

PRODUÇÃO PRIMÁRIA E CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A NA COSTA BRASILEIRA  
(LAT. 22° 31'S - LONG. 41° 52'W A LAT. 28° 43'S - LONG. 47° 57'W)\*

E. AIDAR-ARAGÃO, C. TEIXEIRA

Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo  
São Paulo, SP, Brasil

e

A.A.H. VIEIRA

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos  
São Carlos, SP, Brasil

SYNOPSIS

*The distribution of primary production (mgC/m<sup>3</sup>) and chlorophyll-a (mg/m<sup>3</sup>) in surface waters at the regions between Cabo Frio (Lat. 22° 31'S - Long. 41° 52'W) and Santa Marta Grande Cape (Lat. 28° 43'S - Long 47° 52'W) is presented. The results were obtained during four oceanographic cruises: May/76, Sept-Oct/76, Jan-Feb/77 and Jan/78 by R/V "Prof. W. Besnard". The highest values for chlorophyll-a and primary production were observed during summer. In general, in all the experiments, coastal waters showed a greater primary production potential. The reasons for the eutrophication of coastal waters are discussed.*

Introdução

O presente trabalho teve por finalidade proporcionar o conhecimento do potencial de produção de matéria orgânica do fitoplâncton marinho, na costa sudeste do Brasil, entre Cabo Frio (22°31'S - 42°52'W) e Cabo de Santa Marta Grande (28°43'S - 47°57'W).

É a primeira vez que se faz uma avaliação da fertilidade dessas águas e sua variação espacial e temporal, em termos de produção primária. Além do interesse puramente acadêmico, este estudo pode fornecer subsídios básicos para a determinação do potencial de produção de uma região, no que diz respeito a organismos de níveis tróficos superiores, economicamente exploráveis.

Tendo em vista tratar-se de uma ampla região com áreas sujeitas a processos contínuos de eutroficação, como é o caso das barras da Guanabara (RJ), Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco do Sul e Laguna (SC), estes dados poderão ser de grande importância para monitorações futuras.

O trabalho foi realizado a bordo do N/Oc. "Prof. W. Besnard", do Instituto Oceanográfico da USP, e financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Material e métodos

Foram coletadas amostras de superfície para a determinação da clorofila-a e da produção primária pela técnica do Carbono-14 (Steemann-Nielsen, 1952).

Para a análise da clorofila-a foram filtradas amostras de água de 1,0 a 5,0 litros, através de filtros "Millipore" HA de 47 mm de diâmetro (Strickland & Parsons, 1968). Para a obtenção dos valores, em termos de mg/m<sup>3</sup>, foram usadas as equações destes mesmos autores.

Para a determinação da produção primária, as amostras foram colocadas em dois frascos transparentes e um preto, e inoculadas com 1,0 ml de solução de NaH<sup>14</sup>CO<sub>3</sub>, da "New England Nuclear", com atividade de 10 µCi.

O período de exposição à luz foi de 4-6 horas, em um incubador tipo "Hawaii", com lâmpadas fluorescentes Phillips TL 20W/

33RS, que forneciam uma intensidade aproximada de 29 Klux. As amostras foram filtradas através de filtros "Millipore" HA, de 25 mm de diâmetro. Após tratamento com vapores de HCl e posterior dissolução em 10 ml de solução cintiladora Bray, a radioatividade foi medida em um cintilador líquido Packard, modelo C-2425. A eficiência de contagem das amostras foi de 85-90%, determinada através do standard externo. As ampolas de NaH<sup>14</sup>CO<sub>3</sub> foram padronizadas com solução Bray (Ward & Nakanishi, 1971) alcalinizada a 5% com uma base orgânica forte (Schindler & Holmgren, 1971), para prevenir a perda do carbono inorgânico marcado. Para este fim, utilizou-se o hidróxido de hiamina 10-x (Packard) que apresenta a vantagem de ser reagente específico para a retenção

