

551.463:551.464:57(282.5)(813.4)

ESTUDO ECOLÓGICO DA REGIÃO DE ITAMARACÁ, PERNAMBUCO-BRASIL. XXI. CARACTERIZAÇÃO DO CANAL DE SANTA CRUZ EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS*.

LOURINALDO BARRETO CAVALCANTE**

SÍLVIO JOSÉ DE MACEDO**

JOSÉ ZANON DE OLIVEIRA PASSAVANTE**

Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

SINOPSE

Vários estudos geológicos, hidrológicos e biológicos já foram realizados na região do Canal de Santa Cruz ($7^{\circ}49'S$, $34^{\circ}50'W$). Foram abordados vários aspectos físico-químicos da água (salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, sais nutrientes, transparência e material em suspensão), além de alguns aspectos biológicos (clorofila a), os quais possibilitaram situar a região dentro de uma classificação definida.

Os resultados obtidos, demonstraram que o Canal não pode ser considerado como um estuário típico, apesar de apresentar algumas características que podem confundí-lo como um ambiente misto.

A análise comparativa dos parâmetros físico-químicos e biológicos possibilitaram considerar o Canal como um corpo de água costeira,

* Trabalho realizado com auxílio financeiro da SUDENE e CNEN.

** Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

sujeito a influência terrígena, através dos vários rios que nele desagüam. Esta influência contribui para um enriquecimento natural das águas em sais nutrientes, concorrendo para o desenvolvimento de uma elevada biomassa fitoplanctônica (medida e em termos de clorofila α), comparável a outras áreas consideradas como altamente produtivas.

Por outro lado, os teores de oxigênio dissolvido encontrados durante todo o ano, confirmaram as excelentes condições de vida que o Canal atualmente apresenta.

SUMMARY

Several geological, hydrological, and biological, studies have been performed in Santa Cruz Channel area ($7^{\circ}49'S$, $34^{\circ}50'W$). Various physical and chemical aspects of the water were then considered (salinity, temperature, dissolved oxygen, pH, nutrients salts and suspended material), besides some biological aspects (chlorophyll α), which made possible to set this area within a definite ecological classification.

The results showed that the Channel cannot be considered as a typical estuary, although it has some characteristics that may be taken for a mixed environment.

The comparative analysis of the physical-chemical and biological parameters made possible to consider the Channel as a coastal water body, exposed to terrigenous influences from the rivers that flow into it. This terrigenous influence, contributes to a natural enrichment of its water with nutrient salts, thus adding to the development of a high phytoplanktonic biomass (measured in chlorophyll α) comparable to other highly productive areas.

On the other hand, the contents of dissolved oxygen found all year round, have confirmed the excellent life conditions of the Channel, at present.

INTRODUÇÃO

O Canal de Santa Cruz situado a cerca de 50 Km da cidade do Recife (Lat. $7^{\circ}34'00''$, $7^{\circ}55'16''S$ e Long. $34^{\circ}48'48''$, $34^{\circ}52'24''W$), vem sendo objeto de estudos por parte do Departamento de Oceanografia da Uni-

versidade Federal de Pernambuco há alguns anos, visando a aferição de sua potencialidade pesqueira.

Nele desaguam cinco rios, sendo o Catuama, Carrapicho, Sirf, Botafogo e Congo ao norte e Igarassu ao sul, os quais fertilizam suas águas, permitindo o desenvolvimento de uma produção de organismos aquáticos de grande valor comercial.

No ecossistema de Itamaracá, o Canal de Santa Cruz atua como o principal elemento regulador dos fenômenos abióticos e bióticos de todo o complexo estuarino, pelo fato de que recebe grande influência terrígena pelos rios e também marinha, através das barras norte e sul.

Os vários trabalhos realizados anteriormente, não permitiram esclarecer se o Canal pode ser considerado como um corpo de água costeira ou como um estuário típico. No presente trabalho portanto, procura-se caracterizá-lo em função dos fatores físico-químicos e da biomassa primária fitoplanctônica, como suporte básico e indispensável a todos os estudos de natureza biológica que venham a ser efetuados.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam expressar seus agradecimentos a todos aqueles que colaboraram na realização do presente trabalho, e em especial: a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) pelo financiamento da pesquisa; ao Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco pela permissão de uso de equipamentos especializados e aos colegas José Audísio Costa Luna, Enide Eskinazi Leça, Olímpio Carneiro da Silva, Maria Luise Koenig, Dilma Aguiar do Nascimento e Kátia Muniz Pereira da Costa, pela participação nas análises e na redação.

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A região de Itamaracá ($7^{\circ}34'00''$, $7^{\circ}55'16''S$ e $34^{\circ}48'48''$, $34^{\circ}52'24''W$) está situada a 50 quilômetros do Recife, capital do Estado de Pernambuco, pela BR-101, na direção S-N (Figura 1).

Sua posição geográfica — Zonas Litoral e da Mata — imprime à região um clima tropical do tipo Am' no sistema de Köppen com transição para As', à medida que se distancia da costa. A taxa de evaporação é inferior à de precipitação, havendo um balanço anual positivo. A temperatura do ar mostra máxima absoluta de 34°C, mínima de 20°C, com uma com pensação média de 27°C (Andrade, 1955).

Quanto à pluviometria, distingue-se na região duas estações: uma seca e outra chuvosa. Segundo dados fornecidos pela Estação de Meteorologia do Ministério da Agricultura, em Timbaúba, PE. (Figura 2), a estação seca corresponde ao período de agosto a fevereiro e a chuvosa, ao período de março a julho.

O Canal de Santa Cruz separa a ilha de Itamaracá do continente, tendo uma extensão de aproximadamente 22 quilômetros e sua largura varia de até 1,5 quilômetro. As profundidades situam-se em torno dos 5 metros, podendo entretanto ser bem maiores nas extremidades, por onde ele se comunica com o mar através da Barra de Catuama, ao norte e Barra de Orange, ao sul.

O Canal recebe a influência continental através de vários rios, sendo os principais: Catuama, Carrapicho, Botafogo e Congo na parte norte, e Igarassu, ao sul, todos oriundos do continente. Não merecem destaque os pequenos cursos d'água provenientes da ilha de Itamaracá. Ao todo, a bacia hidrográfica abrange cerca de 730 quilômetros quadrados (Macedo, 1974).

No tocante à batimetria, segundo Lira (1975), pode-se dividir o Canal em dois ramos, norte e sul. A partir da Vila de Itapissuma, verifica-se dois padrões morfológicos distintos. O lado norte está caracterizado por uma topografia mais diversificada, onde existem trechos extremamente planos e pouco profundos e locais morfológicamente acidentados. Ao sul, a morfologia é suave e mais simples.

De acordo com Kempf (1970), seus sedimentos constituem-se principalmente de areia quartzosa e lama escura com forte potencial reductor.



Fig. 1 —Localização das estações estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para as observações e coleta de dados para o presente estudo, foram escolhidas cinco estações representativas ao longo do Canal de Santa Cruz (Figura 1).

As amostras para a determinação dos parâmetros físico-químicos, foram coletadas nas preamares e baixa-mares, por intermédio das garrafas oceanográficas de Nansen, adaptadas com os respectivos termômetros de inversão protegidos, em diferentes níveis de profundidade (superfície, desaparecimento do disco de Secchi e fundo).

Para determinação do material em suspensão e clorofila α as coletas foram feitas com auxílio de garrafas de van Dorn em apenas duas profundidades (superfície e desaparecimento do disco de Secchi), durante as preamares.

Os parâmetros foram determinados de acordo com os seguintes métodos:

- Salinidade : método de Mohr-Knudsen
- Temperatura : termômetros oceanográficos de inversão
- Oxigênio dissolvido : método de Winkler, modificado por Strickland & Parsons (1965).

pH : potenciômetro Beckman, Zeromatic II

Sais nutrientes: (nitrito, nitrato e fosfato), segundo as técnicas descritas por Strickland & Parsons (1965).

Transparência : medida com o disco de Secchi. As leituras foram convertidas em coeficiente de extinção de luz de acordo com a fórmula de Poole & Atkins (1929)

$$K = \frac{1,7}{d}$$

onde "K" é o coeficiente de extinção por metro e "d" é a leitura do disco de Secchi em metros.

Material em

Suspensão : utilizando-se filtros Sartorius com 47 mm de diâmetro e poros de 0,45 µm.

Clorofila α : segundo método descrito por Richards & Thompson (1952), modificado por Creitz & Richards (1955). Foram utilizados filtros de Sartorius de 47 mm de diâmetro com poros de 0,45 µm. Para o cálculo da clorofila α foram utilizadas as equações apresentadas por Strickland & Parsons (1963, 1965).

RESULTADOS

Salinidade

No Canal de Santa Cruz, por estarem as estações de coleta situadas em diferentes pontos, umas recebendo maior influência marinha e outras maior influência fluvial, a estratificação da salinidade se processou de modo distinto, embora de forma não muito significativa. As únicas exceções foram verificadas nas Estações 1, 3 e 5, nos meses de julho de 1974 e junho de 1975, principalmente por ocasião das baixas-mares, devido provavelmente aos elevados Índices pluviométricos registrados na áreas. Nas demais estações, esta estratificação mostrou-se menos

acentuada. Tal fato foi igualmente observado por Macedo et alii (1973) em estudo realizado na parte sul do mesmo Canal. A maior diferença entre a camada superficial e profunda foi de $13,03^{\circ}/\text{oo}$, durante a baixa-mar, no mês de junho de 1975, na Estação 5.

Com relação às diferenças entre marés, como era de se esperar, os valores da salinidade da preamar foram mais elevados que os da baixa-mar em praticamente todas as estações e em todos os meses de observação, exceto nas Estações 1 e 2 durante o mês de agosto de 1974, devido provavelmente à ocorrência de chuvas anteriormente às coletas.

Por outro lado, foi observada uma certa heterogeneidade na distribuição da salinidade ao longo do Canal. As mais altas salinidades ocorreram nas Estações 1 e 5, localizadas nas duas barras e as mais baixas na Estação 4, a qual sofre influência das descargas do rio Congo.

Com relação à variação sazonal, durante o período de outubro de 1974 a abril de 1975, a salinidade apresentou valores elevados com o máximo de $35,81^{\circ}/\text{oo}$ na Estação 5, durante a preamar, na camada profunda. Valores mais baixos foram registrados nos meses de agosto e setembro de 1974 e maio e junho de 1975, com o mínimo de $7,56^{\circ}/\text{oo}$ em junho na Estação 3, na camada superficial, durante a baixa-mar.

Analisando-se as Figuras 2 e 3 e Tabelas 1 a 10, observa-se que ocorreu uma acentuada queda dos teores de salinidade em todas as estações e em ambas as marés, durante o mês de setembro. Tal fato, coincidiu com os altos índices de precipitação pluviométrica registrados na área.

Temperatura

A estabilidade térmica das águas do Canal de Santa Cruz é evidente pela análise dos dados obtidos nas cinco estações estudadas (Figuras 4 e 5). As diferenças de temperatura entre a superfície e o fundo foram sempre inferiores a $1,0^{\circ}\text{C}$, com exceção apenas da Estação 2, cuja diferença de valores atingiu durante a baixa-mar, $2,10^{\circ}\text{C}$, no mês de novembro de 1974.

Da mesma maneira, a temperatura apresentou resultados bastante semelhantes entre as preamares e baixa-mares, ressaltando-se apenas os valores registrados na Estação 4, na qual os mesmos foram mais elevados durante as baixa-mares em todo o período excetuando-se os meses de abril e maio de 1975.

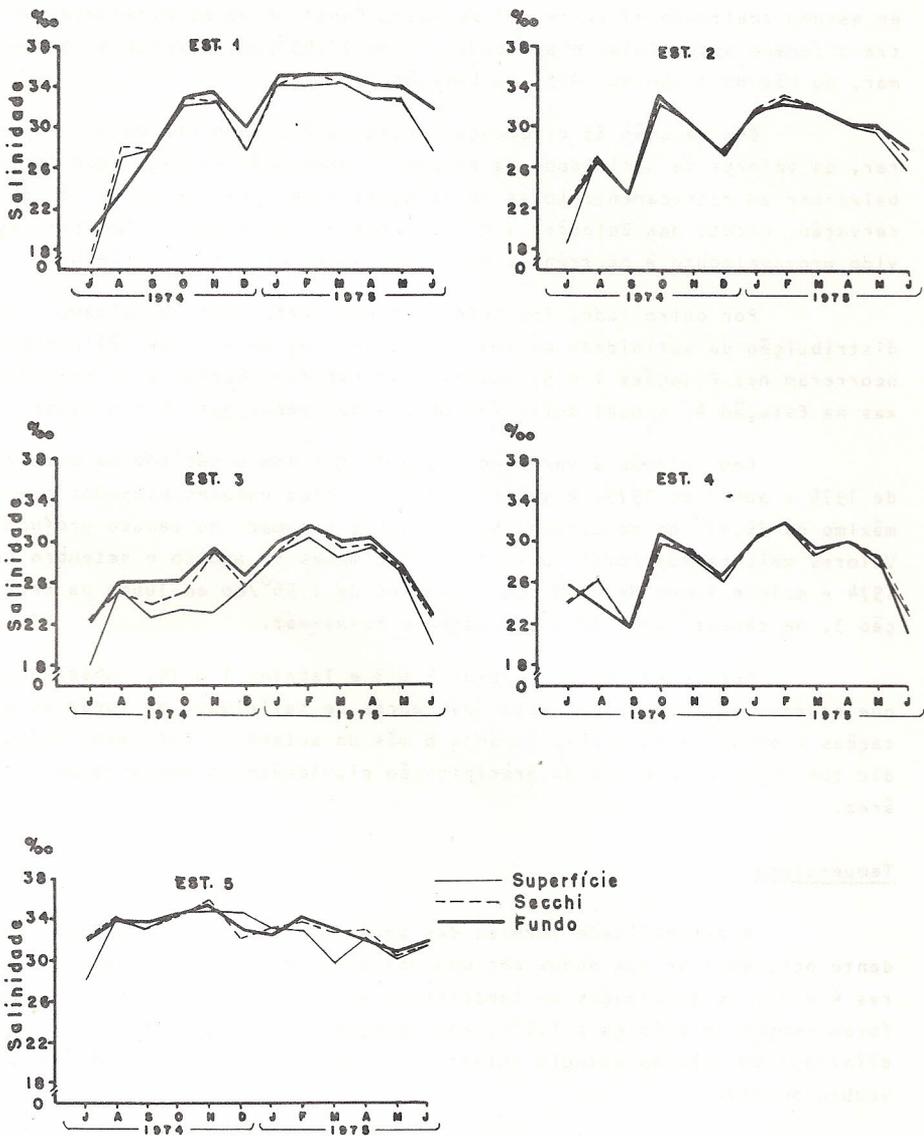


Fig. 2 - Variação sazonal da salinidade das amostras coletadas nos preamares.

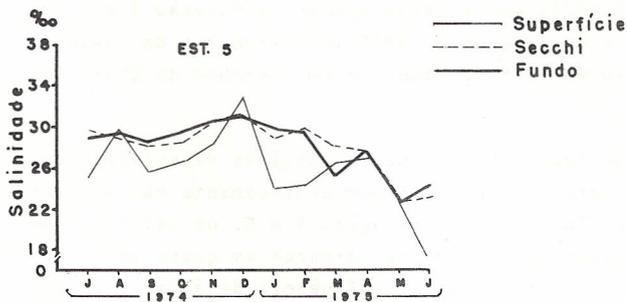
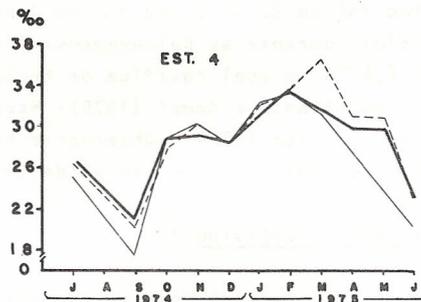
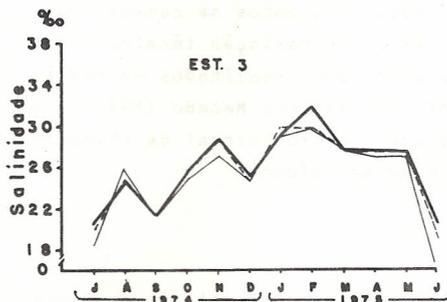
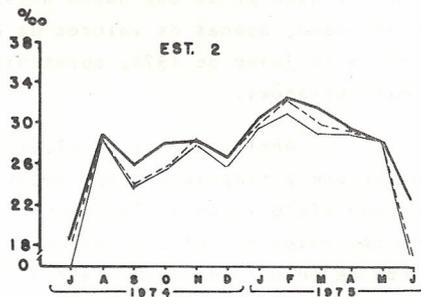
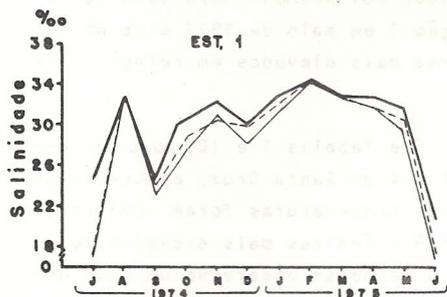


Fig. 3 - Variação sazonal da salinidade das amostras coletadas nas baixa-mares.

Por outro lado, comparando-se os dados obtidos ao longo do Canal, constatou-se uma quase uniformidade dos mesmos. Durante o período estudado, apenas os valores da Estação 1 em maio de 1975 e os da Estação 5 em julho de 1974, apresentaram-se mais elevados em relação às demais estações.

Analisando-se as Figuras 4 e 5 e Tabelas 1 a 10, pode-se observar que a temperatura das águas do Canal de Santa Cruz, apresenta um pequeno ciclo sazonal. Períodos de baixas temperaturas foram registrados nos meses de julho a setembro de 1974 e índices mais elevados no período de outubro de 1974 a abril de 1975 tendo-se observado um novo decréscimo a partir de maio.

