

## DISTRIBUIÇÃO DA TEMPERATURA, SALINIDADE, OXIGÊNIO DISSOLVIDO E MASSAS D'ÁGUA NA REGIÃO ENTRE 01° - 04°N E 40° - 42°W.

George Satander Sá Freire  
Moisés Almeida de Oliveira  
Edsard de Andrade<sup>(1)</sup>

Laboratório de Ciências do Mar  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará - Brasil

A temperatura e a salinidade são duas propriedades conservativas da água do mar, e as camadas que elas caracterizam contêm fauna e flora específicas. Condicionadas a estes fatores e, fundamentalmente com o oxigênio dissolvido, desempenham um relevante papel nos processos biológicos marinhos.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a distribuição espacial das condições oceanográficas estudadas, definindo as massas d'água existentes na área.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos através de medições oceanográficas a bordo do Navio Oceanográfico Almirante Saldanha, OPERAÇÃO FGGE/SOP-II, realizada no período de abril a junho de 1979. Estes foram analisados e interpretados graficamente através de perfis verticais para se estudar as distribuições geográficas espaciais e diagramas de características, bem como determinar suas correlações, para que fossem representadas simultaneamente mais de uma propriedade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, pode-se distinguir na área estudada (figura 1) três camadas distintas, isto é, zonas batimétricas cujas características diferem nitidamente. De acordo com o critério estabelecido por Deacon (*in* Brasil. DHN, 1968) e adotados pela Marinha do Brasil através de sua Diretoria de Hidrografia e Navegação, as condições dessas camadas parecem identificar-se com as das águas tropical, subtropical e antártica intermedária.

O primeiro tipo de massa d'água, nos diagramas TS (figuras 2 e 3), representa a parte compreendida entre a superfície e a profundidade, com valores de 36‰ de salinidade e 18°C de temperatura, correspondendo assim às características da água subtropical. Como a localização do máximo subsuperficial de salinidade coincide com a termoclina, a qual nessa região ocorre em profundidade de aproximadamente 90 metros, esta água ocupa faixa muito estreita que chega a atingir apenas cerca de 80 metros, em várias estações. O máximo de salinidade desta água variou entre 36,07 e 36,67‰, valores associados a temperatura média da ordem de 22°C.

(1) Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O segundo tipo de massa d'água tem seus limites superior e inferior localizados nas faixas de 80-100 metros e 460-550 metros de profundidade, e no seu interior é encontrado um mínimo de oxigênio associado a temperaturas que variam entre 7,5 e 10,0°C. Estas caracte-

rísticas se assemelham às da água subtropical.

Nessa região, o terceiro tipo de água se caracteriza por um mínimo de salinidade que varia de 34,43‰ a 34,61‰ e apresenta cerca de 400 metros de espessura, sendo encontrado a partir

