

# **DISTRIBUIÇÃO DOS SIPHONOPHORAE: CALYCOPHORAE (CNIDARIA) EM RELAÇÃO ÀS MASSAS DE ÁGUA AO LARGO DOS ESTADOS DO PARANÁ E DE SANTA CATARINA, BRASIL (28°S – 31°S)**

Tarcisio A. CORDEIRO\*  
Mônica MONTÚ\*\*

## **INTRODUÇÃO**

Apesar de extremamente comuns, aparecendo em quase todas as amostras de regiões neríticas e oceânicas, existem ainda hoje poucos estudos sobre os sifonóforos-calicóforos das costas brasileiras. Somente na década de 60 foi publicado o primeiro estudo sobre a ocorrência e abundância de algumas espécies provenientes de amostragens sistemáticas sobre a plataforma continental brasileira (Alvariño, 1968). Seguiram-se estudos de Alvariño (1980), Nogueira (1977), Nogueira & Abreu (1983) e Nascimento & Nogueira (1986). Mais recentemente, Abreu & Nogueira (1989) estudaram uma coleção de amostras provenientes da costa do Rio de Janeiro, na qual foram encontradas duas associações de sifonóforos, então denominadas nerítica e oceânica, respectivamente. Estas observações confirmam, ao menos em parte, os resultados que serão apresentados a seguir.

Lançando mão de gráficos tridimensionais e da análise estatística multivariada, o presente trabalho busca determinar, além da composição específica, os padrões de distribuição dos sifonóforos em uma área relativamente pequena, ao largo dos Estados do Paraná e de Santa Catarina, procurando relacionar a distribuição das espécies mais representativas com a distribuição das massas de água.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Origem do material – Este estudo foi desenvolvido a partir de uma coleção de amostras zooplancônicas recolhidas a bordo do NOc. Almirante Saldanha, da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Ministério da Marinha, durante a expedição oceanográfica denominada Operação CONVERSUT III. Esta campanha visou a determinação do limite Oeste da Convergência Subtropical no Atlântico Sul nas condições de verão, entre os paralelos 25°S e 40°S (DHN, 1981).

A operação CONVERSUT III amostrou águas a partir da costa norte argentina até a costa sudeste brasileira, ao largo da Ilha do Mel (PR). A área aqui

\*Centro de Biologia Marinha, Universidade Federal do Paraná, 83200 Pontal do Sul, PR, Brasil.

\*\*Fundação Universidade do Rio Grande, Departamento de Oceanografia, CP 474, 96200 Rio Grande, RS, Brasil.

estudada corresponde a 6 transectos numerados de 0 a 5, entre o Sul de Santa Catarina e a Ilha do Mel, onde foram realizadas 46 estações oceanográficas entre 25 de março e 11 de abril de 1981 (Figura 1). A distância entre as estações variou de 13 a 30 milhas náuticas. A coleção analisada está depositada no Centro de Biologia Marinha da Universidade Federal do Paraná.

Coleta de dados – A coleta de zooplâncton foi realizada procurando seguir as recomendações de Tranter (1968) e as técnicas e materiais utilizados são descritos em detalhes por Hubold (1979). Utilizou-se uma rede de plâncton do tipo cônico (*Hensen net*), com 80 cm de diâmetro de boca, 250 cm de comprimento total e malha com poros de 250  $\mu\text{m}$  de abertura, equipada com fluxômetro. Foram consideradas somente as amostras de superfície, entre 0 e 5 m.

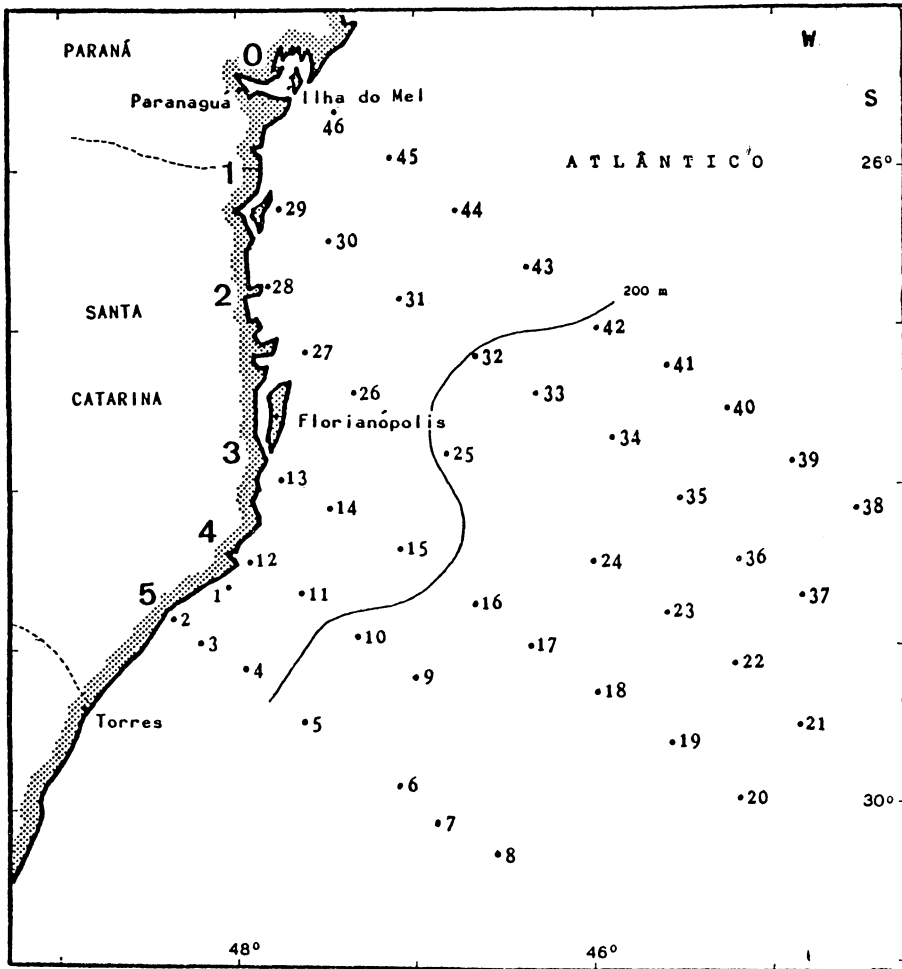


Figura 1 – Localização das estações oceanográficas da Operação CONVERSUT III.

Na coleta de amostras da água para a determinação dos parâmetros físico-químicos foram utilizadas garrafas de Nansen, equipadas com termômetros de reversão. Os métodos de coleta e análise da água empregados seguem as recomendações do “Manual and Guides” nº 4 (UNESCO, 1975) e estão detalhados em DHN (1984).

Análise dos dados – Na identificação e quantificação das espécies da ordem Siphonophorae considerou-se, sempre que possível, a amostra total. Foram feitas subamostras somente das estações com densidades muito altas; das estações 15 e 25 foi analisado 33% de cada amostra e das estações 27, 31 e 32 foi analisado 50%. Os representantes da subordem Calycophorae foram identificados ao nível de espécie, segundo os critérios taxonômicos de Totton & Bargmann (1965) e Alvariño (1981). Os resultados da contagem foram posteriormente transformados para indivíduos por 100 m<sup>3</sup>.

Através dos gráficos tridimensionais, procurou-se evidenciar as preferências ambientais das espécies consideradas mais frequentes, ou seja, aquelas com ocorrência em mais de 15% do total de estações. Com base neste critério, apenas 10 espécies foram consideradas comuns. Uma vez que a temperatura da água na superfície apresentou pouca variação, como se verifica no diagrama T-S (Fig. 3), a densidade de cada táxon foi traçada somente sobre as isohalinas. Para facilitar a visualização, não foi traçada a estação 1 nos gráficos tridimensionais.