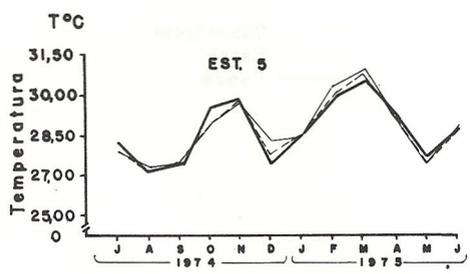
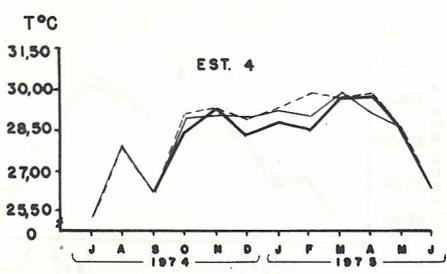
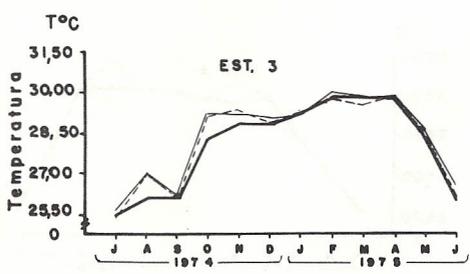
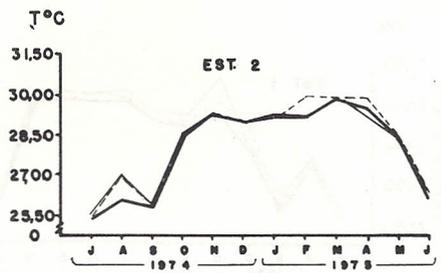
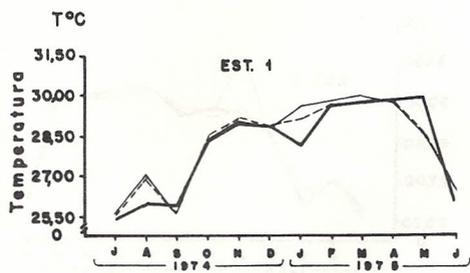
Durante todo o decorrer das observações o valor máximo registrado foi de $31,60^{\circ}\text{C}$ no mês de novembro (Estação 2), enquanto que o mínimo foi de $25,00^{\circ}\text{C}$, no mês de junho (Estação 3), ambos na camada superficial, durante as baixa-mares. O coeficiente de variação térmica foi de $6,60^{\circ}\text{C}$, o qual ratifica os trabalhos anteriores realizados na região por Cavalcanti e Kempf (1970); Macedo et alii (1973); Macedo (1974); e Eskinazi-Leça (1974). Observa-se também que o ciclo sazonal da temperatura foi mais ou menos coincidente com o da salinidade.

Oxigênio dissolvido

Considerando-se a pequena profundidade do Canal de Santa Cruz e a permanente homogeneização de suas águas devido às correntes de marés, os teores de oxigênio dissolvido mostraram sempre pequenas variações entre as camadas superficial e profunda. Estas diferenças geralmente foram inferiores a $1,0\text{ ml/l}$, com exceção apenas da Estação 1 em setembro de 1976 (preamar) e em janeiro de 1975 (baixa-mar) e da Estação 4 em agosto de 1974 e maio de 1975 (preamar) e em novembro de 1974 (baixa-mar) (Figuras 6 e 7).

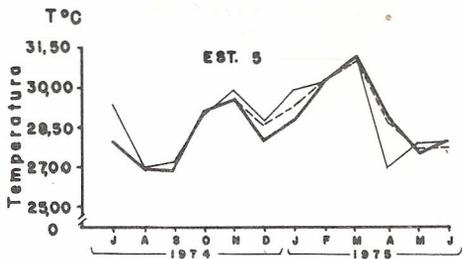
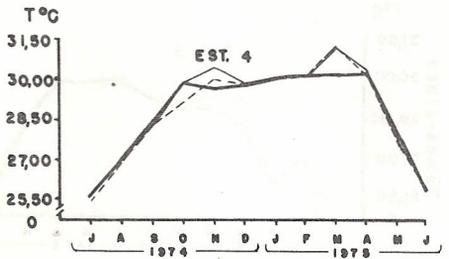
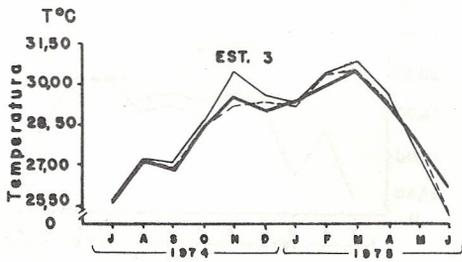
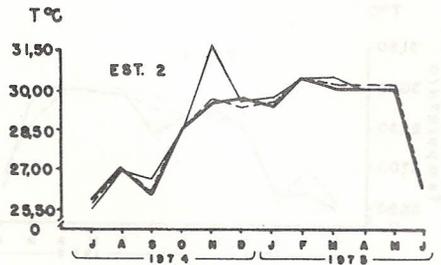
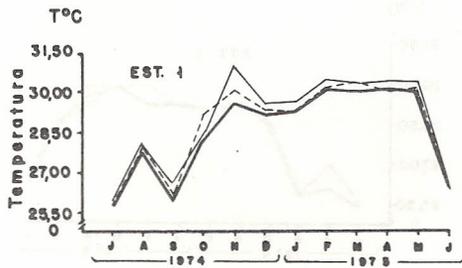
No tocante à variação dos teores de oxigênio dissolvido entre as preamares e baixa-mares, observou-se que praticamente não ocorreram diferenças acentuadas. Todavia, nas Estações 1 e 5, os valores das preamares foram mais elevados que os das baixa-mares em quase todos os meses do ano, devido provavelmente a maior influência da água oceânica nestas estações, a qual possui concentrações mais elevadas.

Analisando-se os dados obtidos ao longo do Canal, nota-se apenas nas variações nas concentrações, sendo que os valores das Estações 1 e 5 foram geralmente mais elevados que os das demais estações.



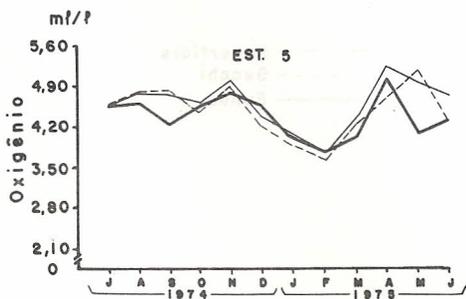
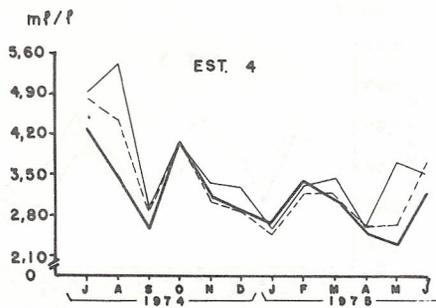
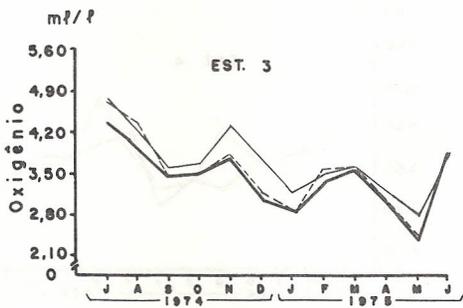
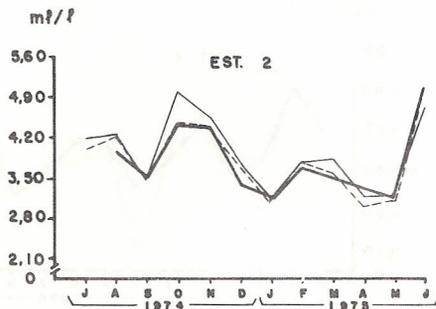
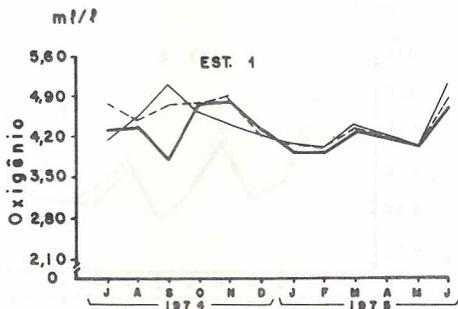
— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig. 4 - Variação sazonal de temperatura, registrada nas preamares.



— Superfície
 - - - Secchi
 - - - Fundo

Fig. 5 - Variação sazonal de temperatura, registrada nas baixa-mares.



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig. 6-Variação sazonal dos teores de oxigênio dissolvido na água, durante as preamaras.

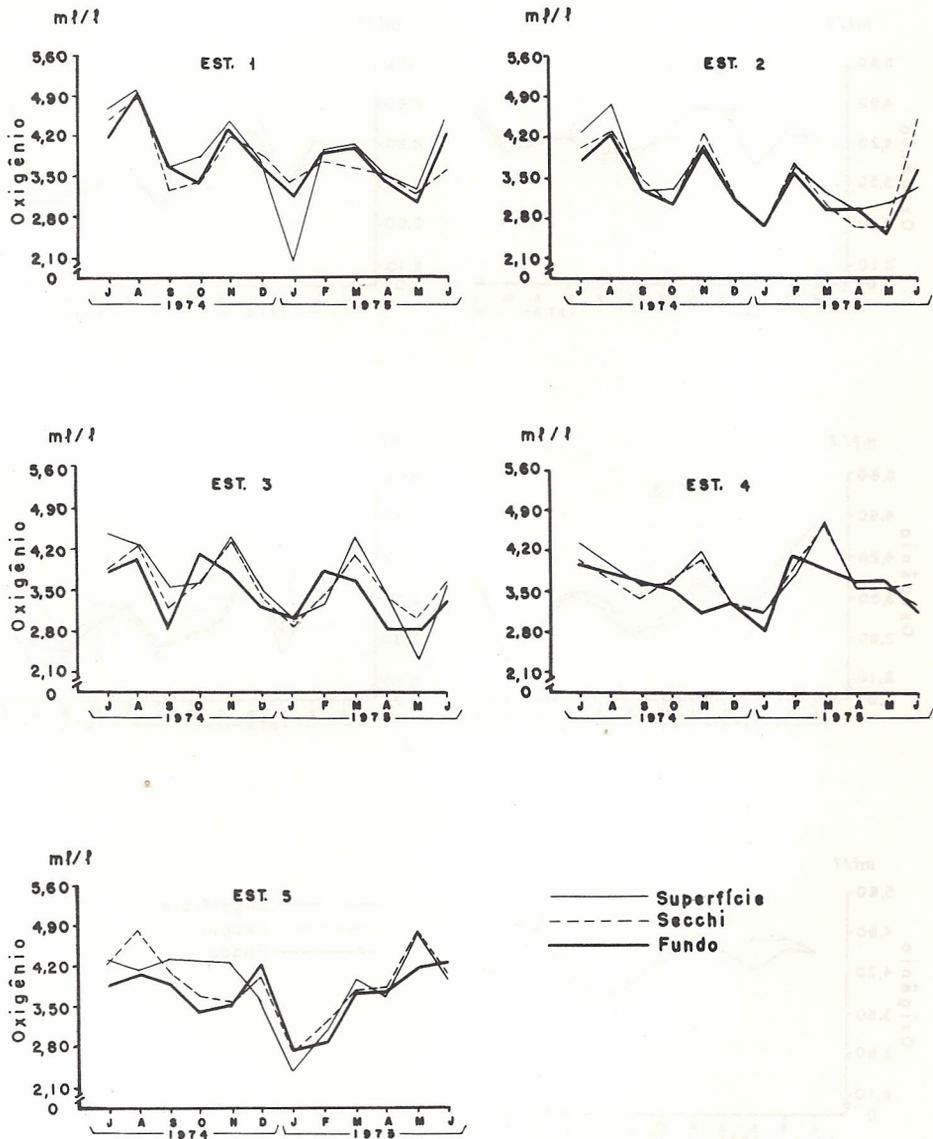


Fig. 7 - Variação sazonal dos teores de oxigênio dissolvido na água, durante as baixa-mares.

Com relação à variação sazonal, as maiores concentrações do oxigênio dissolvido corresponderam aos meses de julho e agosto de 1974, em todas as estações, com o máximo de 5,42 ml/l, na Estação 4, durante a preamar do mês de agosto (camada superficial), contrastando com os valores de salinidade e temperatura. No período de setembro de 1974 a maio de 1975, o oxigênio dissolvido mostrou uma variação irregular, porém com concentrações inferiores aos meses acima citados, apresentando um mínimo de 2,02 ml/l na Estação 1, durante a baixa-mar do mês de janeiro de 1975.

pH

No Canal de Santa Cruz, o pH mostrou uma distribuição homogênea entre a superfície e o fundo em praticamente todas as estações. Apenas nas Estações 1, preamar do mês de novembro de 1974; Estação 4, preamar do mês de agosto de 1974 e Estação 5, preamar e baixa-mar do mês de julho de 1974, ocorreram algumas diferenças, embora não ultrapassando a 0,3 unidades (Figuras 8 e 9).

Por outro lado, durante o período estudado (Tabelas 1 a 10) pequenas diferenças do pH foram observadas entre a preamar e baixa-mar.

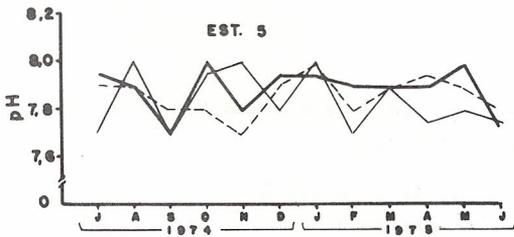
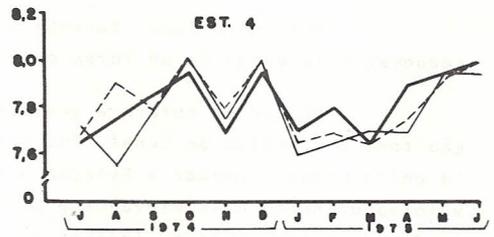
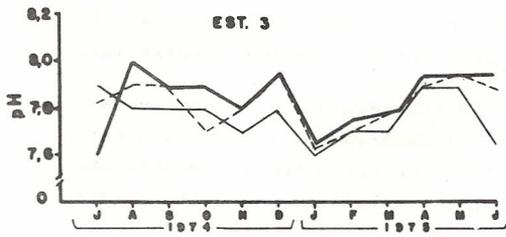
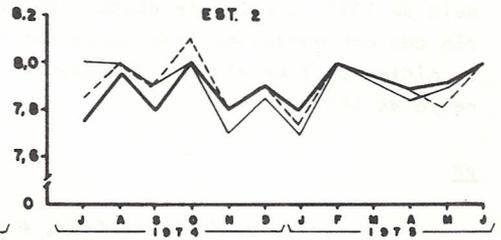
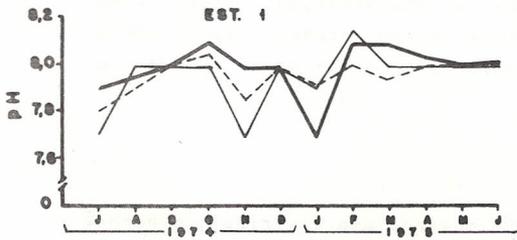
No que se refere à variação do pH, levando-se em consideração toda a extensão do Canal, foi possível observar igualmente uma certa uniformidade. Apenas a Estação 1 situada na barra norte, apresentou valores um pouco mais elevados e a Estação 4 localizada na desembocadura do rio Congo, mostrou índices mais baixos.

Durante todo o período de estudo os valores do pH mantiveram-se sempre alcalinos, variando entre um mínimo de 7,5 na Estação 4 (baixa mar) em setembro de 1974 e um máximo de 8,15 na Estação 1 (preamar) em fevereiro de 1975. Ambos os valores obtidos na camada superficial.

Nitrato-N e Nitrito-N

No Canal de Santa Cruz, os resultados de Nitrato-N e Nitrito-N obtidos, evidenciaram claramente este fenômeno.

Caracterizando a relativa homogeneidade das águas do Canal, os teores de Nitrato-N e Nitrito-N, apresentaram de um modo geral, pequenas variações entre os diversos níveis de profundidade. Apenas em alguns meses foram observadas diferenças significativas para ambos os nutrientes.



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig. 8 - Variação sazonal do pH nas premares.

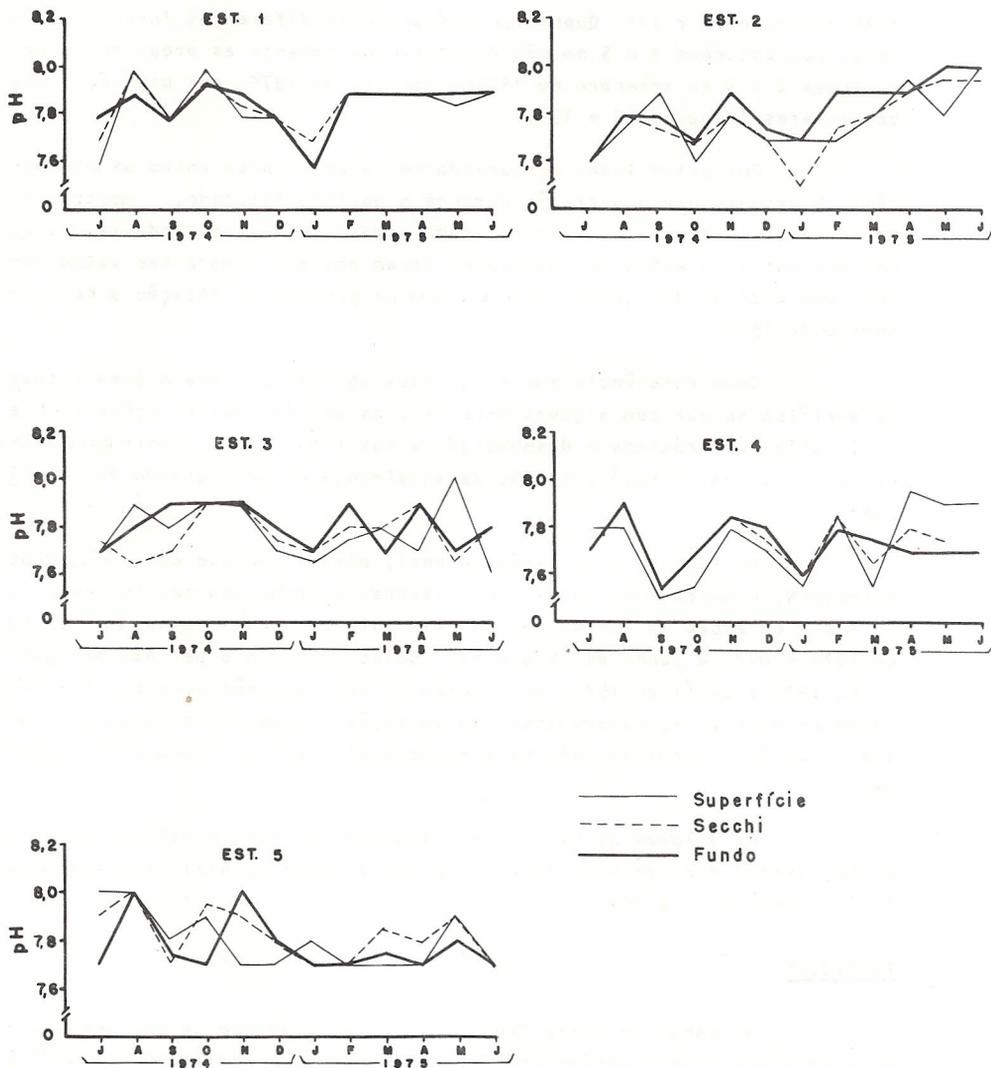


Fig 9 - Variação sazonal do pH nas baixa-mares.