Resultados e discussão

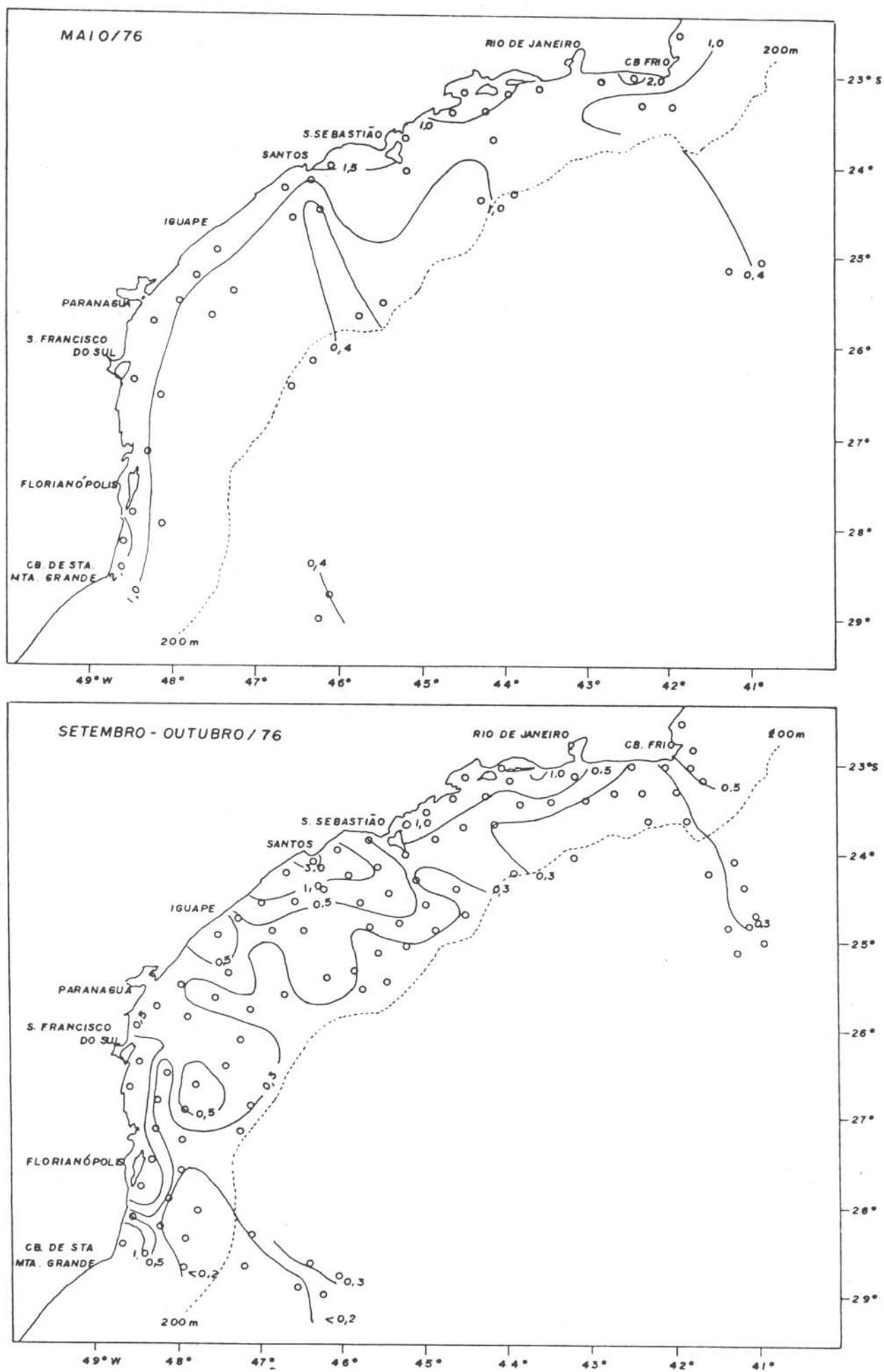
Os resultados de clorofila-a em mg/m<sup>3</sup>, dos quatro cruzeiros realizados, encontram-se nas Figuras 1 e 2. Foi observada grande variação espacial, sendo que as estações costeiras foram sempre as que apresentaram os maiores valores. A variação temporal foi bem mais marcada nas estações costeiras.