Para evidenciar os padrões de distribuição das espécies de sifonóforos de uma forma coletiva, abrangendo todos os taxa, foi utilizado o método de análise de agrupamentos. Na criação da matriz de semelhança foi utilizado o índice de Bray-Curtis, tal como descrito por Romesburg (1984). Este índice é conhecido ainda como coeficiente de Sorensen ou de Czekanowski (Clifford & Stephenson, 1975). Para a formação dos grupos foi utilizado o método da média ponderada (do inglês *Weighted Group Average Method*, WGAM). Desenvolvido originalmente por Lance & Williams (1966) para ser utilizado na taxonomia numérica, o WGAM é apresentado por Pielou (1984) como um método alternativo para a análise de dados ecológicos.

Para o cálculo da distorção inerente ao método, foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson, tal como descrito por Sneath & Sokal (1973) e Romesburg (1984). Um programa em BASIC-MSX foi especialmente desenvolvido para este trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições oceanográficas – De acordo com trabalhos anteriores (Sverdrup et al., 1942; Emilsson, 1959, 1961; Thomsen, 1962), as massas de água da região em estudo podem ser classificadas como Massa de Água Tropical (AT), que ocupa a primeira centena de metros e Massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), subjacente à primeira.

A massa de água que banha a Plataforma Continental é formada principalmente pelos processos de mistura das massas de água da região oceânica adjacente (AT e ACAS) com a água doce de origem continental. Esta massa de água será aqui denominada como Massa de Água Costeira (AC).

Um estudo mais detalhado dos dados de temperatura e salinidade das estações oceanográficas aqui consideradas foi realizado por Cordeiro (1988), de onde foi retirada a Figura 2, que mostra a distribuição horizontal desses parâmetros na superfície. Nesta figura é possível detectar, na estação 46, um aporte de água doce proveniente da Baía de Paranaguá, delimitado no gráfico sob a legenda AC (S = 33‰).

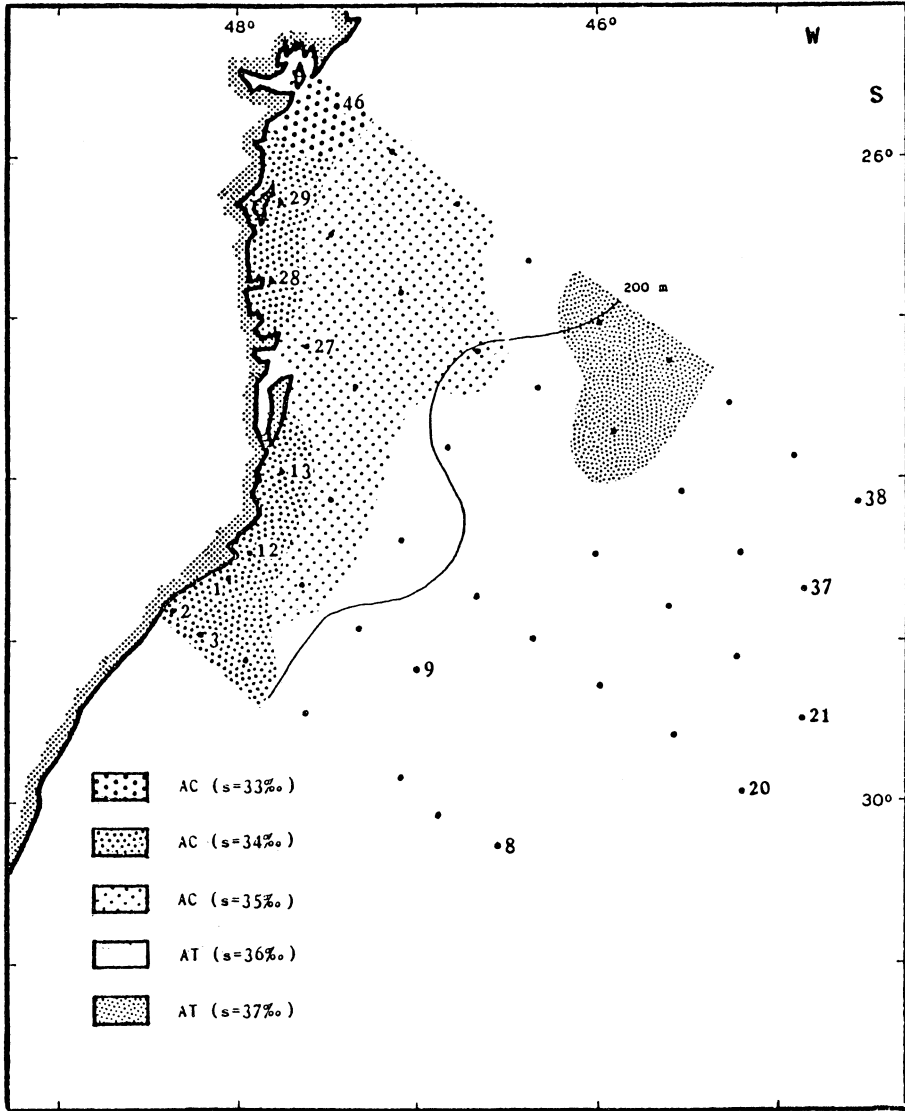


Figura 2 - Distribuição horizontal das massas de água na superfície (0-5 m).

O diagrama T-S dos pares de temperatura e salinidade na superfície das 46 estações oceanográficas consideradas neste trabalho é apresentado na Figura 3. Considerando que o parâmetro que apresentou maior variação na água superficial da região estudada foi a salinidade, para a delimitação de estações oceanográficas com características termohalinas semelhantes, foram usados, além dos nomes das massas de água, os valores médios de salinidade.

Ao longo da região estudada foram detectadas condições geográficas e meteorológicas que favorecem o aparecimento de ressurgências em pelo menos dois locais. Matsuura (1986) encontrou a ACAS na superfície da região adjacente à costa, ao sul de Florianópolis. Mesquita et al. (1983) e Brandini (1986) registraram a ACAS próxima da superfície, numa ressurgência de borda de plataforma, em frente à Baía de Paranaguá. Na época relativa ao presente estudo não foi detectada nenhuma ressurgência. A distribuição vertical das massas de água até a profundidade de 120 m no perfil 2 pode ser visualizada na Figura 4; este perfil pode ser considerado como representativo de toda área aqui estudada. Ainda na figura 4 nota-se um bem evidente avanço da ACAS junto ao fundo submarino até a

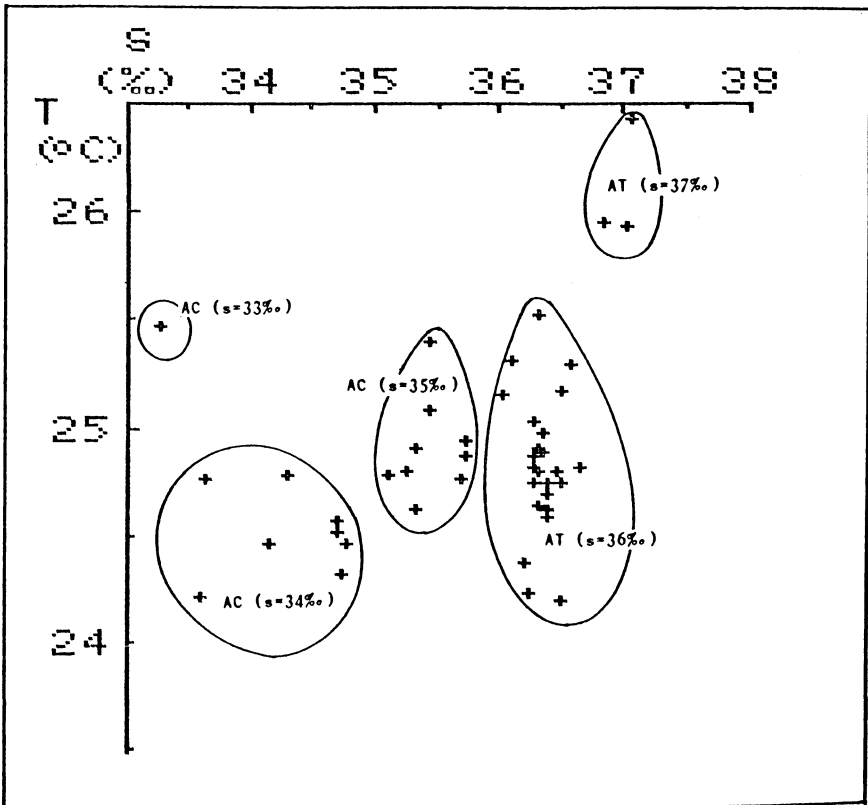


Figura 3 - Diagrama T-S mostrando os grupos de estações com características termohalinas semelhantes, entre 0 e 5 m.

isóbata de 40 m; todavia este avanço não caracteriza uma ressurgência, uma vez que a ACAS não atingiu a zona eufótica.