Com relação ao Nitrito N, estas diferenças foram notadas durante as preamares na Estação 1, nos meses de agosto de 1974 e julho de 1975; Estação 2 em maio de 1975 e nas Estações 3 e 5, em setembro de 1974. Nas baixa-mares estas diferenças foram observadas na Estação 2 em dezembro de 1974 e janeiro de 1975 e na Estação 5 no mês de outubro de 1974 (Figuras 10 e 11). Quanto ao Nitrato-N as diferenças foram verificadas nas Estações 4 e 5 no mês de setembro, durante as preamares e nas Estações 2 e 5 em setembro de 1974 e janeiro de 1975, por ocasião das baixa-mares (Figuras 12 e 13).

Por outro lado, comparando-se os resultados entre as duas marés, observa-se que a variação durante o período estudado, mostrou-se irregular, tanto para os Nitritos como para os Nitratos. Todavia, os picos máximos para ambos os nutrientes foram obtidos sempre nas baixa-mares, com exceção dos teores de Nitrito-N na preamar da Estação 5 em setembro de 1974.

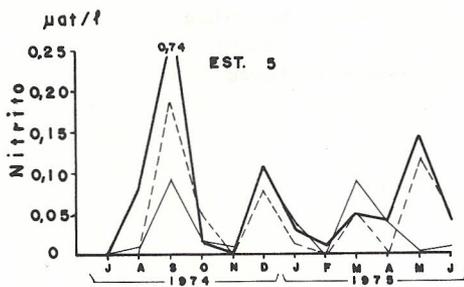
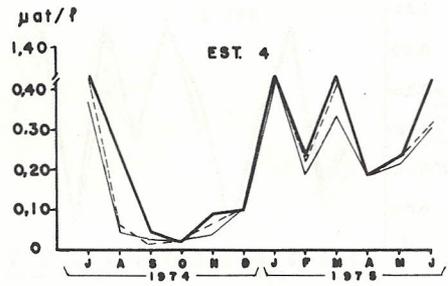
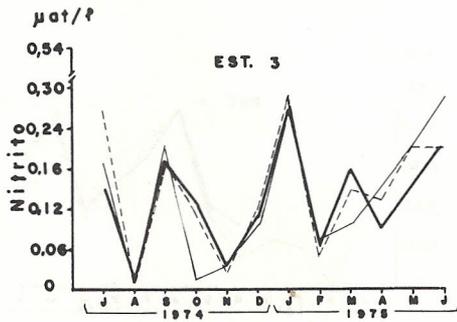
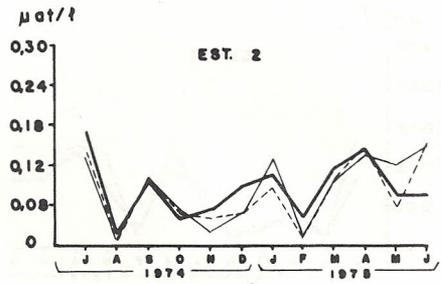
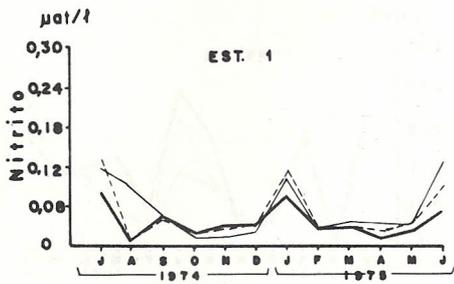
Como referência aos resultados obtidos em toda a área estudada verifica-se que com algumas exceções, os valores nas Estações 2, 3 e 4, localizadas próximas à desembocadura dos rios, foram sempre mais elevados do que nas Estações 1 e 5, especialmente em se tratando do Nitrito-N.

No tocante à variação sazonal, observa-se que com relação ao Nitrato-N, o mesmo mostrou um ciclo sazonal evidenciado nas Estações 1, 2, 3 e 4 em ambas as marés, com valores mais altos nos meses de julho de 1974 e maio e junho de 1975 e mais baixos durante o período de agosto de 1974 a abril de 1975. Na Estação 5, tal fato não ocorreu. Com relação ao Nitrito-N, observou-se uma variação irregular em todos os meses do período estudado, não permitindo assim definir o seu ciclo sazonal.

Os valores de Nitrato-N, situaram-se entre 0,022 $\mu\text{g-at/l}$ e 6,008 g-at/l e os de Nitrito-N entre 0,0 e 0,824 $\mu\text{g-at/l}$ (Figuras 12 e 13 e Tabelas de 1 a 10).

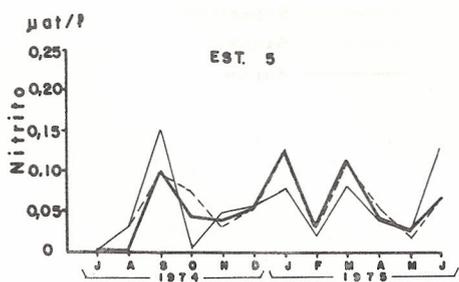
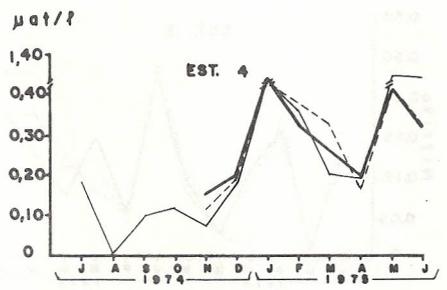
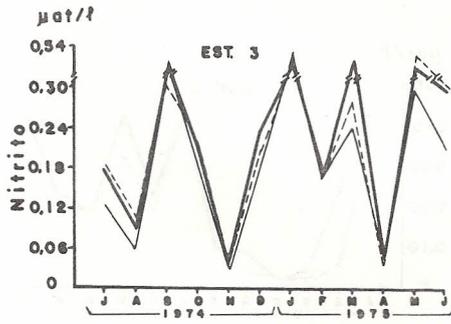
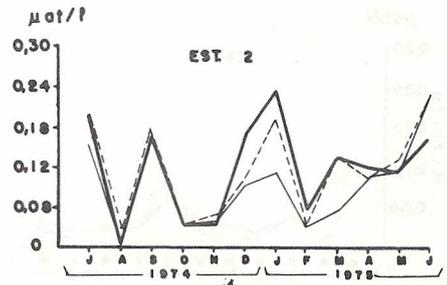
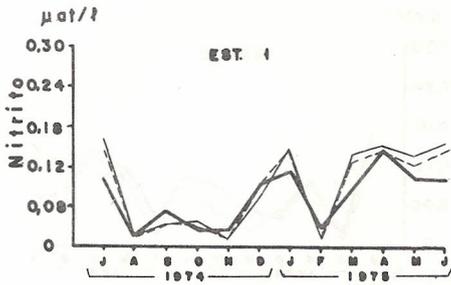
Fosfato-P

No Canal de Santa Cruz, analogamente ao que se tem verificado quanto aos demais parâmetros físico-químicos, o Fosfato-P mostrou distribuição homogênea no total da coluna d'água. Ocorreram exceções apenas na Estação 3 em novembro de 1974 (preamar), na Estação 4 em novembro de 1974 e março de 1975 (preamar) e Estação 5 em dezembro de 1974



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig.10-Varição sazonal dos teores de nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$) das amostras coletadas nas preamares.



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig. 11 - Variação sazonal dos teores de nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$) das amostras coletadas nas baixa-mares.

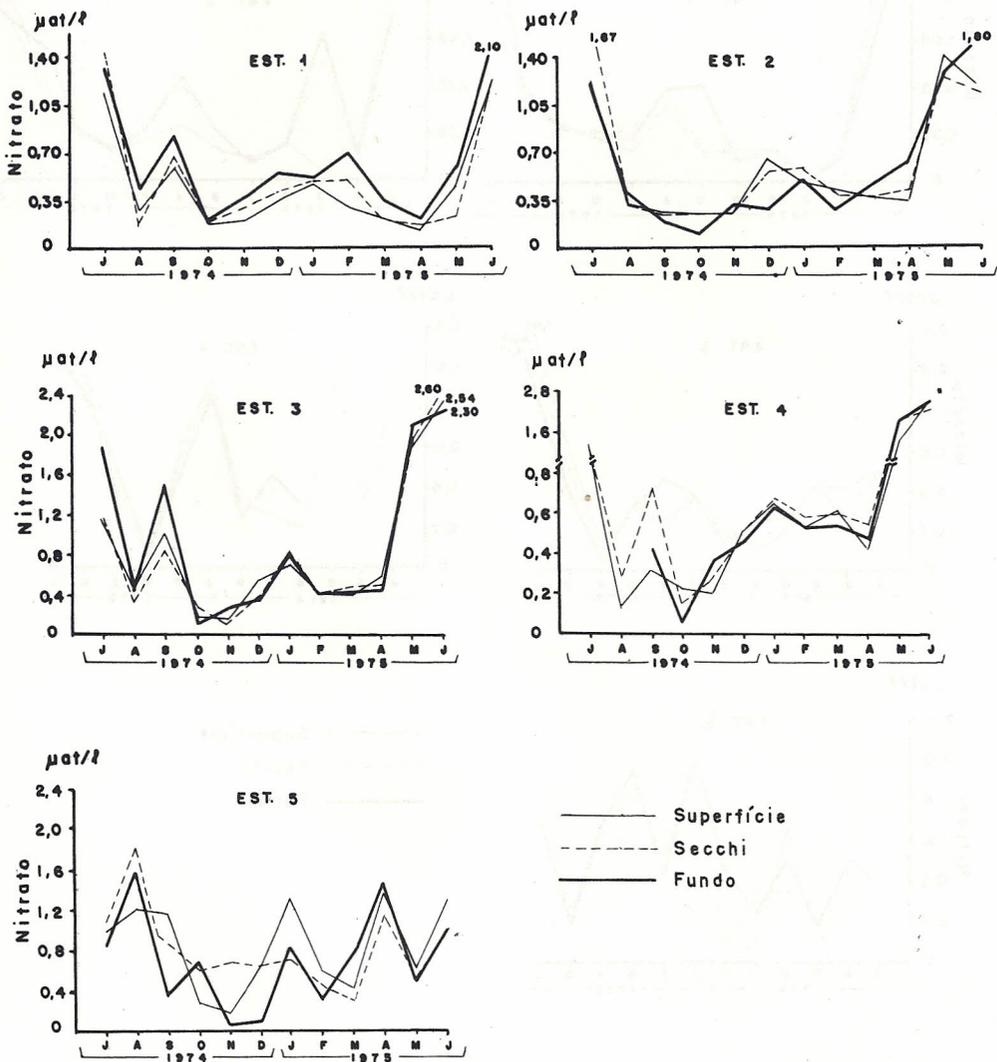


Fig.12 -Variação sazonal dos teores de nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$), das amostras coletadas nas preamoras.

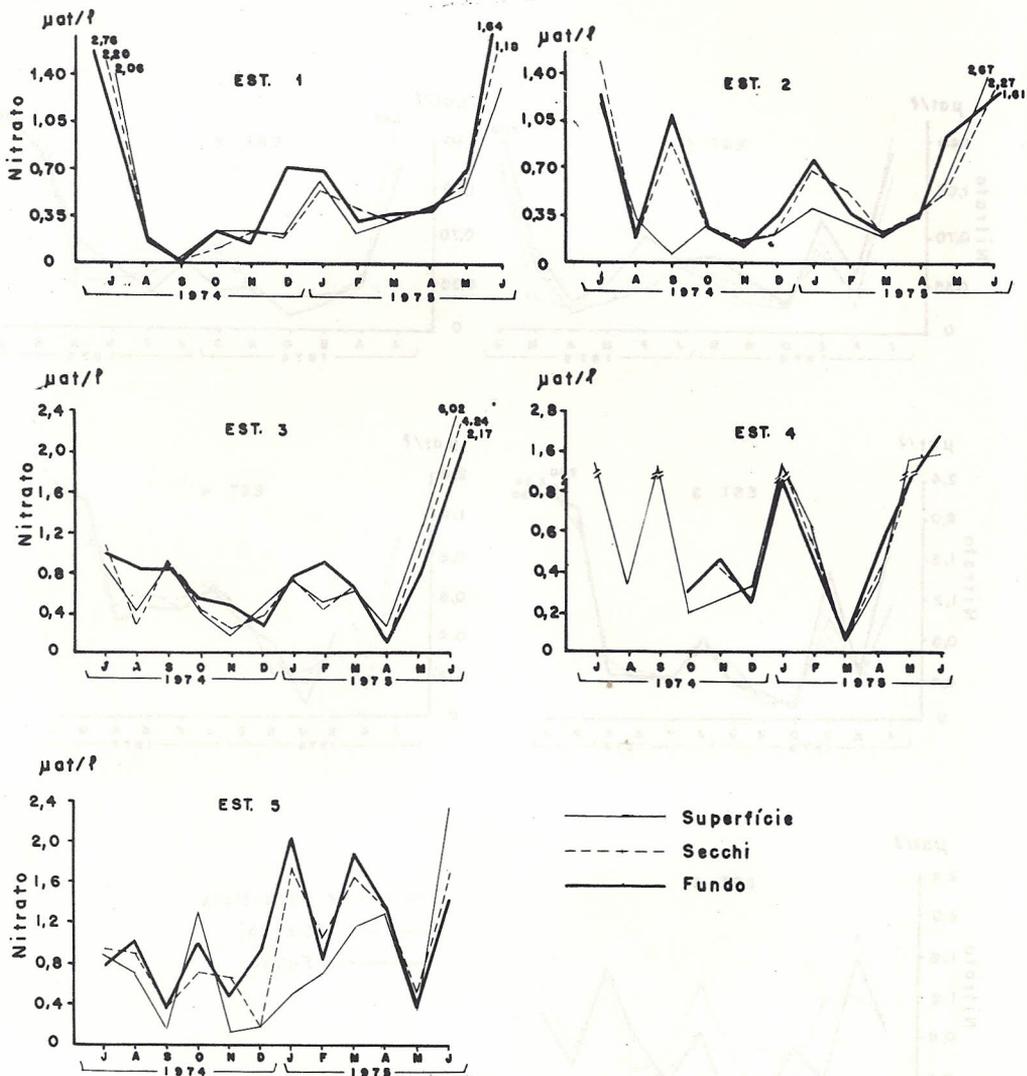
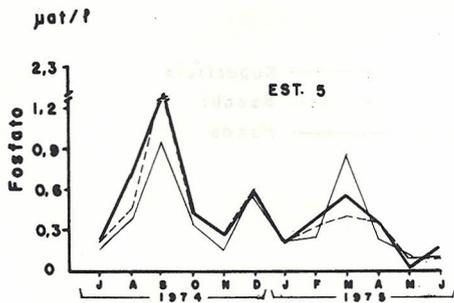
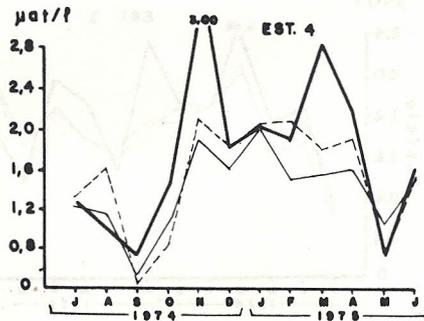
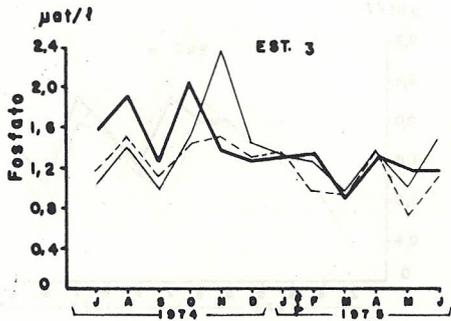
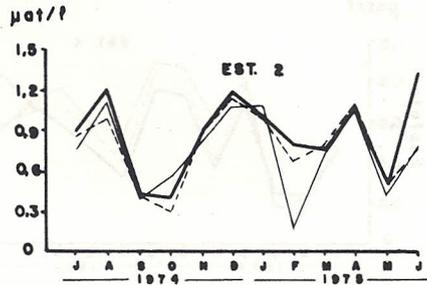
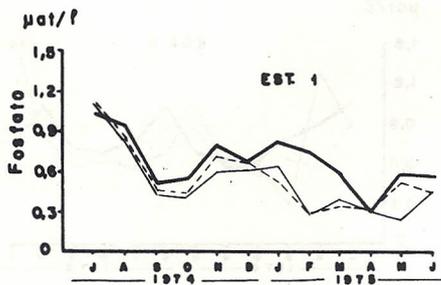
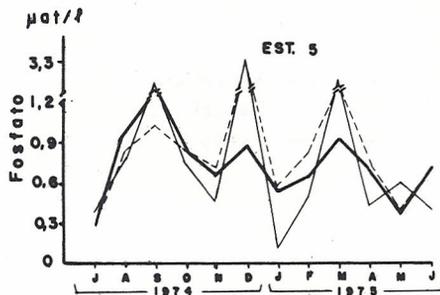
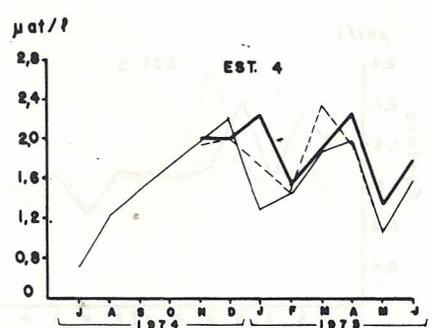
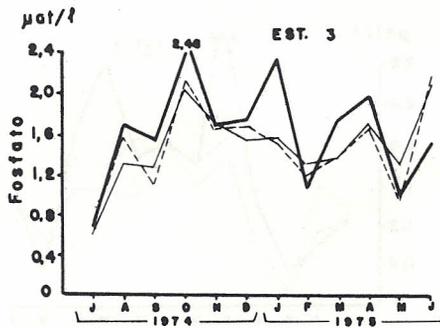
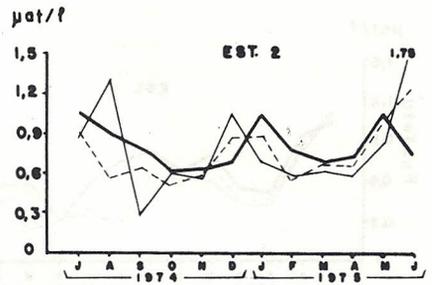
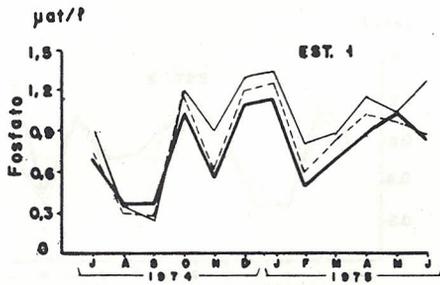


Fig.13 - Variação sazonal dos teores de nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$), das amostras coletadas nas baixa-mares.



