

5.2.1. Comunidades Planctônicas

✓ Características Gerais

O plâncton é composto por organismos cujo poder de deslocamento é insuficiente para vencer a dinâmica das massas d'água e correntes. É constituído, basicamente, pelo fitoplâncton (microalgas - organismos autotróficos, p. ex. diatomáceas), zooplâncton (pequenos animais - organismos heterotróficos metazoários, p. ex. copépodos e larvas de crustáceos, moluscos e peixes), protozooplâncton (protozoários, p. ex. tintinídeos e radiolários) e bacterioplâncton (bactérias auto e heterotróficas).

Do ponto de vista dimensional, estes organismos apresentam tamanhos que variam desde micrômetros a alguns centímetros. Segundo a classificação proposta por Sieburth *et al.* (1978), o plâncton pode ser dividido em: picoplâncton (0,2 – 2 μm); nanoplâncton (2 – 20 μm); microplâncton (20 - 200 μm); macroplâncton (200 - 2000 μm) e metaplâncton (> 2000 μm). A grande diversidade de tamanhos e níveis tróficos dos organismos planctônicos resulta em diversas relações inter e intraespecíficas, assim como em complexas interações tróficas e competição por recursos orgânicos e inorgânicos, bastante comuns nos ambientes marinhos.

Margalef (1978) estabeleceu que as adaptações dos organismos planctônicos são diretamente influenciadas pelo ambiente, estando a sobrevivência das populações condicionada pelas taxas de sedimentação que, por sua vez, são função da relação superfície/volume de cada célula. No oceano tropical oligotrófico, a escassez de nutrientes favorece a dominância do picoplâncton, que suporta uma cadeia trófica de rápida reciclagem, porém de pouca energia transmitida (Azam *et al.*, 1983). Este fato confere a esses organismos uma grande vantagem adaptativa no oceano aberto.

De forma geral, o plâncton é de vital importância para os ecossistemas marinhos, pois representa a base da cadeia alimentar pelágica nos oceanos; logo, mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar profundas modificações em todos os níveis tróficos. A comunidade planctônica apresenta um caráter altamente dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda; além disto, constitui excelente indicador ambiental, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do ambiente marinho (Nibakken, 1993).

Dois projetos destacam-se pelos estudos realizados sobre a comunidade planctônica na região oceânica entre Vitória e o Rio de Janeiro: o Projeto JOPS (Joint Oceanographic Project), elaborado em convênio com a Alemanha, e o Programa REVIZEE (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva), realizado pela parceria MMA/SMA/DEGAM/REVIZEE. Já a região costeira vem sendo mais bem estudada, com especial enfoque na região de Cabo Frio, englobando os municípios de Búzios, Arraial do Cabo e Jaconé, onde ocorre o fenômeno da ressurgência.

É importante ressaltar a estreita relação entre as características hidrológicas e a distribuição espacial do plâncton. Segundo Brandini *et al.* (1997), a região oceânica ao largo do Cabo de São Tomé apresenta características hidrográficas semelhantes às da costa nordeste brasileira, com a Corrente do Brasil fluindo paralela à costa, no sentido sul-

sudoeste, impulsionada pelo transporte de Ekman (gerado pelo movimento rotacional da Terra), e transportando a Água Tropical (AT) ao longo da quebra da plataforma. Já a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) permanece abaixo da AT, coincidindo com a termoclina permanente (Gaeta, 1997). A Água Intermediária Antártica (AIA), massa d'água subjacente à ACAS, encontra-se em maiores profundidades, não apresentando influência sobre a comunidade planctônica.

Esta estrutura hidrológica pode ser observada no diagrama de temperatura e salinidade (TS) apresentado a seguir (Figura 5.2.1-a), elaborado durante a Comissão Central III do Programa REVIZEE, na região oceânica entre Salvador e o Cabo de São Tomé, durante a primavera de 1998:

