

VARIAÇÃO SAZONAL DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO, TEMPERATURA E SALINIDADE NA COSTA SUL BRASILEIRA (28°-35°S; 48°-54°W)

Argeo MAGLIOCCA; Luiz Bruner de MIRANDA & Eduardo Antonio PINHEIRO*

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

Synopsis

The seasonal and spacial distributions of dissolved oxygen, temperature and salinity of surface and bottom waters over the continental shelf south of Torres, southern Brazil, were investigated from April 1968 to March 1969. The maxima and minima values of oxygen concentration in the upper layers were observed during the winter and summer along the coast (10-35 nm), respectively. Near the bottom this characteristics changes reflecting the northward advection of low oxygen water along the coast. For the sections along the continental shelf covering distances up to 100 nautical miles, the association of high oxygen concentration with low temperatures and low oxygen concentration with higher temperatures was also observed for distances no longer than 60 nm. Further east and below the surface layer, this tendency is modified by the advection of oceanic water from tropical and subantarctic origin. Near the coast, the oxygen maxima (5.0 ml/l) is associated with salinity values ranging from 30 to 33‰ (temperature values between 12 and 15°C), indicating that (its occurrence) is probably due to the fresh water run-off from La Plata River. Some results of the changes in the nutrient concentrations during 1972 are also described.

Introdução

Durante os períodos de abril/1968 - maio/1969 e janeiro - outubro/1972, foram realizados 10 cruzeiros na costa sul do Brasil, pelo Instituto Oceanográfico da USP, em convênio com o Grupo Executivo do Desenvolvimento da Indústria da Pesca do Governo do Rio Grande do Sul. Esses cruzeiros proporcionaram uma amostragem sistemática, detalhando algumas propriedades geológicas, físicas, químicas e biológicas das águas da plataforma continental do Rio Grande do Sul. Com base nos primeiros resultados, foram publicados diversos trabalhos sobre as condições oceanográficas da região (Magliocca 1971, 1973; Luedemann, 1971; Miranda 1971, 1972; Miranda *et al.*, 1973; Teixeira *et al.*, 1973; Signorini 1975).

Através dos parâmetros físicos e químicos, foi possível mostrar que a época do ano determina uma maior ou menor influência das águas do Rio da Prata ou da Lagoa dos Patos (Emilsson, 1961) e a intrusão sobre a plataforma continental, de águas tropicais e sub-antárticas. A presença de águas do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos, em menor escala, determina a concentração de nutrientes na região.

* Contratado pelo Convênio FINEP/IOUSP.

Publ. nº 527 do Inst. oceanogr. da USP.

Böhnecke (1936) foi o primeiro a apresentar, em Atlas, as características gerais da variação sazonal da temperatura e salinidade para o Atlântico, incluindo a costa brasileira. Emilsson (1956; 1961) publicou os primeiros dados sobre a variação espacial da temperatura e da salinidade das águas da plataforma continental da costa sul brasileira, destacando a influência de águas do Rio da Prata e de origem sub-antártica na região. Posteriormente, outros trabalhos surgiram (Japão. Fishery Agency, 1963; Brasil. D.H.N., 1967, 1970, 1971; Brosin & Nehring, 1967; Argentina. P.D. P., 1968, 1969; Herz, 1977). Pizarro (1967), com dados coletados no inverno e na primavera, apresentou uma distribuição de oxigênio dissolvido na zona oeste da Convergência Sub-tropical.

O presente trabalho objetiva uma análise das variações temporal e espacial de oxigênio dissolvido (OD), temperatura (T) e salinidade (S), no período 1968-1969, através de diagramas cartesianos ortogonais com eixos representando espaço e tempo, sendo que as curvas paramétricas indicam a variabilidade da propriedade estudada.

Embora as observações não tenham sido feitas a intervalos de tempo constantes e na mesma posição geográfica

(Fig. 1), os dados quasi-sinóticos analisados revelam, em primeira aproximação, as variações sazonais ocorridas na região (Miranda & Magliocca, 1975).

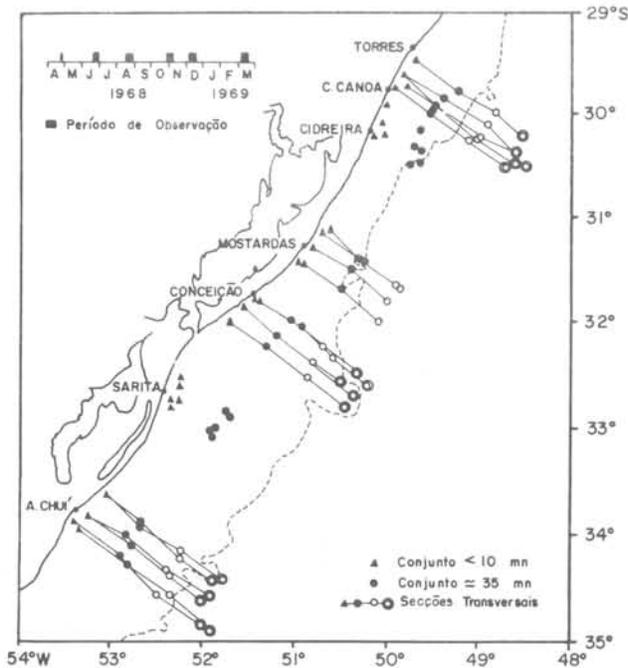


Fig. 1. Localização das estações oceanográficas.