Os mesmos resultados foram observados com relação ao potencial de produção primária das águas de superfície, dado em mgC/m<sup>3</sup>/h (Figs 3 e 4). Os valores maiores do que 5,0 mgC/m<sup>3</sup>/h estão associados às estações de maior influência costeira, desde a região de Cabo Frio, onde ocorrem águas de ressurgência, até o Cabo de Santa Marta Grande. Neste último local observou-se um enriquecimento das águas da plataforma, decorrente provavelmente da influência das águas continentais e/ou de ressurgência (Ikeda & Pereira Filho, 1978).

Através das Figuras 1 e 2, pode-se notar ainda uma tendência de deslocamento das águas costeiras para nordeste, acompanhando a linha da costa. Estas observações encontraram suporte nos resultados de medidas de correntes, temperatura e salinidade (Mesquita *et al.*, 1979), lançamentos de garrafas e cartões-de-deriva (Luedemann, 1979; Matsuura, 1975), que sugerem a existência de uma corrente costeira, desde as imediações da baía de Santos até Cabo Frio.

A região que mostrou maior variação temporal, tanto em termos de clorofila-a (1,5 a 30 mg/m<sup>3</sup>), como no seu potencial de produção primária (3,0 a 220 mg/m<sup>3</sup>) foi aquela próxima a baía de Santos. Resultados semelhantes foram obtidos por Galvão (1978) que sugeriu ser esta eutroficação no verão, decorrente da maior drenagem de águas continentais e, principalmente, do aumento de despejos de esgotos municipais, em virtude do aumento da população flutuante.

\* Projeto financiado pela FINEP.

Fig. 1. Distribuição da clorofila- $a$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) na superfície.