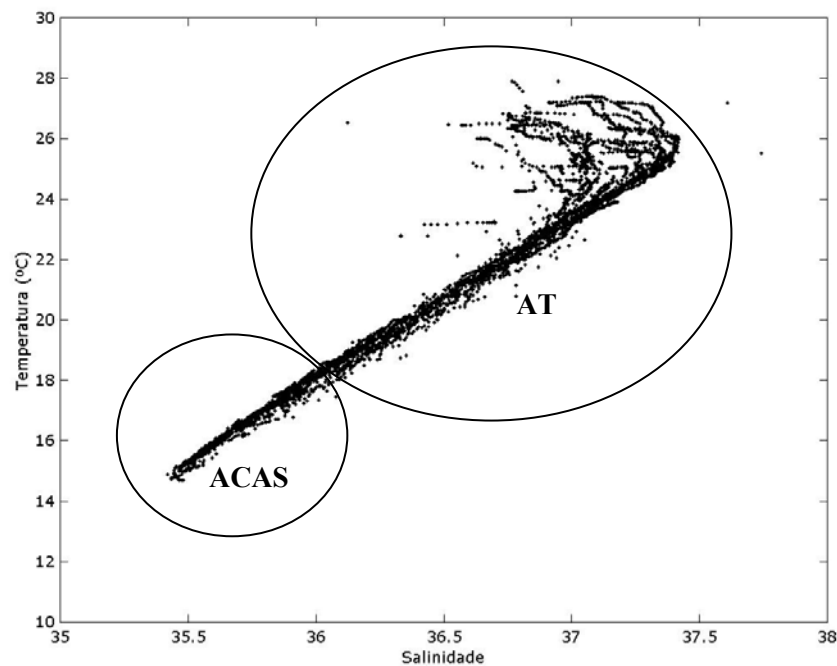


Figura 5.2.1-a. Diagrama TS. Programa REVIZEE – Comissão Central III.
Fonte: Programa REVIZEE/MMA/SMA/DEGAM (1998). Adaptado de Cupelo (2000).

Observa-se no diagrama acima a presença de 2 massas d'água na zona eufótica (até 200m): a AT (Água Tropical) e a ACAS (Água Central do Atlântico Sul). Como estas massas d'água apresentam características hidrológicas distintas (temperatura, salinidade, concentração de nutrientes etc.), elas influenciam a distribuição das comunidades planctônicas no oceano.

Entretanto, na região costeira de Cabo Frio (RJ), destaca-se o fenômeno da ressurgência, que se caracteriza pelo aporte das águas mais frias e ricas da ACAS à superfície. A ocorrência de ventos intensos do quadrante E-NE, associada à morfologia da costa, intensifica o transporte de Ekman na região, permitindo o afastamento das águas quentes e oligotróficas da Corrente do Brasil e o afloramento da ACAS (Cupelo, 1997). Este fenômeno apresenta uma sazonalidade bem caracterizada, não se restringindo apenas à região costeira de Cabo Frio mas podendo atingir, dependendo da intensidade dos ventos e da duração do fenômeno, a plataforma externa de São Paulo (Lorenzetti & Gaeta, 1996).

✓ **Estrutura da comunidade**

a. Fitoplâncton e Produção Primária

O fitoplâncton compreende as microalgas (unicelulares ou filamentosas) distribuídas entre as classes Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (dinoflagelados), Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos), Cryptophyceae (criptomônadas), Cyanophyceae (cianofíceas ou cianobactérias), Prasinophyceae (prasinomônadas) e Chlorophyceae (algas verdes). Esses organismos são responsáveis pela maior parte da produção primária nos oceanos.

O fitoplâncton, através de sua atividade fotossintética, é responsável pela fixação do carbono inorgânico em orgânico na zona eufótica, o que sustenta o funcionamento da quase totalidade das cadeias alimentares marinhas. Como todos os organismos planctônicos, as microalgas do fitoplâncton estão sujeitas a variações ambientais, principalmente aquelas relacionadas com a dinâmica de nutrientes, estratificação da coluna d'água (formação da termoclina) e fenômenos oceanográficos (ressurgências e frentes oceânicas).

A termoclina é formada através da diminuição, com o aumento da profundidade, das forças dinâmicas (incidência solar e ventos), que operam na superfície do oceano. A termoclina age, assim, como uma barreira física à sedimentação do fitoplâncton, que se concentra em sua base, e à troca de nutrientes entre as camadas superior (mais pobre) e inferior (mais rica). Estas condições hidrológicas associadas à disponibilidade de luz favorecem o máximo de biomassa fitoplanctônica em sub-superfície (Mann & Lazier, 1991). Na plataforma continental, a profundidade da termoclina e do máximo de biomassa fitoplanctônica varia entre 50 e 100 m (Valentin *et al.*, 1994).

A estrutura estratificada da coluna de água seleciona as pequenas formas arredondadas, com maior relação superfície/volume, como os cocolitoforídeos. Organismos maiores dependem de adaptações para sua manutenção na camada iluminada da coluna d'água, além de uma certa mobilidade. Dentre os organismos maiores mais comuns nos ambientes oligotróficos, destacam-se os grandes dinoflagelados dos gêneros *Ceratium* e *Oxytoxum*, que apresentam prolongamentos e espinhos como adaptação à flutuabilidade; as diatomáceas cêntricas, com grandes vacúolos; as diatomáceas penatas em forma de agulha, além das diatomáceas formadoras de cadeia.