Discussão

Variação ao longo da costa

A variação sazonal da concentração de OD, ao longo e nas proximidades da costa (distância menor que 10 mn) e representativa para as condições da superfície, é apresentada na Fig. 2. Durante os meses de outono e início do inverno, a concentração de OD é maior que 5,5 ml/l, com núcleos de máximo ao largo de Chui (5,8 ml/l), Conceição (5,7 ml/l) e Mostardas (5,9 ml/l). As características de temperatura ($12^{\circ}\text{C} < T < 15^{\circ}\text{C}$) e de salinidade ($29,0\text{‰} < S < 31,5\text{‰}$), associadas às águas com essa concentração de OD e analisadas anteriormente por Miranda & Magliocca (1975), indicam que essa massa de água costeira é oriunda do sul.

A partir dos meses julho-agosto, observa-se que, ao sul de Conceição, a concentração de OD decresce de 5,5 ml/l para aproximadamente 5,0 ml/l. Essa concentração permanece quase constante até o fim do período de observação; nesse mesmo período, a temperatura aumenta

de $\sim 15^{\circ}\text{C}$ a $\sim 25^{\circ}\text{C}$, enquanto a salinidade apresenta um ligeiro decréscimo de $31,5\text{‰}$ para $31,0\text{‰}$. (Miranda & Magliocca, *op. cit.*).

Na primavera e no início do verão, observa-se, ao norte de Conceição, a ocorrência do mínimo na concentração de OD ($\sim 4,5$ ml/l), o qual encontra-se associado a um núcleo de águas com salinidade superior a $35,0\text{‰}$. De acordo com trabalhos anteriores, esse máximo de salinidade indica claramente a influência de águas de origem tropical, transportadas para o sul pela Corrente do Brasil.

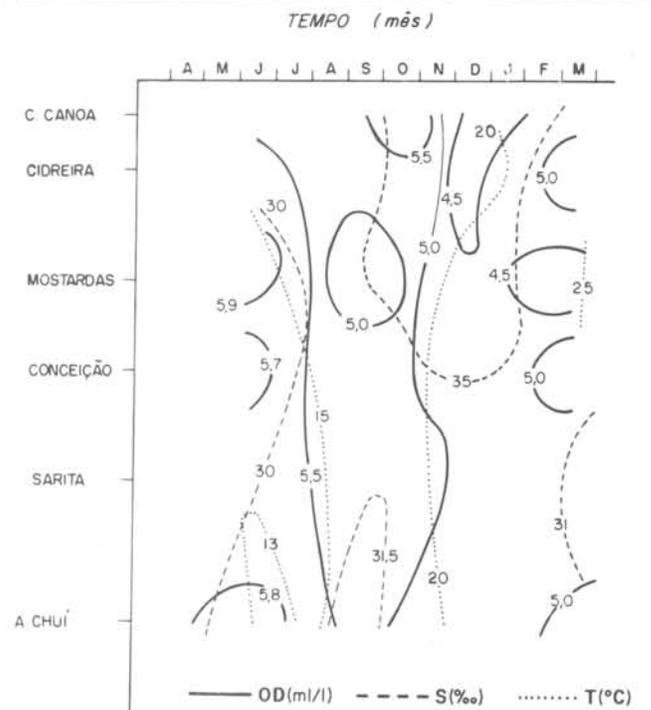


Fig. 2. Variação sazonal do oxigênio dissolvido (OD), da temperatura (T) e da salinidade (S), na camada superficial ao longo da costa e a aproximadamente 10 mn de distância.

A cerca de 35 mn de distância da costa (Fig. 3), a variação sazonal da concentração de OD, representativa para as condições de superfície, apresenta a ocorrência de mínimos ao largo do Arroio Chui (4,5 - 4,7 ml/l) no outono e no verão, com as variações locais mais intensas ocorrendo no primeiro período. Estes mínimos estão associados a águas com salinidade inferior a $33,0\text{‰}$ e a sua ocorrência em épocas distintas parece indicar a sua independência com a temperatura, que é baixa no outono ($T < 13^{\circ}\text{C}$) e alta no verão ($T > 20^{\circ}\text{C}$). O mínimo que ocorre ao norte de Conceição (4,5 ml/l), que tam-

bém foi observado nas proximidades da costa (Fig. 2), encontra-se igualmente associado à infiltração de águas de origem tropical.

Na superfície, posicionamento interessante é o da isopleta de 5,5 ml/l, a qual está presente em todo o inverno, independente da distância da costa, ao longo de toda a plataforma continental (Torres-Arroio Chuí), acompanhando a isoterma de 15°C e as isohalinas de 30-33‰.

Para as épocas de primavera e verão, a situação torna-se complicada pelas intrusões, no decorrer do tempo, de águas com salinidade da ordem de 35‰, temperaturas superiores a 20°C e com concentrações de OD inferiores a 5 ml/l, tanto a 10 como a 35 mn.

