: amarelo, onde estão nas estampas 17 - 24 de MAERZ & PAUL, os *arcadian green*, *acqua green*, *glaucous green*, *moss green* derivados de misturas de verde, amarelo e cinzas; estas tonalidades menos azuladas já podem revelar influência oceânica menor.

CÔR VERDE MUSGO. Uma parte de Sepetiba estava em verde musgo, C.U.C. SÉGUY nº 326, que corresponde à côr *moss green*, descrita em 1884, conforme a referência para a amostra nº 21-L-22 do Dicionário de Maerz & Paul. Nessa parte ficavam os locais em que abundavam as larvas muito pequenas de camarões, nessa ocasião de 1965. Na côr verde musgo não há elementos avermelhados, que nessas baías, geralmente são detritos de vegetais superiores ou inferiores, muitos em humificação. Esta observação é apenas para chamar a atenção sobre futuros estudos ecológicos do habitat do camarão *Penaeus schmidti* porque poderá ser encontrada alguma correlação talvez antagonista, entre o teor de ácidos húmicos e húmosos, que aumentam os componentes vermelhos e as preferências habitacionais dessa espécie de camarão. Estas colorações verde-musgo, muito suaves, iam até ao Piaí e Pedra de Guaratiba.

CÔR FOREL Nº 5. Excepcionalmente encontramos essa côr em pequenas superfícies, passageiramente. Nas vizinhanças de Ibicuí, as águas recebem influências oceânicas mais acentuadas, por receberem águas vindas da Baía da Ilha Grande, côr verde turqueza, *turquoise green*, côr descrita em 1895, nº 25-I-5 e nº 25-I-4 MAERZ & PAUL; estas águas banhavam pedras com numerosas algas feofíceas da família *Sargassaceae* e numerosas rodofíceas; nas grandes marés, chegavam à côr Forel nº 5, que foi o grau mais baixo influenciado pelos componentes derivados do azul e que encontramos num tom de *naiad green* nº 27-B-7, e a côr da coluna d'água com o fundo branco pelo disco de Secchi, era verde glauco, *glaucous green*, nº 27-B-5 M. & P.

CÔR FOREL Nº 6. Nas côres pròpriamente da escala de Forel, essa côr nº 6, amostra verde *chantilly* nº 26-F-6 M. & P., era das águas que entravam pela barra em Marambaia, e seguiam direção nordeste, indo

para as ilhas de Jaguanum e Itacuruçá, e que mostravam grande influência marítima, pois apresentavam-se com cerca de 99% de água do mar em 1% de água doce. É larga a comunicação com o mar, a que possibilita a côr nº 6 chegar até Itacuruçá. Já referimos que de Marambaia até Guaíba, vão cerca de 7,5 Km, e essa comunicação não é somente larga, mas é também volumosa, pois essas águas passam pelos locais mais fundos, onde estão as populações bentônicas de *Ophiuroidea* e por outros locais com numerosas *Renilla*.

CÔR FOREL Nº 7. Esta côr, no padrão *acqua green* nº 18-B-5 até ao *arcadian green* nº 17-F-7, ocupava fundos mais rasos que as FOREL Nº 6; suas águas banhavam uma faixa estreita junto à restinga, com fundos arenosos claros, côr de oca pálida, fundos muito limpos, que iam de Marambaia até ao comêço dos manguezais da Pedra de Guaratiba (Fig. 2, em hachuriado vertical); e eram águas sadias tendo numerosos escudos do mar *Encope emarginata* e as estrêlas do mar *Astropecten brasiliensis*, e, mais junto à Baía de Marambaia a grande estrêla de nove pontas *Luidia senegalensis*. Outra parte com águas Forel nº 7, ficava defronte às cidades de Saí, Muriquí, e Ibicuí, nas tonalidades *arcadian green* nº 17-G-8. Distanciado um pouco de Saí, marcado no nosso mapa fig. 2 como C.U.C. 381, havia um corpo diferente de águas, de verde bastante escuro, e que nas tabelas com apenas 20% de reflexão de luz, é o *alpine green* nº 31-C-9 M. & P., de textura fibrilar, perdendo potencialidade para um cinza esverdeado, caráter não brilhante, tendência para verde cinza. Alguns pescadores chamavam essas águas de côr de fôlha de bananeira; eram locais onde colhemos abundância de plancto da alga cianofíceia *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg.

VERDE CALDO DE CANA. Além das águas apresentarem esta côr chamada de "caldo de cana" pelos pescadores, elas são turvas, com transparências pequenas, de 30 centímetros até 1 metro, possuem plancto mesohalino. Correspondem ao *hellebore green* nº 23-L-3 de MAERZ & PAUL, ficavam entre a zona de estuários e a massa central da baía, mantinham-se uniformes, pela especial situação geográfica; há variações dentro desse grupo, que vão do verde heléboro, até ao verde chá, o *tea green* nº 21-C-2 M. & P., também com pouca potencialidade de reflexão e quando em grau mais claro tendendo para um cinza esverdeado.

VERDE OLIVÁCEOS. No grupo de côres onde estão os olivas, sendo em M. & P. nas estampas 9 — 16, onde se acham misturas procedentes dos tons laranjas, amarelos e cinzas. A presença de componentes à base de vermelho, aparece muito em águas com detritos acastanhados, de húmus, pedaços de vegetais superiores, avermelhados.

No grupo onde estão os oliváceos, em Sepetiba, enquadram-se as côres *isabellinus*, os *bistres*; êsses não ocorriam nas massas de águas centrais, conforme a fig. 2; eram águas de influência de estuário, barrentas, que se esparramavam das fozes dos rios tanto para noroeste, como para sudeste. É por vêzes a côr de águas nos manguezais, que por vêzes são mais barrentas, outras vêzes são mais *agrifolium* com transparências pequenas: de 0,30 até 1,0 m. A Baía de Marambaia, com equilíbrio eco-

lógico sadio, apresentava côr verde-mar, côr de acetato de cobre, descrita primeiramente por LOMAZZO, em 1598, no seu Tratado de Pintura (amostra *sea green* nº 19-K-6 M. & P.) e aproximadamente o *lymphaceus* de SÊGUY. Águas com essa côr estavam muito próximas do mar, e com fundo arenoso muito claro; para lá se dirigiam grandes cardumes do camarão *Penaeus schmidti*, quando adultos de grande porte, antes de voltarem para o oceano. Possivelmente porque seja o caminho mais simples para se ir ao mar pela configuração geográfica de Sepetiba.

Os cardumes saem de águas mais escuras para as de côr Forel nº 7, depois nº 6, e entram no oceano na barra de Marambaia, com águas de côr Forel nº 5. Notemos que a côr *sea green* fica na série das estampas 17 a 24, cujas amostras não têm participação de elementos avermelhados e fazem parte do habitat dêsse camarão *P. schmidti* quando adultos, e tamanho maior, prontos para voltarem para o alto mar. Porém, o local das larvas de camarão, em população máxima, e com alguns milímetros e até perto de centímetros de comprimento, era em água de côr azevinho, *agrifolium* SÊGUY, correspondente ao *holly-green* MAERZ & PAUL, nº 23-L-1, côr descrita em 1898. São águas sadias, ocupam todo o grande centro de Sepetiba com cêrca de 150 quilômetros quadrados, e têm pequenas variações que vão ao *hellebore green* M. & P. nº 23-L-3, nesta época, em 1965. A parte leste da Baía de Sepetiba, próxima à Barra de Guaratiba, em manguezais sadios, virgens de depredações e de poluições, neste ano de 1965, a côr aparente total era essa, o *agrifolium*, como ocorreu antigamente em 1939, junto aos manguezais na Baía de Guanabara, entre as Ilhas do Pinheiro e Sapucaia. Os pescadores locais afirmam que as tainhas gostam muito de águas com esta côr *agrifolium*. Essas águas têm um bom cheiro e um bom gôsto, semelhantes talvez ao feno fresco.