Deve-se considerar que a estrutura oceanográfica apresentada na figura 2 é dinâmica, de modo que a situação revelada no presente estudo altera-se parcialmente no decorrer das estações do ano (Matsuura, 1986; Brandini, 1986).

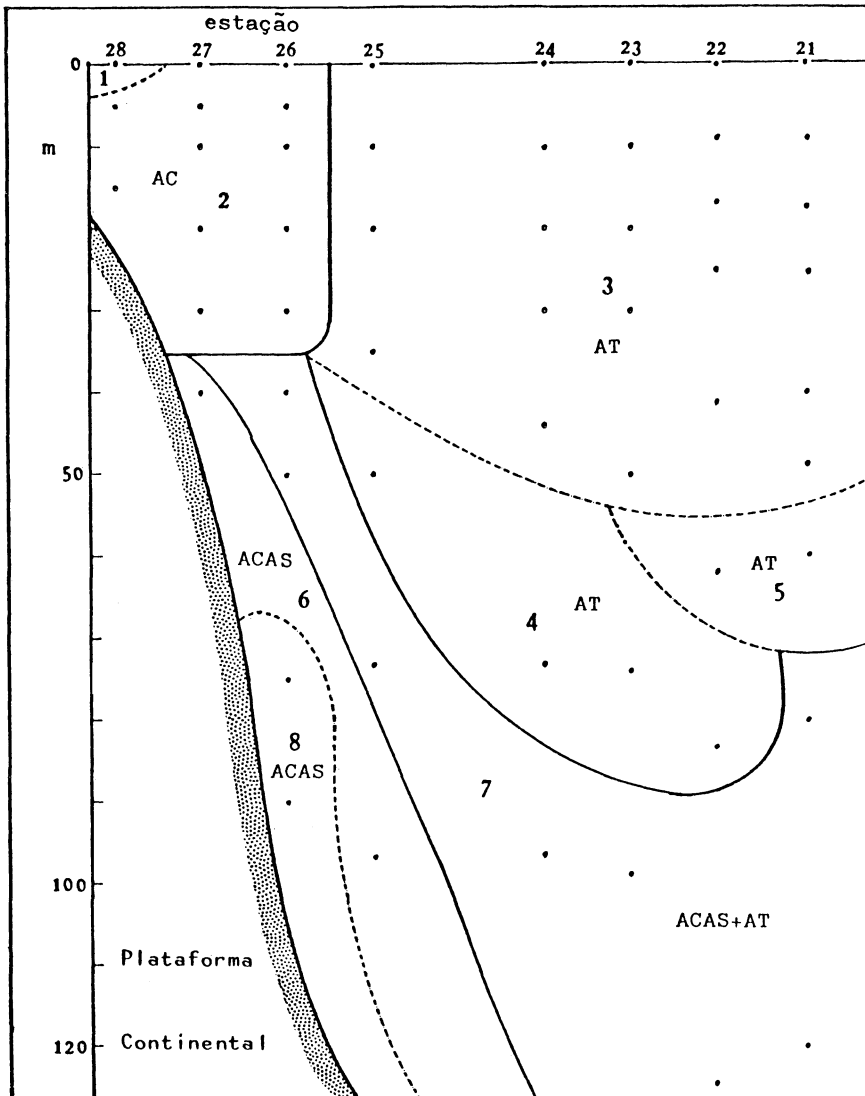


Figura 4 – Distribuição vertical das massas de água no perfil 2, até a profundidade de 120 m.

Espécies encontradas e distribuição regional – Foram encontradas vinte espécies da subordem Calycothorae, distribuídas em duas famílias e dez gêneros, as quais são listadas a seguir.

Ordem Siphonophorae

Subordem Calycothorae

Família Diphyidae

Subfamília Sulculeolariinae

- Sulculeolaria biloba* (Sars, 1846)
- S. chuni* (Lens e Riemsdijk, 1908)
- S. monoica* (Chun, 1888)
- S. quadrivalvis* Blainville, 1834

Subfamília Diphyinae

- Lensia campanella* (Moser, 1925)
- L. cossack* Totton, 1941
- L. hotspur* Totton, 1941
- L. leloupi* Totton, 1954
- L. multicristata* (Moser, 1925)
- L. subtilis* (Chun, 1886)
- Diphyes bojani* (Eschscholtz, 1829)
- D. dispar* Chamisso e Einsenhardt, 1821
- Diphyopsis mitra* (Huxley, 1859)
- Chelophyes appendiculata* (Eschscholtz, 1829)
- Eudoxoides spiralis* (Bigelow, 1911)
- Muggiaea kochi* (Wild, 1844)

Família Abylidae

Subfamília Abylopsinae

- Abylopsis eschscholtzi* (Huxley, 1859)
- A. tetragona* (Otto, 1823)
- Bassia bassensis* (Quoy e Gaimard, 1834)
- Enneagonum hyalinum* (Quoy e Gaimard, 1827)

*D. bojani* foi a espécie mais abundante, representando 68% dos sifonóforos coletados. As maiores concentrações de *D. bojani* foram encontradas ao longo da Plataforma Continental, acompanhando os limites entre a AC (S = 35‰) e a AT (S = 36‰) (Figura 5).

Por sua vez, *B. bassensis* mostrou-se mais homoganeamente distribuída sobre a AC (S = 35‰) e também sobre a AC (S = 34‰), principalmente nas estações costeiras ao sul de Florianópolis (Figura 6).

As maiores concentrações de *M. kochi* foram encontradas sobre a AC (S = 35‰), com uma nítida preferência pela região mais interna da Plataforma, próxima ou sobre a AC (S = 34‰) (Figura 7). *M. kochi* foi a espécie dominante na estação 46, sobre a AC (S = 33‰). As altas densidades observadas no setor costeiro ao norte de Florianópolis sugerem uma atividade de reprodução. Contudo, isto não pode ser confirmado, uma vez que ainda é desconhecida a forma eudóxica desta espécie.