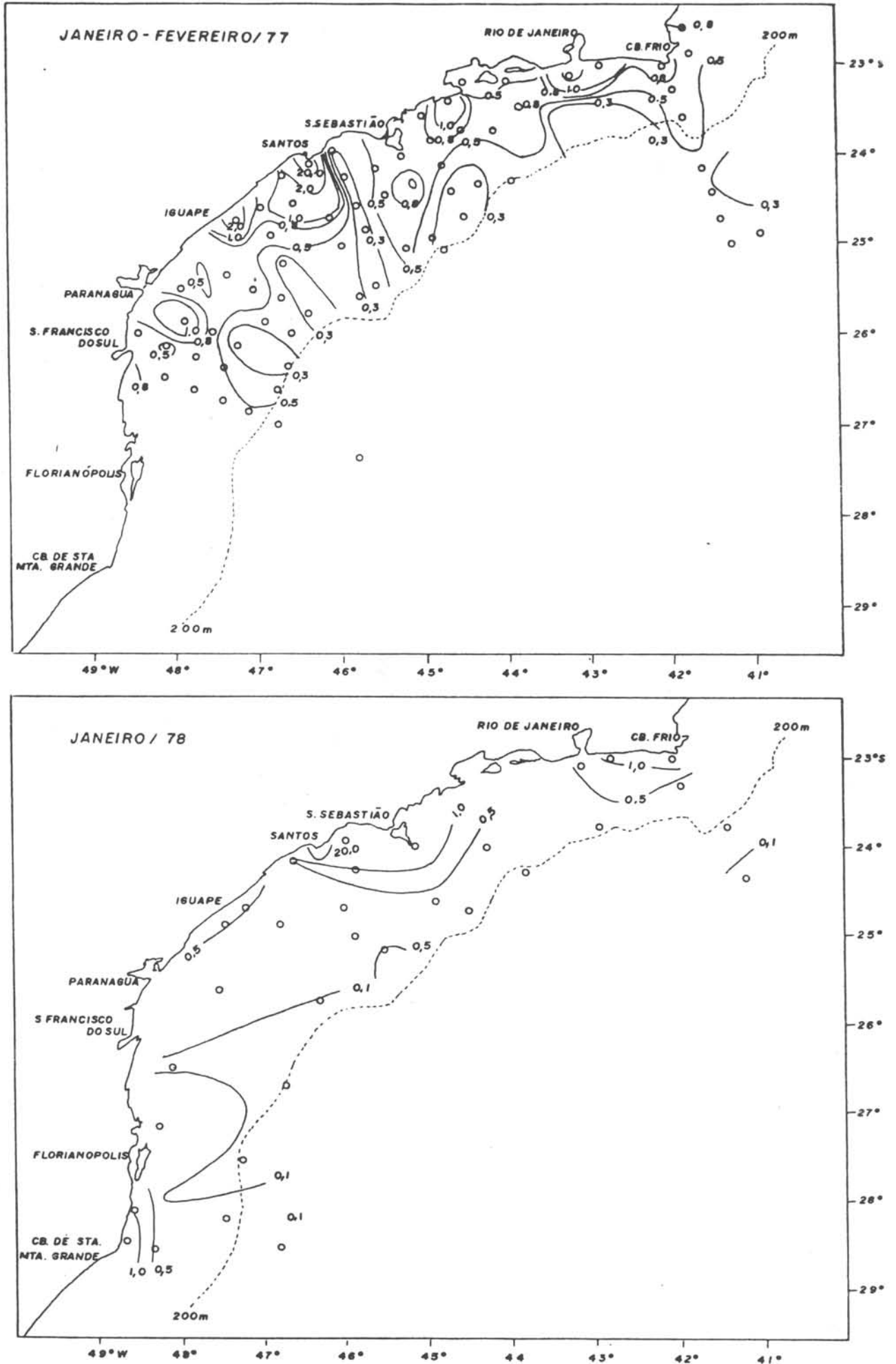


Fig. 2. Distribuição da clorofila-a ( $mg/m^3$ ) na superfície.