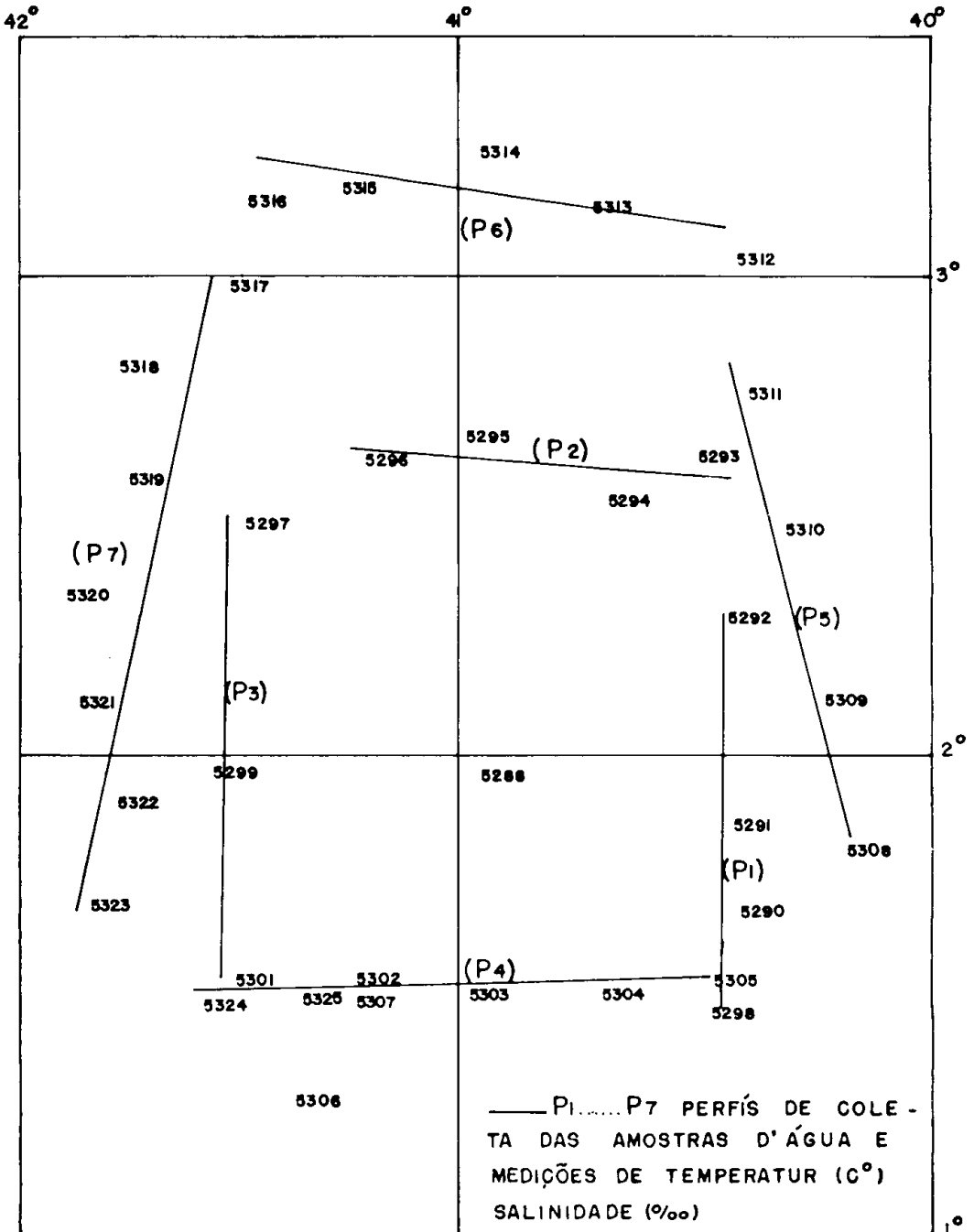


Figura 1 — Mapa de localização das estações e perfis de coleta, na região compreendida entre 01° - 04°N e 40° - 42°W.

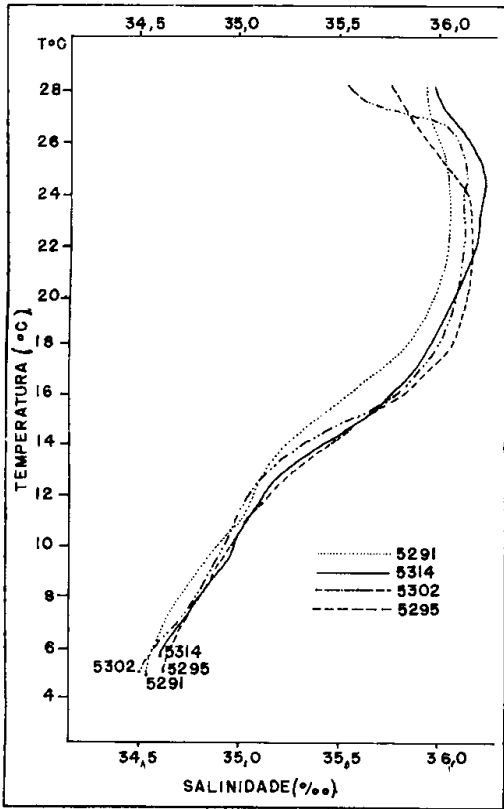


Figura 2 — Curvas TS para caracterização da água subtropical.