A presença de duas espécies muito próximas habitando uma mesma massa de água não é fato raro entre os sifonóforos (Totton, 1954). No caso de *Abylopsis*

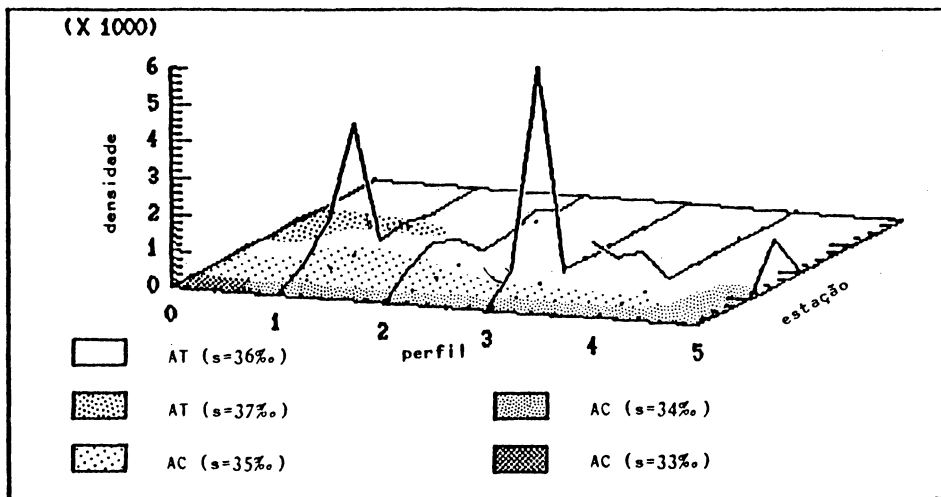


Figura 5 - Distribuição de *D. bojani* em relação às massas de água.

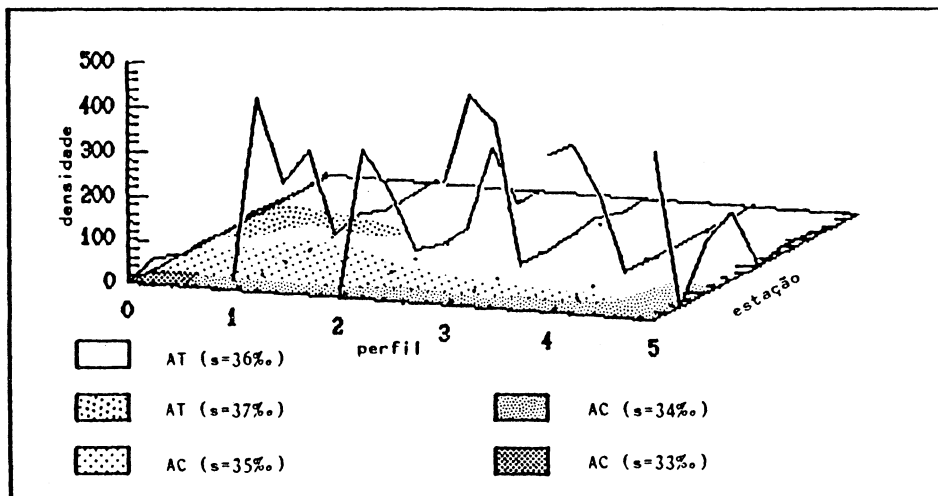


Figura 6 - Distribuição de *B. bassensis* em relação às massas de água.

*eschsoltzi* e *A. tetragona*, Alvarinho (1971, 1981) descreve algumas diferenças nos padrões de distribuição. Enquanto *A. eschsoltzi* é mais abundante no Atlântico e tem preferência por águas tropicais, *A. tetragona* é mais abundante no Pacífico e prefere águas temperadas. No presente trabalho, a diferença na abundância entre



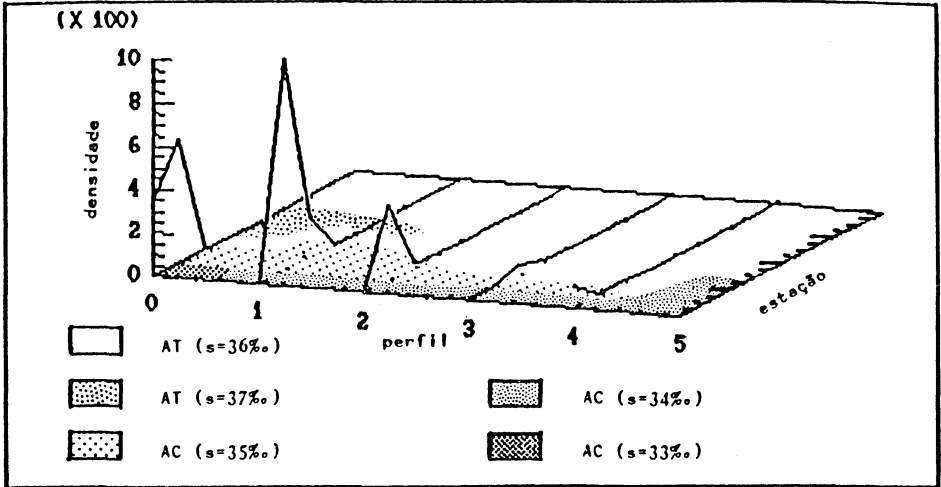


Figura 7 - Distribuição de *M. kochi* em relação às massas de água.

estas duas espécies não pode ser considerada como significativa. *A. eschscholtzi* somou 3% do total de sifonóforos coletados e *A. tetragona* 2%. Mas um exame mais detalhado das figuras 8 e 9 evidencia uma sensível diferença nos padrões regionais de distribuição. *A. eschscholtzi* apresentou as maiores densidades nas estações costeiras e nas estações do perfil 5, onde a AC (S = 34‰) avança sobre a AT (S = 36‰), indicando ser mais eurihalina que *A. tetragona*. Enquanto a primeira espécie tem uma distribuição mais relacionada com a de *B. bassensis*, a segunda a tem com *D. bojani*.

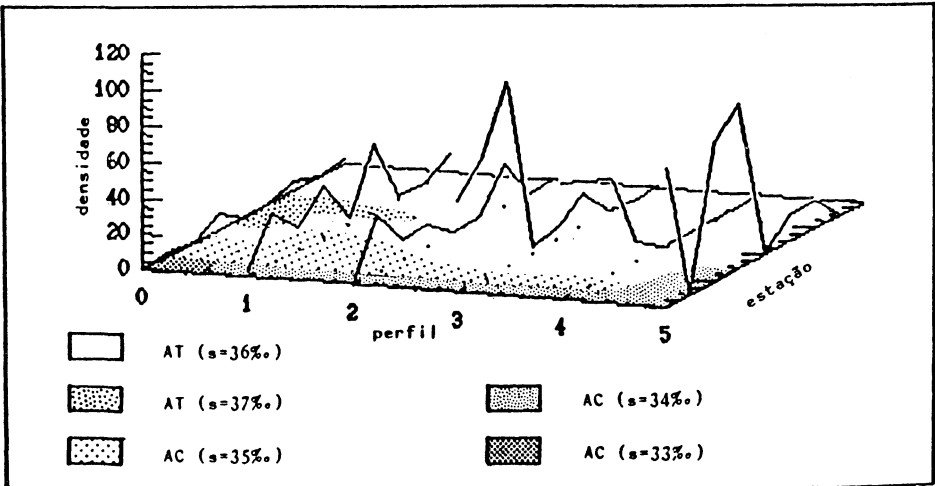


Figura 8 - Distribuição de *A. eschscholtzi* em relação às massas de água.

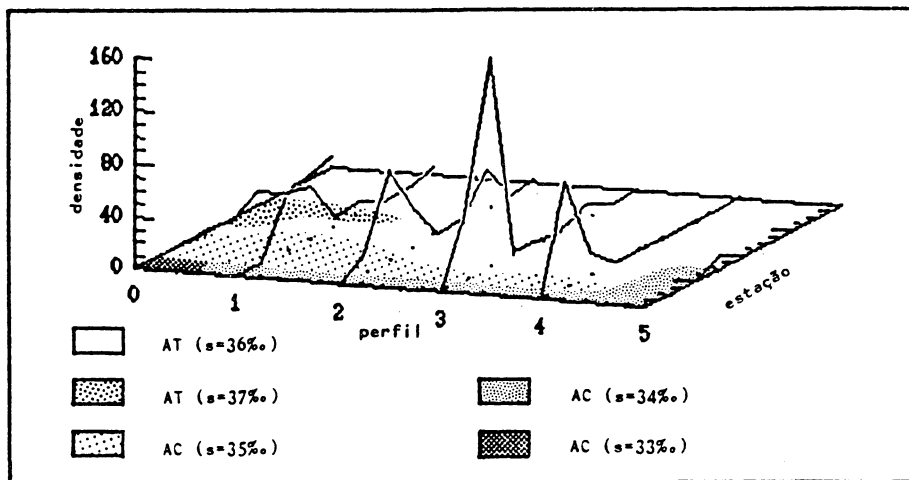


Figura 9 - Distribuição de *A. tetragona* em relação às massas de água.