CÔR OLIVA ARDÔSIA. Ao nordeste da Ilha de Marambaia, uma faixa levando detritos para o mar, estava côr oliva ardósia *slate olive* RIDGWAY 1912, (Nº 23-A-3 MAERZ & PAUL) e se limitava ao sul com águas *acqua green* grau 7 da escala de Forel, em fundos de areias muito claras, onde havia densidade populacional alta de escudos do mar *Encope emarginata* Leske; êstes escudos, com cheiro agradável de algas, diferentes dos mesmos, quando capturados na Ilha do Governador, onde possuem cheiro desagradável.

CÔR DAS MANCHAS DOS CAMARÕES. A figura nº 2 mostra uma área côr de ferrugem *rust color* nº 6-2-12 M. & P. No meio das águas côr de azevinho, *agrifolium* apareceu repentinamente essa mancha côr de ferrugem, e cêrca de uma hora depois ela desapareceu. Essas manchas são normais em Sepetiba, mostram águas sadias, fundo normal e sadio, são levantadas por cardumes de camarões que revolvem o fundo, cuja primeira camada é muito delgada, macia, escorregadia, de côr acastanhada pelas diatomáceas bentônicas. Tais manchas são por vêzes côr de terra de siena natural (nº 13-L-10 M. & P.) ou como registra o código de SÊGUY, C.U.C. nº 336, e próximas às vêzes, ao *bure color* nº 13-H-8 M. & P.

O reconhecimento dessas manchas, assim como certas técnicas de captura do camarão de dia, representa uma prática tradicional passada de pescador a pescador; êles chamam essas manchas de "côr mãe das águas do camarão legítimo" *Penaeus schmidti* e explicam que a côr mãe aparece quando êles "comilam". Vocabulário local, *comilar* significa: os camarões em repouso no fundo, movimentam as águas com patas e pleópodes, produzindo uma corrente circular, dirigida para remexer o solo e levantar as partículas que lhes servem de alimento. Esta movimentação também se liga às necessidades respiratórias do animal, passando mais água em suas brânquias. Os pescadores reconhecem essas manchas enormes a quilômetros de distância, pelo rebrilho acastanhado das ondas, e para lá se dirigem; explicam que são de cheiro especialmente agradável. O componente vermelho na côr dessas manchas vem principalmente do fundo, da lama e das diatomáceas. Alguns fazem distinção entre as côres das manchas levantadas pelas raias, e as levantadas pelos camarões; vimos os cardumes delas determinarem manchas de côres mais escuras do que as dos camarões; porque elas revolvem as águas com grande violência e levantam outras camadas do fundo, mais escuro azuladas, e com cheiro tendendo para o de fundo com *Ophiuroidea*. O fundo onde existe ofiuroides predominantemente, quando dragado, apresentava a lama esverdeada, e quando ainda molhada, com o aspecto de uma argamassa de côr *crag*, nº 15-C-2 onde também havia grandes vermes *Chaetopteridae*.

CÔR NOS ESTUÁRIOS. Há colorações amarelo oca nas áreas influenciadas pelos rios, sendo o maior o Rio Guandu, que vem sobrecarregado de areia e argila, dão às águas a côr *isabellinus* SÉGUY, nº 337 (aproximadamente o *Isabella Color* nº 13-K-7 de MAERZ & PAUL).

Essa coloração é normal e sadia nesses locais de choques de águas doces com as salobras, com grandes turbulências e bruscas mudanças de salinidade. Ocupam áreas ora maiores, ora menores, ritmadas conforme as marés. Todo o conjunto, e suas variações de colorações se enquadram no grupo onde está a côr *caramel* nº 12-F-10 M. & P., côr descrita em 1921, por MATHEWS. Na região de estuários, há mínima quantidade de plânctos, devido à ação mecânica dos grãos de areia. O caramelo se desfaz pouco a pouco, desmancha-se em listras de côres vizinhas como o *old ivory color* nº 12-C-3; depois um pouco esverdeado, quando já tem um pouco de fitoplâncton, nas côres *mastic* nº 13-E-5. Esse conjunto de côres difere basicamente dos outros, pois suas côres se encaixam na série — estampas 16 até 19 M. & P., procedentes de misturas de laranjas, amarelos e cinza, entrando em quantidade mínima, ou quase não entrando, o azul. As águas barrentas dos estuários se esparramam tanto para noroeste como para sudoeste, cheias de areia, e suas côres *isabellinus*, *bistre* e outras do grupo dos oliváceos invadem os manguezais, e nesses com transparência muito baixa, de 30 centímetros a meio metro apenas.

CÔRES DE ÁGUAS POLUIDAS

Algumas águas poluídas possuem côres próprias, características de alguns processos de poluição. Como exemplo, daremos alguns resultados

por nós obtidos, na Baía de Guanabara, e que servirão de termo de comparação com águas puras na Baía de Sepetiba.

De 1948 a 1952 várias alterações nos chamaram a atenção, pois foram águas que passavam por antigos aquários, em funcionamento, na Ilha do Pinheiro. A fauna marítima destes, morria bruscamente ao receber águas poluídas, fortemente coloridas, o que impossibilitou manter-se aquários em funcionamento normal, com águas estragadas da parte oeste da Baía de Guanabara. Eram águas de côres escuras, como as da plancha XXIV de SÉGUY, côres nºs 426, 427, 428, isto é, próximas aos *olive green* nº 15-L-4 e aos *gazelle brown* nº 15-C-7 e *cub color* nº 15-C-1 de MAERZ & PAUL, êste último padrão côr de urso escuro, muito comum nas águas da Ilha da Sapucaia, onde era a tomada de águas para os aquários. Por vêzes apareciam côres escuras como as da plancha SÉGUY nº 431, 432, 433, que correspondem às côres de asfalto, castor, e de urso escuro: *asphalt color*, nº 16-A-2 a *castor color* nº 16-A-8 e *cub color* nº 15-C-1, tôdas em águas grossas e fétidas. No canal da Sapucaia, onde havia o depósito de lixo da cidade do Rio de Janeiro, as côres iam se carregando de preto, até chegar à tinta negra total, C.U.C. 516 SÉGUY.