Para a caracterização da comunidade fitoplanctônica do campo de Albacora Leste, serão utilizados dados de literatura de áreas com características ambientais semelhantes e também dados primários obtidos no campo em campanha recentemente realizada pela Petrobrás (Petrobrás, 2002 c). O Quadro 5.2.1-a, apresenta uma síntese das metodologias utilizadas nesses trabalhos.

Quadro 5.2.1-a. Síntese da metodologia adotada para obtenção dos dados utilizados nos trabalhos apresentados neste diagnóstico.

Autor/ano	Local	Profundidade (m)	Período da coleta	Nº de estações	Equipamento de Coleta	Metodologia de Análise	Densidade (Cel/L)
Petrobrás, 1997	Campos de Barracuda e Caratinga	700 – 1100	inverno	23	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	5,2. 10 ⁶ a 2,27. 10 ⁷
Petrobrás, 1997	Campos de Barracuda e Caratinga	700 – 1100	verão	23	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	2,7. 10 ³ a 3,6. 10 ⁷
Cupelo, 2000	Salvador / Cabo de São Tomé	20 - 4200	Dezembro de 1998	37	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	10 ² - 10 ³
Pimenta, 2002	Cadeia Vitória – Trindade (ES)	55 - 4900	Março a maio de 2000	26	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	10 ⁴ a 10 ⁵
Petrobrás, 2002 a	Campos de Barracuda e Caratinga	700 – 1100	16-18 Maio de 2002	6	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	1,2. 10 ² a 1,7. 10 ⁵
Petrobrás, 2002 b	Campo de Roncador	1200 -1850	Primavera	8	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	117 –751
Petrobrás, 2002 c	Campo de Albacora Leste	1200-1700	07-14 de maio de 2002	6	Garrafa de Niskin	Utermöhl, 1958	10 ² - 10 ³

No estudo realizado por Souza (1999), na região oceânica entre Vitória (ES) e o rio Paraíba do Sul (RJ), a densidade celular média do microfitoplâncton foi da ordem de 10^2 cel/L, com alguns valores chegando a 10^3 cel/L, geralmente encontrados no meio da coluna d'água. O autor destacou a grande abundância de cianofíceas filamentosas, causada provavelmente pelo enriquecimento gerado pela ressurgência em áreas próximas a ilhas ou bancos oceânicos.

Susini-Ribeiro (1996, 1999) encontrou, para a região oceânica entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Vitória (RJ), densidade celular entre 10^2 e 10^4 cel/L, com algumas situações pontuais de florações de diatomáceas do gênero *Rhizosolenia*. Em relação à biomassa das frações analisadas, o nanoplâncton foi responsável por cerca de 30%, enquanto que o microfitoplâncton por apenas 3% da biomassa total.

Apesar da fração do microfitoplâncton (20-200 μm), o plâncton de rede, ser a mais bem estudada, recentes estudos evidenciam que as frações pico e nanoplanctônicas participam de maneira significativa na biomassa e produção primária das águas tropicais, em razão da sua alta taxa de divisão (Margalef, 1978; Lins da Silva *et al.*, 1988; Valentin *et al.*, 1994; Susini-Ribeiro, 1996, 1999). Essas frações menores do fitoplâncton apresentam grande capacidade de assimilar nutrientes, o que lhes confere um caráter adaptativo às condições de escassez de nutrientes (Pomeroy, 1974; Azam *et al.*, 1983). A carência de estudos e a conseqüente falta de conhecimento a cerca dessas frações se devem ao seu diminuto tamanho. Tais frações foram pouco estudadas até a década de 80, quando o desenvolvimento de novas técnicas de coleta e microscopia permitiu sua análise.

No trabalho de Cupelo (2000), realizado na mesma região de Susini-Ribeiro (1996), os maiores valores de densidade celular foram encontrados na região próxima à Vitória (10^3 cel/L). Observa-se que este trabalho enfocou a região oceânica compreendida entre 20 e 200 milhas náuticas, área de estudo do Projeto REVIZEE. Os maiores valores de biomassa do microfitoplâncton foram encontrados nas proximidades do Cabo de São Tomé (RJ) e na área ao sul deste (Figura 5.2.1-b e Quadro 5.2.1-b).