No presente trabalho, *E. spiralis* (Fig. 10) apresentou uma distribuição semelhante à de *D. bojani*, ou seja, acompanhando a região entre a AT ( $S = 36\text{‰}$ ) e a AC ( $S = 35\text{‰}$ ), também com alta densidade na estação 34, localizada sobre uma projeção de AT ( $S = 37\text{‰}$ ).

A maior densidade de *S. chuni* foi observada no perfil 5 (Fig. 11), onde a AC ( $S = 34\text{‰}$ ) avança sobre a AT ( $S = 36\text{‰}$ ). As estações oceânicas 37 e 38 dos perfis 1 e 0 também apresentaram picos de abundância.

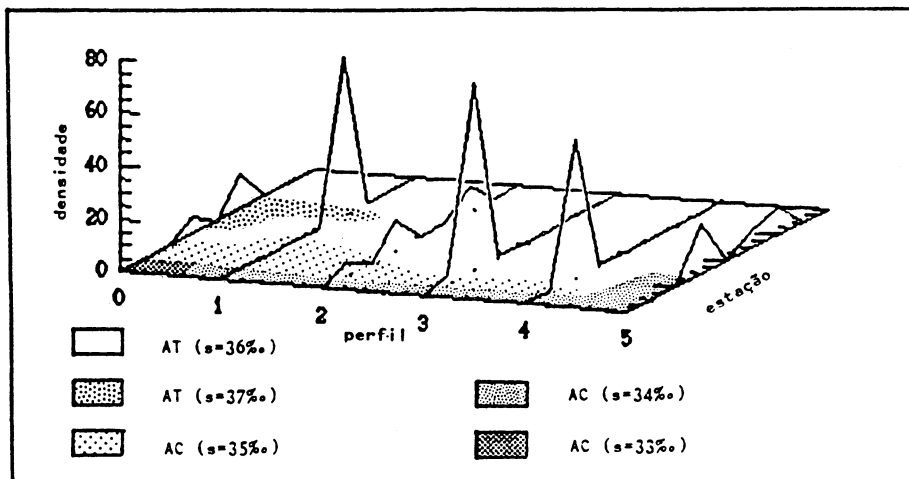


Figura 10 - Distribuição de *E. spiralis* em relação às massas de água.

As maiores concentrações de *E. hyalinum* foram registradas nas estações próximas à costa (Fig. 12), acompanhando a região entre a AC (S = 34‰) e a AC (S = 35‰).

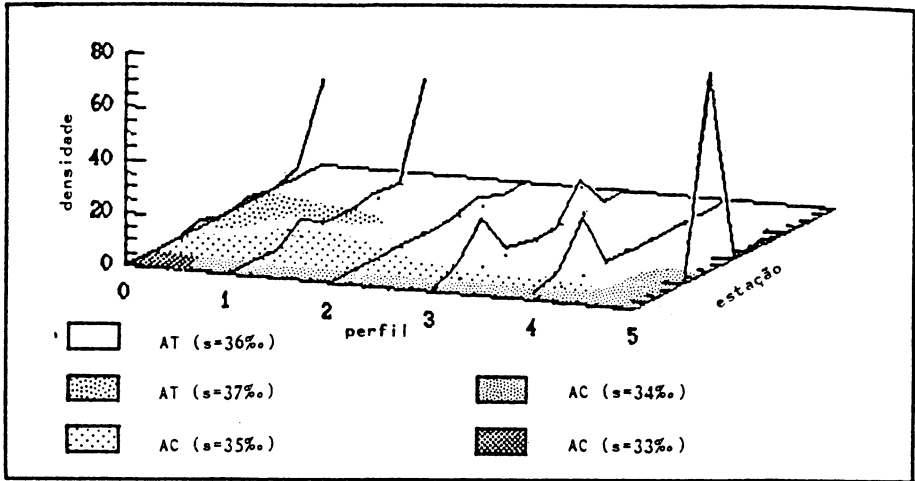


Figura 11 - Distribuição de *S. chuni* em relação às massas de água.

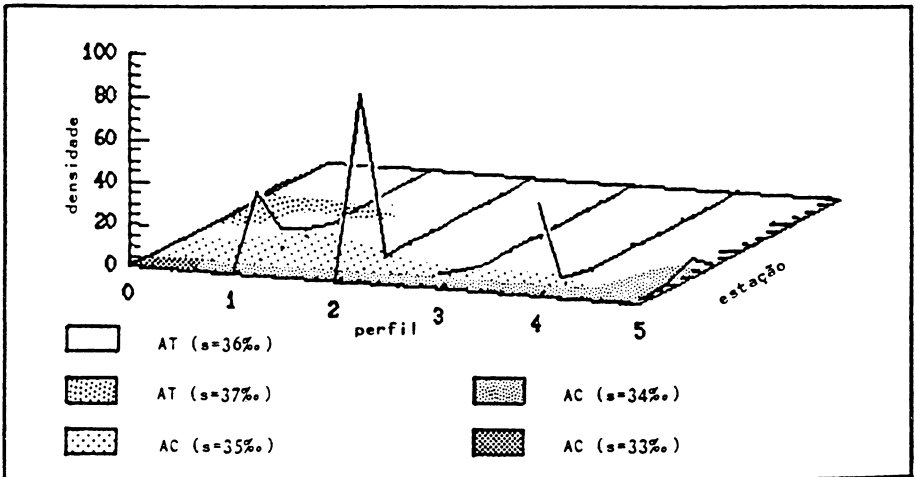


Figura 12 - Distribuição de *E. hyalinum* em relação às massas de água.

A distribuição de *C. appendiculata* esteve bastante associada com a de *D. bojani*, acompanhando a área entre a AT (S = 36‰) e a AC (S = 35‰). Contrariando as observações de Alvarinho (1972), *C. appendiculata* foi mais abundante

em águas mais quentes e salinas do que *M. kochi*, sempre próxima ao talude (Fig. 13).

*D. dispar* apresentou as maiores concentrações sobre as estações costeiras dos perfis 3, 4 e 5, ao sul de Florianópolis (Fig. 14).

Foram encontradas seis espécies do gênero *Lensia*, todas apresentando baixas densidades e ocorrência em até 15% das estações, sendo por isto consideradas como espécies não comuns nesta coleção. *L. campanella* foi a espécie mais freqüente deste gênero, registrando a maior densidade na estação 15, com 28 ind./100 m<sup>3</sup>. Amplia-se aqui o limite de distribuição ao sul fixado por Margulis

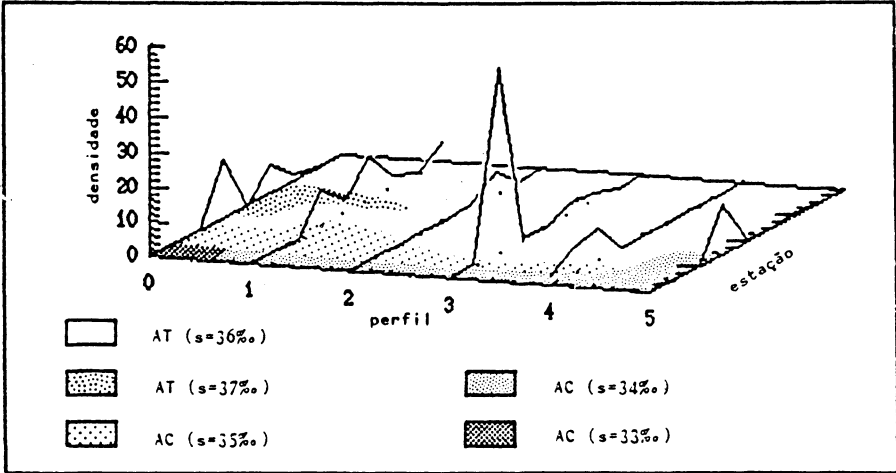


Figura 13 – Distribuição de *C. appendiculata* em relação às massas de água.