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig.14 - Variação dos teores de fosfato (PO_4-P) nas preamares.



— Superfície
 - - - Secchi
 — Fundo

Fig.15 - Variação dos teores de fosfato ($\text{PO}_4\text{-P}$) nas baixa-mares.

e março de 1975 (baixa-mar), com diferenças em torno de 1,0 $\mu\text{g-at/l}$ entre as camadas superficial e profunda.

Do mesmo modo, durante o período estudado, as variações dos teores de Fosfato-P apresentaram pequenas diferenças entre as preamares e baixa-mares, excetuando-se alguns meses do ano, nos quais foram superiores a 1,0 $\mu\text{g-at/l}$.

Tratando-se da variação do Fosfato-P em toda a extensão do Canal, verifica-se que normalmente as Estações 3 e 4, situadas na zona de Influência mais direta dos rios, acusaram teores mais elevados praticamente todos os meses do ano.

Pela análise das Figuras 14 e 15 e Tabelas de 1 a 10, verificou-se por outro lado, que as concentrações do Fosfato-P variaram de modo bastante irregular durante o período, não permitindo assim estabelecer um ciclo sazonal definido.

O máximo valor do Fosfato-P (3,382 $\mu\text{g-at/l}$) e o mínimo (0,113 $\mu\text{g-at/l}$) foi observado na camada superficial da Estação 5, ambas nas baixa-mares dos meses de dezembro de 1974 e janeiro de 1975, respectivamente.

Transparência e Coeficiente de Extinção

Para a região do Canal de Santa Cruz, foram obtidos pequenos índices de transparência, conseqüentemente, altos coeficientes de extinção. Em relação às marés, não se obteve uma variação regular dos parâmetros citados. O coeficiente de extinção se apresentou mais elevado nas preamares das estações 2 e 4, com pequenas exceções. Nas Estações 1, 3 e 5 observou-se o inverso: os valores mais elevados foram registrados nas baixa-mares, excetuando-se apenas para Estação 1, os meses de setembro e outubro e para a Estação 5, os meses de setembro e abril (Figura 16).

De uma maneira geral os mais baixos valores do coeficiente de extinção foram registrados nas Estações 1, 2 e 5, devido principalmente à localização das estações, as quais sofrem maior influência da água oceânica. Os valores mais elevados, foram registrados nas Estações 3 e 4.

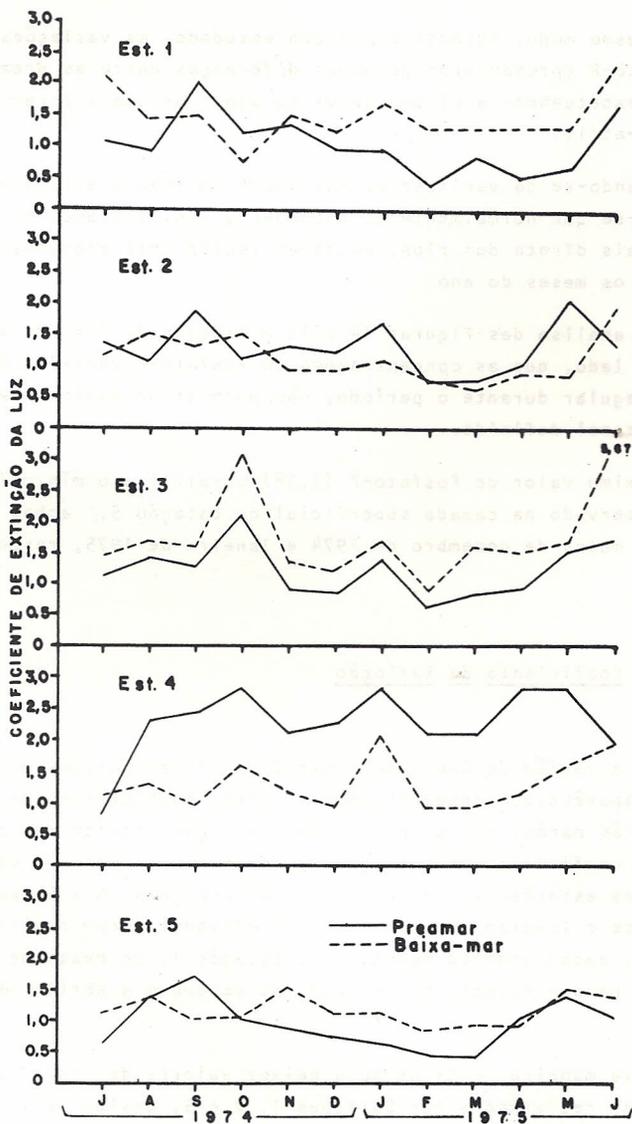


Fig.16 - Coeficiente de extinção da luz nas estações de 1 a 5.

No tocante à variação sazonal, altos valores do coeficiente de extinção foram obtidos no período de julho a outubro de 1974, com ligeiro decréscimo a partir de novembro, começando novamente a se elevar no mês de maio.

Os valores máximos e mínimos do coeficiente de extinção foram 5,67, durante a baixa-mar, na Estação 3 em junho de 1975 e 0,415 durante a preamar na Estação 1, em fevereiro de 1975 (Figura 16 e Tabelas de 1 a 10).

Material em Suspensão

No Canal de Santa Cruz, as quantidades de material em suspensão apresentaram uma variação regular entre a superfície e a camada mais profunda em todas as estações. Observou-se que quando o material em suspensão total aumentava na superfície, havia um correspondente aumento na camada profunda, excetuando-se apenas a Estação 3, durante o mês de agosto e a Estação 1 durante o mês de julho (Figuras 17 e 18).

Por outro lado, comparando-se as Figuras 17 e 18 e Tabelas 11 a 14, verifica-se que as Estações 2 e 4 apresentaram valores do material em suspensão total mais elevados que as demais estações com um máximo de 50 mg/l na Estação 2, camada profunda, durante o mês de abril de 1975 e um mínimo de 3,80 mg/l na camada superficial da Estação 1, durante o mês de março de 1975.

Durante a maioria dos meses do período seco, o material orgânico em suspensão foi superior ao inorgânico, em grande parte das estações (Figuras 17 e 18). Lira (1975), chamou a atenção para este fato, associando o elevado teor de matéria orgânica em suspensão ao corte de cana-de-açúcar e moagem das usinas que são realizadas neste período, onde os detritos orgânicos são lançados na bacia fluvial.

Clorofila *a*

Para o Canal de Santa Cruz, a clorofila *a* das amostras coletadas na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi apresentou em todas as estações e em todo o período estudado valores mais altos, exceto na Estação 5, durante os meses de dezembro de 1974 e fevereiro de

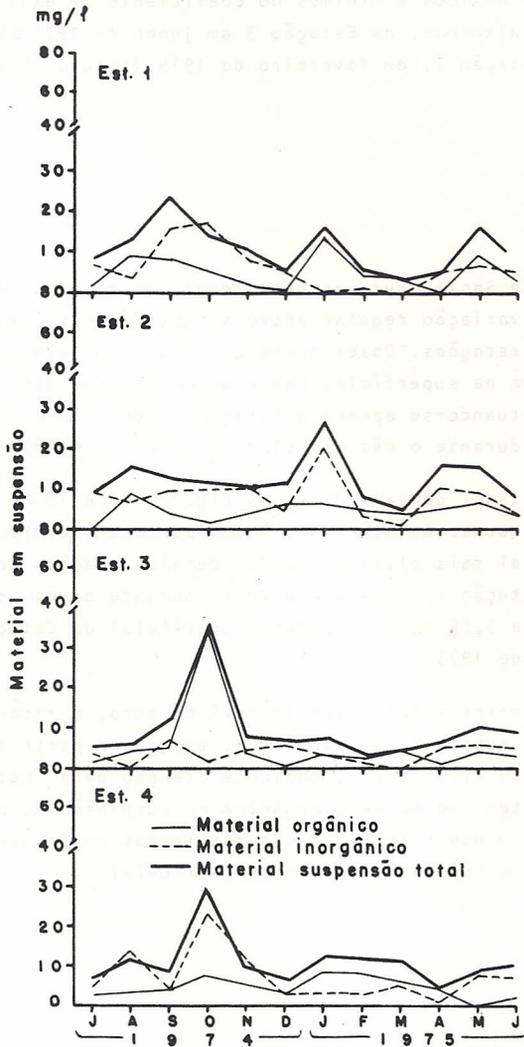


Fig.17— Material em suspensão total, orgânico e inorgânico nas estações 1 a 4, na camada superficial.

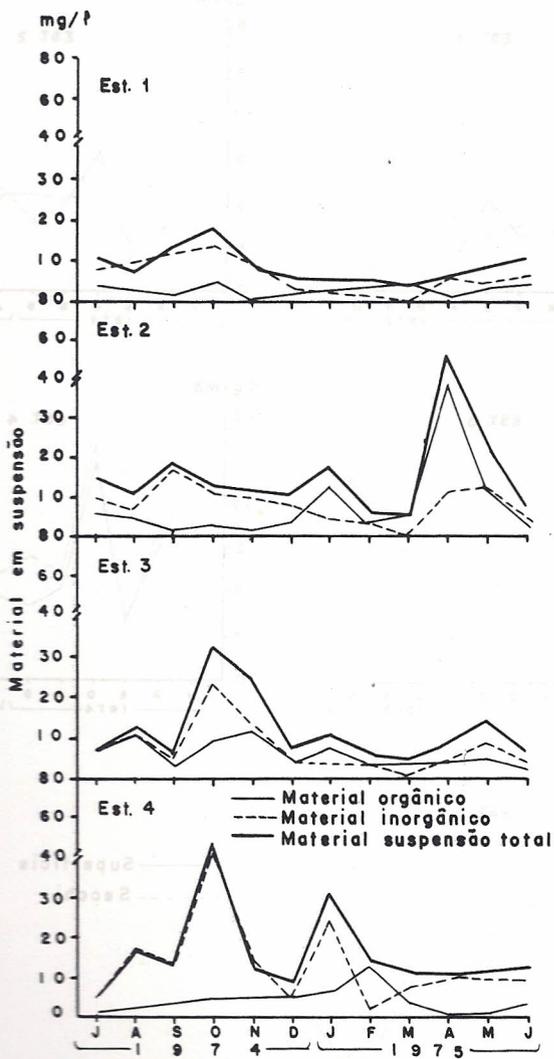


Fig. 18 - Material em suspensão total, orgânico e inorgânico nas estações 1 a 4, na camada de desaparecimento do disco de Secchi.

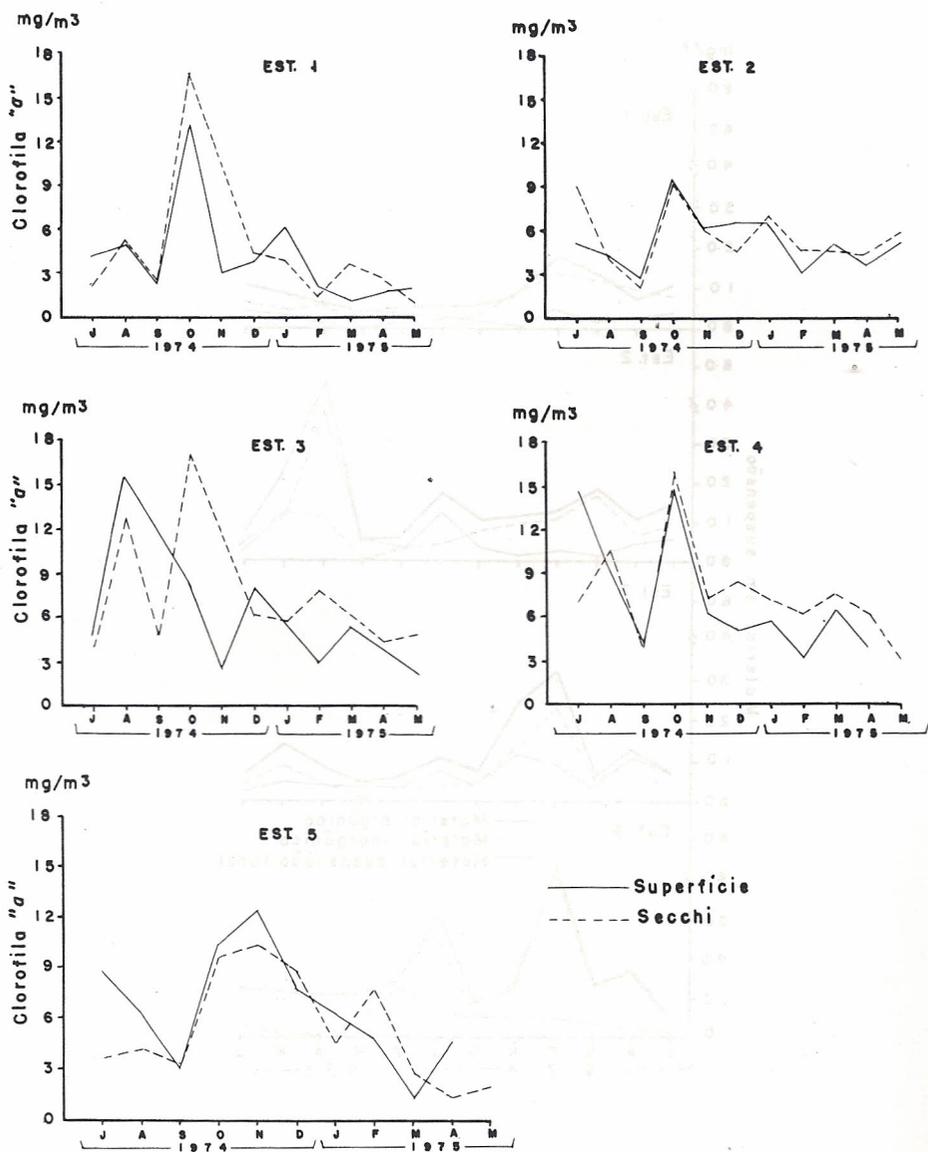


Fig. 19 - Variação sazonal de teores de clorofila "a"

1975, na qual estes valores foram mais elevados na camada superficial.

Os teores de clorofila α ao longo do Canal de Santa Cruz, caracterizaram-se por uma distribuição instável, apresentando picos máximos ora em uma estação, ora em outra.

Igualmente, não foi possível caracterizar um ciclo sazonal definido nas estações. O valor mais elevado de clorofila α ocorreu na Estação 3, em outubro de 1974, com $17,00 \text{ mg/m}^3$ na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi, enquanto que o mínimo foi encontrado na Estação 1 em maio de 1975, na mesma profundidade com $1,07 \text{ mg/m}^3$ (Figura 19, Tabela 15).

Macedo (1974), citou que provavelmente o Nitrato-N seria o fator limitante da biomassa primária do Canal de Santa Cruz. Considerando este fato e relacionando-se os teores de nitratos com os de clorofila α , pode-se observar que a um aumento da concentração de nitratos, é verificada uma conseqüente elevação de clorofila, confirmando assim esta hipótese.

DISCUSSÃO

Os vários estudos já realizados na região do Canal de Santa Cruz, demonstraram a existência de uma fauna e flora abundantes, o que torna o Canal uma das regiões mais promissoras para o Nordeste brasileiro (Laborel-Deguen, 1963; Kempf, 1970; Eskinazi, 1972; Paranaguá & Nascimento, 1973, 1974; Azevedo & Guedes, 1973; Eskinazi-Leça, 1974).

Entretanto, não estão ainda bem esclarecidas as condições que caracterizam a região do ponto de vista hidrológico, que possam situá-la dentro de uma classificação ecológica definida.

Evidentemente, do ponto de vista morfológico e geográfico o Canal se assemelha àquelas regiões caracteristicamente denominadas estuarinas, se for levada em consideração a tradicional definição de que um estuário é "um corpo de água costeira semi-fechado, que apresenta uma conexão livre com o mar aberto e dentro do qual a água do mar é diluída com água doce proveniente de drenagem" (Pritchard, 1967a).