Em um estudo mais recente na região da Cadeia Vitória-Trindade, Pimenta (2002) identificou valores de densidade celular total (nano e microfitoplâncton) na ordem de 10^4 a 10^5 cel/L, sendo o nanoplâncton responsável por 99% do total. A alta densidade encontrada neste trabalho reflete a influência da ressurgência provocada pelos bancos e altos da região.

Quadro 5.2.1-b. Taxa fitoplanctônicas mais abundantes da região oceânica entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Vitória (ES).

TAXA FITOPLANCTÔNICOS	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL
Classe Dinophyceae (Dinoflagelados)	
<i>Ceratium cf. lineatum</i>	Leste de Vitória
<i>Ceratium furca</i>	Cabo de São Tomé
<i>Ceratium fusus</i>	Toda a região
<i>Ceratium macroceros</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Ceratium pentagonum</i>	Cabo de São Tomé
<i>Cladopyxis brachiolata</i>	Leste de Vitória
<i>Dissodinium cf. gerbaultii</i>	Cabo de São Tomé
<i>Gonyaulax birostris</i>	Cabo de São Tomé
Gymnodiniales	Toda a região
<i>Oxytoxum cf. globosum</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Oxytoxum laticeps</i>	Leste de Vitória
<i>Oxytoxum mitra</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Oxytoxum scolopax</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Oxytoxum variabile</i>	Toda a região
<i>Podolampas palmipes</i>	Leste de Vitória
<i>Prorocentrum gracile</i>	Leste de Vitória
<i>Prorocentrum micans</i>	Toda a região
<i>Protoperdinium cf. subpyriforme</i>	Leste de Vitória
<i>Scrippsiella sp.</i>	Toda a região
Classe Bacillariophyceae (Diatomáceas)	
<i>Asterionella kariana</i>	Cabo de São Tomé
<i>Asteromphalus hepctatis</i>	Cabo de São Tomé
<i>Bacillaria paxillifera</i>	Cabo de São Tomé
<i>Chaetoceros spp.</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Diploneis cf. crabro</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Gossleriella tropica</i>	Cabo de São Tomé
<i>Guinardia flaccida</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Leptocylindrus danicus</i>	Cabo de São Tomé
<i>Navicula spp.</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Paralia sulcata</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Proboscia alata</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	Toda a região
Classe Prymnesiophyceae (Cocolitoforídeos)	
<i>Calyptrosphaera cf. oblonga</i>	Cabo de São Tomé
<i>Calyptrosphaera sp.</i>	Leste de Vitória
<i>Discosphaera sp.</i>	Leste de Vitória
<i>Haloppapus adriaticus</i>	Cabo de São Tomé
<i>Rhabdosphaera cf. clavigera</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
<i>Rhabdosphaera cf. longistylis</i>	Cabo de São Tomé
Classe Chrysophyceae (Silicoflagelados)	
<i>Dictyocha fibula</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória
Classe Cyanophyceae (Cianofíceas)	
<i>Richeria intercellulares</i>	Toda a região
<i>Johannesbaptistia pellucida</i>	Cabo de São Tomé e ao leste de Vitória

Fonte: Cupelo (2000).