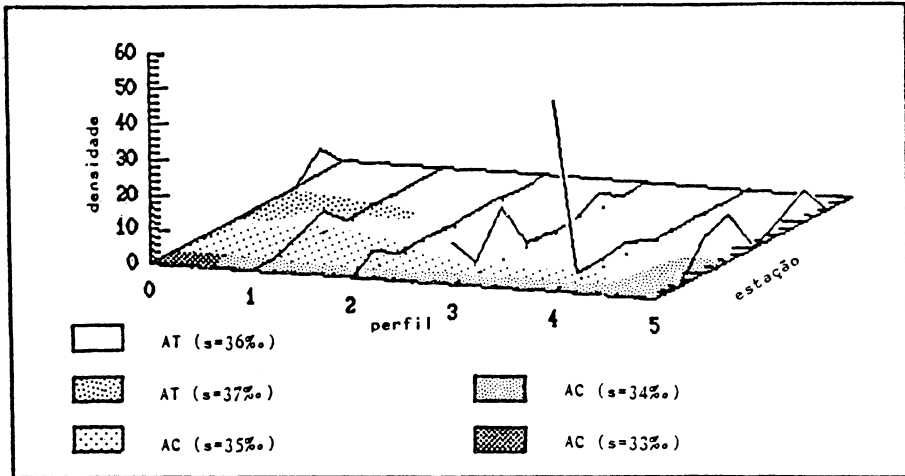


Figura 14 – Distribuição de *D. dispar* em relação às massas de água.

(1971), de 33°S para 34°S. Como esta espécie habita a Corrente do Brasil, poderá eventualmente ser encontrada ainda mais ao sul, próxima à região da Convergência Subtropical.

*L. multicristata* foi observada somente na estação 25, com densidade de 11 ind./100 m<sup>3</sup>. As densidades de *L. subtilis* não superaram 2 ind./100 m<sup>3</sup>, aparecendo apenas nas estações oceânicas 7, 8 e 10. *L. hotspur* apresentou densidades inferiores a 3 ind./100 m<sup>3</sup> nas estações 5, 11 e na estação oceânica 23. Foi encontrado um único exemplar de *L. cossack* na estação 27 e um único de *L. leloupi* na estação 23.

*Diphyopsis mitra* apresentou densidades sempre inferiores a 3 ind./100 m<sup>3</sup>, tanto nas estações 3, 5, 11 e 15 sobre a plataforma continental, como na estação oceânica 23.

A maior densidade de *S. quadrivalvis* foi de 9 ind./100 m<sup>3</sup> na estação 38, na área mais externa da região amostrada; os demais exemplares foram encontrados nas estações 13, 15, 26 e 32, sobre a plataforma. *S. biloba* apareceu somente na estação 34, com densidade de 5 ind./100 m<sup>3</sup> e poucos exemplares de *S. monoica* foram encontrados nas estações oceânicas 5 e 34.

Análise das densidades – A ausência de amostras de camadas inferiores não permitiu a avaliação da influência que as migrações verticais de natureza nictimeral exercem sobre a presente análise. Não obstante, as estações diurnas e noturnas foram dispostas aleatoriamente, tanto na região nerítica como na oceânica, permitindo supor que os resultados a seguir reflitam uma distribuição relacionada principalmente com as condições oceanográficas de cada estação.

Como resultado do processamento dos dados biológicos, foi obtido o dendrograma apresentado na figura 15, o qual foi seccionado em quatro grupos distintos. O transporte destes quatro grupos para o mapa de distribuição das estações resultou na figura 16.

O grupo 1, aqui chamado de nerítico-A, com mais de 94% da população de sifonóforos das vinte espécies, ocupa praticamente toda a área costeira e nerítica. Das dezoito estações que compõem este grupo, apenas as estações 23 e 34 estão sobre áreas oceânicas.

O grupo 2, nerítico-B, ocupa apenas duas estações costeiras ao largo da Barra da Baía de Paranaguá. Contando com apenas seis espécies, somou pouco mais de 3% do total de sifonóforos coletados nesta campanha.

O grupo 3 recebeu a denominação nerítico-oceânico; como o nome sugere, é intermediário entre os grupos 1 e 4. Compreende quinze estações fora da plataforma e somou doze espécies que representaram menos de 3% do total de sifonóforos coletados.

O grupo 4, oceânico, é constituído por três estações localizadas no setor mais externo da área amostrada. Somou apenas oito espécies e 0,1% dos sifonóforos. As baixas densidades observadas nas estações costeiras 3 e 29, pertencentes aos grupos 4 e 3 respectivamente, podem estar relacionadas com algum parâmetro ambiental não observado e não podem ser aceitas como típicas da linha de costa.

A composição específica de cada grupo pode ser comparada através dos gráficos apresentados na figura 17. Enquanto o grupo nerítico-A apresenta uma significativa dominância da espécie *D. bojani* sobre as demais, o grupo nerítico-B é

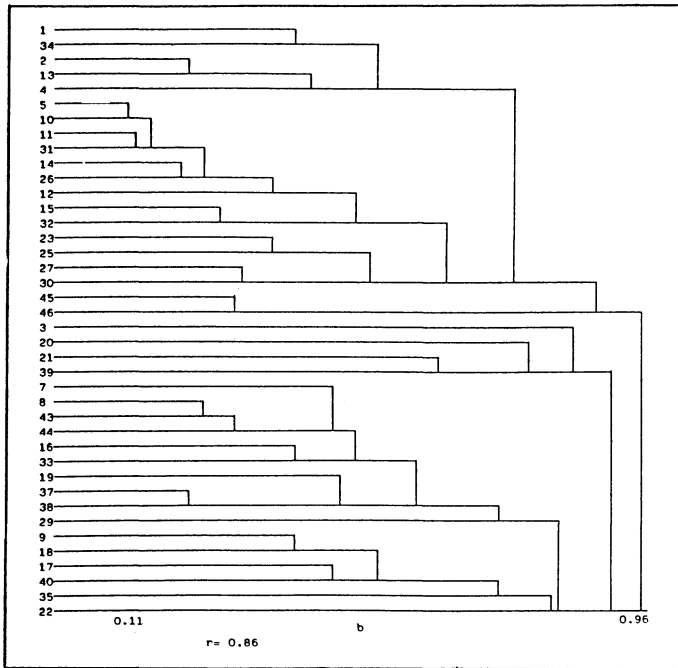


Figura 15 - Dendrograma agrupando as estações oceanográficas, tendo como atributo a densidade das espécies de sifonóforos e aplicando-se o índice de Bray-Curtis.