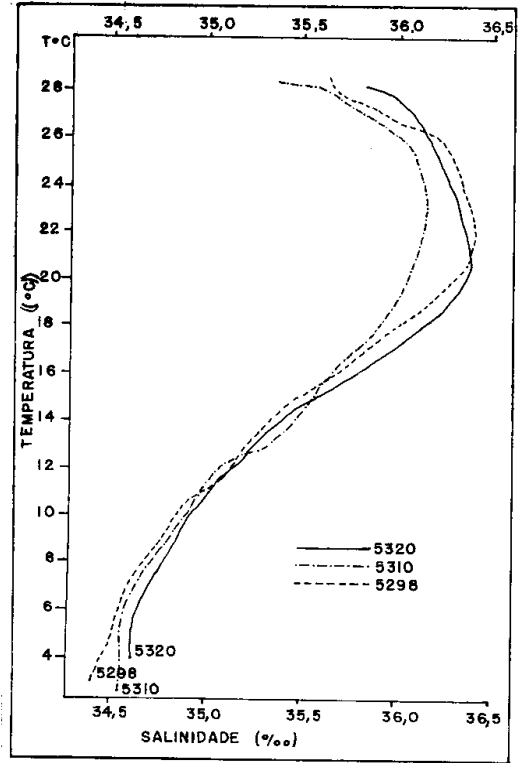


Figura 3 — Curvas TS para caracterização da água subtropical.

de 500 metros de profundidade. Quando aumenta a profundidade máxima de coleta, ocorre o inverso com a concentração de oxigênio dissolvido, cujo máximo encontra-se associado ao mínimo de salinidade. Esta massa d'água identifica-se com a água antártica intermediária.

Na água tropical encontram-se os maiores valores de oxigênio, desde a superfície até as profundidades entre 80 e 90 metros (figura 4). À medida que aumenta a profundidade verifica-se uma diminuição na concentração de  $O_2$ , já que o mesmo é consumido pelos processos de respiração e oxidação. Entretanto, isto não se processa uniformemente, como se pode observar pela presença de  $O_2$  mínimo entre 460 e 550 metros de profundidade, indício de que o oxigênio foi reduzido e não compensado (Sverdrup *et al.*, 1961), sendo provável

que a água subtropical situada nesta faixa de profundidade já tenha deixado a superfície há algum tempo. Embora a ocorrência desses mínimos possa ser explicada satisfatoriamente, eles podem ser atribuídos à pouca circulação ou ao acúmulo de detritos (Diegues, 1972). O teor de oxigênio dissolvido não é uma propriedade conservativa, como a salinidade e a temperatura, por isso é utilizado apenas como um complemento para melhor caracterizar uma massa d'água.

Estudando-se a temperatura ao longo da coluna d'água pode-se distinguir três regiões: uma camada superficial com diminuição lenta e gradual da temperatura até uma profundidade compreendida entre 60 e 80 metros; a partir daí a temperatura decresce rapidamente até profundidades próximas a 150 metros, definindo-se assim a região da termoclina. Como se pode observar nas figuras

5 e 6, verifica-se pequena variação de temperatura abaixo da termoclina, até a profundidade máxima estudada, 900 metros.

As figuras 5 e 6 correspondem aos resultados obtidos nas estações 5291, 5295, 5298, 5302, 5310, 5314 e 5320, já que as mesmas apresentam valores próximos à medida de cada um dos perfís de coleta que elas representam (figura 1),

com finalidade de melhor se observar a termoclina.

Nas figuras 7 a 9 observam-se as distribuições espaciais de temperatura e salinidade, a intervalos de 100 metros. Analisando-se estas distribuições, verifica-se uma leve ressurgência da camada superior da água antártica intermediária, a noroeste da área estudada, provocada provavelmente pela topografia do ter-