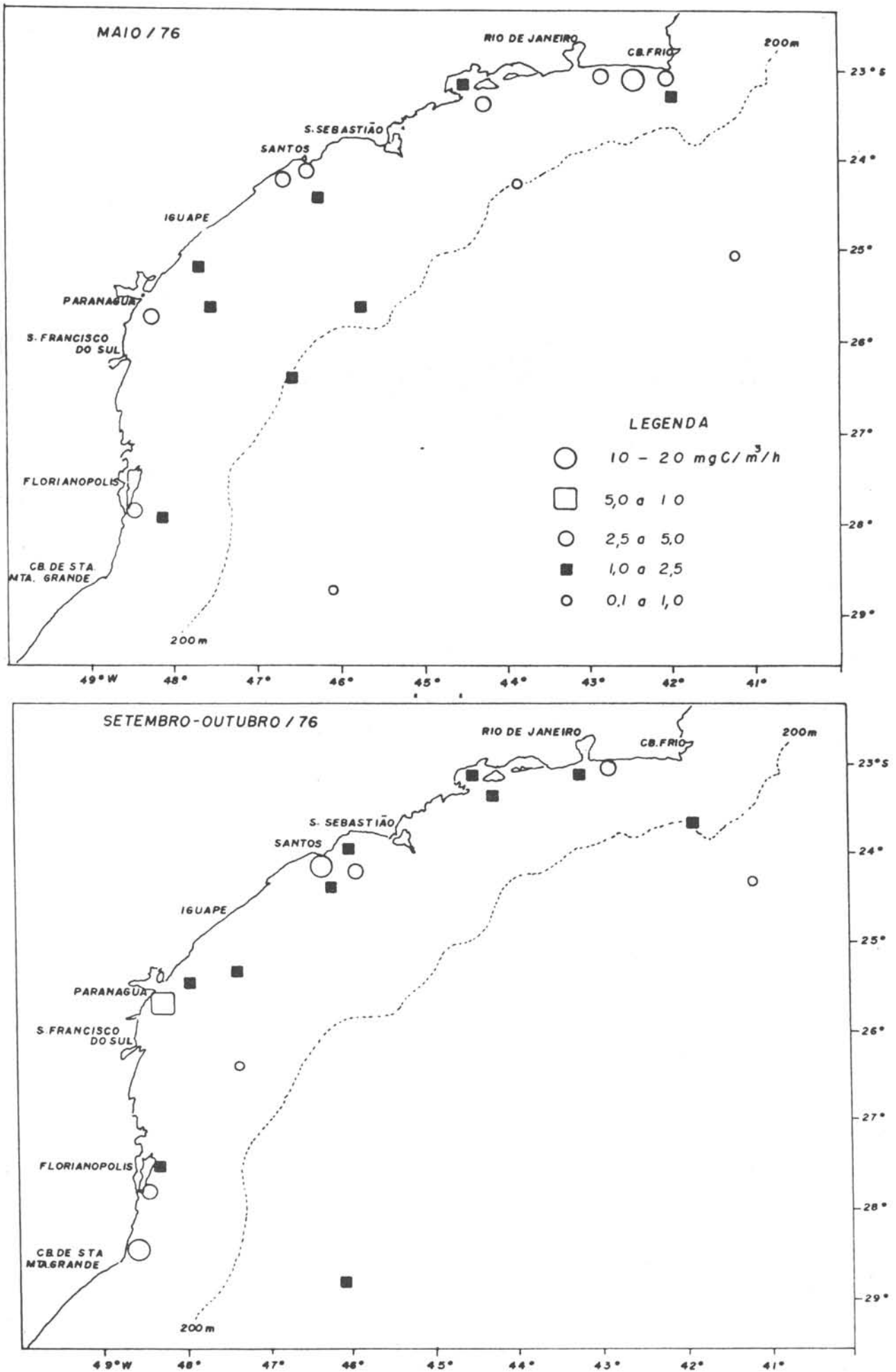


Fig. 3. Potencial de produção primária nas águas de superfície.