Esta Enseada de Inhaúma, também onde se lança o lixo do Rio de Janeiro, exala seus maus odores e banha praias defronte ao Instituto Oswaldo Cruz e à Refinaria de Petróleo de Manguinhos. Esta refinaria, rica colaboração para o progresso do Brasil de um lado, de outro, uma das indesejáveis vizinhas, para nós os biólogos, porque é poluidora das águas, do ar, e do solo, lançando-lhes resíduos de petroquímica. Vários dias no ano, a partir de 1953, a Ilha do Pinheiro fica recoberta por bolsões de ar, às vêzes irrespiráveis, cheirando ora a gases de fogão ou gasolina, querosene, cetonas, aldeídos e outros gases locais, como o gás sulfídrico, que chegam ao ponto de corroerem estruturas metálicas com rapidez. Últimamente devido ao progresso industrial, as águas vindas dos Rios Jacaré, Faria, podem chegar inesperadamente com tôdas as côres imagináveis: desapareceram os ritmos coloridos cíclicos normais, naturais do subir e descer das marés na Enseada de Inhaúma, mesohalina e normal outrora. Se uma fábrica na bacia Jacaré-Rio Faria despejar resíduos carmins, amarelos, violetas, as águas tomarão a côr do resíduo, dependendo unicamente da carga poluidora. Como exemplo, durante o mês de julho de 1969, as águas dessa Enseada estiveram em deslumbrante verde, em caráter de fortíssima reflexão, de tendência azulada, de textura granular, passando a irradiante pela dissolução dos grãozinhos, e tudo parecia centenas de quilos de anilinas, de alto preço, em dissolução (côr *arsenate*, nº 25-K-11 de MAERZ & PAUL). Tais grãozinhos eram resíduos de fábricas situadas nos morros defronte ao Laboratório de Hidrobiologia. A lama do fundo esverdeada assim artificialmente quando fervida com frasco de vidro, dava positivo um teste grosseiro de poluição: desprendia um cheiro repugnante, semelhante ao da urina podre, teste indicador de ser um bom meio de cultura para cianofíceas polissapróbias.

CÔRES AVERMELHADAS E AMARELADAS ANÔMALAS. Côres que podem indicar anomalias, desequilíbrios ecológicos, são localizadas na 2ª seção do círculo de côres (laranja), como nas estampas n^{os} 9 a 16 de MAERZ & PAUL, e na 1ª seção (vermelho) com as estampas n^{os} 1 a 8. Em Sepetiba não foram constatadas as côres abaixo mencionadas e que por vêzes foram encontradas na Baía de Guanabara. LASKER & SMITH, em 1954, pág. 173, descreveram florações de algas que produziam águas vermelhas (pragas vermelhas, águas amarelas, marés vermelhas dos pescadores do mar das Antilhas). Esses fenômenos se localizam em áreas enormes de milhares de quilômetros quadrados, mas assim mesmo restritos a determinadas regiões. Essas águas vermelhas, pelos autores citados, foram consideradas fenômenos catastróficos da natureza, provenientes de grandes desequilíbrios oceanográficos.

Muitas côres são avermelhadas devido ao desenvolvimento maciço de tiobactérias, púrpuro-bactérias, e de certos dinoflagelados e cianofíceas. Nós podemos incluir nesses desequilíbrios, o que no nosso litoral, na Baía de Guanabara, pescadores chamam de “água do monte”, e acrescentamos agora que na Baía de Guanabara a côr vermelha mais intensa que constatamos, foi a que dava reflexos de cobre metálico, côr *carneian copper* n^o 4-I-11 M. & P.; (OLIVEIRA, 1947) e foram acompanhadas de dinoflagelados, como o *Glenoidinium trochoideum* Stein e de mortandades de peixes.

Interessante será o estudo toxicológico dêsses dinoflagelados e da carne dos peixes mortos nessas ocasiões, para ter bases científicas, concretas, para proibir ou não o consumo dêsse pescado que é vendido por preço barato, longe dos locais das mortandades.

Há várias alterações de côres, já consideradas constantes e que precedem e acompanham muitas mortandades de peixes. DAVIS, em 1948, em uma das gigantescas mortandades, em a Florida, com milhões de grandes peixes mortos, verificou: 1^o) as águas perdem a transparência ao disco de Secchi, ficando cada vez mais opacas; 2^o) esverdeam demais por excesso de fitoplancto, e passam aos verde-amarelados, entrando em côr açafração (*safrano* de RIDGWAY, 1912); 3^o) depois passam para os pardos quando as águas ficam mais viscosas, já xaropentas, após enorme quantidade de fitoplancto morto; 4^o) em seguida é que entram as côres vermelhas, para depois passarem a amarelo âmbar, quando a transparência começa a aumentar ligeiramente; 5^o) depois voltam novamente aos verde-amarelados; 6^o) reverterem aos opacos, e finalmente; 7^o) sòmente voltam ao normal, entrando nas clássicas côres da escala FOREL, muito tempo após as mortandades de peixes terem se acabado. ZOBEL, em 1946, estabeleceu que nas fases avermelhadas havia predominância de púrpuro — bactérias, e passada essa fase, é que entra a sucessão com predominância de dinoflagelados, que no caso do Gôlfo do México, é o *Gymnoidinium brevis* Davis, poderoso tóxico para peixes, associado às águas mais amareladas. Uma fase com predominância de dinoflagelados *Gymnoidinium*, foi vista por OLIVEIRA, NASCIMENTO, KRAU &

MIRANDA, em 1957, pág. 221, na Lagoa Rodrigo de Freitas, quando esta se achava em regime A-mesossapróbio.

As mortandades do Golfo do México são associadas a excesso de fosfatos que produzem a superprodução de plancto e, em parte, se classificam no fenômeno *Hipereutrofia* (OLIVEIRA & KRAU, 1970, pág. 106). O estudo dos fosfatos é considerado mais importante que o do nitrogênio: LASKER & SMITH, 1954, pág. 174, pois este pode ser retirado do ar que é normalmente dissolvido nas águas, pelas algas cianofíceas. A abundância de fosfatos aparece por fenômenos oceanográficos, independentes da ação do homem, como convergências vindas do fundo do mar com os sais nutritivos, e em ocasiões de alterações meteorológicas, de grandes ventos, furacões, no Mar das Antilhas. Na grande mortandade de peixes na Flórida (KETCHUM & KEEN, 1948, pág.18) quando apareceu a cor amarelo âmbar o fósforo tinha subido para fósforo inorgânico 7,4 micrograma-átomo-litro, e com a coloração do dinoflagelado *Gymnodinium brevis*. Fenômenos análogos são descritos por águas *red-tide* por GUNTHER, 1947; GUNTHER & AL., 1948; DAVIS, 1948; KETCHUM & KEEN, 1948; SMITH, 1949; KING, 1950.

Outras colorações que indicam catastróficos desequilíbrios ecológicos, indesejáveis à boa pesca, referidas por especialistas em biologia aquática, no Golfo do México são: as *discolored water*, as descolorações. Chamam descoloração a perda das tonalidades verdes normais, alterações de transparência, aparecimento de tonalidades amareladas. São as águas *wax color*, cor de cêra; *chamois color*, cor de camurça; a *italian straw color*, cor de palha de milho seca, que são, em cores de tabela, as nº 11-L-4, nº 11-I-5, nº 11-D-2 MAERZ & PAUL. Águas descoradas com essas tonalidades amarelas indesejáveis, ocorrem por vezes, na Baía de Guanabara, e essas colorações estranhas fazem suspeitar a presença de pragas como os *Goniaulax*, *Glenoidinium* e *Trichodesmium erythraeum*.