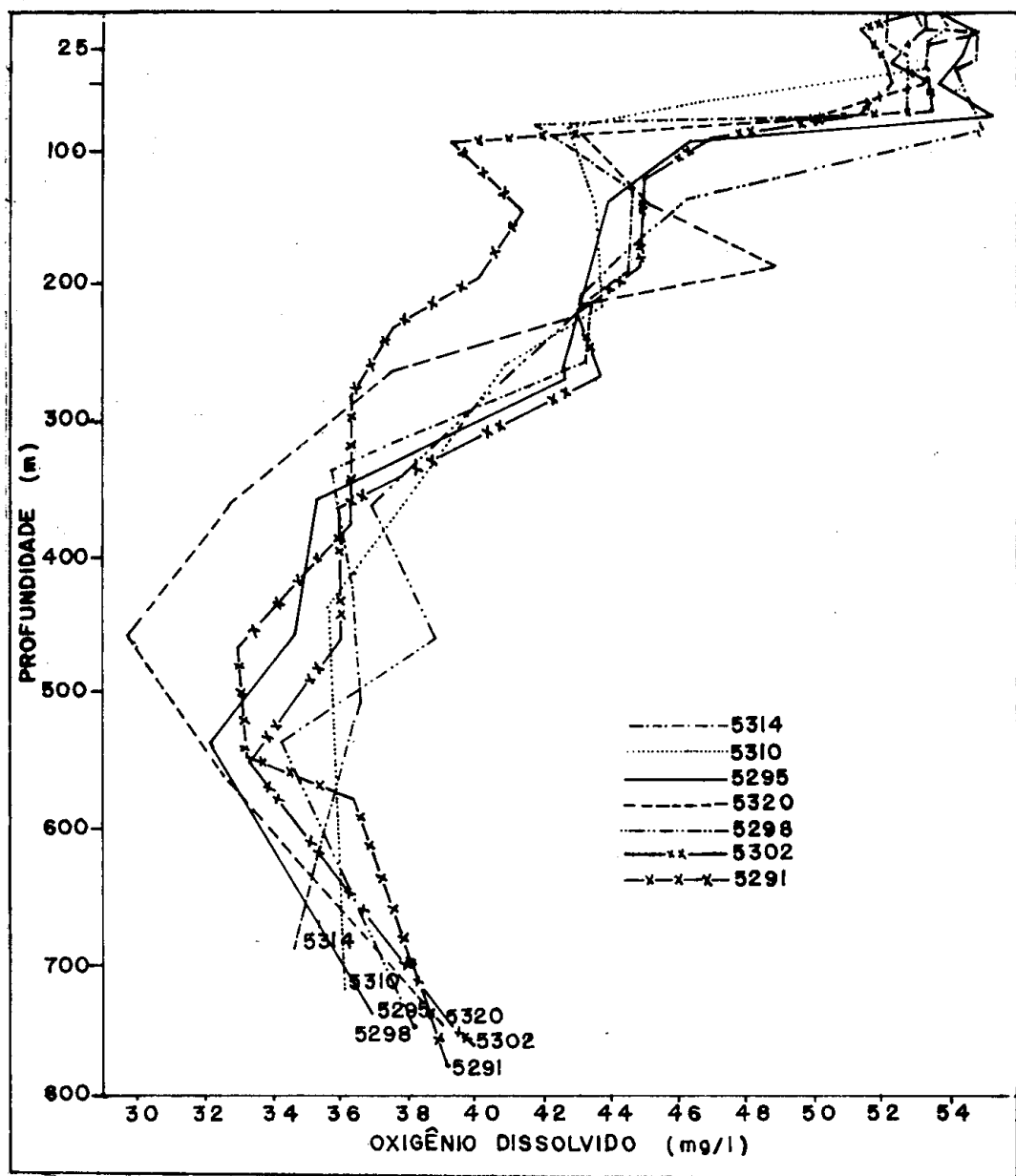


Figura 4 — Variação do oxigênio em função da profundidade na área compreendida entre 01 — 04° N e 40 — 42° W.