Próximo ao fundo e nas proximidades da costa (Fig. 4), a variação da concentração de OD apresenta alguma semelhança com a distribuição em superfície apresentada anteriormente (Fig. 2), embora com valores absolutos menores; como fato notável nesta profundidade, temos a presença do mínimo de 4,0 ml/l ao largo de Sarita e ocorrendo durante os meses de verão. A 35 mn (Fig. 5), o fundo é do-

minado por valores de OD entre 4,0 e 4,5 ml/l, durante quase todo o ano, e está associado a águas com temperatura superior a 17°C e salinidade entre 35 e 36‰. À semelhança do que observamos à superfície (Fig. 3), o máximo na concentração de OD (5,9 ml/l) nessa profundidade ocorre ao largo do Arroio Chuí e no inverno, época em que são observadas as maiores variações locais nessa propriedade; esse máximo está relacionado à infiltração de águas frias ($T < 13^\circ\text{C}$) e pouco salinas ($S < 33^\circ\text{‰}$), provenientes do sul.

Semelhante fato ocorre a distâncias menores que 10 mn; porém, os valores de OD são mais elevados que a 35 mn (4,5 - 5,5 ml/l), a salinidade sempre inferior a 35‰, não havendo grande domínio de $S = 34^\circ\text{‰}$, pois esta só ocorre na primavera e verão, limitada até Sarita. Nos demais períodos, o domínio é de $S < 34^\circ\text{‰}$.

Para o verão de 1972, foi relatado (Miranda *et al.*, 1973) que a temperatura e a salinidade variaram entre 20-25°C e 32-36‰, respectivamente, com a ocorrência ao norte de Conceição de águas com $T > 24^\circ\text{C}$ e $S > 35^\circ\text{‰}$; nesta época

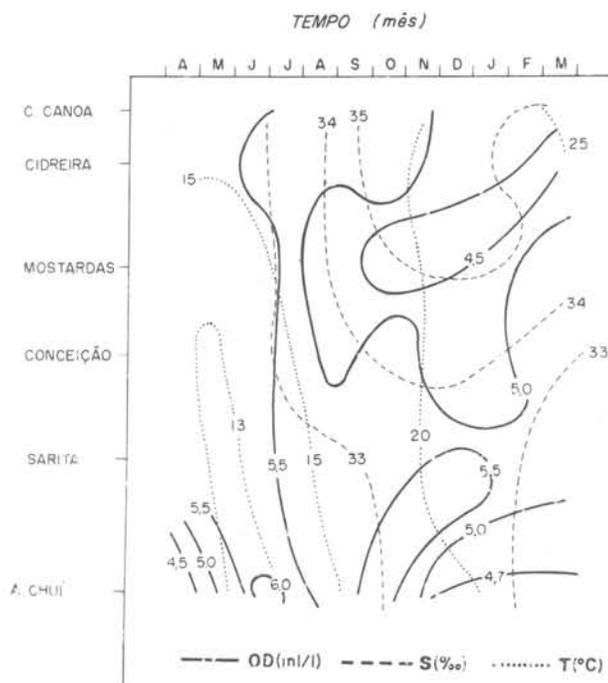


Fig. 3. Variação sazonal de OD, T e S, na camada superficial ao longo da costa e a aproximadamente 35 mn de distância.

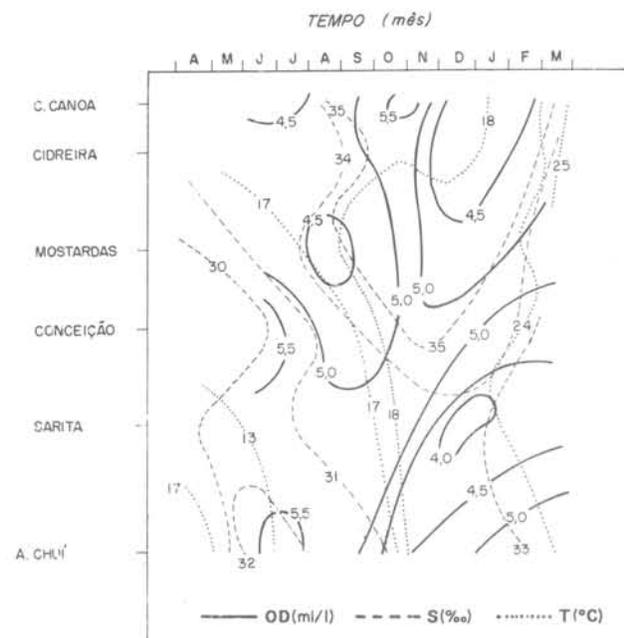


Fig. 4. Variação sazonal de OD, T e S, nas proximidades do fundo ao longo da costa e a aproximadamente 10 mn de distância.

do ano, houve uma predominância de movimentos para sudoeste, indicados pelo deslocamento de corpos-de-deriva, estando, a convergência de águas pouco salinas e frias com águas mais salinas e quentes, localizada ao sul de Conceição. Esse fato esclarece o predomínio, ao norte de Conceição, de águas de origem tropical e, conseqüentemente, concentrações baixas de OD (4,2 ml/l) muito seme-