ÁGUAS ESCURECIDAS. Na parte oeste da Guanabara, da Ilha do Pinheiro até ao Galeão, entre a Cidade Universitária e o continente, as águas trazem permanentemente poluições vindas dos rios Ramos e Meriti, polissapróbias, passando depois a mesossapróbias, formando bolsões com águas cor de café, *coffee color*, nº 15 MAERZ & PAUL, depois com as cores *fuligineus* SACARDO, como café torrado, com a cor *warm sepia color*, nº 7-C-10 e outras vezes o *chocolate color* nº 8-H-10; cor de água iodada, *Brazil brown color* e castanhos de fumo, como o *cigarrete* nº 14-K-LL, que é *le brun havane* C.U.C. de SÉGUY. Vários dias por ano, nessa década de 1960-69, bolsões dessas cores passam defronte do Galeão, Ilha do Governador, defronte às ilhas da Cidade Universitária e defronte à Ilha do Pinheiro; são bolsões "empatados", isto é, que descem muito devagar para o mar, e vão se desmanchando demoradamente.

ÁGUAS LEITOSAS. Às vezes, ocorrem águas leitosas anormais; contribuem para a formação dessas opacidades esbranquiçadas, as irrupções maciças de certos planctos, como o rotífero *Brachionus plicatilis* Mueller. Este rotífero foi o indicador de desequilíbrio ecológico

nos casos de *mizukawari* (*mizu* = água, *kawari* = mudança da), fenômeno descrito por ITO & IWAI de 1958-1962, que mata enguias no Japão. Estes autores japoneses referem às mudanças de coloração, que obedecem à seguinte seqüência: 1º) verde; 2º) esverdeado menos intenso; 3º) pardo; 4º) pardo-escuro; 5º) depois passando aos leitosos com menos transparência; 6º) voltando aos verde-pardos. O dinoflagelado *Glenodinium oculatum* Stein é o predominante, e acha-se em crescimento explosivo nas fases com coloração mais amarelada; depois do dinoflagelado ter-se plasmolisado, entra em predominância o rotífero *Brachionus plicatilis*, que não é a causa do fenômeno *mizukawari*, mas um importante indicador biológico dêsse.

Na Baía de Guanabara, águas com rotíferos *Brachionus plicatilis* apareceram por vêzes, em ocasiões de descolorações, em 1966, 67, 68, 69, quando a salinidade baixou muito, nos arredores da Ilha do Pinheiro, e trabalho de OLIVEIRA & KRAU, 1968, no III Congresso Brasileiro de Zoologia, referem a êste fenômeno. Esta espécie de rotífero foi estudada ecológicamente por OLIVEIRA, KRAU, NASCIMENTO & MIRANDA, em 1962, pág. 155-166, em observações durante um ano, na Lagoa Rodrigo de Freitas, o que nos mostra ter existido, por vêzes, nessa lagoa, fenômenos análogos ao *mizukawari*.

Nunca se diz preconcebidamente coisa alguma, e nunca se dirá *a priori* que a côr de uma água será boa ou má indicadora de qualquer fenômeno, mas, se uma certa coloração, em um certo local vier sempre associada com mesmos fenômenos normais ou anormais, poderá fazer com que se suspeite alguma relação de dependência e probabilidade, entre a côr e aquêles fenômenos, para determinado local e condições.

Finalmente, com os dados obtidos nos 100 pontos da prospecção preliminar da Baía de Sepetiba, podemos afirmar não têmos encontrado nenhuma das côres de água associada aos fenômenos de poluição ou anomalias ecológicas, em 1965.

TRANSPARÊNCIAS DAS ÁGUAS

Apresentamos, nessa prospecção, um mapa preliminar das curvas de iso-transparência das águas, baseadas em 100 pontos, e nas datas em que foram examinadas. A transparência foi determinada com um disco de SECCHI, esmaltado de branco, de 30 centímetros de diâmetro.

O máximo de transparência foi quase 3 metros, sendo apenas 2,9 m nos arredores da entrada da barra, no eixo de entrada de água do mar, e assim seguia pelo canal entre Ilha Grande e Marambaia até a Ilha Guaíba. Já com pouco menos, 2,8 m junto à ilha do Jaguanum. Tôda a plataforma de Marambaia estava com 1,5 m e um pouco menos; a curva de iso-transparência de 2 m passava aproximadamente perto do meridiano que passa pela fôz do Rio Itaguaí, chamado também de Rio da Guarda. Tudo a leste, de um modo geral, era mais transparente, e tudo a oeste, mais turvo.

Nas zonas onde há praias de poucos arbustos de mangues, a transparência estava abaixo de 1 metro, indo até 0,7 m. Nas zonas de manguezais impenetráveis por canoas, no máximo possível de árvores por metro quadrado, justamente na saída leste da Baía de Sepetiba, ao redor das Ilhas do Bom Jardim, no Canal do Torto, no Canal do Bacalhau, a transparência foi sempre abaixo de meio metro, sendo o comum 30 centímetros. Deve-se levar em consideração que muitas águas provêm de enxurradas, riachos barrentos, com detritos vegetais superiores abundantes, tão comuns nos manguezais.

Há relações entre côr e transparência, assim nas zonas desérticas dos oceanos, por ex., no Mar de Sargassos, a transparência chega a 66 m, em águas totalmente azuis. Em águas já FOREL Nº 2, no Antártico, a transparência vai a 50 metros (HARVEY, 1928, pág. 157).

Em Sepetiba, as côres que apresentamos, podem ser relacionadas à transparência, sendo em 1965, os resultados:

C Ô R	TRANSPARÊNCIA em metros
Forel 5	2,8 — 2,9
Forel 6	2,0 — 2,8
Forel 7	1,0 — 1,5
<i>agrifolium</i>	2,0 — 2,5
verde musgo	0,6 — 1,5
verde caldo de cana	1,5 — 1,9
<i>isabellinus</i>	0,5 — 0,9
verde esmeralda	2,0 — 2,2
<i>lymphaceus</i>	1 m.
<i>asphalt color</i>	0,02 — 0,05

Essa última, côr de asfalto, é de locais poluídos da Baía de Guanabara, apenas. A poluição industrial diminuirá futuramente as profundidades das curvas de transparência. Por ex., na Baía de Guanabara, vimos que, em águas de manguezais ao redor da Ilha do Pinheiro e ilhas da atual Cidade Universitária (Ilhas do Fundão, Bom Jesus e Sapucaia) de 1939-1949, quando elas eram ótimos criadores de camarão e peixes, suas transparências eram de 1,5 m e pouco menos; mas, depois das poluições, em 1957, a transparência já tinha caído para 30 centímetros, e hoje, em 1969, apenas dá 3 até 5 centímetros, nas marés baixas, em águas negras.

A longo prazo, devido ao rápido desenvolvimento industrial, a tendência de Sepetiba será ficar, para futuro breve, como se acha hoje a Baía de Guanabara, caso o progresso científico não invente uma nova técnica de neutralizar os efeitos das poluições, hoje incontrolláveis, praticamente, devido ao tamanho de sua bacia poluidora.

Além da técnica acima, podemos apresentar também o *coeficiente de extinção da luz*. POOLE & ATKINS, em 1929, fundamentados em dados comparativos entre o método do disco de SECCHI, e métodos com fotômetros e equipamento óptico de precisão, deram como razoável usar correspondências simples entre os resultados obtidos com o disco de SECCHI, e aqueles de grande precisão, obtidos com equipamento óptico. A correspondência achada foi, para uso geral, de oceanografia biológica e limnologia biológica que, sendo $K =$ igual ao coeficiente de extinção da luz,

$$K = \frac{1,7}{\text{Transparência ao Disco de Secchi}}$$

É opinião unânime que fotômetros oceanográficos sejam precisos e com precisão na casa decimal que se necessite, para os cálculos, mas são impraticáveis para uma prospecção hidrobiológica, pois as determinações consumirão tanto mais tempo e trabalho, conforme o grau de precisão exigido. No Golfo do México o Prof. SHOEMAKER adotou o disco de Secchi por ser fácil e praticável, apesar dos erros individuais; mas tais erros são sempre constantes e contínuos e comparáveis entre si, desde que os dados sejam tomados pela mesma pessoa. A rápida e singela operação com o disco de Secchi gasta somente 2 a 3 minutos, pode ser feita por pessoas sem o grande preparo técnico que se exige de um especialista em óptica. Firmando-nos na autoridade deste professor do Rochester Institute of Technology, o usamos em Sepetiba, e pela fórmula acima é que apresentamos o coeficiente K de extinção da luz, no mapa da fig. 3.