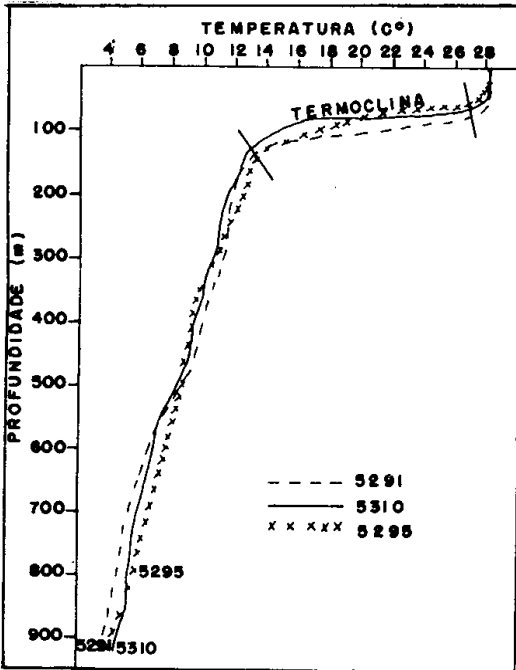


Figura 5 — Determinação da termoclina nas estações 5291, 5295 e 5310.

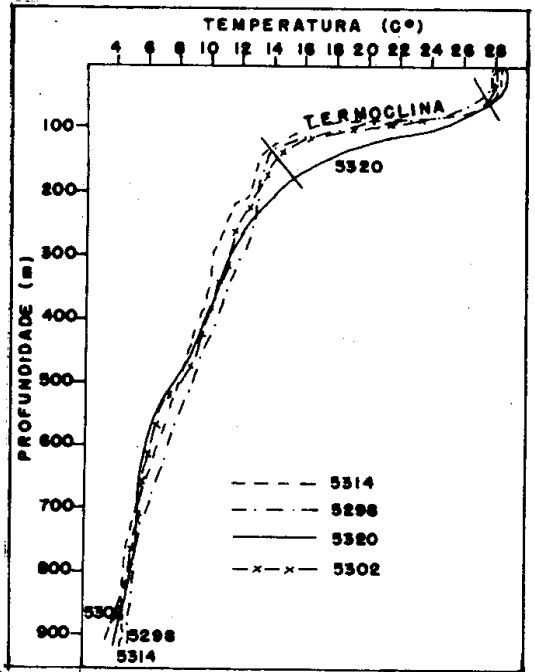


Figura 6 — Determinação da termoclina nas estações 5298, 5302, 5314 e 5320.

reno ou corrente marinha. Esta influência se faz sentir entre as profundidades de 100 e 600 metros, com valores de temperatura e salinidade abaixo daqueles observados no restante da área. A ocorrência de água de menor salinidade, a maiores profundidades, explica-se pelo fato de que o efeito da salinidade sobre a densidade na água do mar é menor que a influência da temperatura (Turenkian, 1969). A representação espacial da superfície é sujeita a variações estacionais, sendo afetada por condições meteorológicas, e em decorrência da ação turbulenta dos ventos, tendendo a tornar-se uniforme com temperaturas que variam de 27,6°C a 28,2°C (Brasil. DHN, 1968).

CONCLUSÕES

1. Na região estudada, observa-se a existência das seguintes massas d'água: água tropical, água subtropical e água antártica intermediária.

2. A água tropical ocupou faixa muito estreita, com 80 metros de espessura aproximadamente.
3. Na água subtropical são encontrados os menores valores de oxigênio, o que reflete provavelmente indício de que esta massa d'água deixou a superfície há algum tempo.
4. A água antártica intermediária encontra-se a partir de 500 metros de profundidade, apresenta em torno de 400 metros de espessura e possui valores máximos de salinidade.
5. A termoclina acha-se compreendida entre 60 e 80 metros, até profundidade próxima a 150 metros.
6. Entre as profundidades de 100 e 600 metros, verifica-se uma leve ressurgência da camada superior da água antártica intermediária, numa zona situada a noroeste da área estudada, provocada, provavelmente, pela topografia do piso oceânico ou por correntes marinhas.