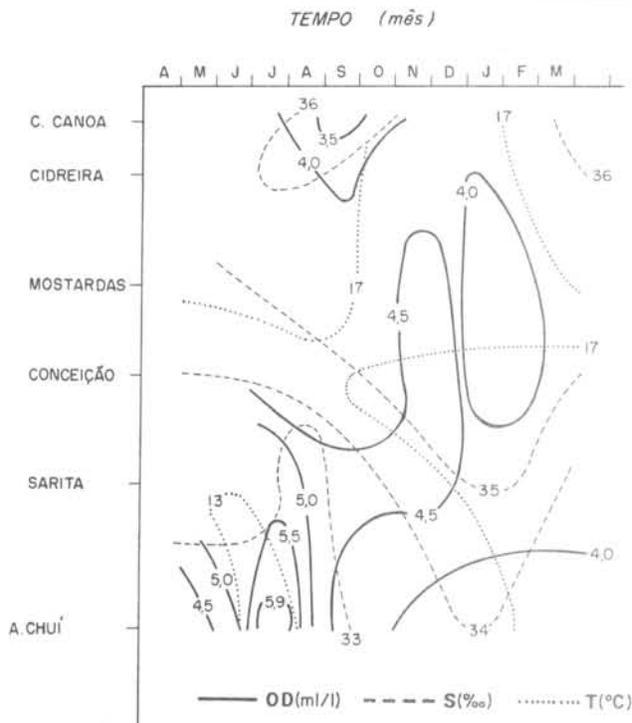


Fig. 5. Variação sazonal de OD, T e S, nas proximidades do fundo ao longo da costa e a aproximadamente 35 mn de distância.

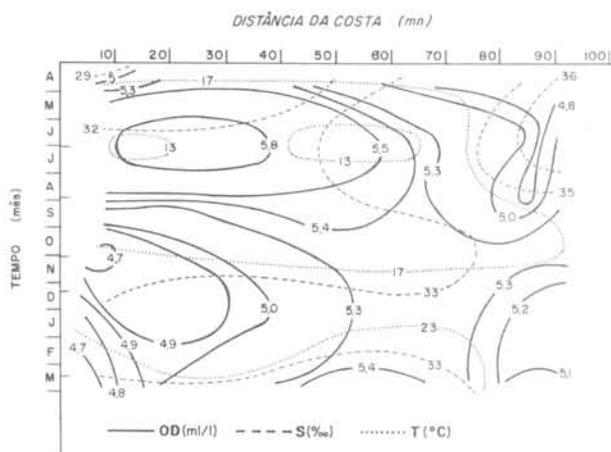


Fig. 6. Variação sazonal de OD, T e S, na Seção Arroio Chuí, a 10 m de profundidade.

lhantes aos resultados de 1968. Para o outono de 1972, os valores de fosfato inorgânico - FI - (0,1 - 0,2 μM), silicato solúvel - SS - (1 - 95 μM) e nitratos (0,1 - 1,1 μM) e as altas concentrações de nutrientes estão localizados próximo à costa, em especial ao largo de Arroio Chuí e Solidão, contrapondo-se com os baixos valores de OD (4,6 ml/l). O alto valor de SS junto ao Arroio Chuí é devido à grande concentração de material em suspensão, conseqüência direta da influência de águas do Estuário do Rio da Prata.

A concentração de nutrientes diminui com a distância à costa, em função das massas d'água atuantes, havendo uma intrusão de águas de leste na altura de Mostardas e Conceição, com baixos valores de nutrientes (FI < 0,3 μM ; SS < 5 μM e nitratos < 0,1 μM).

No fim do inverno de 1972, as baixas temperaturas encontradas são provenientes do sul, com influência de águas sub-antárticas, bem como as baixas salinidades o são do Estuário do Rio da Prata (Miranda *et al.*, 1973). Nesta época, próximo a Maldonado (35°S), encontrou-se OD ~ 7 ml/l e SS ~ 100 μM .

Secção Arroio Chuí (34°S)

A 10 m de profundidade (Fig. 6), a variação temporal de OD tem um comportamento distinto, com relação à distância entre 10-50 mn, 50-70 mn e 70-100 mn, bem como entre os meses de verão e os de inverno.

O valor máximo de OD (5,8 ml/l) ocorre entre o fim de outono e pleno inverno, de 10-40 mn, associado com S = 30-33‰ e T = 13°C; estes valores sugerem uma acentuada influência das águas provenientes do Estuário do Rio da Prata, ocasionando o máximo de OD observado. Dois mínimos de OD se fazem presentes: um, próximo à costa (~ 4,7 ml/l), entre primavera e verão, associado a S = 31-33‰ e T = 20-23°C; o outro, a 90 mn da costa, no inverno associado a S = 35-36‰ e T = 20-21°C. O segundo mínimo de OD (~ 4,8 ml/l) é resultante da influência de águas de origem tropical (S > 36‰). A interação de águas de origem sub-antártica frias e pouco salinas com águas tropicais, quentes e salinas, é observada a distâncias superiores a 70 mn; de setembro até janeiro, os valores de OD decrescem de 5,3 ml/l a

5,1 ml/l.

A 50-70 mn, pode-se supor a existência de uma faixa de transição, onde os valores de OD ficam entre 5,3-5,5 ml/l, qualquer que seja a época do ano. A salinidade varia de 32-34‰, enquanto a temperatura varia de 13°C (no inverno) a 23°C (fim de verão).

A 50 m de profundidade (Fig. 7), o máximo de OD (5,5 ml/l) repete a situação dos 10 m, isto é, no inverno associado a $S = 33-34‰$ e $T = 13-15°C$. Na primavera e verão, a partir da costa até 70-80 mn, há uma predominância de $S = 33-34‰$ e $T = 10-13°C$, associado a OD (4,2 - 4,7 ml/l). O máximo secundário de OD (5,1 ml/l) verifica-se em outubro, a cerca de 70-80 mn da costa, e está diretamente relacionado à infiltração de águas de origem sub-antártica ($S \sim 34‰$ e $T \sim 10°C$), transportadas para o norte pela Corrente das Malvinas. Este resultado concorda com o obtido por Pizarro (1967), que, para latitudes superiores a 35°S e fora da plataforma continental, mostra concentrações de OD da ordem de 5,5 ml/l.

