



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Oceanografia
Programa de Pós-graduação em Oceanografia

Isaac Cristiano de Freitas

**Estrutura Termohalina e Massas d'Água
na Zona Econômica Exclusiva do NE-Brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências na área de Oceanografia Abiótica.

Orientadora:

Dr^a. Carmen Medeiros de Queiroz

Recife
2003

F866e Freitas, Isaac Cristiano

**Estrutura Termohalina e Massas d'Água na
Zona Econômica Exclusiva do NE-Brasileiro /
Isaac Cristiano de Freitas. – Recife : O Autor, 2003.**

146 folhas : il., tab., fig.

**Dissertação (mestrado) – Universidade Federal
de Pernambuco. CTG. Oceanografia Abiótica, 2003.**

Inclui bibliografia.

**1. Oceanografia abiótica 2. Massas d'Água
3. Ressurgência de Talude. I. Título.**

551.46

CDD (21.ed.)

UFPE – BCTG - 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Oceanografia
Programa de Pós-graduação em Oceanografia

Estrutura Termohalina e Massas d'Água na Zona Econômica Exclusiva do NE-Brasileiro

Isaac Cristiano de Freitas
Orient.: Dr^a. Carmen Medeiros

RESUMO

No ambiente marinho, não só as relações térmicas e salinas são responsáveis pela distribuição da vida neste habitat, como também sua produtividade depende do suprimento de sais nutrientes em áreas com quantidade de luz suficiente. O presente trabalho enfoca a estrutura termohalina e as massas de água no ambiente da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Nordeste brasileiro e os processos físico-oceanográficos ali atuantes, em particular, ressurgência de borda de plataforma. Os dados foram obtidos durante as campanhas oceanográficas NEI, NEII, NEIII e NEIV do programa REVIZEE/SCORE-NE, a bordo do NOc. Antares da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Marinha do Brasil em ago-out/95 (inverno), jan-abr/97 (verão), abr-jul/98 (outono) e set-dez/00 (primavera) e compreenderam levantamentos em grande escala da estrutura termohalina (618 perfis de CTD e 396 perfis de XBT) e da microestrutura termohalina (25 perfis de SCAMP), para o trecho costeiro Recife-Salvador. Na ZEE-NE, o campo superficial de temperatura, é bastante homogêneo, com uma elevação global de 1,5 graus entre os períodos de primavera e verão/outono, com a maior variabilidade sendo registrada para o nível de 100 m de profundidade (amplitude=12 °C) devido a diferenças, ao longo da área, na profundidade de início da termoclina. Aos 200 m de profundidade, a amplitude térmica cai 9°C, sendo cerca de 3°C ao nível limite da ZEE (500 m) e comparável àquela de superfície aos 900 m de profundidade. A salinidade aumenta em direção à costa brasileira, com as isohalinas seguindo o contorno geral da costa para o trecho entre o Recife e a foz do Rio Parnaíba. No trecho Recife-Salvador a distribuição das isolinhas tem um caráter mais zonal, com a salinidade aumentando com a latitude. A camada mais superficial (primeiros 50 m) do trecho sul da ZEE-NE, apresentou um forte gradiente da salinidade, com os maiores valores sendo encontrados mais próximos à costa. Este padrão, no entanto, não foi verificado para as camadas mais profundas ou para o período de verão. Um máximo de salinidade sub-superficial cerca de 1 a 1,5 unidades superior aos valores da superfície esteve presente entre os 50 e 100 m de profundidade, correspondendo aproximadamente à profundidade de início da termoclina. O máximo de salinidade tende a ser mais acentuado para a área sul

da ZEE-NE ($LAT > 5^\circ$). Na camada mais superficial, os diagramas T-S indicaram a presença da Água Tropical Superficial (ATS), com salinidade superior a 36 usp e temperatura acima de 20° C. Esta massa ocupa os primeiros 150-200 m de profundidade. O primeiro ponto de inflexão do diagrama corresponde a região do máximo de salinidade subsuperficial. Abaixo da ATS, encontramos a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) correspondendo ao trecho linear do diagrama T-S. Apresenta salinidade entre 34,5 e 36,0 usp e temperatura entre 5° e 20° C, ocupando a camada até os 800 m de profundidade. Abaixo dela, encontramos a Água Antártica Intermediária (AAI), caracterizada por uma salinidade mínima. Em toda a área a presença de uma termoclina permanente e bem definida é uma constante. Verifica-se um aprofundamento da termoclina com o aumento de latitude e contra a costa ao longo do trecho sul da ZEE-NE. Sazonalmente, para as áreas de ilhas e bancos oceânicos e ao longo do trecho sul da costa, entre Recife e Salvador, principalmente entre Aracaju e Salvador, verifica-se perturbações na estrutura termohalina, com soerguimento de sub-superfície das isotermas associado à formação de vórtices pela interação das correntes com o relevo marinho, ou ainda formação de ondas internas e/ou de remoinhos pelo desprendimento de meandros da corrente do Brasil.