Dentro desta definição um aspecto hidrológico se destaca como um dos mais característicos de um estuário que é a mistura de dois tipos de água: água do mar e água doce (Schubel & Pritchard, 1973). Sen

do assim, de todas as características que distinguem um estuário, talvez a mais distintiva seja a variação de salinidade (Mangelsdorf Jr. 1967). Na verdade, a salinidade dos estuários apresenta consideráveis flutuações as quais podem ser maiores ou menores de acordo com os padrões de circulação de cada ambiente (Pritchard, 1967b).

Em geral a salinidade nos estuários é mais baixa que na água costeira e oceânica, podendo em certas regiões com alta evaporação e baixa precipitação, ser mais elevada em relação a água oceânica (Kinne, 1967). O mais comum, entretanto, é uma gradual variação desde a boca do estuário até o rio propriamente dito. No caso de grandes estuários como a Baía de Chesapeake (E.E.UU.) e Amazonas (Brasil), as variações de salinidade são mais sistemáticas e graduais do que aquelas encontradas em sistemas menores. Por exemplo, Pritchard (1973) demonstrou que na Baía de Chesapeake a salinidade da água varia de uma maneira regular ao longo de toda a baía enquanto que em Cananéia (São Paulo) a salinidade já se apresenta baixa, a poucas milhas de distância da barra (Teixeira & Kutner, 1963).

No caso do Canal de Santa Cruz, a variação horizontal da salinidade foi pequena, devido talvez ao grande aporte das águas do mar que entram pelas largas barras, localizadas no norte e no sul do Canal. Esta entrada de água marinha poderia impelir as águas doces para dentro do leito dos rios, não sendo assim a água do mar diluída moderadamente como nos estuários característicos. Além do mais, a pequena profundidade da área, aliada a sua localização numa região de alta evaporação poderiam também influir no regime de salinidade, concorrendo para mantê-la mais ou menos estável, dentro de padrões elevados.

Caracteristicamente, a maioria dos estuários apresenta uma estratificação vertical, decorrente da penetração da água do mar sob as águas doces e menos densas do rio (Pritchard, 1973). Esta estratificação é bem marcada nos estuários de grande porte como já demonstraram Bainbridge (1960); Patten et alii (1963); Pritchard (1973) e Rodriguez (1973). Porém, no caso de pequenos estuários esta estratificação pode não ser tão acentuada, como no caso de Cananéia (Tundisi, 1969).

No Canal de Santa Cruz, foi observada uma pequena estratificação devido provavelmente à pequena profundidade, como já havia acentuado Macedo et alii (1973) e Macedo (1974).

Por outro lado, é bastante comum ocorrer variações sazonais na salinidade dos estuários. Na região em estudo a pequena variação sazonal esteve associada aos períodos seco e chuvoso.

Outra característica fundamental que os estuários possuem são as freqüentes variações em suas condições térmicas, devido às misturas de diversas massas de água, além da pequena profundidade que geralmente apresentam (McLusky, 1971). Estas variações anuais e diurnas, são bem maiores que nas águas oceânicas (Kinne, 1967), sendo evidentemente mais marcantes em regiões de clima temperado (Saalen, 1967) que em regiões tropicais, onde as flutuações são geralmente pequenas.

Na Baía de Mochima e na Laguna Grande del Obispo (Venezuela), a temperatura da água se apresentou elevada, em torno de 25°C, desde a superfície até o fundo (Okuda et alii, 1968).

Na plataforma continental do Recife os valores extremos de máxima e mínima foram 29,2°C e 26,4°C, respectivamente (Cavalcanti & Kempf, 1970).

Também no estuário de Barra das Jangadas os valores de temperatura da água mantiveram-se elevados e com pequena variação durante todo o ano (Okuda & Nóbrega, 1960).

No Canal de Santa Cruz as flutuações de temperatura foram pequenas, tanto na superfície como no fundo, estando estas flutuações, igualmente como a salinidade, ligadas aos dois períodos anuais (seco e chuvoso). A pequena profundidade, os índices de transparência, assim como sua localização em clima tropical, justificam a falta de uma estratificação acentuada na temperatura da região estudada.

Por outro lado, uma permanente estratificação de temperatura e de salinidade tem sido a responsável por uma alta produção orgânica em certas áreas estuarinas e costeiras (Parsons et alii, 1969, Apud; Tundisi, 1970). Yentsch (1963), admite que nestes casos há um permanente suprimento de sais nutrientes e o confinamento da população fitoplanctônica na zona eufótica, pelo fato de as águas superficiais serem continuamente renovadas.

Entretanto, a ausência de uma estratificação acentuada, tanto térmica como de salinidade, pode permitir uma distribuição vertical mais homogênea de nutrientes (Tundisi, 1969). Principalmente em regiões com pequena profundidade, os níveis de nutrientes podem permanecer elevados em virtude da liberação destes pelo sedimento de fundo, além daqueles trazidos pela drenagem terrestre (Riley, 1937; Smayda, 1966; Ketchum, 1967).

Com respeito as fontes de enriquecimento das águas estuari-

nas, Ketchum (1967) chamou a atenção ainda para a poluição, trazida pe los rios, como uma terceira fonte de enriquecimento.

Os nutrientes carreados pelos rios são considerados na maioria das vezes, como o mecanismo principal na manutenção da fertilidade não só dos estuários como também das áreas marinhas, adjacentes. Riley (1937), por exemplo, observou a influência do rio Mississipe muitas milhas no mar, enquanto que a influência do rio Amazonas parece afetar as águas superficiais a várias milhas de sua desembocadura (Ryther et alii, 1967). Desta maneira, dentro dos estuários o fluxo contínuo de nutrientes pode ser considerado como um fator importante, controlador da ferti lidade, especialmente porque os rios diariamente transportam alguns poluentes, junto com os elementos lixiviados da terra.

Ao lado da contribuição trazida pelos rios, alguns autores como Gessner (1962), Pomeroy et alii (1965), Williams (1966) e Walsh (1967) têm considerado a possibilidade de o sedimento do fundo ser responsável pela liberação de nutrientes para a água superjacente.

Estas várias fontes de enriquecimento, logicamente, condicionam uma alta fertilidade nos ambientes estuarinos, a ponto de Darnel (1967) considerá-los como uma "sopa vegetal". Evidentemente a riqueza destes ambientes, representada por uma alta produção fitoplanctônica, tem sido demonstrada por muitos autores: Conover (1956); Smayda (1957); Ketchum (1967) e Teal (1967).

O Canal de Santa Cruz, apesar de ser uma região onde não ocorrem estratificações acentuadas de salinidade e de temperatura, apresenta entretanto índices elevados com respeito aos sais nutrientes, os quais podem ser liberados pelo sedimento do fundo, como já acentuou Lira (1975) ou ainda provirem da drenagem do solo, através dos vários rios que desaguam na região. Estudos sedimentológicos já realizados no Canal, demonstraram altos valores de fosfato, oriundos de jazidas existentes nas regiões adjacentes (Kegel, 1955; Lira, 1975), o que poderia a-testar ser o sedimento, um dos responsáveis pelos altos valores de nutrientes encontrados dissolvidos nas águas do Canal.

O aporte abundante e contínuo dos sais nutrientes tem levado os estuários a serem considerados áreas de alta fertilidade, condicionada por uma alta produção fitoplanctônica (Ketchum, 1967). De uma maneira geral, a biomassa fitoplanctônica é mais alta em regiões estuarinas do que em regiões costeiras e oceânicas (Raymont, 1963; Teixeira e Kut ner, 1963; Anderson, 1964). Evidentemente, uma comparação das diferenças de "standing stock", medidas com clorofila α , em diversas regiões tem demonstrado este fato.

No Pacífico Sul, a clorofila α apresentou teores médios de 0,2 mg/m³ (Wanthy & Bourhis, 1966).

Na Baía Nosy-Be (Madagascar) a variação da clorofila α foi de 0,20 a 0,95 mg/m³ (Sournia, 1968).

Por outro lado, em regiões costeiras e estuarinas como Long Island Sound (EE.UU), a variação da clorofila α foi de 1 a 18 mg/m³ durante o período de inverno (Conover, 1956).

Na Baía de Levrier (Mauritaine) os valores de clorofila α estiveram em torno de 5 a 10 mg/m³ (Reissac, 1973).

Na área de ressurgência de Cabo Frio (Brasil), o valor máximo de clorofila α encontrado foi de 3,24 mg/m³ (Caris & Valentim, 1975), enquanto que na região de Cananêia a variação esteve em torno de 2,5 a 12,0 mg/m³ (Tundisi, 1970).

Observa-se por estes dados que a biomassa fitoplanctônica, medida em termos de clorofila α na região do Canal de Santa Cruz (0,7 a 17 mg/m³), se aproxima muito aos dados de outras regiões estuarinas, consideradas como altamente produtivas.

Os valores quantitativos, número de células/litro do microfitoplâncton, encontrados no Canal de Santa Cruz (Eskinazi-Leça, 1974) também apresentaram valores mais altos do que aqueles encontrados nas águas costeiras de Pernambuco (Eskinazi-Leça & Passavante, 1972), evidenciando que a produção da matéria orgânica pelo fitoplâncton atinge valores mais altos no Canal de Santa Cruz, do que nas águas costeiras adjacentes. Os valores quantitativos do zooplâncton (Paranaguá & Nascimento, 1973, 1974), também atestaram a riqueza planctônica das águas do Canal.

A abundância fitoplanctônica se constitui através da realização da fotossíntese, como uma das principais fontes de oxigênio nas águas estuarinas. Por outro lado, o fluxo regular de água doce e salgada também se constitui um suprimento de oxigênio o qual pode ser suplementado ainda pela absorção deste gás da atmosfera (McLuscky, 1971).

Todos estes fatores condicionam uma supersaturação de oxigênio próximo da superfície das águas, enquanto que nas camadas mais profundas as concentrações podem decrescer gradativamente, podendo chegar a zero, em virtude da ação bacteriana na oxidação da matéria orgânica, juntamente com a respiração realizada pela macro e microfauna benthicas.

Outro aspecto bastante considerado no consumo de oxigênio dos estuários é o fato de que estas regiões são freqüentemente usadas para despejos industriais e urbanos. Estes despejos geralmente ricos em matéria orgânica, condicionam um rápido crescimento bacteriano, o qual pode consumir todo o oxigênio dissolvido, causando sérios prejuízos para o ambiente, como já demonstraram Okuda et alii (1960) no estuário de Barra das Jangadas (Pernambuco) e Schubel (1973) na Baía de Chesapeake (EE.UU).

O Canal de Santa Cruz, apesar de receber um fluxo contínuo de águas doces, trazendo em suspensão apreciável quantidade de material, tais como resíduos de esgotos domésticos e industriais (Macedo, 1974), não apresenta, até o momento, um decréscimo dos teores de oxigênio dissolvido, os quais mantêm-se dentro dos padrões normais, mesmo nas camadas mais profundas. Tal fato deve ser decorrente da renovação contínua das águas, através da abundante penetração de água salgada pelas duas barras do Canal.

Considerando-se, então, o que já foi exposto acima pode-se resumidamente caracterizar um estuário, como sendo regiões com variações acentuadas de salinidade, elevados índices de sais nutrientes e conseqüentemente alta produção fitoplanctônica.

Dentro destas ponderações e considerando a definição de Pritchard, anteriormente descrita, torna-se difícil caracterizar o Canal de Santa Cruz como uma região tipicamente estuarina. Entretanto, não existe unanimidade de opiniões na literatura científica sobre o que seja um estuário. Outros autores, como Ketchum, 1951, Apud: Caspers, 1967), dentro de uma concepção muito mais ampla, consideram como estuários não só as desembocaduras dos rios, como também as lagunas litorais, as baías abertas, as águas costeiras ou qualquer região onde a água do mar é diluída em forma mensurável pela água procedente da corrente dos rios. Porém, todos os autores são unânimes em considerar um estuário típico como uma região com salinidade reduzida (Emery & Stevenson, 1957; Bowden, 1967; Caspers, 1967; Emery, 1967; Hedgpeth, 1957; Pritchard, 1967a).

Dentro deste ponto de vista, não se pode comparar o Canal de Santa Cruz com um estuário típico, apesar de apresentar algumas características que poderiam levá-lo a ser confundido como um ambiente misto, tais como elevados níveis de sais nutrientes e elevada biomassa fitoplanctônica.

O mais lógico é considerá-lo como um corpo de água costeira, ou mesmo um braço de mar, sujeito a uma influência de águas doces, pro-

venientes dos vários rios que nele desaguam. Este aporte de água doce, trazendo em suspensão os elementos necessários a fertilização do Canal, favorecem para torná-lo uma região muito fértil, com alto grau de eutroficacão, merecendo ser considerado de modo especial, visto que muito representa para a economia pesqueira das populações circunvizinhas.

Os resultados da presente pesquisa confirmam os dados anteriormente obtidos por Eskinazi-Leça (1974) e Macedo (1974) quanto às condições promissoras da região no que concerne ao aproveitamento racional dos recursos biológicos que a mesma apresenta.

Por outro lado, é merecida uma advertência às autoridades competentes no sentido de que estas condições atuais do Canal não sejam modificadas por agentes poluentes como normalmente vem acontecendo nos estuários ou mesmo na faixa costeira de Pernambuco.

Aliás, Andrade (1956) e Lira (1975) já chamam a atenção para os resíduos industriais que são lançados no rio Botafogo, um dos principais que desaguam no Canal, salientando que em alguns trechos deste rio, a concentração de oxigênio dissolvido na água é mínima ou ausente na maior parte do ano. Porém, quando o rio atinge o Canal está praticamente autodepurado, sendo sua influência maléfica, insignificante. Entretanto, uma ação continuada dos poluentes atualmente lançados no rio Botafogo, poderá acarretar num futuro bem próximo, sérios prejuízos no equilíbrio ecológico da região.

Resta por fim salientar, que os resultados ora apresentados demonstram claramente as notáveis possibilidades do Canal de Santa Cruz, quanto ao seu aproveitamento, no que concerne ao cultivo de muitos organismos que ali ocorrem, constituindo-se juntamente com seus vários tributários, num potencial a ser explorado para produção protéica.

CONCLUSÕES

- a) O Canal de Santa Cruz está situado numa região de clima tropical, com temperatura média anual do ar de 27°C e apenas duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa. Recebe influência marinha por suas interseções com o mar e fluvial através de vários rios que nele desaguam. Possui padrões morfológicos distintos e seu leito é constituído principalmente de areia quartzosa e lama com forte poder redutor.

- b) No estudo do Canal verificou-se que para a maioria dos parâmetros medidos não foi observada uma estratificação definida, devido talvez à pouca profundidade e à constante homogeneização das águas, provocada pelo fluxo das marés e pela influência fluvial. Apenas a clorofila α apresentou valores mais elevados na profundidade do desaparecimento do disco de Secchi, em todas as estações e em todo o período estudado.
- c) Para os resultados obtidos nas preamares e baixa-mares, observou-se que apenas para a salinidade, ocorreram diferenças significativas com os valores das preamares sendo mais elevados em todo o período estudado, devido à influência marinha. Quanto aos outros parâmetros, somente o oxigênio dissolvido mostrou teores mais altos nas preamares das Estações 1 e 5, situadas nos pontos de conexão do Canal com o mar.
- d) No que se refere à variação dos diversos parâmetros, nas várias estações estudadas, pôde-se observar o seguinte: a salinidade e o oxigênio dissolvido mostraram mais altos valores geralmente nas Estações 1 e 5 e mais baixos, somente para a salinidade, na Estação 4; o pH foi mais elevado apenas na Estação 1 e mais baixo na Estação 4; a temperatura apresentou-se homogênea em toda a extensão do Canal; os menores índices do coeficiente de extinção ocorreram nas Estações 1, 2 e 5 e os maiores nas Estações 3 e 4; o material em suspensão, nitrito-N, nitrato-N e fosfato-P, foram sempre mais elevados nas Estações 2, 3 e 4, localizadas próximas à foz dos rios e a clorofila α apresentou uma variação instável com picos máximos, ora em uma estação ora em outra.
- e) Quanto ao ciclo sazonal observou-se uma certa coerência na variação dos fatores, considerando-se o período seco e o chuvoso. A salinidade e a temperatura apresentaram-se mais elevadas no primeiro dos períodos. O inverso ocorreu com o oxigênio dissolvido, nitrito-N, nitrato-N, coeficiente de extinção, material em suspensão e clorofila α . O pH mostrou-se alcalino durante todo o período. O fosfato-P variou de modo bastante irregular, não sendo possível definir um ciclo sazonal.
- f) As investigações realizadas no Canal, permitiram caracterizá-lo como um corpo de água costeira e não como um estuário típico, apesar de o mesmo apresentar certas características que pudessem defini-lo como tal.

g) O transporte de nutrientes através dos rios torna o Canal uma região muito fértil, com amplas possibilidades quanto ao seu aproveitamento para cultivo de algumas espécies de valor econômico que ali ocorrem.