<i>Transparência ao Disco de Secchi</i>	<i>Coeficiente K</i>
0,17	10,0
0,3	5,6
0,4	4,2
0,5	3,4
0,6	2,8
0,7	2,4
0,8	2,1
0,9	1,8
1,0	1,7
1,4	1,2
1,5	1,1
1,7	1,0
2,0	0,85
2,5	0,68
2,8	0,61
2,9	0,58

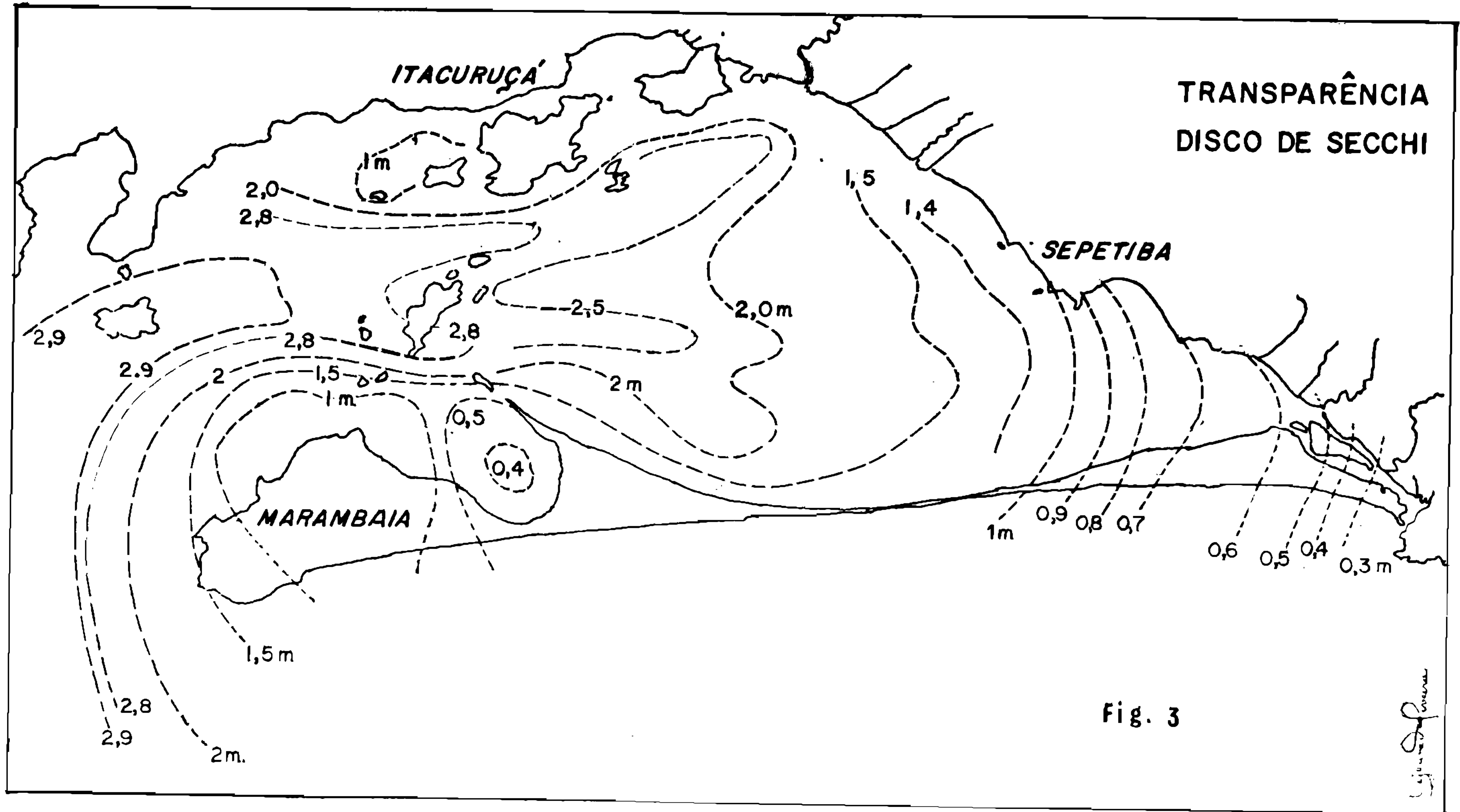


Fig. 3 — Transparência do Disco de Secchi nas águas da Baía de Sepetiba, e para ter o coeficiente de extinção, onde está "Transparência" leia "K".