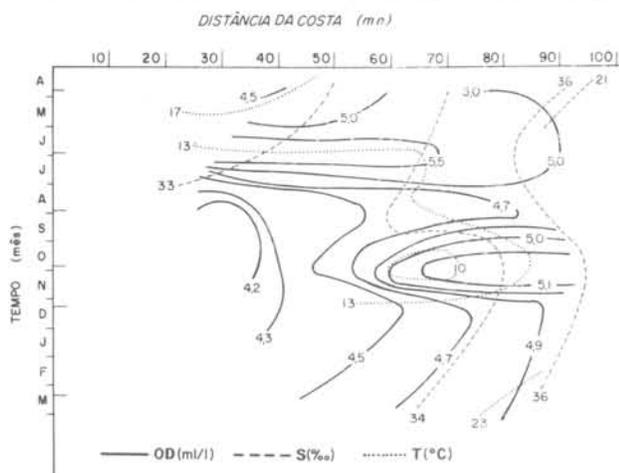


Fig. 7. Variação sazonal de OD, T e S, na Seção Arroio Chuí, a 50 m de profundidade.

Seção Conceição (31°40'S)

Dois fatos relevantes são observados a 10 m (Fig. 8): valores baixos de OD (4,3-5,0 ml/l) de novembro a março, de 10 a 80 mn; porém, observando-se que, no outono, junto à costa, o OD cresce até 5,5 ml/l. Os mínimos da concentração de OD (4,3-4,9 ml/l) estão associados com $S \sim 35‰$ e $T = 20-24°C$; porém, junto à costa (4,9 ml/l), a $S \sim 32‰$ e

$T \sim 17°C$. O máximo de OD (5,8 ml/l) ocorre em junho a uma distância de 50-60 mn, associado a $S = 32-33‰$ e $T = 14°C$.

A configuração das isótopas da concentração de OD é mais uniforme a 50 m de profundidade (Fig. 9), apresentando, apenas, uma pequena dependência com a distância da costa; nesta profundidade, é evidente a influência de águas de origem tropical sobre a plataforma continental. O mínimo (3,5 ml/l), localizado a cerca de 30 mn em dezembro, também está associado a águas com influência tropical ($35-36‰$ e $19°C$).

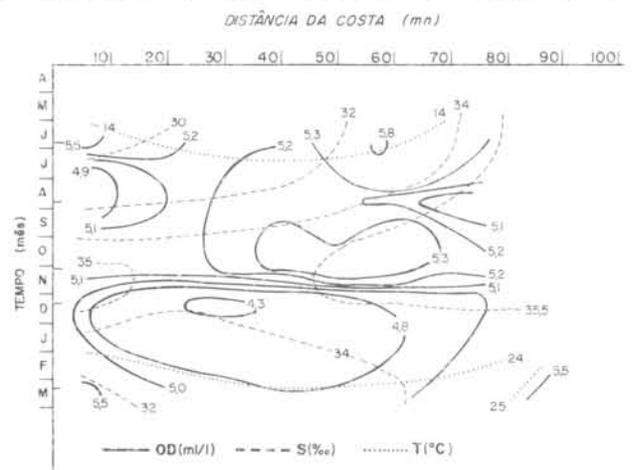


Fig. 8. Variação sazonal de OD, T e S, na Seção Conceição, a 10 m de profundidade.

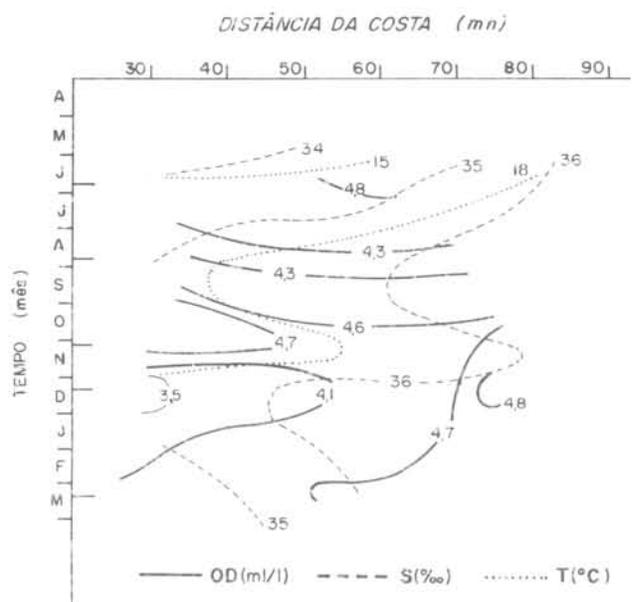


Fig. 9. Variação sazonal de OD, T e S, na Seção Conceição, a 50 m de profundidade.