Tabela 1 - Dados hidroliológicos da Estação 1 durante a preamar no período de julho/74 a julho/75

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	12:00	0,00	25,60	1,60	1,062	7,70	4,13	16,71	0,117	1,171	1,109
	12:00	1,60	25,55	-	-	7,80	4,79	17,50	0,138	1,446	1,139
	12:00	17,50	25,40	-	-	7,90	4,30	19,72	0,113	1,337	1,041
ago	11:05	0,00	27,05	1,80	0,944	8,00	4,55	26,80	0,090	0,244	0,861
	11:05	1,80	26,90	-	-	7,95	4,50	27,94	0,008	0,167	0,865
	11:05	17,50	28,06	-	-	8,00	4,35	27,66	0,008	0,441	0,941
set	08:10	0,00	25,80	0,85	2,000	8,00	5,11	27,79	0,049	0,600	0,422
	08:10	0,85	25,80	-	-	8,00	4,40	27,79	0,041	0,695	0,473
	08:10	17,50	25,90	-	-	8,00	3,80	27,27	0,045	0,829	0,515
out	15:30	0,00	28,45	1,40	1,214	8,00	4,63	32,43	0,015	0,175	0,405
	15:30	1,40	28,50	-	-	8,05	4,76	32,84	0,020	0,200	0,439
	15:30	17,50	28,40	-	-	8,10	4,76	32,84	0,020	0,175	0,549
nov	08:50	0,00	29,10	1,95	0,872	7,70	4,42	32,52	0,016	0,214	0,609
	08:50	1,95	29,20	-	-	7,85	4,91	32,79	0,025	0,312	0,707
	08:50	17,50	29,05	-	-	8,00	4,86	33,46	0,032	0,432	0,804
dez	08:00	0,00	28,85	1,75	0,971	8,00	4,21	27,86	0,024	0,366	0,621
	08:00	1,75	28,90	-	-	8,00	4,21	27,86	0,033	0,425	0,672
	08:00	17,50	28,95	-	-	8,15	4,31	30,01	0,033	0,566	0,680
jan	07:30	0,00	29,62	1,80	0,944	7,90	4,05	34,18	0,102	0,488	0,659
	07:30	1,80	29,15	-	-	7,90	4,05	34,27	0,081	0,509	0,531
	07:30	17,50	28,15	-	-	7,70	3,95	34,99	0,076	0,513	0,833
fev	08:50	0,00	29,80	4,10	0,415	8,15	4,02	34,05	0,030	0,307	0,291
	08:50	4,10	29,70	-	-	8,05	4,02	35,22	0,030	0,532	0,291
	08:50	17,50	29,65	-	-	8,10	3,92	35,26	0,030	0,791	0,771
mar	08:20	0,00	30,00	1,90	0,895	7,95	4,40	34,38	0,038	0,217	0,394
	08:20	1,90	29,80	-	-	8,00	4,35	34,63	0,030	0,202	0,343
	08:20	17,50	29,80	-	-	8,10	4,29	35,20	0,030	0,347	0,617
abr	07:15	0,00	29,85	3,00	0,567	8,00	4,23	32,83	0,034	0,128	0,309
	07:15	3,00	29,82	-	-	8,00	4,22	34,40	0,025	0,191	0,325
	07:15	17,50	29,80	-	-	8,05	4,22	32,83	0,017	0,207	0,300
mai	07:25	0,00	28,53	2,30	0,739	8,00	4,02	32,97	0,034	0,446	0,264
	07:25	2,30	28,60	-	-	8,03	4,02	32,66	0,034	0,420	0,518
	07:25	17,50	30,00	-	-	8,03	4,02	34,05	0,025	0,608	0,590
jun	12:00	0,00	26,40	1,00	1,700	8,05	5,13	29,61	0,131	1,231	0,450
	12:00	1,00	26,20	-	-	8,05	4,83	29,61	0,090	1,302	0,441
	12:00	17,50	26,00	-	-	8,10	4,83	32,05	0,059	2,101	0,579

Tabela 2 - Dados hidrológicos da Estação 1 durante a baixa-mar no período de julho/74 a julho/75

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	15:00	0,00	25,80	0,40	2,125	7,60	4,70	11,60	0,158	2,084	1,054
	15:00	0,40	25,70	-	-	7,70	4,50	15,35	0,145	2,149	0,907
	15:00	16,50	25,70	-	-	7,80	4,17	24,71	0,104	2,764	0,829
ago	16:25	0,00	27,30	1,20	1,417	8,00	4,91	30,70	0,020	0,230	0,490
	16:25	1,20	27,30	-	-	8,00	5,01	30,97	0,020	0,200	0,447
	16:25	16,50	27,10	-	-	7,90	5,01	30,97	0,020	0,204	0,507
set	16:50	0,00	26,60	1,10	1,546	7,80	3,68	23,30	0,037	0,038	0,403
	16:50	1,10	26,20	-	-	7,80	3,27	23,48	0,037	0,038	0,428
	16:50	16,50	25,95	-	-	7,80	3,68	23,82	0,053	0,022	0,512
out	09:05	0,00	28,50	1,20	0,758	8,00	3,85	25,57	0,041	0,233	1,361
	09:05	1,20	28,40	-	-	7,95	3,42	26,65	0,033	0,116	1,310
	09:05	16,50	28,25	-	-	7,95	3,42	30,01	0,029	0,245	1,193
nov	13:40	0,00	31,00	1,10	1,546	7,80	4,46	28,86	0,014	0,254	1,050
	13:40	1,10	30,05	-	-	7,85	4,23	28,44	0,014	0,245	0,773
	13:40	16,50	29,55	-	-	7,90	4,35	30,48	0,025	0,174	0,710
dez	12:15	0,00	29,60	2,10	0,810	7,80	3,81	26,06	0,074	0,225	1,436
	12:15	2,10	29,35	-	-	7,80	3,91	27,79	0,090	0,209	1,344
	12:15	16,50	29,20	-	-	7,85	3,71	28,13	0,090	0,709	1,243
jan	11:45	0,00	29,65	1,00	1,700	7,60	2,02	29,34	0,149	0,610	1,482
	11:45	1,00	29,30	-	-	7,70	2,98	30,15	0,149	0,554	1,405
	11:45	16,50	29,30	-	-	7,70	3,19	30,82	0,115	0,700	1,277
fev	14:45	0,00	30,40	2,10	0,810	7,90	3,97	34,03	0,003	0,212	0,951
	14:45	2,10	30,20	-	-	7,90	3,77	34,33	0,013	0,414	0,745
	14:45	16,50	30,10	-	-	7,90	3,97	34,35	0,030	0,307	0,634
mar	12:05	0,00	30,30	2,10	0,810	7,90	4,08	30,64	0,140	0,301	1,020
	12:05	2,10	30,35	-	-	7,90	3,65	30,64	0,127	0,314	0,950
	12:05	16,50	30,05	-	-	7,90	3,97	32,25	0,089	0,399	0,833
abr.	12:40	0,00	30,30	2,10	0,810	7,90	3,52	29,90	0,153	0,427	1,285
	12:40	2,10	30,10	-	-	7,90	3,52	29,90	0,149	0,408	1,165
	12:40	16,50	30,10	-	-	7,95	3,42	30,97	0,114	0,413	1,020
mai	13:20	0,00	30,30	2,00	0,850	7,85	3,28	27,20	0,136	0,536	1,183
	13:20	2,00	30,10	-	-	7,90	3,25	28,40	0,123	0,580	1,114
	13:20	16,50	30,10	-	-	7,90	3,07	29,74	0,102	0,690	1,320
jun	17:00	0,00	26,30	0,70	2,428	7,90	4,53	16,54	0,139	1,317	1,417
	17:00	0,70	26,30	-	-	7,90	3,62	17,25	0,146	1,484	1,089
	17:00	16,50	26,45	-	-	7,95	4,23	20,19	0,108	1,640	1,019

Tabela 3 - Dados hidrológicos da Estação 2 durante a preamar no período de julho/74 a julho/75.

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINGUIÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	11:30	0,00	25,40	1,25	1,360	8,00	4,20	18,71	0,134	1,251	0,765
	11:30	1,25	25,40	-	-	7,85	3,99	22,30	0,146	1,670	0,860
	11:30	18,50	25,40	-	-	7,75	-	22,75	0,170	1,224	0,901
ago	11:50	0,00	27,05	1,60	1,062	8,00	4,30	27,00	0,008	0,341	1,117
	11:50	1,60	27,02	-	-	8,00	4,25	27,05	0,008	0,124	0,991
	11:50	8,50	26,09	-	-	7,95	4,00	26,60	0,016	0,408	1,167
set	09:25	0,00	25,90	0,90	1,889	7,90	3,48	23,24	0,103	0,272	0,390
	09:25	0,90	25,95	-	-	7,80	3,43	23,62	0,103	0,247	0,435
	09:25	8,50	25,85	-	-	7,80	3,53	23,57	0,095	0,200	0,395
out	14:50	0,00	28,55	1,50	1,133	8,00	5,01	32,03	0,052	0,250	0,549
	14:50	1,50	28,50	-	-	8,10	4,51	32,97	0,049	0,250	0,312
	14:50	8,50	28,45	-	-	8,15	4,46	33,12	0,040	0,113	0,422
nov	08:45	0,00	29,40	1,30	1,308	7,70	4,61	30,35	0,020	0,258	0,841
	08:45	1,30	29,35	-	-	7,80	4,41	30,41	0,040	0,274	0,868
	08:45	8,50	29,40	-	-	7,80	4,41	30,44	0,052	0,310	0,895
dez	08:20	0,00	29,00	1,40	1,214	7,85	3,81	27,86	0,078	0,646	1,092
	08:20	1,40	28,90	-	-	7,90	3,71	27,47	0,078	0,546	1,142
	08:20	8,50	28,40	-	-	7,90	3,46	27,47	0,086	0,288	1,193
jan	08:50	0,00	29,20	1,00	1,700	7,70	3,19	31,22	0,132	0,487	1,097
	08:50	1,00	29,20	-	-	7,75	3,09	31,54	0,089	0,586	1,019
	08:50	8,50	29,25	-	-	7,80	3,19	31,76	0,076	0,514	1,028
fev	09:40	0,00	29,90	2,25	0,756	8,00	3,82	32,84	0,017	0,420	0,171
	09:40	2,25	29,90	-	-	8,00	3,82	33,24	0,013	0,409	0,677
	09:40	8,50	29,90	-	-	8,05	3,72	32,42	0,042	0,292	0,814
mar	09:07	0,00	30,00	2,10	0,810	7,90	3,86	32,25	0,095	0,366	0,711
	09:07	2,10	29,85	-	-	7,90	3,65	30,37	0,098	0,373	0,780
	09:07	8,50	29,85	-	-	7,90	3,54	31,98	0,115	0,464	0,805
abr	08:50	0,00	29,83	1,55	1,097	7,85	3,22	30,44	0,140	0,348	1,063
	08:50	1,55	29,75	-	-	7,90	3,02	30,70	0,151	0,437	1,123
	08:50	8,50	29,62	-	-	7,90	-	30,70	0,151	0,616	1,097
mai	08:30	0,00	28,40	0,80	2,125	7,90	3,22	29,61	0,123	1,423	0,429
	08:30	0,80	28,45	-	-	7,82	3,12	30,43	0,059	1,285	0,517
	08:30	8,50	28,50	-	-	7,92	3,15	30,10	0,076	1,251	0,500
jun	12:45	0,00	26,40	2,00	0,850	8,05	4,79	25,84	0,154	1,166	0,803
	12:45	2,00	26,40	-	-	8,05	4,83	25,08	0,158	1,234	0,795
	12:45	8,50	26,20	-	-	8,05	5,18	26,11	0,077	1,795	1,379

Tabela 4 - Dados hidrológicos da Estação 2 durante a baixa-mar no período de julho/74 a julho/75.

MES	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DE LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	10:20	0,00	25,55	1,50	1,131	7,60	4,57	15,52	0,158	1,186	1,015
	10:20	1,50	25,70	-	-	7,60	4,32	18,33	0,203	1,501	1,101
	10:20	7,50	25,90	-	-	7,60	4,10	18,73	0,203	1,261	1,213
ago	17:00	0,00	26,95	1,10	1,545	7,75	5,01	28,24	0,008	0,338	1,435
	17:00	1,10	27,00	-	-	7,80	4,60	28,31	0,030	0,221	0,718
	17:00	7,50	27,10	-	-	7,80	4,55	29,11	0,008	0,189	1,058
set	15:30	0,00	26,65	1,30	1,308	1,90	3,55	23,82	0,160	0,078	0,437
	15:30	1,30	26,20	-	-	7,75	3,78	24,09	0,178	0,303	0,784
	15:30	7,50	26,15	-	-	7,80	3,58	26,08	0,170	1,074	0,905
out	09:59	0,00	28,30	1,10	1,545	7,60	3,60	25,57	0,037	0,267	0,763
	09:59	1,10	28,55	-	-	7,70	3,39	25,99	0,033	0,250	0,672
	09:59	7,50	28,55	-	-	7,70	3,36	28,01	0,033	0,291	0,773
nov	14:10	0,00	31,60	1,75	0,971	7,80	4,38	28,19	0,041	0,170	0,722
	14:10	1,75	29,70	-	-	7,80	4,56	28,46	0,049	0,166	0,748
	14:10	7,50	29,50	-	-	7,90	4,66	28,59	0,039	0,150	0,790
dez	12:30	0,00	29,50	1,75	0,971	7,70	3,51	25,99	0,098	0,235	1,201
	12:30	1,75	29,35	-	-	7,70	3,41	26,98	0,107	0,259	1,030
	12:30	7,50	29,30	-	-	7,75	3,51	26,71	0,170	0,362	0,853
jan	12:10	0,00	29,65	1,50	1,133	7,70	3,04	29,61	0,115	0,419	0,840
	12:10	1,50	29,55	-	-	7,50	3,04	29,88	0,195	0,704	1,037
	12:10	7,70	29,45	-	-	7,70	2,98	30,42	0,239	0,774	1,191
fev	15:10	0,00	30,50	2,10	0,810	7,70	4,02	31,09	0,030	0,307	0,745
	15:10	2,10	30,45	-	-	7,75	4,07	32,70	0,030	0,541	0,694
	15:10	7,50	30,50	-	-	7,90	3,92	32,57	0,055	0,395	0,934
mar	13:43	0,00	30,50	2,55	0,670	7,80	3,76	29,05	0,059	0,196	0,771
	13:43	2,55	30,20	-	-	7,80	3,33	30,25	0,140	0,231	0,814
	13:43	7,50	30,10	-	-	7,90	3,27	31,71	0,140	0,208	0,848
abr	13:00	0,00	30,00	1,80	0,944	7,95	3,22	29,11	7,106	0,358	0,737
	13:00	1,80	30,20	-	-	7,90	2,92	29,47	0,106	0,364	0,823
	13:00	7,50	30,10	-	-	7,80	3,22	29,90	0,123	0,381	0,891
mai	12:45	0,00	30,00	1,90	0,895	7,80	3,35	28,31	0,115	0,581	0,960
	12:45	1,90	30,20	-	-	7,95	2,94	28,59	0,136	0,512	1,140
	12:45	7,50	30,10	-	-	8,00	2,82	28,48	0,115	0,948	1,198
jun	17:25	0,00	26,35	0,85	2,000	8,05	4,02	17,17	0,230	2,674	1,754
	17:25	0,85	26,30	-	-	7,95	4,83	19,49	0,235	2,271	1,426
	17:25	7,50	26,30	-	-	8,00	3,92	24,76	0,167	1,609	0,898

Tabela 5 - Dados hidrológicos da Estação-3 durante a preamar no período de Julho/74 a Julho/75.

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (° C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DE LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	10:10	0,00	25,65	1,50	1,133	7,90	5,03	17,90	0,194	1,158	1,023
	10:10	1,50	25,35	-	-	7,82	4,89	22,41	0,267	1,197	1,170
	10:10	6,00	25,40	-	-	7,60	4,51	22,30	0,154	1,886	1,560
ago	13:05	0,00	27,03	1,20	1,417	7,80	4,25	24,88	0,020	0,454	1,403
	13:05	1,20	27,03	-	-	7,90	4,40	25,01	0,004	0,320	1,512
	13:05	6,00	26,09	-	-	8,00	3,99	26,20	0,020	0,504	1,932
set	07:30	0,00	26,25	1,35	1,259	7,80	3,63	22,65	0,217	1,031	1,010
	07:30	1,35	26,20	-	-	7,90	3,48	24,14	0,193	0,155	1,134
	07:30	6,00	26,20	-	-	7,90	3,48	26,20	0,189	1,533	1,277
out	16:06	0,00	29,30	0,80	2,125	7,70	3,70	23,51	0,016	0,209	1,504
	16:06	0,80	29,15	-	-	7,70	3,54	25,17	0,037	0,287	1,436
	16:06	6,00	28,35	-	-	7,90	3,54	26,38	0,131	0,118	2,050
nov	08:30	0,00	29,30	1,75	0,971	7,70	4,35	23,31	0,037	0,171	2,380
	08:30	1,75	29,40	-	-	7,80	3,87	29,05	0,025	0,114	1,530
	08:30	6,00	29,45	-	-	7,80	3,80	29,27	0,037	0,265	1,387
dez	07:00	0,00	29,10	2,00	0,850	7,80	3,79	25,99	0,098	0,550	1,474
	07:00	2,00	29,00	-	-	7,95	3,23	25,72	0,119	0,392	1,326
	07:00	6,00	28,90	-	-	7,95	3,11	26,98	0,106	0,379	1,284
jan	06:30	0,00	29,25	1,25	1,360	7,60	3,19	28,80	0,276	0,708	1,320
	06:30	1,25	29,30	-	-	7,63	2,88	29,19	0,293	0,832	1,380
	06:30	6,00	29,20	-	-	7,65	2,88	29,83	0,272	0,796	1,362
fev	09:50	0,00	30,05	2,75	0,618	7,70	3,52	30,43	0,072	0,434	1,285
	09:50	2,75	29,80	-	-	7,70	3,62	31,76	0,047	0,434	0,994
	09:50	6,00	29,90	-	-	7,75	3,37	31,76	0,068	0,410	0,943
mar	08:35	0,00	29,90	2,10	0,810	7,70	3,65	28,51	0,098	0,406	0,985
	08:35	2,10	29,59	-	-	7,80	3,65	29,58	0,149	0,481	0,977
	08:35	6,00	29,95	-	-	7,80	3,59	20,12	0,183	0,420	0,905
abr	08:04	0,00	29,83	1,80	0,944	7,90	3,22	29,47	0,157	0,586	1,905
	08:04	1,80	29,90	-	-	7,90	3,02	29,90	0,135	0,514	1,405
	08:04	6,00	29,80	-	-	7,95	3,02	30,44	0,090	0,444	1,303
mai	09:20	0,00	28,65	1,10	1,545	7,90	2,80	26,98	0,221	1,885	1,027
	09:20	1,10	28,60	-	-	7,95	2,51	27,41	0,218	1,954	0,724
	09:20	6,00	28,50	-	-	7,95	2,40	27,77	0,153	2,100	1,215
jun	13:15	0,00	26,50	1,00	1,700	7,65	3,82	19,79	0,289	2,543	1,512
	13:15	1,00	26,10	-	-	7,00	3,67	22,09	0,212	2,596	1,140
	13:15	5,00	26,00	-	-	7,40	2,37	22,63	0,007	2,303	1,210

Tabela 6 - Dados hidrológicos da Estação 3 durante a baixa-mar no período de julho/74 a julho/75.