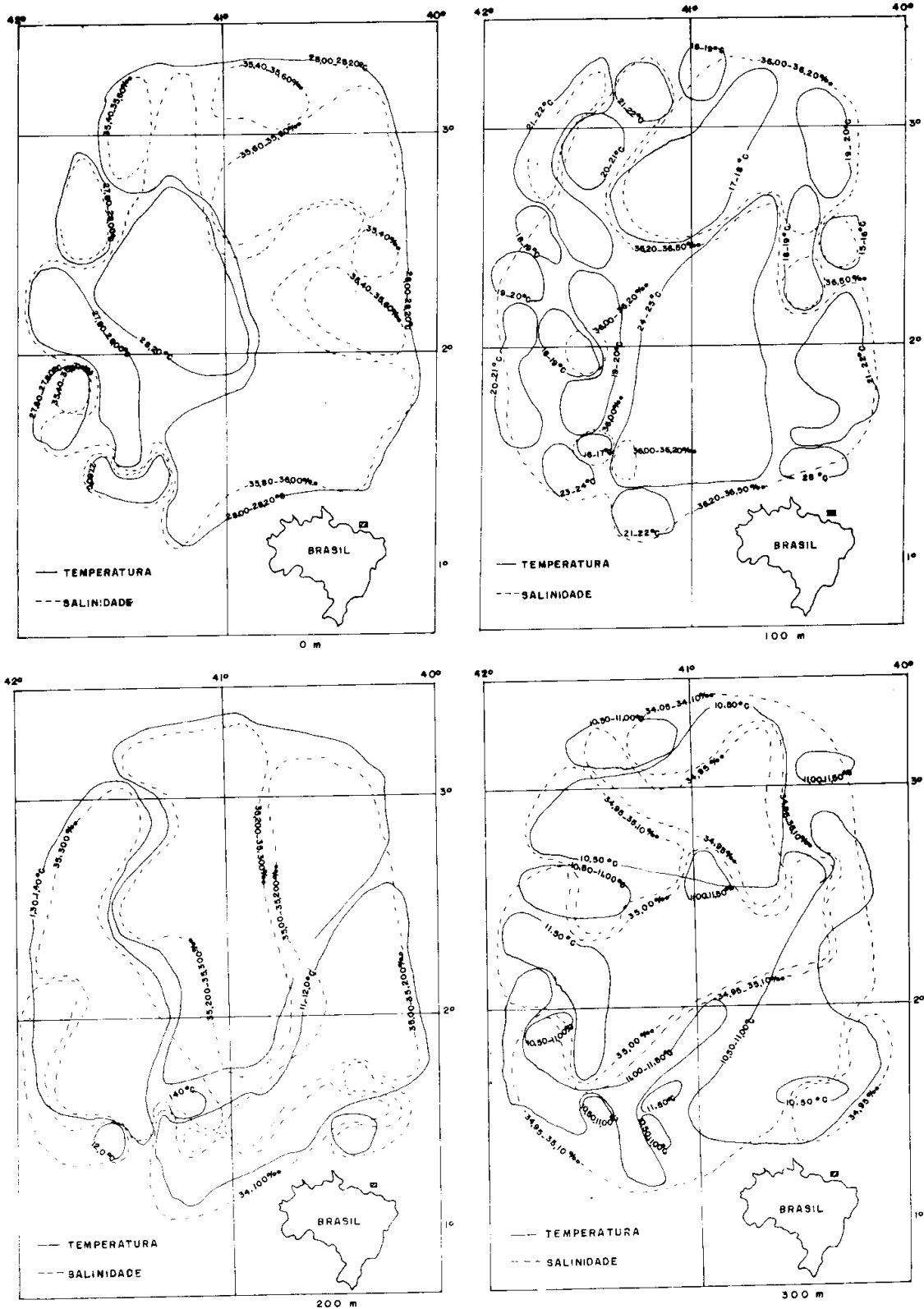


Figura 7 — Distribuição dos valores de temperatura e salinidade nos níveis de profundidade de 0, 100, 200 e 300 metros.