Secção Mostardas (31° 20' S)

De outono a inverno, os valores de OD, a 10 m de profundidade, são maiores que 5,0 ml/l até 50 mn (Fig. 10) e estão associados com $T \sim 15,0^\circ\text{C}$ e $S \sim 30,0\text{‰}$. De junho a setembro, o OD cai levemente (4,9 ml/l), havendo um acréscimo de temperatura (17-19°C) e de salinidade (32-35‰). A partir de novembro, encontram-se duas situações: próximo à costa, os valores de OD crescem de 5,0 a 5,4 ml/l, com um decréscimo de salinidade de 35 para 33‰, apesar de que a temperatura permanece elevada (21-25°C): além das 40 mn, os valores de OD decrescem para 4,4 ml/l e estão associados com salinidade e temperatura elevadas ($S \sim 36,0\text{‰}$ e T entre 20 e 25°C).

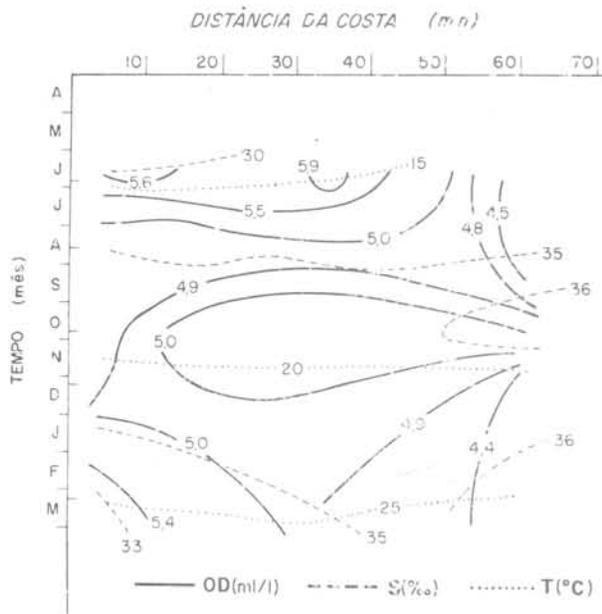


Fig. 10. Variação sazonal de OD, T e S, na Secção Mostardas, a 10 m de profundidade.

A 50 m (Fig. 11), os valores de OD estão entre 5,2-3,6 ml/l. Dois núcleos de mínimos são observados: um, no inverno (OD < 4 ml/l), a aproximadamente 30 mn da costa, juntamente com $T=18-19^\circ\text{C}$ e $S=35-36\text{‰}$; outro, na primavera e verão (OD ~ 3,9 ml/l), com $T \sim 19^\circ\text{C}$ e $S \sim 36\text{‰}$. De um modo geral, durante todo o ano, a salinidade permanece entre 35-36‰ e a temperatura entre 19-24°C. Desse modo, fica evidente que as flutuações próximas à costa são ocasionadas, principalmente, pela infiltração de águas tropicais sobre a plataforma continental.

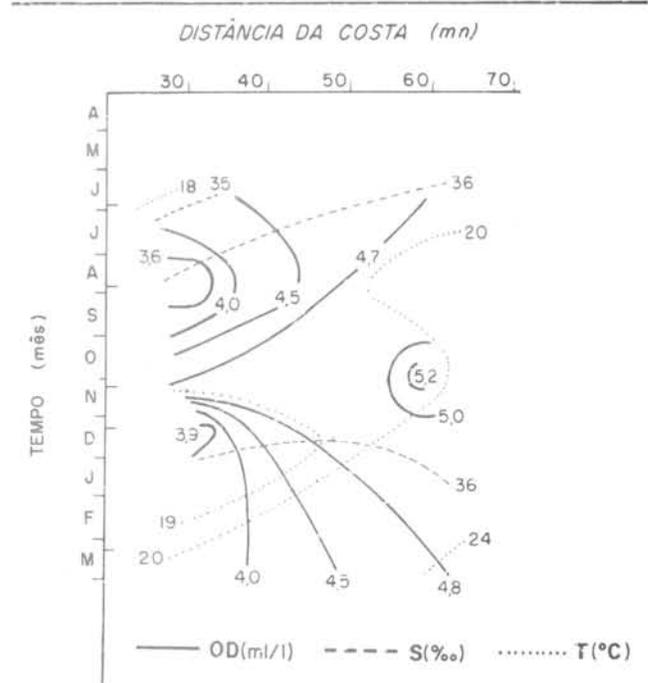


Fig. 11. Variação sazonal de OD, T e S, na Secção Mostardas, a 50 m de profundidade.

Secção Torres - Capão da Canoa (29° 30' S)

O valor máximo de OD à profundidade de 10 m é observado nesta secção (Fig. 12) no início da primavera e se estende até cerca de 70 mn da costa. Este máximo, assume o valor de 5,6 ml/l entre 45-60 mn, estando associado a águas de salinidade de 35‰ e temperatura de 19°C. Esses valores de alta salinidade e baixa temperatura sugerem a infiltração de águas mais profundas sobre a plataforma continental, atingindo a camada superficial. Dois mínimos de OD podem ser observados: o primeiro, a 90 mn, ocorre no final do outono (4,6 ml/l) e está associado a águas de origem tropical ($S=36\text{‰}$ e $T=20^\circ\text{C}$), que dominam toda a região além das 70 mn da costa, durante quase todo o ano; o segundo, próximo à costa (4,9 ml/l), nos meses de verão, é provocado por águas de origem tropical que alcançam a costa nesta época do ano ($S=35,5\text{‰}$ e $T=21-25\text{‰}$).

A 50 m de profundidade (Fig. 13), o máximo de OD (5,5 ml/l) repete a situação dos 10 m, indicando uma coluna quase homogênea em OD entre 60-70 mn nesta época do ano. Os valores mínimos de OD nesta profundidade são observados ao longo da costa no verão (3,5 ml/l) e no outono (4,0 ml/l).