MES	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINGÇÃO DE LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	10:00	0,00	25,55	1,80	0,944	7,70	4,51	18,33	0,126	0,882	0,585
	10:00	1,80	25,60	-	-	7,75	3,88	19,74	0,186	1,110	0,671
	10:00	5,00	25,60	-	-	7,70	3,79	20,73	0,178	0,998	0,602
ago	17:45	0,00	27,20	1,00	1,700	7,90	4,30	25,93	0,061	0,433	1,319
	17:45	1,00	27,15	-	-	7,65	4,25	24,94	0,110	0,264	1,571
	17:45	5,00	27,20	-	-	7,80	4,04	24,88	0,094	0,555	1,681
set	13:30	0,00	27,05	1,05	1,619	7,80	3,58	21,31	0,332	0,891	1,268
	13:30	1,05	26,90	-	-	7,70	3,17	21,24	0,299	0,935	1,100
	13:30	5,00	26,80	-	-	7,90	2,86	21,71	0,319	0,853	1,545
out	09:05	0,00	28,50	0,55	3,091	7,90	2,94	24,78	0,185	0,405	2,017
	09:05	0,55	28,40	-	-	7,90	2,94	25,44	0,220	0,438	2,111
	09:05	5,00	28,40	-	-	7,90	4,15	25,32	0,211	0,538	2,479
nov	14:40	0,00	30,50	1,25	1,360	7,90	4,41	27,11	0,029	0,170	1,777
	14:40	1,25	29,90	-	-	7,90	4,35	28,46	0,029	0,245	1,671
	14:40	5,00	29,50	-	-	7,90	3,75	28,86	0,049	0,483	1,680
dez	13:10	0,00	29,55	1,40	1,214	7,70	3,52	24,78	0,172	0,452	1,554
	13:10	1,40	29,25	-	-	7,75	3,30	24,78	0,200	0,874	1,660
	13:10	5,00	29,10	-	-	7,80	3,20	25,05	0,234	0,290	1,788
jan	12:30	0,00	29,25	1,00	1,700	7,65	3,04	28,80	0,501	0,708	1,577
	12:30	1,00	29,22	-	-	7,70	2,88	29,74	0,506	0,781	1,525
	12:30	5,00	29,30	-	-	7,70	2,99	29,07	0,387	0,766	2,357
fev	15:10	0,00	30,35	1,80	0,944	7,76	3,27	29,61	0,166	0,508	1,801
	15:10	1,80	30,30	-	-	7,80	3,42	29,88	0,166	0,438	1,205
	15:10	5,00	29,85	-	-	7,90	3,82	31,64	0,168	0,902	1,080
mar	14:42	0,00	30,80	1,05	1,619	7,80	4,40	27,45	0,242	0,626	1,301
	14:42	1,05	30,50	-	-	7,80	4,08	27,45	0,289	0,657	1,397
	14:42	5,00	30,50	-	-	7,70	3,65	27,45	0,370	0,667	1,290
abr	13:26	0,00	29,70	1,10	1,545	7,70	3,42	28,33	0,057	0,261	1,777
	13:26	1,10	29,30	-	-	7,90	3,42	28,32	0,030	0,132	1,674
	13:26	5,00	29,25	-	-	7,90	2,82	28,59	0,038	0,124	1,980
mai	14:22	0,00	27,40	1,00	1,700	8,00	2,31	26,92	0,297	1,131	1,320
	14:22	1,00	27,80	-	-	7,65	3,02	27,47	0,467	0,033	0,943
	14:22	5,00	27,80	-	-	7,70	2,80	27,47	0,306	0,760	1,020
jun	07:10	0,00	25,00	0,30	5,667	7,60	3,62	07,56	0,208	6,008	2,099
	07:10	0,30	25,10	-	-	7,80	3,62	12,39	0,339	4,245	2,194
	07:10	5,00	26,05	-	-	7,80	3,32	20,59	0,298	2,074	1,531

Tabela 7 - Dados hidrológicos da Estação 4 durante a preamar no período de Julho/74 a Julho/75.

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	07:00	0,00	25,20	1,50	1,133	7,72	4,91	22,27	0,376	1,472	1,230
	07:00	1,30	25,20	-	-	7,68	4,82	22,41	0,534	1,305	1,307
	07:00	4,00	25,15	-	-	7,65	4,30	24,36	0,567	-	1,264
ago	13:50	0,00	28,02	1,30	1,308	7,55	5,42	24,61	0,049	0,126	1,151
	13:50	1,30	28,01	-	-	7,90	4,45	24,88	0,069	0,290	1,601
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
set	07:45	0,00	26,20	0,80	0,962	7,80	2,95	20,26	0,029	0,320	0,524
	07:45	0,80	26,20	-	-	7,80	2,86	19,87	0,016	0,733	0,439
	07:45	4,00	26,20	-	-	7,80	2,58	20,26	0,049	0,425	0,725
out	16:40	0,00	29,00	1,05	1,619	8,05	4,05	28,26	0,025	0,224	1,033
	16:40	1,05	29,10	-	-	8,00	4,10	27,94	0,025	0,149	0,873
	16:40	4,00	28,50	-	-	7,95	3,75	29,07	0,020	0,079	1,419
nov	09:25	0,00	29,10	1,40	1,214	7,75	3,34	26,96	0,041	0,205	1,915
	09:25	1,40	29,35	-	-	7,80	3,04	27,50	0,066	0,280	2,112
	09:25	4,00	29,35	-	-	7,70	3,14	27,38	0,090	0,358	3,090
dez	07:30	0,00	29,00	1,75	0,971	8,00	3,27	24,51	0,110	0,513	1,622
	07:30	1,75	28,95	-	-	8,00	2,85	24,78	0,105	0,513	1,825
	07:30	4,00	28,05	-	-	7,95	2,90	25,05	0,105	0,463	1,825
jan	09:55	0,00	29,30	0,80	2,125	7,60	2,58	28,59	0,467	0,658	2,014
	09:55	0,80	29,35	-	-	7,65	2,48	28,14	0,548	0,689	2,068
	09:55	4,00	28,80	-	-	7,70	2,63	28,61	0,739	0,639	2,040
fev	10:25	0,00	29,05	1,80	0,944	7,65	3,32	10,16	0,191	0,540	1,517
	10:25	1,80	29,00	-	-	7,70	3,17	30,28	0,229	0,586	2,082
	10:25	4,00	28,60	-	-	7,80	3,42	30,16	0,242	0,530	1,911
mar	09:25	0,00	29,90	1,75	0,971	7,70	3,43	26,92	0,344	0,669	1,543
	09:25	1,75	29,75	-	-	7,65	3,16	27,18	0,450	0,511	1,834
	09:25	4,00	29,70	-	-	7,65	3,06	27,72	0,544	0,541	2,871
abr	09:00	0,00	29,20	1,45	1,172	7,70	2,62	28,59	0,183	0,427	1,611
	09:00	1,45	29,90	-	-	7,75	2,62	28,59	0,191	0,552	1,920
	09:00	4,00	29,85	-	-	7,90	2,52	28,33	0,187	0,486	2,194
mai	07:40	0,00	28,63	1,05	1,619	7,95	3,72	26,27	0,217	1,662	1,055
	07:40	1,05	28,60	-	-	7,92	2,63	27,03	0,238	2,168	0,794
	07:40	4,00	28,50	-	-	7,95	2,31	26,87	0,234	2,682	0,750
jun	13:50	0,00	26,30	0,85	2,000	7,95	3,52	21,00	0,312	2,064	1,477
	13:50	0,85	26,20	-	-	8,00	3,72	21,27	0,321	2,463	1,486
	13:50	4,00	26,20	-	-	8,00	3,25	19,40	0,533	2,659	1,620

Tabela 8 - Dados hidrológicos da Estação 4 durante a baixá-mar no período de julho/74 a julho/75.

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	16:00	0,00	25,65	1,10	0,810	7,80	4,36	21,26	0,188	1,446	0,713
	16:00	1,10	25,50	-	-	7,65	4,09	22,79	0,121	1,453	1,453
	16:00	3,00	25,65	-	-	7,70	4,00	22,40	0,137	0,774	0,774
ago	07:00	0,00	27,90	0,75	2,267	7,80	4,87	21,15	0,013	0,332	1,230
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	07:00	3,00	28,10	-	-	7,90	4,90	21,69	0,013	0,305	1,419
set	13:10	0,00	28,30	0,70	2,428	7,50	3,63	13,51	0,102	1,445	1,495
	13:10	0,70	28,25	-	-	7,50	3,38	16,28	0,120	1,702	0,823
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
out	10:07	0,00	29,30	0,60	2,833	7,55	3,65	24,69	0,123	0,195	1,938
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10:07	3,00	29,10	-	-	7,70	3,56	24,69	0,188	0,389	2,239
nov	14:55	0,00	30,50	0,80	2,125	7,80	4,20	26,29	0,078	0,263	1,978
	14:55	0,80	30,00	-	-	7,85	4,05	26,15	0,115	0,419	1,940
	14:55	3,00	29,70	-	-	7,85	3,14	25,21	0,155	0,471	2,030
dez	13:25	0,00	29,90	0,75	2,267	7,70	3,24	24,24	0,180	0,321	2,209
	13:25	0,75	29,90	-	-	7,75	3,31	24,24	0,192	0,271	2,033
	13:25	3,00	29,80	-	-	7,80	3,30	24,40	0,192	0,250	0,008
jan	12:55	0,00	30,10	0,60	2,833	7,55	3,09	28,26	0,824	1,285	1,285
	12:55	0,60	30,00	-	-	7,60	3,09	27,86	0,727	1,438	1,740
	12:55	3,00	30,05	-	-	7,60	2,83	27,19	0,799	1,170	2,257
fev	16:55	0,00	30,10	0,80	2,125	7,85	3,72	29,34	0,362	0,602	1,474
	16:55	0,80	30,20	-	-	7,85	3,92	29,61	0,382	0,511	1,483
	16:55	3,00	30,20	-	-	8,00	4,02	29,61	0,331	0,484	1,585
mar	15:05	0,00	31,20	0,80	2,125	7,55	4,67	27,32	0,203	0,059	1,872
	15:05	8,80	31,20	-	-	7,65	4,61	32,52	0,327	0,059	2,357
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abr	13:50	0,00	30,30	0,60	2,833	7,95	3,54	-	0,191	0,335	1,988
	13:50	0,60	30,20	-	-	7,80	3,52	26,92	0,166	0,261	1,980
	13:50	3,00	30,20	-	-	7,70	3,67	25,84	0,204	0,408	2,279
mai	13:40	0,00	27,75	0,60	2,833	7,90	3,54	24,51	0,765	1,555	1,097
	13:40	0,60	27,70	-	-	7,75	3,52	26,92	0,693	0,915	1,071
	13:40	3,00	27,80	-	-	7,70	3,67	25,84	0,557	0,955	1,345
jun	07:20	0,00	25,90	0,85	2,000	7,90	3,22	16,44	0,664	1,760	1,564
	07:20	0,85	25,90	-	-	-	3,62	18,86	-	-	-
	07:20	3,00	25,90	-	-	7,70	3,12	19,40	0,362	2,062	1,788

Tabela 9 - Dados hidroiológicos da Estação 5 durante a preamar no período de julho/74 a julho/75.

MES	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINGUIÇÃO DA LUZ	pH	OXIGENIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	11:00	0,00	27,90	2,75	0,618	7,70	4,61	27,99	0,000	0,990	0,170
	11:00	2,75	28,00	-	-	7,90	4,56	31,98	0,000	1,080	0,210
	11:00	8,00	28,20	-	-	7,95	4,56	32,14	0,000	0,840	0,230
ago	16:00	0,00	27,30	1,25	1,360	8,00	4,83	33,84	0,010	1,210	0,370
	16:00	1,25	27,20	-	-	7,90	4,84	34,11	0,000	1,820	0,450
	16:00	8,00	27,20	-	-	7,90	4,63	33,78	0,080	1,580	0,710
set	15:00	0,00	27,45	1,00	1,700	7,70	4,82	33,08	0,093	1,169	0,964
	15:00	1,00	27,50	-	-	7,80	4,39	33,00	0,191	0,966	1,521
	15:00	8,00	27,40	-	-	7,70	4,30	33,60	0,735	0,553	1,521
out	14:00	0,00	29,00	1,70	1,000	7,95	4,68	34,69	0,020	0,303	0,360
	14:00	1,70	28,96	-	-	7,80	4,48	34,14	0,052	0,610	0,430
	14:00	8,00	29,50	-	-	8,00	4,58	34,54	0,016	0,677	0,430
nov	17:00	0,00	29,70	2,00	0,850	8,00	5,02	34,99	0,010	0,192	0,160
	17:00	2,00	29,80	-	-	7,70	4,91	35,81	0,000	0,683	0,260
	17:00	8,00	29,90	-	-	7,80	4,80	35,55	0,000	0,076	0,270
dez	10:00	0,00	28,30	2,20	0,773	7,80	4,41	34,79	0,106	0,640	0,564
	10:00	2,20	27,80	-	-	7,90	4,20	32,07	0,082	0,643	0,572
	10:00	8,00	27,50	-	-	7,95	4,61	32,07	0,112	0,111	0,579
jan	08:00	0,00	28,45	2,70	0,630	8,03	4,10	33,33	0,042	1,318	0,226
	08:00	2,70	28,62	-	-	8,00	3,93	33,28	0,017	0,728	0,200
	08:00	8,00	28,62	-	-	7,95	4,04	32,79	0,034	0,840	0,217
fev	08:00	0,00	30,30	3,50	0,486	7,70	3,79	33,03	0,000	0,610	0,250
	08:00	3,50	30,10	-	-	7,89	3,69	33,86	0,000	0,450	0,320
	08:00	8,00	30,09	-	-	7,70	3,81	34,22	0,010	0,320	0,380
mar	12:00	0,00	31,00	3,80	0,457	7,90	4,36	29,81	0,093	0,432	0,871
	12:00	3,80	30,80	-	-	7,90	4,26	32,92	0,051	0,449	0,398
	12:00	8,00	30,60	-	-	7,90	4,07	33,33	0,051	0,749	0,564
abr	17:00	0,00	29,20	1,60	1,063	7,75	5,25	32,30	0,040	1,390	0,250
	17:00	1,60	29,12	-	-	7,95	-	33,13	0,000	1,160	0,370
	17:00	8,00	29,30	-	-	7,90	5,05	32,27	0,040	1,500	0,350
mai	14:00	0,00	27,50	1,20	1,417	7,80	4,99	30,37	0,004	0,638	0,090
	14:00	1,20	27,50	-	-	7,90	5,22	30,43	0,119	0,521	0,099
	14:00	8,00	27,70	-	-	8,00	4,14	30,87	0,148	0,502	0,018
jun	14:00	0,00	28,90	1,60	1,062	7,75	4,75	31,64	0,010	1,330	0,110
	14:00	1,60	28,70	-	-	7,80	4,32	31,76	0,050	0,980	0,170
	14:00	8,00	28,70	-	-	7,70	4,37	31,98	0,040	0,990	0,250

Tabela 10 - Dados hidrológicos da Estação 5 durante a baixa-mar no período de julho/74 a julho/75.

MÊS	HORA DE COLETA	PROF. DE COLETA (m)	TEMPERATURA (°C)	SECCHI (m)	COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DA LUZ	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (ml/l)	SALINIDADE (‰)	NITRITO (NO ₂) µat/l	NITRATO (NO ₃) µat/l	FOSFATO (PO ₄) µat/l
jul	17:00	0,00	29,40	1,50	1,133	8,00	4,32	25,07	0,000	0,880	0,380
	17:00	1,50	28,10	-	-	7,90	4,26	29,05	0,000	0,950	0,290
	17:00	7,00	28,10	-	-	7,70	8,90	29,85	0,002	0,770	0,280
ago	10:00	0,00	27,10	1,25	1,360	8,00	4,10	29,85	0,030	0,710	0,740
	10:00	1,25	27,08	-	-	8,00	5,15	29,72	0,030	0,910	0,830
	10:00	7,00	27,05	-	-	8,00	4,09	29,31	0,000	1,030	0,960
set	09:00	0,00	27,35	1,70	1,000	7,80	4,33	25,68	0,153	0,153	1,590
	09:00	1,70	25,95	-	-	7,70	4,12	28,06	0,098	0,375	1,034
	09:00	7,00	26,05	-	-	7,75	3,90	28,69	0,102	0,371	1,425
out	08:00	0,00	28,96	1,60	1,062	7,90	4,28	26,69	0,004	1,303	0,740
	08:00	1,60	29,08	-	-	7,95	3,68	28,73	0,076	0,709	0,850
	08:00	7,00	29,00	-	-	7,70	3,43	29,54	0,044	1,019	0,860
nov	11:00	0,00	29,90	1,10	1,545	7,70	4,26	28,53	0,050	0,134	0,460
	11:00	1,10	29,50	-	-	7,90	3,60	30,43	0,030	0,678	0,720
	11:00	7,00	29,60	-	-	8,00	3,88	30,70	0,000	0,491	0,660
dez	17:00	0,00	28,80	1,50	1,133	7,70	3,54	32,83	0,059	0,180	3,382
	17:00	1,50	28,60	-	-	7,80	4,00	31,49	0,055	0,184	3,245
	17:00	7,00	28,10	-	-	7,80	4,20	31,09	0,056	0,932	0,880
jan	13:00	0,00	29,90	1,50	1,133	7,80	2,37	24,18	0,080	0,488	0,113
	13:00	1,50	29,32	-	-	7,70	2,67	29,00	0,127	1,723	0,574
	13:00	7,00	28,85	-	-	7,95	2,75	30,81	0,127	2,053	0,530
fev	14:00	0,00	30,22	2,00	0,850	7,70	2,99	24,42	0,020	0,720	0,490
	14:00	2,00	30,30	-	-	7,70	3,15	30,16	0,030	1,020	0,820
	14:00	7,00	30,35	-	-	7,70	2,86	29,61	0,030	0,850	0,640
mar	17:00	0,00	31,10	1,80	0,944	7,70	3,97	26,56	0,084	1,166	1,950
	17:00	1,80	30,90	-	-	7,85	3,77	28,31	0,110	1,665	1,447
	17:00	7,00	30,90	-	-	7,75	3,34	25,34	0,115	1,885	0,921
abr	11:00	0,00	27,00	1,80	0,944	7,70	3,65	27,18	0,040	1,300	0,420
	11:00	1,80	28,77	-	-	7,80	3,81	27,99	0,060	1,550	0,780
	11:00	7,00	29,00	-	-	7,70	3,76	27,92	0,070	1,310	0,700
mai	09:00	0,00	27,90	1,10	1,545	7,90	4,70	22,88	0,025	0,355	0,602
	09:00	1,10	27,75	-	-	7,90	4,76	22,79	0,019	0,331	0,396
	09:00	7,00	27,70	-	-	7,80	4,14	22,97	0,029	0,389	0,369
jun	09:00	0,00	28,00	1,30	1,308	7,70	3,92	16,42	0,130	2,360	0,390
	09:00	1,30	27,80	-	-	7,70	4,01	23,17	0,070	1,670	0,670
	09:00	7,00	27,90	-	-	7,70	4,21	24,36	0,070	1,430	0,580

Tabela 11 - Material em suspensão (mg/l) na Estação 1 no período de julho/74 a junho/75.