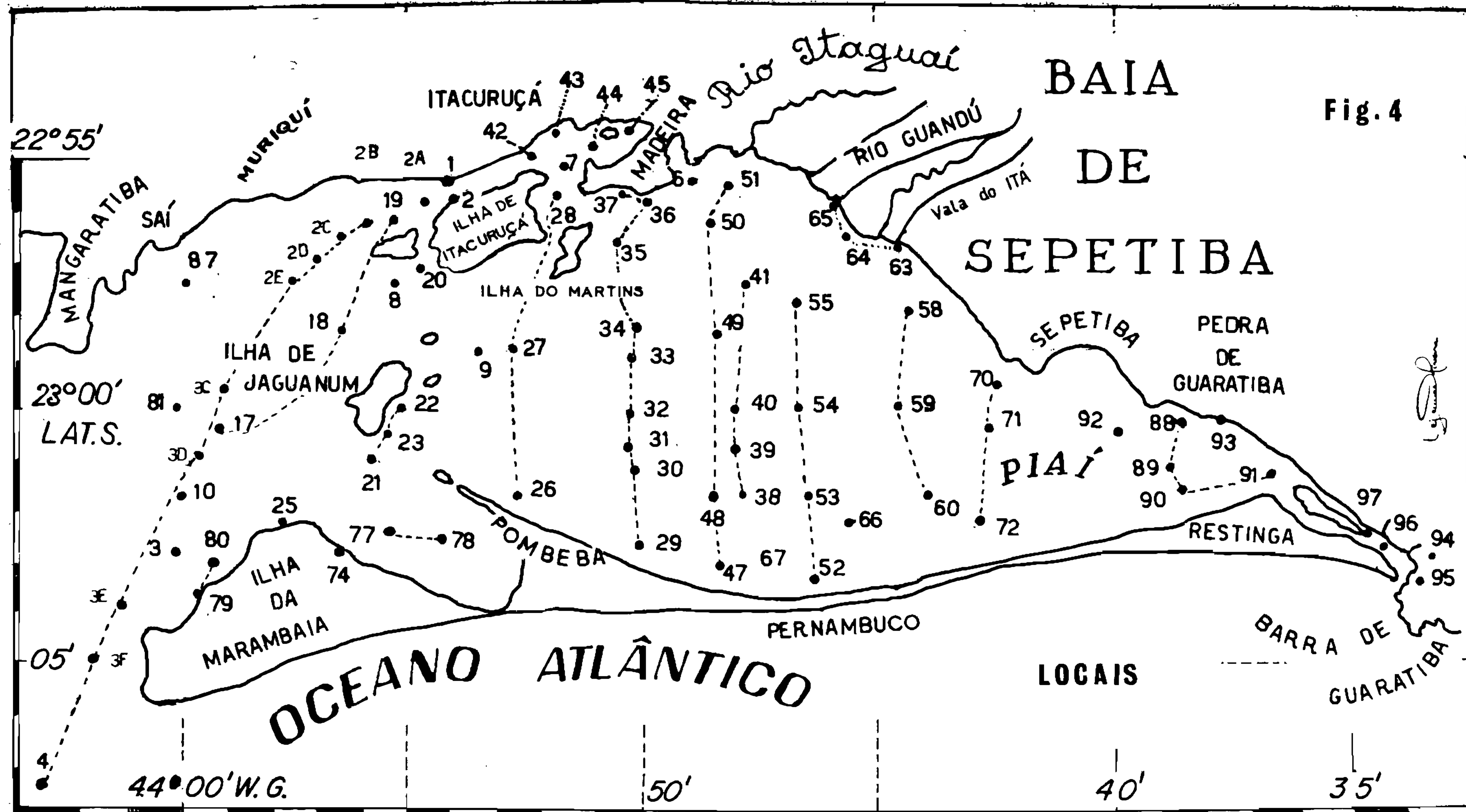


Fig. 4 — Locais de colheita de material e de dados, na Baía de Sepetiba. Os pontos foram determinados por cruzamentos vistos de terra, sem emprêgo de outros instrumentos a não ser bússula. As marcações de latitudes e longitudes são conferidas com e pela carta da D.H.N. Baía de Sepetiba, Carta n.º 1610.

SUMMARY

Color and transparency of waters of Sepetiba Bay, in Rio de Janeiro State. The apparent total color of sea by comparison with samples tested by "MAERZ & PAUL: A Dictionary of Colors, 1950". We find green colors of Forel Scale: Forel n. 5 in waters with *Pheophyceae*, *Sargassum*, and *Rhodophyceae*; Forel n. 6 waters in stones with the *Cirri-pedia*, the barnacle *Tetraclita squamosa*; the alpine green in waters with *Trichodesmium erythraeum*; Emerald green in the localities with blooms of the diatom *Coscinodiscus*. The central portion of the bay, 150 Km² hole-green, full of larvae of shrimps *Penaeus schmidti*; some shoals of shrimps moves its pleopods and by displacement of bottom with diatoms and reddish sediment produces a rust color spot in surface of waters, seen by fishermen. The estuaries are Isabell color, and caramel. That is a preliminar survey, to future comparison, because to day Sepetiba Bay is not polluted. But futuressly, it will be polluted by an harbour for 3.000,000 tons of iron ore, and by a quay for cargo boats, and siderurgy mills, airports, and other industries. Several polluted waters of Guanabara Bay are black and asphalt color, and cub color. That colors are not found in Sepetiba Bay to day. In 1965, we do not find the "red waters" and "red tides" with blooms of dinoflagellates in Sepetiba Bay, that they are present sometimes in Guanabara Bay with mortalities of fishes. Sepetiba Bay is not biologic problem, to day, is not polluted. The fig. 3 shows a map of transparency of waters by the disc of Secchi and a relation is given of color and transparency, in Sepetiba: Forel color 5: transparency 2.8 m to 2.9 m; Forel n. 6: 2.0 — 2.6 m; Forel color n. 7: 1.0 m to 1.5 m. Moss green waters: 0.6 to 1.5 m; hellebore green waters: 0.9 to 1.5 m; emerald green waters: 2.0 m to 2.2 m; In Guanabara Bay, into the polluted Enseada de Inhaúma; asphalt color waters: 0.02 — 0.05 m; and in black waters: transparency of 1 cm.

The extinction coefficient of light is indicated in explanation of the fig. 3.

SUMÁRIO

Côr das águas de Sepetiba; as pròpriamente marítimas, pela Escala de Forel e as outras côres aparentes totais feitas por comparação com escalas de SÉGUY e com o Dicionário de Côres de MAERZ & PAUL, 1950. Côr Forel nº 5 em águas com algas feofíceas, *Sargassum* e várias rodofíceas. Forel nº 6 mostrava no litoral cirrípedes como a *Tetraclita squamosa*, nas rochas; Águas com a cianofíceia planctônica *Trichodesmium erythraeum* tinham côr de "fôlha de bananeira" ou *alpine green*.

O verde esmeralda mais intenso no local 7, com plancto maciço da diatomácea *Coscinodiscus*; a parte central da Baía com 150 Km², cheia de larvas de camarão *Penaeus schmidti*, águas de côr *agrifolium*; cardumes de camarões dessa espécie fazem manchas côr de ferrugem nas superfícies das águas; os estuários côr caramelo, *isabellinus* e *bistre*. Este levantamento preliminar serve para comparações futuras, pois a Baía

de Sepetiba ainda não é poluída. Futuramente haverá um pôrto de minérios com 3.000.000 de toneladas anuais, cais do pôrto, siderúrgicas e outras indústrias que a poluirão. Várias côres de águas poluídas da Baía de Guanabara, como águas negras, águas côr de asfalto e outras escurecidas não foram encontradas em Sepetiba. Também não foram encontradas "águas vermelhas" com plancto predominante de dinoflagelados do que já vimos na Baía de Guanabara, seguidos de mortandadas de peixes.

A fig. 3 mostra as curvas de transparência, e a relação entre côr e transparência é dada para as côres totais aparentes.

Foi marcado o coeficiente de extinção da luz K, pelo cálculo a partir do Disco de Secchi. Havendo poluições todos êsses dados que apresentamos deverão ser alterados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION & AMERICAN WATERS WORK ASSOCIATION, 1946, *Standards Methods for the Examination of Water and Sewage*. 1 vol. New York.
- COUTINHO, P. N., 1965, Contribuição à sedimentologia e Microfauna da Baía de Sepetiba. *Trab. Inst. Oceanográfico Univ. Pernambuco*, 7 : 115-122, figs. 1-12.
- DEPARTAMENTO DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO, 1965, Cartas da Ilha Grande e Sepetiba. Mapas avulsos, Ministério da Marinha, Rio de Janeiro. GB.
- DIETRICH, G. & KALLE, K., 1957, *Allgemeine Meereskunde. Eine Einfuehrung in die Ozeanographie*. 1 vol. Gabrueder Borntraeger. Berlin Nikolassee.
- DOUDOROFF, A. & AL., 1951, Bio-Assay Method for the Examination of Acute Toxicity of Industrial Wastes to Fish. *Sewage and Ind. Wastes* 23 (11).
- FOREL, F. A., 1892, *Le Léman. Monographie Limnologique*, 1 vol. 543 pags. F. Rouge, Lausanne.
- GARBINI, A., 1897, Alcune Notizie Fische sulle Acque del Benaco. *Riv. Geogr. Italian.* 4 : 23-29.
- GODDARD, E. & AL., 1948, *Rock Color Chart*. 1 vol. 6 pags. Nat. Res. Council, Washington, D.C.
- GUIGNET, C. E., 1888, Fabrication des Couleurs. "F", *Encyclopedie Chimique*, 10. Paris.
- GUNTHER, G., 1947, Catastrophism in the Sea, and its Paleontological Significance, with Special References to the Gulf of Mexico. *Amer. Journ, Sci* 245 : 669-676.
- HUTCHINSON, G. E., 1957, *A Treatise on Limnology*. 1 vol. J. Willey & Sons Inc. New York.
- HUTNER, S. H. & LAUGHLIN, MaC., 1958, Poisonous Tides. *Scientific Americ.* 199 : 92.
- INGRAM, W. M. & TARZWELL, C. M., 1956, Selected Bibliography of Publications Relating the undesirable effects upon Aquatic Life, by Algicides, Insecticides, and Weedcides. *U. S. Public Health Public.* 270 : 1-28.
- INGRAM, W. M. & TARZWELL, C. M., 1957, Idem. *U. S. Public Health Public.* 400 : 1-28.
- INGRAM, W. M., 1957, *Handbook of Selected Biological References on Water Pollution*. *U. S. Public Health Public.* 214 : 1-95.
- ITO, T. & IWAI, I., 1955, Studies on the Mizukawari in Eel Culture Ponds. *Rep. of the Facult. of Fisheries, Pref. Univ. Mie* 2 (1) : 162-177; 2 (2) : 317-347.