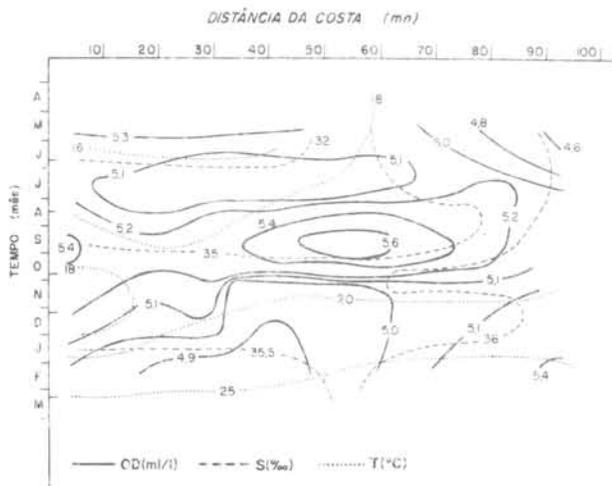


Fig. 12. Variação sazonal de OD, T e S, na Secção Torres-Capão da Canoa, a 10 m de profundidade.

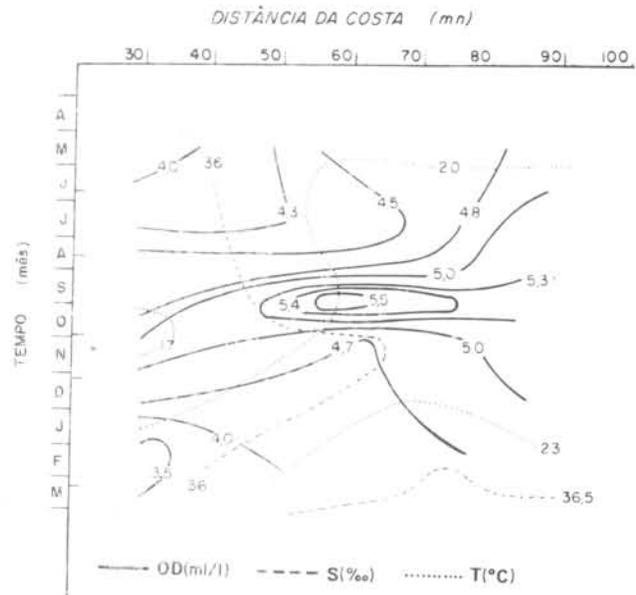


Fig. 13. Variação sazonal de OD, T e S, na Secção Torres-Capão da Canoa, a 50 m de profundidade.

Resumo e conclusões

Com os valores de S, T e O_2 , observados discretamente no espaço e no tempo nas águas da plataforma continental no Rio Grande do Sul, procurou-se apresentar uma síntese das características gerais da variação sazonal dessas propriedades. Utilizou-se o método das isopletas, cujo traçado foi feito com interpolações gráficas, em secções ao longo e transversais à plataforma continental.

As isopletas de temperatura das águas que banham a região costeira (< 35 mn), ao longo da costa do Rio Grande do Sul, indicam uma amplitude anual de variação de aproximadamente 12°C . Nos extremos dessa propriedade da água do mar ($\sim 13^{\circ}\text{C}$ e $\sim 25^{\circ}\text{C}$), nota-se uma influência dos efeitos advectivos das águas provenientes do sul (ramo da Corrente das Malvinas) e do norte (Corrente do Brasil).

As isohalinas na camada superficial indicam a predominância de águas com salinidade superior a $35^{\circ}/\text{‰}$, ao norte de Conceição. Durante o outono, os menores valores dessa propriedade ($S < 32^{\circ}/\text{‰}$) indicam, por sua vez, a influência advectiva de águas provenientes do sul.

O destaque para a água costeira com origem no Rio da Prata é confirmada pela alta concentração de silicatos solúveis, nas estações próximas à costa, associados com baixa salinidade ($\sim 22^{\circ}/\text{‰}$). Os va-

lores de nutrientes observados são de águas costeiras originadas no sul, de águas sub-antárticas ou de suas misturas.

A influência das águas da Lagoa dos Patos parece ser restrita a uma faixa estreita junto à costa, sendo encontrada ao sul no período de verão e ao norte no período de inverno.

A variação anual da salinidade e da temperatura, ao largo de Chuí e de Torres, regiões distantes de aproximadamente 300 mn, apresenta extremos de variação muito distintos. Com relação aos mínimos dessas propriedades, foram obtidos os seguintes valores: $T \sim 10^{\circ}\text{C}$ e $T \sim 17^{\circ}\text{C}$; $S \sim 33^{\circ}/\text{‰}$ e $S \sim 36^{\circ}/\text{‰}$, com os menores valores ocorrendo ao largo do Arroio Chuí. Essa diferença é, possivelmente, induzida pelos efeitos advectivos e difusivos das águas de origem sub-antártica, transportadas pelo ramo costeiro da Corrente das Malvinas.

De um modo geral, os valores de OD são representativos das condições oceanográficas da região, na dependência direta das variações sazonais, encontrando-se as mais altas concentrações no inverno.