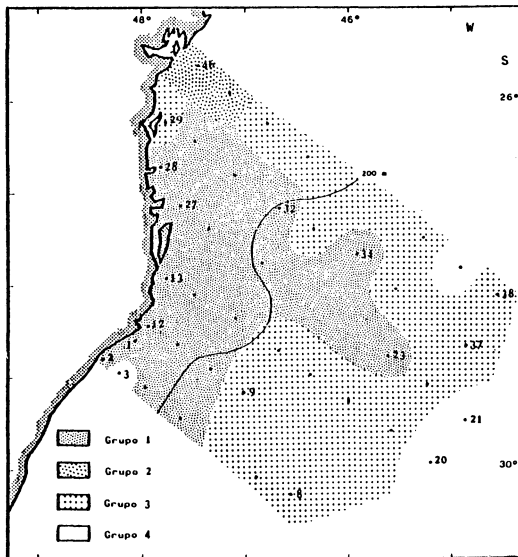


Figura 16 - Estações agrupadas segundo o índice de Bray-Curtis.

dominado pela espécie *M. kochi*. De fato, *M. kochi* foi a espécie mais abundante nas estações 46 e 45, em águas sob forte influência da Baía de Paranaguá.

*D. bojani* diminuiu progressivamente sua participação nos grupos nerítico-oceânico e oceânico. *B. bassensis*, *A. eschscholtzi* e *S. chuni* aumentam sua participação relativa no grupo nerítico-oceânico; *D. dispar*, *A. tetragona* e *S. chuni* aumentam a participação relativa no grupo oceânico.

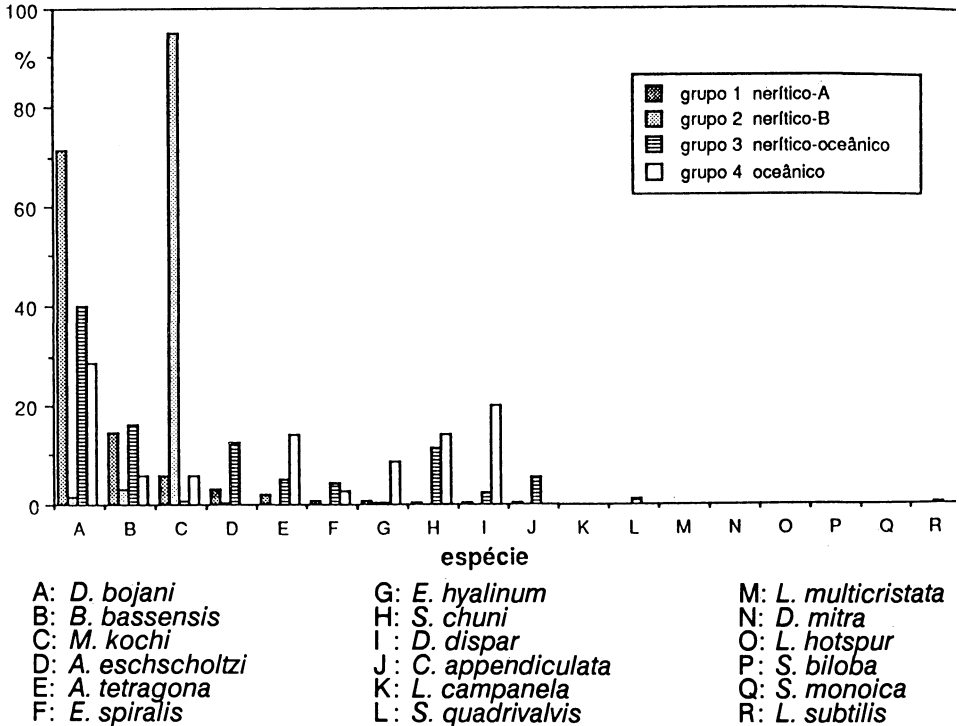


Figura 17 - Composição de espécies nos grupos formados pelo índice de Bray-Curtis.

Uma vez que a ACAS permaneceu abaixo da zona eufótica em todas as estações, o avanço do grupo nerítico sobre o oceano nas estações 23 e 34 deve ser consequência de outros processos dinâmicos entre as massas de água. Ao se observar a distribuição horizontal das massas de água nos perfis 0 e 1 (Fig. 2), encontra-se uma projeção de AT ( $S = 37\text{‰}$ ) nas estações 34, 41 e 42 e ainda, uma projeção da AC ( $S = 35\text{‰}$ ) sobre a AT ( $S = 36\text{‰}$ ) na estação 32. Isto pode indicar um processo advectivo, eventualmente uma corrente rotatória como as observadas por Mesquita et al. (1977), que neste caso poderia ser originada pelo cisalhamento ciclônico entre a AC e a AT.

O mecanismo termohalino proposto por Emilsson (1959) também poderia explicar o avanço do grupo nerítico, na medida em que a camada superficial da

AC, aquecida pelo sol, pode se afastar em direção ao oceano. Tanto as correntes rotatórias quanto o questionável mecanismo termohalino devem ser importantes fatores que propiciam a dispersão das espécies que se encontram em reprodução sobre a Plataforma Continental.

Sears (1950), em um trabalho realizado nas Ilhas Marshal, um arquipélago da Grande Barreira de Corais da Austrália, encontrou uma zona de reprodução da espécie *Diphyes chamissoni* no interior de uma laguna, com densidades de até 3200 ind./100 m<sup>3</sup>. No presente trabalho, na estação 15 foi encontrada uma densidade de 5900 ind./100 m<sup>3</sup> da espécie *D. bojani*, sendo que 39% deste valor corresponde a formas sexuadas. Assim, torna-se evidente a ocorrência de reprodução desta e em menor grau, de outras espécies: *B. bassensis*, *A. eschscholtzi*, *A. tetragona* e possivelmente *M. kochi*.

Apesar de serem consideradas como oceânicas (exceto *M. kochi*), muitas das espécies de sifonóforos aqui estudadas apresentaram uma nítida preferência pela região nerítica, certamente pelo fato de que as águas costeiras apresentam uma maior produção primária e secundária. É também notável que mais de 46% dos exemplares de *D. bojani*, *B. bassensis*, *A. eschscholtzi* e *A. tetragona* eram formas sexuadas (eudóxias).

## CONCLUSÕES

Apesar da escala espacial adotada na amostragem, das restrições dos métodos empregados no presente trabalho e de se tratarem de espécies com ampla distribuição geográfica, foi possível revelar alguns padrões na distribuição regional dos Calyophorae. As espécies aqui analisadas se encontram distribuídas em um *continuum* que reflete as características termohalinas e biológicas das massas de água, da forma que se esclarece a seguir.

Sem considerar as diferenças na densidade, foi possível notar que *D. bojani*, *A. tetragona*, *E. spiralis* e *C. appendiculata* tendem a ocupar as mesmas áreas, ou seja, as regiões entre a AC (S = 35‰) e a AT (S = 36‰), na área nerítica mais externa, próxima ao talude da plataforma continental. Por sua vez, *B. bassensis*, *A. eschscholtzi* e *D. dispar* apresentaram uma distribuição semelhante entre si, abrangendo o setor intermediário da plataforma continental sobre a AC (S = 35‰) e avançando bastante sobre as massas de água adjacentes, AT (S = 36‰) e AC (S = 34‰). *M. kochi* e *E. hyalinum* ficaram restritas aos setores internos da AC (S = 35‰), próximas ou sobre a AC (S = 34‰), enquanto *S. chuni* apresentou as maiores concentrações sobre a AT (S = 36‰).

Os resultados da análise de agrupamentos se encontram fortemente influenciados pela grande diferença na abundância entre *D. bojani* e as demais espécies. Ao invés de simplesmente confirmar as observações dos gráficos tridimensionais, a análise numérica separou grupos de dominância e co-dominância numérica na composição de espécies de sifonóforos. Pode-se dizer com segurança que a área preferencial de *D. bojani* é aquela delimitada pelo grupo nerítico-A e que os demais grupos, apesar de se encontrarem fortemente influenciados, apresentam uma densidade notadamente menor e, ainda, uma relação de codominância distinta. A área do grupo nerítico-B ficou caracterizada como um ambiente bastante restrito,



com forte influência de águas continentais e na qual somente a espécie *M. kochi*, ao que tudo indica, se encontra bem adaptada.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais são devidos ao Prof. Dr. Jayme de Loyola e Silva, por garantir os recursos materiais necessários para a execução deste trabalho, aos Drs. Frederico P. Brandini e Paulo C. Lana, pelo apoio e revisão do manuscrito, ao Prof. Dr. Luiz Bruner de Miranda, pelas valiosas informações e à Diretoria de Hidrografia e Navegação, pelas amostras. O trabalho foi parcialmente financiado pela CAPES.