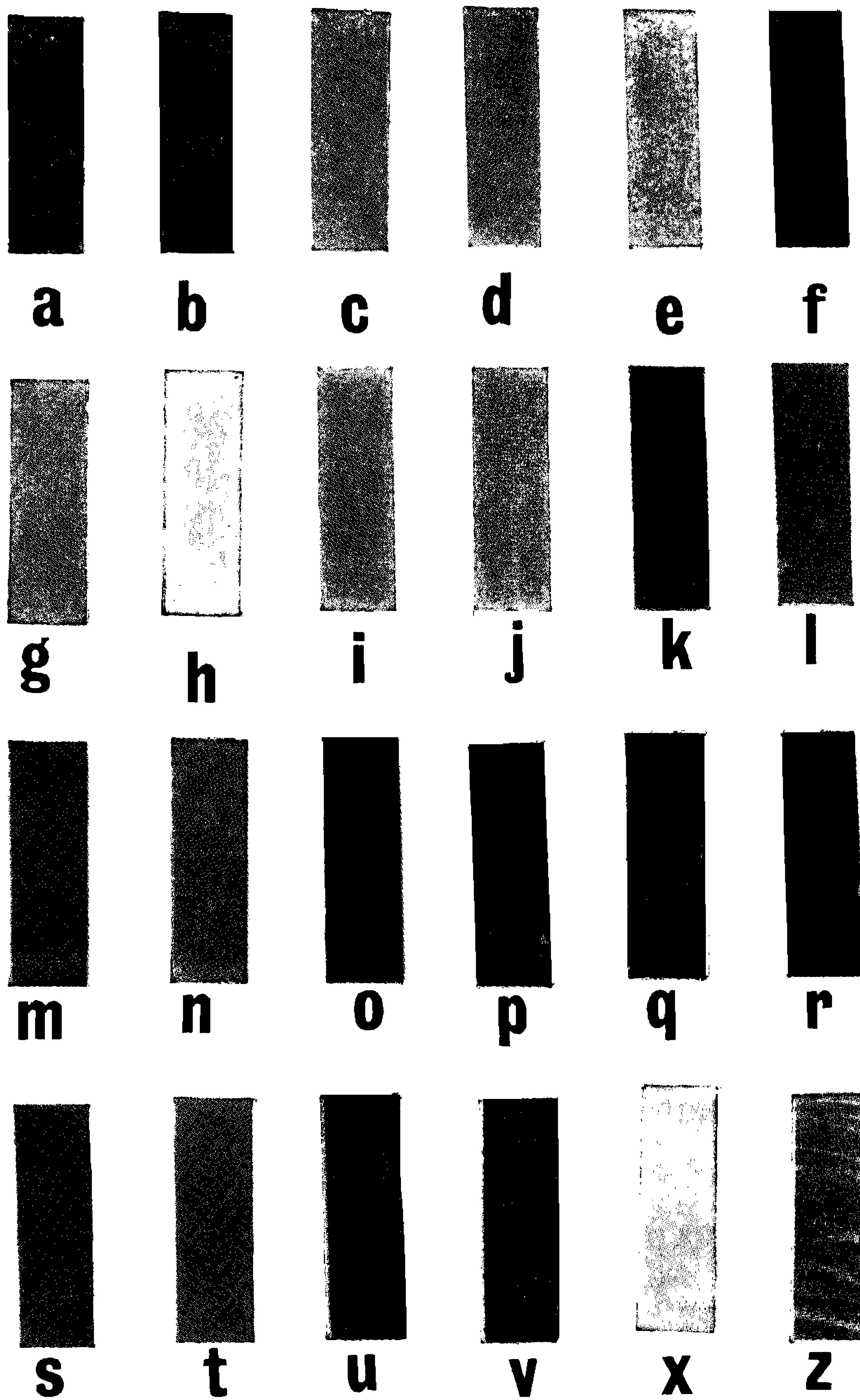
- ITO, T. & IWAI, I., 1956, Idem, 2 (3) : 325-346; 2 (3) : 502-508; 2 (3) : 509-516.
- ITO, T. & IWAI, I., 1958, Idem, 3 (1) : 159-222; (2) : 451-470.
- ITO, T. & IWAI, I., 1960, Idem, 3 (3) : 649-707.
- JENNINGS, R. Y., 1968, *Principles Governing certain Changes in the Environment of Man. Studies by the David Memorial Institute of International Studies.* 1 vol. 35 pags. Thorney House. London, S. W. 1.
- JUDAY, C. & BIRGE, E. A., 1933, The Transparence, the Color, and the Spec. Cond. of the Lakes Waters of Northest Wisc. *Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts. Lett.* 28 : 205-259.
- KALLE, K., 1938, Zum Problem der Meerwasserfarbe. *Ann. Hydrogr. und Mar. Metecrol.* 66 : 1-13.
- KETCHUM, B. H. & KEEN, J., 1948, Unusual Phosphorus Concentration in the Florida Red Tide and Sea Water. *Journ. Mar. Res.* 7 : 17-21.
- KING, G. S., 1950, Production of Red Tide in the Laboratory. *Proc. Gulf and Carrib. Fish. Indust.* 2 : 107-109.
- LASKER, R. & WALTON, E. C., 1954, Red Tide. *U. S. Fishery Bull* 89 : 173-176.
- LAUFF, G. H., 1967, Estuaries. *Publ. Amer. Assoc. Advanc. Science.* 83 : 1-757.
- LOCQUIN, M., 1967, *Chromotaxia.* 1 vol. Marcel Locquin; 14, Rue de Buffon, Paris, 5 eme.
- MAERZ, A. & PAUL, M. R., 1950, *A Dictionary of Color.* 1 vol. 2nd. Ed. Mac. Graw Hill B. C.º; New York.
- MIDDLETON, F. M., BRANS, H. & RUCHHOFT, C. C., 1952, Fundamentals Studies in Taste and Odor in Water Supplies. *Journ Amer. Water W. Assoc.* 44 : 5-38.
- NAUMANN, E., 1931, Limnologisches Terminologie. *Abderhald. Hand. Biol. Arbeit. Method.* 9 (8) : 1-276.
- OBERTHUER, R. & DAUTHENAY, F., 1905, *Répertoire des Couleurs.* 1 vol. Paris.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, 1941, Contribuição ao Conhecimento dos Crustáceos do Rio de Janeiro: sub. ordem *Balanomorpha (Cirripedia).* *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 36 (1) : 1-31, 11 est., 1 fig.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, 1946, Estudos sôbre o Microplancton capturado durante a viagem do Navio H. Lahmeyer, na Baía da Ilha Grande e Sepetiba. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 44 (3) : 441-488, 14 figs.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, 1947, Distribuição Geográfica da Fauna e Flora da Baía de Guanabara — *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 45 (3) : 709-734, 15 figs.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, 1950, Levantamento Biogeográfico da Baía de Guanabara *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 48 : 363-391, fig. 1-19.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, NASCIMENTO, R, KRAU, L. & MIRANDA, A., 1957, Observações hidrobiológicas e Mortandade de Peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 55 (2) : 211-271; 11 figs.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, 1958, Poluição de águas Marítimas, Estragos na Flora e Fauna do Rio de Janeiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 56 (1) : 39-59, est. I-IX.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE, NASCIMENTO, R, KRAU, L. & MIRANDA, A., 1962, Observações ecológicas sôbre *Brachionus plicatilis* Mueller, em águas tropicais salobras e mesossapróbias. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 60 (2) : 155-163.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE & KRAU, L., 1968, Presença do copépodo *Cleptocamptus deitersi* e do rotífero *Rotaria rotatoria* em águas poluídas da Enseada de Inhaúma, Baía de Guanabára. *III Congresso Bras. de Zoologia* 1968, Seção de 14 de julho. Mimeografado.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE & KRAU, L., 1969, Hidrobiologia Geral e Aplicada a Veículos de Esquistossomos. Hipereutrofia, Mal Moderno das Águas *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 68 (1) : 89-118, 1 fig.
- OSTWALD, W., 1917, *Das Farbenatlas. 2500 Farben. Ausgabe R. Verlag Anesma.* Leipzig. 1 vol.