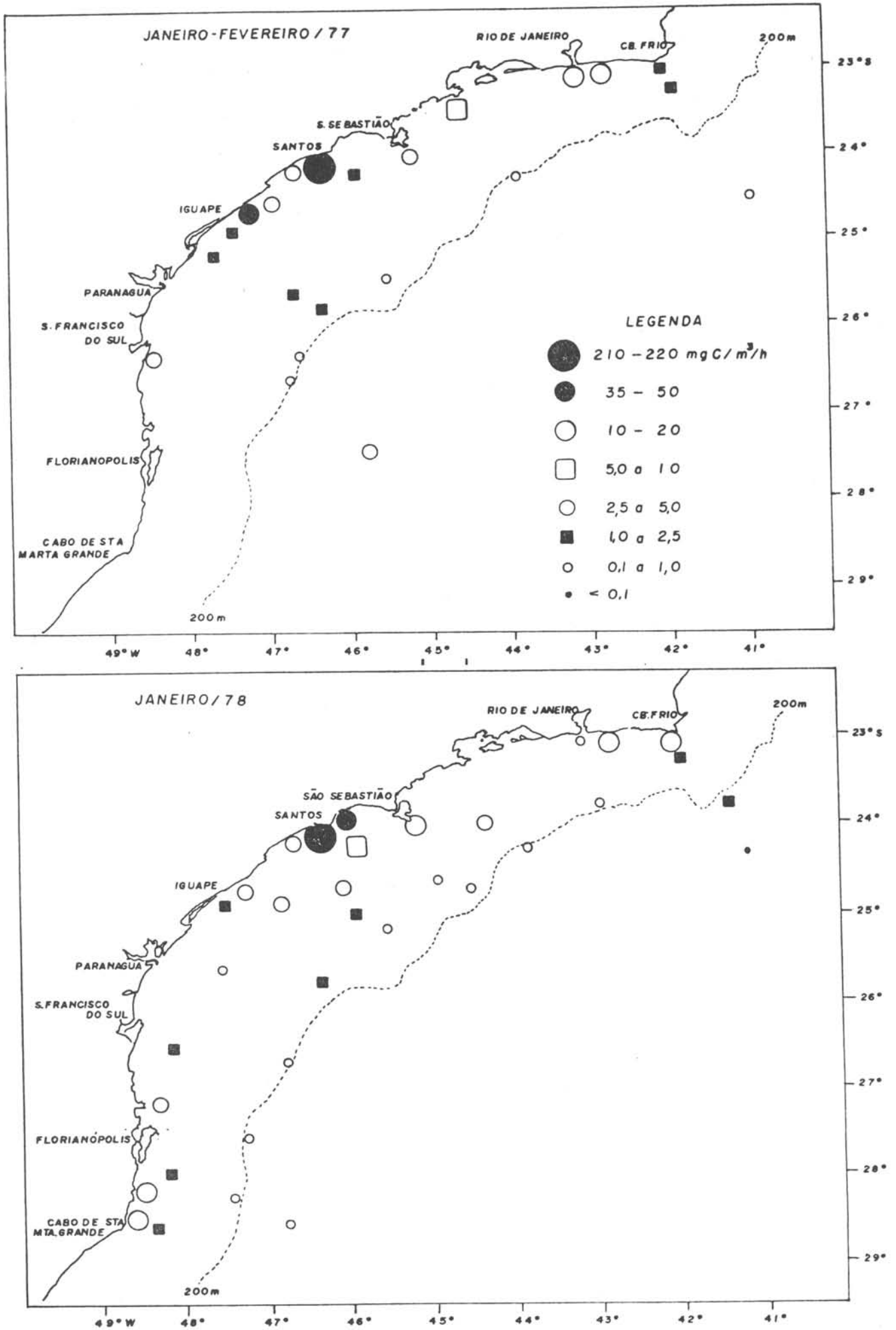


Fig. 4. Potencial de produção primária nas águas de superfície.

## Bibliografia

- GALVÃO, S.M.F.G. 1978. Produção primária da baía de Santos, Estado de São Paulo: aspectos sobre a eficiência fotosintética num ambiente marinho poluído. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 53p. +17 tab. +13 fig.
- IKEDA, Y. & PEREIRA FILHO, N. 1978. Distribuição térmica em superfície de 3 m de profundidade da região costeira compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). V Simp. latioam. Oceanogr. biol. Resumos, : 67-68.
- LUEDEMANN, E. F. 1979. Contribuição ao estudo das correntes de superfície sobre a plataforma continental do Estado de São Paulo, Brasil (Lat. 24°00'S - 25°10'S até Long. 45°40'W). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 28(2) : 47-53.
- MATSUURA, Y. 1975. A study of surface currents in the spawning area of Brazilian sardine. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 24 : 31-44.
- MESQUITA, A.R. de; LEITE, J.B. A. & RIZZO, R. 1979. Contribuição ao estudo das correntes marinhas na plataforma entre Cabo Frio e Cananéia. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 28(2) : 95-100.
- SCHINDLER, D. W. & HOLMGREN, S. K. 1971. Primary production and phytoplankton in the experimental lakes area, north western Ontario, and other low-carbonate waters, and a liquid scintillation method for determining <sup>14</sup>C activity in photosynthesis. J. Fish. Res. Bd Can., 28 : 189-201.
- STEEMANN-NIELSEN, E. 1952. The use of radioactive carbon (C-14) for measuring organic production in the sea. J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 18 : 117-140.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T.R. 1968. A practical handbook of sea analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Can.. (167) : 1-311.
- WARD, F. J. & NAKANISHI, M. 1971. A comparison of Geiger-Mueller and liquid scintillation counting methods in estimating primary productivity. Limnol. Oceanogr., 16(3) : 560-563.