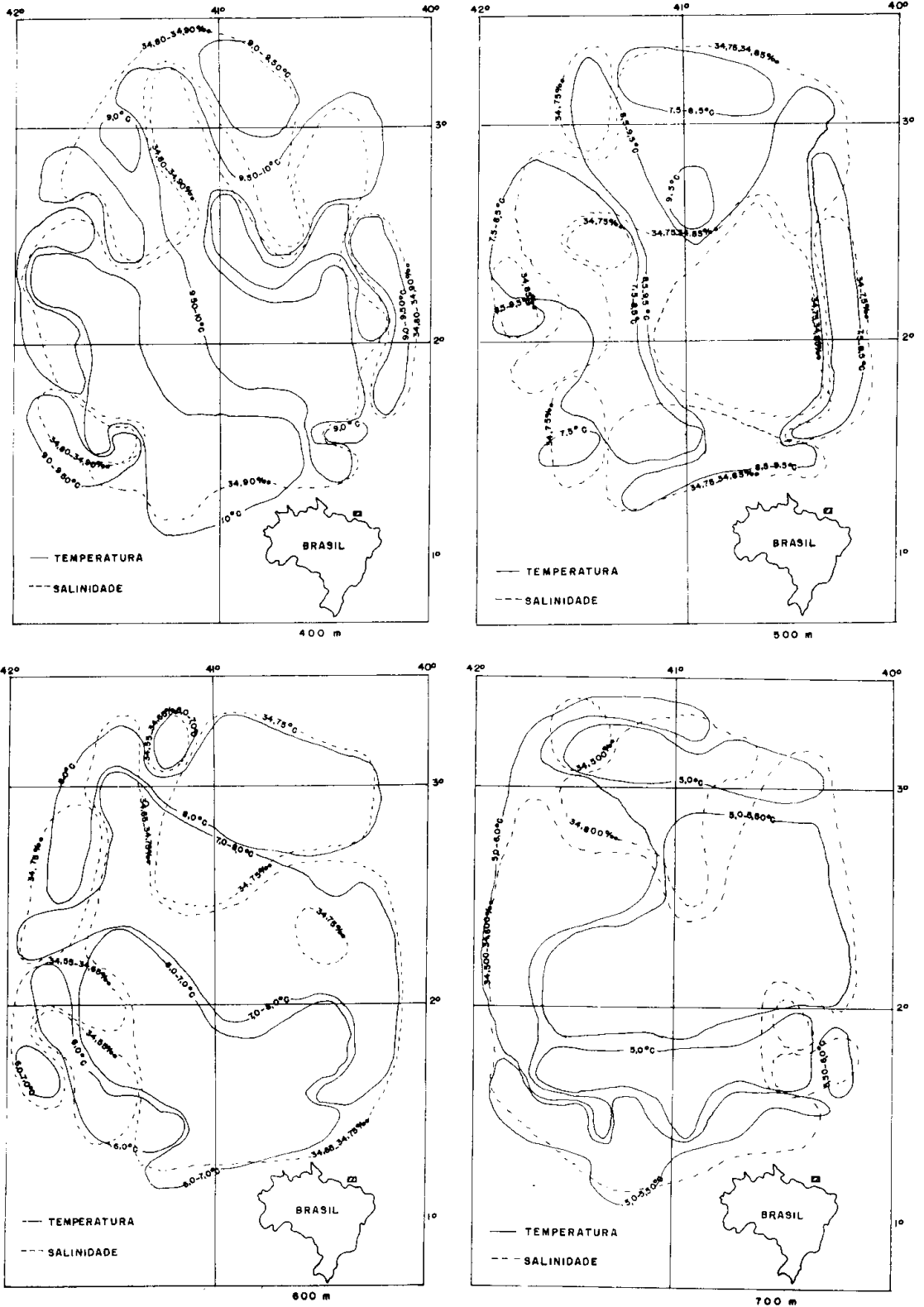


Figura 8 — Distribuição dos valores de temperatura e salinidade nos níveis de profundidade de 400, 500, 600 e 700 metros.