- OSTWALD, W., 1919, *Einführung in die Farbenlehre*. 1 vol. Phillip Reclam Verlag. Leipzig.
- OSTWALD, W., 1919, *Farbmesser zur Messung d. Farbtons, sowie das Weiss und schwarz Gehalts*. Mit Polarizations Farbmesser u. 5 Streifen Farbkreis, Grauleiter, ein Satz Graukarten und Lichtfiltern, sowie mit ausführliche Gebrauchsanweisung. 1 vol. e aparelhos. Verlag Anesma. Leipzig.
- OSTWALD, W., 1920, *Die Farbenlehre*. Bd I — Mathetische Farbenlehre: Bd II. Physikalische F.; Bd. III. Chemische F. Bd. V. Physiologische F. Bd. V — Psychologische Farbenlehre. Verlag Anesma. Leipzig.
- POOLE, H. H. & ATKINS, W. R. G., 1929, Photo Electric Measurement of Submarine Illumination through the Year. *Journ. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 16 : 297-324.
- REMANE, A., 1958, Die Biologie des Brackwasser. *Die Binnengew.* 22 : 1-216.
- RIDGWAY, R., 1912, *Standards and Color Nomenclature*. 1 vol. Washington.
- SCHUYLER, S., 1969, User's Guide for National Oceanographie Data Center Processing Systems. *U. S. Nat. Ocean. Data Cent. Gen. Ser.* 15 : 1-15.
- SÉGUY, E., 1936, *Code Universell des Couleurs*. 1 vol. Paris.
- SHOEMAKER, W. S., 1954, Light Penetration in Gulf of Mexico. *U. S. Fishery Bull.* 89 : 139-141.
- SMITH, W. F. G., 1949, Probable Causes of Red Tides off the West Coast of Florida. *Quart. Journ. Florida Acad. Sci.* 11 (1) : 1-6.
- STEINHOFF, E., 1957, *Arquitetura*. Tradução condensada por J. R. Castilhos, & E. Fontoura, em Manual do Engenheiro, vol. 4, 2.^a edição, Côr: pag. 1129-1141. Editôra Globo. Rio de Janeiro.
- SUISSAN SHO, 1958, *Toko Maru ni yoru Chubei Minami-bei Sakana-basho shirabe hokokusho. 1956 - uenen, 10 gatsu, — 1957 uenen 7 gatsu. Sakana mojono Shirabe-shoo. Hon: 1; 279 ps.* Suissanshoo Editor. The Fihseries Agency, 2-1 Kasunigase, Kl. Chiyodaku, Tokyo.
- SVERDRUP, H. V.; JOHNSON, M. W. & FLEMING R. H., 1946, *The Oceans*. 1 vol. Prentice Hall. New York.
- TAYLOR, E. W., 1949, *The Examination of Water Supplies*. 1 vol. The Blakiston C.^o Philadelphia.
- THEOPHARASTUS, 1774, *History of Stones*. Translated J. Hill. (32 B.C.) 2nd. Edit.
- THIEMANN, K., 1938, Das Plankton des Flussmuendungen. *Wiss. Ergeb. Dt. Atlant. Exped. Forschung Verm. Schiff. Meteor.*
- TRILLICH, H., 1923, *Das Deutsche Farbenbuch*. 1 vol. München.
- TUNDISI, J. & TEIXEIRA, C., 1968, Plankton Studies In a Mangrove Environment. *Bol. Inst. Ocean. S. Paulo*, 17 : 89-94.
- ULE, W., 1892, Das Bestimmung der Wasserfarbe in dem Seen. *Petermann's Mittl.* 38 : 70-71.
- WELCH, P. S., 1948, *Limnological Methods*. 1 vol. The Blakiston C.^o. Philadelphia.
- WELCH, P. S., 1952, *Limnology*. 1 vol. Mac Graw Hill Book C.^o Inc. New York.
- ZOBELL, C. E., 1946, *Marine Microbiology, a Monograph on Hydrobacteriology. Chronica Botanica*, C.^o. Mass. 1 vol.

ESTAMPA I

a) azul ultramarino, côr I da Escala de Forel; b) azul de cobalto, côr também I de Forel; c) azul cerúleo, sendo côr I da Escala de Forel, quando com fundo branco do disco de Secchi; d) Forel n.º 9; e) Côr Forel n.º 10; f) verde esmeralda em todo o pigmento; g) o mesmo verde esmeralda rebatido com o fundo branco ao disco de Secchi; h) o mesmo fundo, mais próximo da superfície das águas; i) verde musgo; j) o mesmo verde musgo, mais acinzentado; k) verde azevinho ou **agrifolium**; l) verde heléboro; m) terra de siena natural; n) cões ocas e amareladas; p) verde padrão óxido de cromo; q) verde **arsenate**; r) verde **alpine green**, de locais com plancto de **Trichodesmium**; s) verde do grupo malaquita grupo de côr Forel n.º 5; t) **Acqua green**, côr Forel n.º 7; u) cões vermelhas de cobre **carneian copper**; v) ferrugíneos, os **rust color**; x) águas de mortandades de peixe em côr açafião; z) côr bistré, com manchas claras ao disco de Secchi.

NOTA — Este quadro, feito por impressão comum, não foi revisto estampa por estampa, naturalmente vale como idéia da tonalidade, mas não pode valer como uma tabela de precisão).



Oliveira: Prospecção hidrobiológica