Palavra-chave: estrutura termohalina, massas d'água, ressurgência

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Oceanografia
Programa de Pós-graduação em Oceanografia

**Estrutura Termohalina e Massas d'Água
na Zona Econômica Exclusiva do NE-Brasileiro**

Isaac Cristiano de Freitas
Orient.: Dr^a. Carmen M. de Queiroz

ABSTRACT

At the ocean, not only thermal and saline relationships are responsible for the distribution of life over this habitat as well as its productivity depends upon the supply of nutrient salts into areas where light is available in the needed level. The present work focus in the thermohaline structure and water masses present in the Exclusive Economic Zone (EEZ) of Northeastern Brazil, as well as on operating physical oceanographic, particularly, shelf-break upwelling. Field data was gathered during the oceanographic expeditions NEI, NEII, NEIII and NEIV within the REVIZEE/SCORE-NE Program, on board Noc. Antares from the Division of Hydrography and Navigation of the Brazilian Navy. Expeditions took place during aug-oct/95 (winter), jan-apr/97 (summer), apr-jul/98 (fall) and sep-dec/00 (spring) and comprehended large-scale surveys of the thermohaline structure (618 CTD and 396 XBT profiles) and survey of the microstructure (25 SCAMP profiles) along the shelf break between Recife and Salvador. At the EEZ-NE, temperature field is very homogeneous, presenting an overall temperature elevation of 1.5 °C between winter and summer/fall seasons. Large temperature variability was found at the 100 m depth (amplitude=12°C), due to differences in depth of thermocline top. At 200 m depth, thermal amplitude drops to 9°C, being circa of 3°C at the level limit of the EEZ (500 m) and has a range comparable to that at surface at the 900 m depth. Salinity increases towards the Brazilian coast, and the isohalines follows the general coast contours in the area from Recife to the mouth of the Parnaíba river. For the Recife-Salvador area, the distribution of the isolines follows a zonal pattern, with salinity increasing with latitude. The top layer (first 50 m) in the southern portion of the EEZ-NE presented a strong salinity gradient, with higher salinities values found near the coast. This pattern, however is not found at deeper layers neither during summer season. A sub-surface salinity maximum, 1 to 1.5 salinity units higher than surface values was present between 50 and 100 m depths, corresponding approximately to the depth of the thermocline top. The zone salinity maximum tends to be stronger in the southern portion of the EEZ-NE (LAT>5°). At the most surfacial layer, T-S diagrams indicated the presence the Tropical Surface Water (TSW) with salinity greater than 36 ups and temperature above 20°C. This water mass occupies the first 150-200 m layer. The first inflection point in the T-S diagram corresponding to the region of the sub-surficial salinity maximum. Below the TSW, lays the Central South Atlantic water mass (SACW), corresponding to the linear portion of the T-S diagram, presenting salinities from 34.5 to 36.0 and temperatures from 5° to 20° C occupying a layer down to the 800 m depth. Below this mass, we can find the Antarctic Intermediate Water mass (AAIW), characterized for presenting a minimal salinity. In all

EEZ-NE area a permanent well thermocline is present. The thermocline tends to be deeper with increasing latitude and with approximation of the coast, along the southern portion of the area. Seasonally, for the areas near the oceanic islands and banks and along the southern portion of the shelf-break, from Recife to Salvador, particularly from Aracajú perturbations of the thermohaline structure was detected, with some sub-surface displacement of the isotherms associated to the formation of vortices due to the interaction between the currents and the bottom topography and also formation of internal waves and/or eddies by release of meanders of the Current of Brasil.

Key-word: thermohaline structure, water masses, upwelling