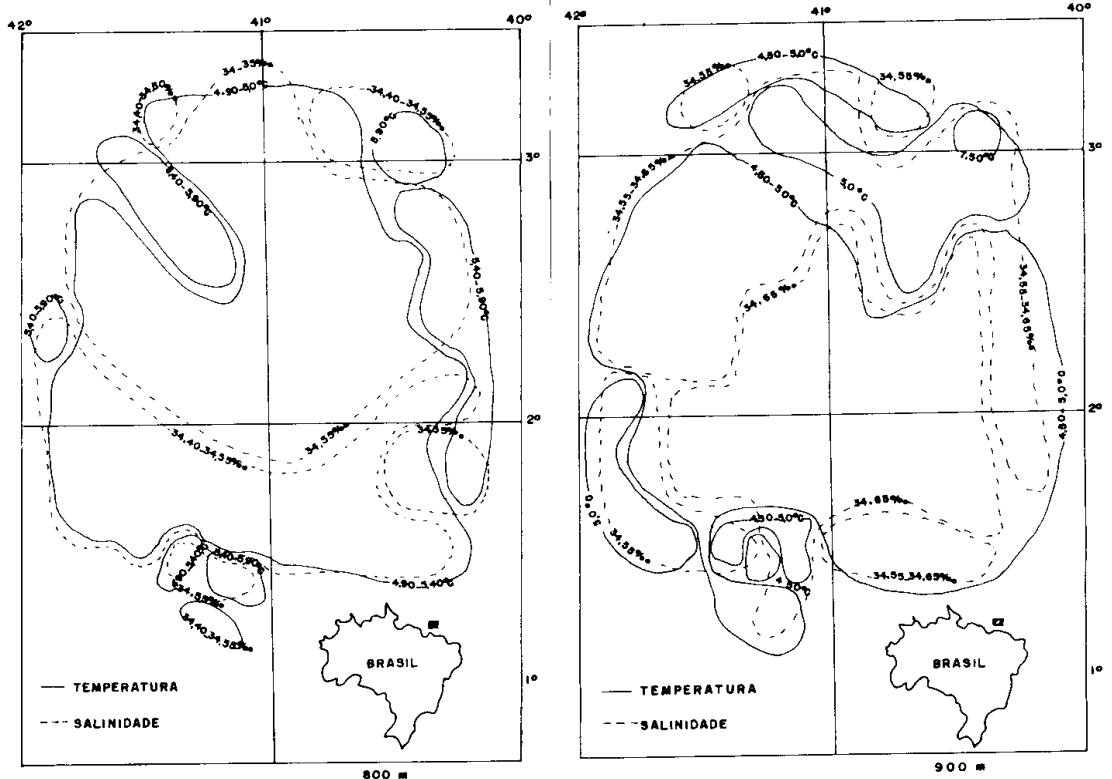


Figura 9 – Distribuição dos valores de temperatura e salinidade nos níveis de profundidade de 800 e 900 metros.

## SUMMARY

*English title:* Distribution pattern of temperature, salinity, oxygen and water masses in the region between  $01^{\circ}$  –  $04^{\circ}$ N and  $40^{\circ}$  –  $42^{\circ}$ W, northeastern Brazil.

This paper aims at presenting the distribution patterns of some oceanographic conditions as a means of defining water masses in northeastern Brazil.

The following results have been singled out:

1. In the studied region, the following water masses have been identified: tropical, subtropical and intermediate antarctic.
2. The tropical water mass occupies a very narrow area, of approximately 80 meters in breadth.
3. On the subtropical water mass the lowest values of oxygen content are registered, what can be an indication

that this water mass has left the surface some time before.

4. The intermediate antarctic water mass can be found from a depth of 500 meters, it is 400 meter wide and it presents the lowest values for salinity.
5. The thermocline is located between 80-100 meters and 150 meters.
6. Between the depths of 100 and 600 meters, a slight upwelling of the upper layer of the intermediate antarctic water mass has been found out to occur, in a region to the northwest of the studied area, which could be brought about by unevenness of the ocean floor or by a marine current.

## BIBLIOGRAFIA

Brasil. DHN – 1968 – XXXV Comissão Oceanográfica "Operação Norte/Nordeste I", NOc "Almirante S" 1" (14/9 a



16/12/1967). Marinha do Brasil, 600 pp., Rio de Janeiro.

Diegues, F. M. F. — 1972 — *Curso de aperfeiçoamento de Hidrografia e Navegação*. Marinha do Brasil, 232 pp., Rio de Janeiro.

Sverdrup, H. V.; M. W. Johnson & R. H. Fleming — 1961 — *The Oceans*. Prentice-Hall, Inc., 1087 pp., Englewood.

Turenkian, K. K. — 1969 — *Ocean*. Prentice-Hall, Inc., 152 pp., Englewood.