## ABSTRACT

*Distribution of the Siphonophorae: Calycophorae (Cnidaria) in relation to water masses of Paraná and Santa Catarina States, Brazil (28°S – 31°S).* Surface distribution patterns of the siphonophore-calycophores collected in neritic and oceanic regions of south-eastern Brazil were analysed through a clustering procedure. The density data of 20 species, sampled in 46 oceanographic stations between March and April 1981, were employed for this analysis. Oceanographical conditions of the studied area were identified and the densities of the most common species were plotted against the salinity gradients through the use of tridimensional graphics. Favorable conditions for reproduction were observed for *Diphyes bojani*, *Bassia bassensis*, *Abylopsis eschscholtzi*, *A. tetragona* and probably for *Muggiaea kochi*. Except for *M. kochi*, these species are considered to be oceanic by several authors; however, in the present study, they were found mainly in neritic waters.

Key Words: Siphonophores, spatial distribution, south-eastern Brazil.

## RESUMO

Os padrões de distribuição dos sifonóforos calicóforos de superfície nas regiões nerítica e oceânica ao largo dos Estados do Paraná e de Santa Catarina (Brasil) foram estudados através da aplicação de um método numérico, a análise de agrupamentos. Foram utilizados os dados de densidade de 20 espécies encontradas em 46 estações oceanográficas realizadas entre março e abril de 1981. As massas de água da região estudada foram identificadas e as densidades das espécies mais comuns foram traçadas em relação com os gradientes de salinidade em gráficos tridimensionais. Foram observadas condições favoráveis à reprodução das seguintes espécies: *Diphyes bojani*, *Bassia bassensis*, *Abylopsis eschscholtzi*, *A. tetragona* e provavelmente *Muggiaea kochi*. Contrastando com trabalhos de diversos autores, as espécies acima citadas (excetuando-se *M. kochi*) foram no presente trabalho consideradas como neríticas.

Palavras-chave: Sifonóforos, distribuição espacial, Brasil-sul.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P. C. O. V. & NOGUEIRA, C. R. 1989. Distribuição espacial das espécies de Siphonophora na costa do Rio de Janeiro, Brasil. – *Ciência e Cultura*, 41(9):897-902.
- ALVARIÑO, A. 1968. Los quetognatos, sifonóforos y medusas en la región del Atlántico Ecuatorial bajo la influencia del Amazonas. – *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, 39, Ser. Cienc. del Mar y Limnol., 1:41-76.
- \_\_\_\_\_. 1971. Siphonophorae of the Pacific with a review of the world distribution. – *Bull. SCRIPPS Inst. Oceanogr.*, 16:1-432.
- \_\_\_\_\_. 1972. Zooplankton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. – *Mem. IV Congr. Nac. Ocean. (México)*: 223-247.
- \_\_\_\_\_. 1980. El plancton del Atlántico suroeste, dinámica y ecología. – *Bolm. Inst. Oceanog.*, S. Paulo, 29(2):15-26.
- \_\_\_\_\_. 1981. Siphonophorae. In: *Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino*, INIDEP, Argentina (D. Boltovskoy, ed.): 383-441.
- BRANDINI, F. P. 1986. *Hidrografia e características do fitoplâncton da região sueste do Brasil: produção primária, biomassa e composição*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 110 pp.
- CLIFFORD, H. T. & STEPHENSON, W. 1975. *An Introduction to Numerical Classification*. Academic Press. 230pp. New York.
- CORDEIRO, T. A. 1988. *Distribuição dos Siphonophorae: Calycophorae (Cnidaria) em relação às massas d'água ao largo dos Estados do Paraná e de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 76pp.
- DHN, 1981. Relatório da Operação CONVERSUT III. NOc. "Almirante Saldanha", documento interno.
- \_\_\_\_\_. 1984. LXXXIX Comissão Oceanográfica, Operação CONVERSUT III, Costa sul – oceanografia física e biológica, NOc. "Almirante Saldanha" (20/01/81 a 11/04/81). DHN – Ministério da Marinha, DG 31-89: 12pp.
- EMILSSON, I. 1959. Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. – *Ciência e Cultura*, 11(2):44-54.
- \_\_\_\_\_. 1961. The shelf and coastal waters off southern Brazil. – *Bolm. Inst. Oceanog.*, S. Paulo, 11(2):101-112.
- HUBOLD, G. 1979. Considerações metodológicas sobre a coleta de plâncton realizada durante as Operações CONVERSUT I e II (1977 e 1978). – *Anais Hidrográficos*, Tomo XXXVI (DIIN - Ministério da Marinha): 1-16.
- LANCE, G. N. & WILLIAMS, W. T. 1966. A general theory of classificatory sorting strategies. 1. Hierarchical Systems. – *Computer J.*, 9:373-380.
- MARGULIS, R. Ya. 1971. Distribution of siphonophores of the Genus *Lensia* (Suborder Calycophorae) in the Atlantic. – *Oceanology*, 11(1):80-84.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região su-

deste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Sta. Marta Grande (SC). – *Ciência e Cultura*, 38(8):1439-1450.

- MESQUITA, A. R. et alii. 1977. Correntes rotatórias e variabilidade do campo de massa na plataforma do Estado de São Paulo. – Rel. Cruzeiros, ser. "NOc. Prof. W. Besnard", Inst. Oceanogr. USP, 3, São Paulo, 27pp.
- \_\_\_\_\_. 1983. Note on the shelf break up welling off the southeast coast of Brazil (Lat. 26°30'S). – *Bolm. Inst. Oceanog.*, S. Paulo, 32(2): 193-198.
- NASCIMENTO, F. & NOGUEIRA, C. R. 1986. Siphonophora e Hydromedusae da costa leste do Brasil. Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Cuiabá.
- NOGUEIRA, C. R. 1977. Estudo de uma coleção de Siphonophora: Calyphophora da região norte-nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 117pp.
- NOGUEIRA, C. R. & ABREU, P. C. O. V. 1983. Siphonophora da Comissão Platsul I. Resumos do X Congresso Brasileiro de Zoologia, Belo Horizonte.
- PIELOU, E. C. 1984. *The Interpretation of Ecological Data, a primer on classification and ordination*. John Wiley & Sons. USA. 263pp.
- ROMESBURG, H. C. 1984. *Cluster Analysis for Researchers*. Wadsworth Inc., USA. 335pp.
- SEARS, M. 1950. Notes on siphonophores. 1. Siphonophores from the Marshall Islands. – *Journal of Marine Research*, 9(1):1-16.
- SNEATH, P. H. A. & SOKAL, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy, the principles and practice of numerical classification*. Freeman & Company. San Francisco. 574pp.
- SVERDRUP, H. U. et al. 1942. *The Oceans*. Prentice-Hall. New York. 1087pp.
- THOMSEN, II. 1962. Masas de agua características del Océano Atlántico (Parte Sudoes- te). – *Serv. Hidrogr. Naval*, (Argentina), H. 623, p.1-22.
- TOTTON, A. K. 1954. Siphonophora of the Indian Ocean. – *Discovery Reports*, XXVII. 162pp.
- TOTTON, A. K. & BARGMANN, H. E. 1965. A synopsis of Siphonophorae. British Mu- seum (Natural History). London. 230pp.
- TRANTER, D. J. (ed.). 1968. *Zooplankton Sampling*. UNESCO. Paris. 174pp.