MESES	PROFUND. COLETA (m)	MATERIAL ORGÂNICO	MATERIAL INORGÂNICO	MATERIAL SUSPENSÃO TOTAL
jul	0,00	1,40	6,30	7,70
	1,60	3,60	7,20	10,80
ago	0,00	9,00	3,78	12,78
	1,80	-	-	7,07
set	0,00	8,40	15,40	23,80
	0,85	1,20	12,10	13,30
out	0,00	-	-	14,40
	1,20	4,40	13,40	17,80
nov	0,00	2,00	9,30	11,30
	1,95	0,10	9,60	9,70
dez	0,00	0,93	4,93	5,86
	1,75	1,53	3,80	5,33
jan	0,00	14,93	1,40	16,33
	1,80	-	-	5,93
fev	0,00	4,35	1,70	6,05
	4,10	3,65	1,75	5,40
mar	0,00	3,50	0,30	3,80
	1,90	3,80	0,35	4,15
abr	0,00	0,35	5,45	5,80
	3,00	1,50	5,20	6,70
mai	0,00	9,37	7,25	16,62
	2,30	3,18	5,00	8,18
jun	0,00	3,60	5,16	8,84
	1,00	4,47	6,58	11,05

Tabela 12 - Material em suspensão (mg/l) na Estação 2 no período de julho/74 a junho/75.

MESES	PROFUND. COLETA (m)	MATERIAL ORGANICO	MATERIAL INORGÂNICO	MATERIAL SUSPENSÃO TOTAL
jul	0,00	-	-	8,60
	1,25	5,30	9,20	14,50
ago	0,00	8,79	6,64	15,45
	1,60	4,00	6,60	10,60
set	0,00	3,50	9,20	12,70
	0,90	1,10	16,90	18,00
out	0,00	1,20	9,90	11,10
	1,10	2,30	10,70	13,00
nov	0,00	-	-	9,80
	1,30	1,40	9,90	11,30
dez	0,00	6,00	5,00	11,00
	1,40	3,20	7,60	10,80
jan	0,00	6,50	20,50	27,00
	1,00	12,60	4,70	17,30
fev	0,00	4,05	3,25	8,10
	2,25	3,31	3,42	6,73
mar	0,00	3,60	1,45	5,05
	2,10	5,05	0,60	5,65
abr	0,00	5,46	10,60	16,06
	1,55	39,40	10,60	50,00
mai	0,00	6,62	9,31	15,93
	0,80	11,94	12,06	24,00
jun	0,00	3,61	4,61	8,22
	2,00	3,44	4,73	8,17

Tabela 13 - Material em suspensão (mg/l) na Estação 3 no período de julho/74 a junho/75.

MESES	PROFUND. COLETA (m)	MATERIAL ORGÂNICO	MATERIAL INORGÂNICO	MATERIAL SUSPENSÃO TOTAL
jul	0,00	1,50	3,50	5,00
	1,50	-	-	6,10
ago	0,00	5,40	0,53	5,93
	1,20	10,60	10,60	12,20
set	0,00	4,86	6,57	11,43
	1,35	2,27	4,47	6,74
out	0,00	33,80	1,20	35,00
	0,55	9,00	23,00	32,00
nov	0,00	3,10	4,20	7,30
	1,75	11,40	12,60	24,00
dez	0,00	1,10	5,30	6,40
	2,00	3,70	3,80	7,50
jan	0,00	3,73	3,73	7,46
	1,25	7,20	3,60	10,80
fev	0,00	2,25	1,65	3,90
	2,75	3,15	3,20	6,35
mar	0,00	4,25	0,60	4,85
	2,10	3,50	1,35	4,85
abr	0,00	1,80	5,05	6,85
	1,80	3,35	4,80	8,15
mai	0,00	4,12	6,62	10,74
	1,10	4,93	9,18	14,11
jun	0,00	3,37	5,75	9,12
	1,00	2,06	4,37	6,43

Tabela 15 - Clorofila α (mg/m^3) nas estações estudadas, no período de julho/74 a maio/75.

MÊS	ESTAÇÃO	1		2		3		4		5	
	PROF. COLETA	SUPERFÍCIE	SECCHI								
jul		4,20	2,20	5,10	9,00	4,80	4,00	14,70	7,10	8,80	3,56
ago		5,10	5,30	4,40	4,20	15,30	12,80	9,10	10,60	6,20	4,20
set		2,40	2,70	2,80	2,20	-	4,90	4,20	4,00	3,10	3,14
out		13,20	16,50	9,50	9,40	8,41	17,00	14,80	15,90	10,40	9,70
nov		3,10	-	6,30	6,20	2,70	-	6,40	7,20	12,30	10,40
dez		4,00	4,60	6,40	4,60	8,10	6,20	5,10	8,40	7,80	8,70
jan		8,06	3,96	6,58	7,03	-	5,82	5,69	7,21	6,40	4,60
fev		2,33	1,45	2,25	4,70	3,08	7,98	3,19	6,34	4,90	7,80
mar		1,21	3,70	5,11	4,75	5,34	6,29	6,41	7,67	1,40	2,90
abr		1,88	2,80	3,71	4,40	3,93	4,35	3,87	6,35	4,50	1,40
mai		2,07	1,07	5,15	5,90	2,26	4,94	-	3,07	-	2,00

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, G. C. The seasonal and geographic distribution of primary productivity of the Washington and the Oregon coast. *Limnol. Oceanogr.*, 9(2):282-4, 1964.
- ANDRADE, G. O. - Itamaracá. Contribuição para o estudo geomorfológico da costa pernambucana. Recife, *Imprensa Oficial*, 48p. 1955.
- ANDRADE, M. C. A poluição dos cursos d'água da região da mata de Pernambuco. *Bol. Inst. Joaquim Nabuco*, Recife, 15:63-112. 1956.
- AZEVEDO, S. B. & GUEDES, D. S. Novas ocorrências de peixes para o Canal de Santa Cruz (Itamaracá-Pernambuco). *Ciência e Cultura*, 25(6): 353, 1973.
- BAINBRIDGE, V. The plankton of inshore water off Freetown, Sierra Leone. *Fishery Publ. Colon. Off.*, 13:1-47, 1960.
- BOWDEN, K. F. Circulation and diffusion. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p15-36.
- CARIS, M. E. & VALENTIN, J. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil). VIII. A clorofila *a*. Um balanço de dois anos de estudos na estação fixa principal. *Publ. Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, 91:1-5, 1975.
- CASPERS, H. Estuaries: Analysis of definitions and biological considerations. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p45-51.
- CAVALCANTI, L. B. & KEMPF, M. Estudo da plataforma continental da área do Recife (Brasil). II. Meteorologia e hidrologia. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11:149-58, 1970.
- CONOVER, S. M. Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. IV. Phytoplankton. *Bull. Bingham. Oceanogr. Coll.*, 15:62-112, 1956.
- CREITZ, G. I. & RICHARDS, F. A. The estimation and characterization of the plankton populations by pigments analysis. III. a note on the use of millipore membrane filters in the estimation of plankton pigments. *Journ. Mar. Res.* 14(3):211-6, 1955.
- DARNELL, R. M. Organic detritus problems. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p375-82.

- EMERY, K. P. Estuaries and lagoons in relation to continental shelves. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Sci., 1967, p.9-11.
- & STEVENSON, R. E. Estuaries and lagoons I. Physical and chemical characteristics. In: Hedgpeth, J. W., ed. *Treatise on Marine and Paleocology*, New York Mem. Geol. Soc. 67, 1, 1957, p673-93.
- ESKINAZI, A. Peixes do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). *Trab. Oceanogr. Univer. Fed. Pernambuco*, 13:283-302, 1972.
- ESKINAZI-LEÇA, E. Composição e distribuição do microfitoplâncton na região do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). Tese Livr. Doc., *Inst. Biocien. UFPE*, 129pp. 1974.
- & PASSAVANTE, J. Z. O. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil) IV. Aspectos quantitativos do fitoplâncton. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*. 13:83-106, 1972.
- GESSNER, F. Observações sobre o regime do fosfato no rio Amazonas. *Bol. Mus. Emilio Goeldi*, 1:1-5, 1962.
- HEDGPETH, J. W. Estuaries and lagoons. II. Biological aspects. In: HEDGPETH, J. W., ed., *Treatise on marine and Paleocology*. New York, Mem. Geol. Soc., 1, 1957, p693-729.
- KEGEL, W. Geologia do fosfato em Pernambuco. *Bol. D.N.P.M., Rio de Janeiro*, 157:1-54, 1955.
- KEMPF, M. Nota preliminar sobre os fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco, Brasil). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco*, 9/11:95-110 (1967/69), 1970.
- KETCHUM, B. H. Phytoplankton nutrients in estuaries. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries* Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p329-35.
- • The flushing of tidal estuaries. *Sewage Ind. Wastes*, 23:198-209, 1951. Apud: CASPERS, H. Estuaries: Analysis of definitions and biological considerations. In: LAUFF, G. H. (ed.) *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967. p45-51.
- KINNE, O. Physiology of estuarine organism with special reference to salinity and temperature: general aspects. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci. 1967, p525-40.

- LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre a ecologia das pradarias de fanerógamas marinhas nas costas dos Estados de Pernambuco e da Paraíba. *Trab. Inst. Biol. Marit. Oceanogr. Univ. Recife*, 3/4 : 39-50, 1963.
- LIRA, L. *Geologia do Canal de Santa Cruz e praia submarinha adjacente à Ilha de Itamaracá-PE*. Porto Alegre, 1975 (Tese de Mestrado, Instituto de Geociências da Univ. Fed. Rio Grande do Sul, mimeografada).
- MACEDO, F. E. & VALENTIN, J. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil) III. Primeiras observações sobre o microfítoplâncton. *Inst. Pesq. Mar.* Rio de Janeiro. Pub. 84, 1-10, 1974.
- MACEDO, S. J. *Fisiologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE*. São Paulo, 1974 (Tese de Mestrado, Instituto de Biociências, USP, Mimeografada).
- ; LIRA, M. E. F. & SILVA, J. E. Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE). *Bol. Rec. Nat. SUDENE*, 11(1/2): 55-90, 1973.
- MANGELSDORF Jr., P. C. Salinity measurements in estuaries. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington. Am. Ass. Adv. Sci., 1967. p71-9.
- McLUSKY, D. S. *Ecology of estuaries*. London, Heinemann Educational Books Ltd., 144p. 1971.
- OKUDA, T.; CAVALCANTI, L. B. & BORBA, M. P. Estudo da Barra das Jangadas. Parte III. Variação do pH, oxigênio dissolvido e consumo de permanganato. *Trab. Inst. Biol. Mar. Oceanogr.*, Univ. Recife, 2(1):193-205, 1960.
- ; BENITEZ, A. J.; GARCIA, A. J. & FERNANDEZ, E. Condiciones hidrológicas y químicas en la Bahía Mochina y la Laguna Grande del Obispo desde 1964 a 1966. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 4(1):60-107, 1968.
- & NÓBREGA, R. Estudo da Barra das Jangadas. Parte I. Distribuição e movimento da clorinidade - Quantidade de corrente. *Trab. Inst. Biol. Mar. Oceanogr. Univ. Recife*, 2(1):175-91. 1960.
- PARANAGUÁ, M. N. & NASCIMENTO, D. A. Estudo do zooplâncton da região estuarina de Itamaracá. *Ciência e Cultura*, 25(6):198, 1973.

- PARANAGUÁ, M. N. & NASCIMENTO, D. A. Estudo do zooplâncton do estuário do rio Igarassu, Itamaracá-PE. *Ciência e Cultura*, 26(7):370, 1974.
- PARSONS, T. R.; LeBRASSEUR, R. J.; FURTON, R. J. S. Some observations on the cell size and concentration of phytoplankton blooms. *J. Oceanogr. Soc. Japan*. 23:10-7, 1967. Apud: TUNDISI, J. O plâncton estuarino. *Contr. Inst. Oceanogr. S. Paulo, Sér. Oceanogr. Biol.* 19:1-22, 1970.
- PATTEN, B. C.; MULFORD, R. A. & WARINNER, J. E. An anual phytoplankton cycle in the Lower Chesapeáke Bay. *Chesapeake Sci.*, 4(1):1-20, 1963
- POMEROY, L. R.; SMITH, E. E. & GRANT, C. M. The exchange of phosphate between estuarine water and sediment. *Limnol. Oceanogr.*, 10:167-172, 1965.
- POOLE, H. H. & ATKINS, W. R. G. Photoelectric measurements of submarine illumination throughout the year. *Journ. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 16:297-324, 1929.
- PRITCHARD, D. W. What is an stuary: Physical Viewpoint. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967a, p3-6.
- • Observations of circulations in coast plain estuaries. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967b, p37-44.
- • Chemical and physical of the Chesapeake Bay. In: SCHUBEL, J. R., ed. *The estuarine environment*. Washington, Am. Geolog. Inst., 1973, p.VA1-28.
- RAYMONT, J. E. *Plankton and productivity in the oceans*. London, Pergamon Press, 660p. 1963.
- REYSSAC, J. Aspect quantitatif du phytoplancton de la baie du Lévrier (Mauritaine). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* 3^a ser., (49):101-12, 1973.
- RICHARDS, F. A. & THOMPSON, T. G. The estimation and characterization of plankton populations by pigment analysis. II. Aspecto photometric method for the estimation of plankton pigments. *Journal of Marine Research*, New Haven, 11(2):156-72, 1952.
- RILEY, G. A. The significance of the Mississipe river dramage for biological conditions, in the Northern Gulf of Mexico. *J. Mar. Res.*, 1(1):60-74, 1937.

- RODRIGUEZ, G. *El sistema de Maracaibo*. Ivic 73, Caracas, 1973. 395pp.
- RYTHER, J. H.; MENZEL, D. W. & CORWIN, N. Influence of the Amazon river outflow on the ecology of the western tropical Atlantic. I. Hydrography and nutrient chemistry. *Jour. Mar. Res.*, 25(1):69-83, 1967.
- SAELEN, O. H. Some aspects of the hydrography of Norwegian fjords. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington. Ass. Ad. Sci., 1967, p63-70.
- SCHUBEL, J. R. A few comments on the distribution of some non-conservative properties in Chesapeake Bay. In: SCHUBEL, J. R. ed. *The estuarine environment*. Washington. Am. Geol. Inst. 1973, pX1.1-17.
- & PRITCHARD, D. W. What is an estuary. In: SCHUBEL, J. R., ed. *The estuarine environment*. An. Geol. Inst., Washington, 1973, p1-11.
- SMAYDA, T. J. Phytoplankton studies in Lower Narraganset Bay. *Limnol. Oceanogr.*, 2(4):342-57, 1957.
- • A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panamá. III. General ecological conditions of the plankton dynamics at 80°48'N, 79°23'W from november 1954 to may 1957. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm.*, 2(5):344-611, 1966.
- SOURNIA, A. Variations saisonnières et mycthémérales du phytoplancton marin et de la production primaire dans une baie tropicale, à Nosy-Bé (Madagascar). *Int. Revue. Ges. Hydrobiol.*, 53(1):1-76, 1968.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations for ascertaining chlorophyll *a* and carotenoides. *Jour. Mar. Res.* 21(3): 155-63, 1963.
- & — • A manual of sea water analysis. *Bul. Fish. Res. Bol. Can.* 125:1-205, 1965.
- TEAL, J. M. Biological production and distribution of pCO₂ in Woods Hole waters. In: LAUFF, G. H., ed. *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p336-40.
- TEIXEIRA, C. & KUTNER, M. B. B. Plankton studies in a mangrove environment. I. First assessment of standing stock and principal ecological factors. *Bol. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 12(3):101-24, 1963.

TUNDISI, J. Produção primária "standing-stock" e fracionamento do fito plâncton na região lagunar de Cananéia, São Paulo, 1969. (Tese de Doutorado, Faculdade Filosofia Ciências e Letras, USP, mimeografada).

— • O plâncton estuarino. *Contr. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, ser. *Oceanogr. Biol.*, 19:1-22, 1970.

WALSH, G. H. An ecological study of a Hawaiian mangrove swamp. In LAUFF G. H., ed. *Estuaries*. Washington, *Am. Ass. Adv. Sci.*, 1967, p 420-31.

WANTHY, B. & BOURHIS, J. L. Considerations sur l'étude des pigments du phytoplancton marin en zone tropicale oligotrophe. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, ser. *Oceanogr.*, 4(4):3-19, 1966.

WILLHAMS, R. B. Annual phytoplankton production in a system of shallow temperate estuaries. In: BARNES, H., ed. *Some contemporary studies in marine science*, London, *Allen and Unwin*, 1966, p699-716.

YENTSCH, C. S. Primary production. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 1: 157-75, 1963.