Ao sul de Conceição, os valores de OD são sempre mais elevados que ao norte, havendo uma maior diferença entre as áreas nas épocas de inverno e início da primavera. No verão, os valores de

OD caem em ambas as áreas, mantendo, contudo, valores mais elevados ao sul e diminuindo a diferença de concentração de OD entre as áreas.

Os resultados aqui discutidos indicam que, no verão, um ramo costeiro da Corrente do Brasil redistribui as propriedades estudadas e que a região entre Mostardas e Conceição é uma zona de convergência (Miranda *et al.*, 1973). Para o inverno e início da primavera, os altos valores de OD e os baixos valores de S indicam uma grande influência das águas do Rio da Prata, claramente indicada nas distribuições quasi-sinóticas observadas e analisadas por Signorini (1975). Há também contribuição de água da Lagoa dos Patos, especialmente nas áreas bem costeiras, sendo, estas, as fontes mais significativas de nutrientes.

Agradecimentos

Agradecemos à FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), pelo suporte financeiro. E ao Sr. Gilberto Ivo Sarti, pela confecção dos desenhos.

Referências bibliográficas

- ARGENTINA. PROYECTO DE DESARROLLO PESQUERO. 1968. Datos y resultados de las Campañas Pesquería. "Pesquería IV". Publ. Ser. Infmes técn., (10/IV):1-159.
-
1969. Datos y resultados de las Campañas Pesquería. "Pesquería V". Publ. Ser. Infmes técn., (10/V):1-102.
- BÖHNECKE, G. 1936. Temperatur, Salzgehalt und Dichte an der Oberfläche des Atlantischen Ozeans. Wiss. Ergbn. dt. Atlant. Exped. "Meteor", 5(Atlas).
- BRASIL. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. 1967. XXXIII Comissão Oceanográfica NOc. "Almirante Saldanha" (14/3 a 3/5/67). DG(26-X):1-411.
-
1970. XXX Comissão Oceanográfica NOc. "Almirante Saldanha" (6/6 a 18/7/66). DG(26-VII):1-106.
-
1971. VII Comissão Oceanográfica

NOc. "Almirante Saldanha" (2/4 a 23/4/58). DG(20-V):1-70.

- BROSIN, H. J. & NEHRING, D. 1967. Some results of oceanographical observations in the convergence area between the Falkland-Current and Brazil-Current. ICES Hydrogr. Comm., C.M. (1967-3):1-7.
- EMILSSON, I. 1956. Relatório e resultados físico-químicos de três cruzeiros oceanográficos em 1956. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. fís., (1):1-70.
-
1961. The shelf and coastal waters off southern Brazil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 11(1):101-112.
- HERZ, R. 1977. Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos. Contribuição metodológica ao estudo de processos lagunares e costeiros do Rio Grande do Sul através da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, xvi+307p.
- JAPÃO. FISHING AGENCY. 1963. Survey report of the Brazilian fishing grounds. Ministry of Agriculture and Forestry. Transl. from the original survey report in Japanese by Tokyo Fishery University. Rio de Janeiro, Embassy of Japan, 138p. (Datilografado).
- LUEDEMANN, E. F. 1971. Relatório sobre resultados obtidos com lançamento de garrafas-de-deriva, realizados durante o "Programa Rio Grande do Sul". Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. fís., (14):1-22.
- MAGLIOCCA, A. 1971. Relatório sobre a variação temporal e espacial do oxigênio dissolvido, na costa do Estado do Rio Grande do Sul. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. fís., (15):1-171.
-
1973. Distribuição vertical de oxigênio dissolvido e alguns nutrientes. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira

do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat. 29°S - 35°S). Programa Rio Grande do Sul-II. Publicação esp. Inst. oceanogr. S Paulo, (3, pte III): 1-41.

- MIRANDA, L. B. de 1971. Relatório sobre as condições oceanográficas na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Oceanogr. fís., (14):1-159.
- _____ 1972. Propriedades e variáveis físicas das águas da plataforma continental do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Física, 127 p.
- _____ ; LUEDEMANN, E. F. & MIYAO, S. Y. 1973. Distribuição da temperatura, salinidade e circulação geral em superfície. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat. 29°S-35°S). Programa Rio Grande do Sul-II. Publicação esp. Inst. oceanogr. S Paulo, (3, pte II):1-82.
- _____ & MAGLIOCCA, A. 1975. Características gerais da variação anual da temperatura e da salinidade ao longo da costa do Rio Grande do

Sul. In: Ferrante, A. J. & Franco, J. S. G., ed. - Hidrodinâmica computacional. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, Univ. Fed. R. G. Sul, 24p.

- PIZARRO, N. J. 1967. Distribución del oxígeno disuelto en la zona oeste de la Convergencia Subtropical del Atlántico Sud. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 16:67-85.
- SIGNORINI, S. R. 1975. Distribuição quase-sinótica da temperatura e da salinidade das águas superficiais sobre a plataforma continental entre Maldonado e Rio Grande (Lat. 32°-36°S). In: Ferrante, A. J. & Franco, J. S. G., ed. - Hidrodinâmica computacional. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, Univ. Fed. R. G. Sul, 20p. + 9 figs.
- TEIXEIRA, C.; ADAIR, E. & FERNANDES, R. M. 1973. Estudo preliminar sobre a distribuição de clorofila-*a* e o potencial de produção primária. Publicação esp. Inst. oceanogr. S Paulo, (3, pte I):1-27.

(Manuscrito recebido em 01/Abr./1980;
aceito em 18/Nov./1981)