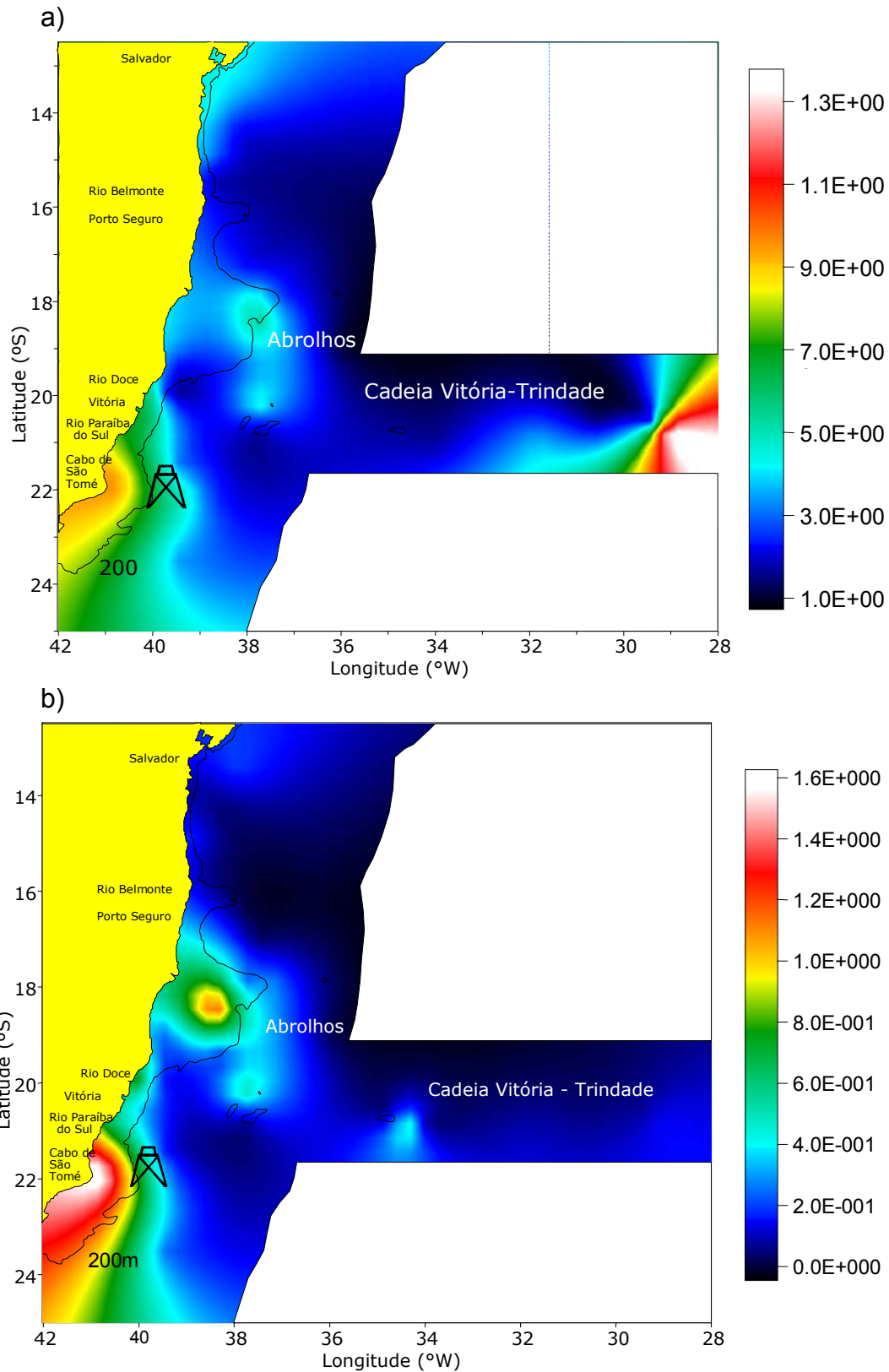


Figura 5.2.1-b. Distribuição espacial do microfitoplâncton: a) Densidade celular (cel/L);
b) Biomassa ($\mu\text{gC/L}$).

Localização aproximada do Campo Albacora.

Fonte: Cupelo (2000).

A biomassa clorofiliana encontrada por Gaeta *et al.* (1999) na região oceânica entre Vitória (ES) e o Cabo de São Tomé (RJ) variou entre $< 0,5 \text{ mg/m}^3$ (fundo) e 5 mg/m^3 (base da termoclina, considerada como a profundidade do máximo de clorofila). Porém, na região ao largo de Vitória (ES), valores integrados para a zona eufótica de até 18 mg/m^3 , foram obtidos pelos autores, evidenciando a resposta biológica à eutrofização gerada pelos vórtices oceânicos encontrados no local.

Moser (1997), em estudo na Bacia de Campos, entre Cabo Frio e a Foz do Paraíba do Sul, encontrou padrões de distribuição da biomassa clorofiliana diferentes para verão e inverno, possibilitando a divisão da região em 4 áreas distintas em cada estação. No verão, a área foi dividida em: região mais ao norte, com biomassa superior a $1,0 \text{ mg/m}^3$; região costeira externa, entre Cabo Frio e Macaé, com biomassa inferior a $0,4 \text{ mg/m}^3$; região costeira interna, de biomassa entre $2,0$ e $6,0 \text{ mg/m}^3$ e região de Cabo Frio, com altos valores de biomassa (até $25,5 \text{ mg/m}^3$) devido à ressurgência.

No inverno, as características hidrológicas do local permitiram uma divisão diferente da encontrada no verão, a saber: região próxima à costa (até a isóbata de 20 m), entre o Cabo de São Tomé e Cabo Frio, com biomassa em torno de 1 mg/m^3 ; região costeira de Cabo Frio (biomassa entre $1,0$ e $2,0 \text{ mg/m}^3$); região externa à isóbata de 20 m, de biomassa inferior a 1 mg/m^3 e região ao fundo, com valores inferiores a $0,2 \text{ mg/m}^3$.

No trabalho realizado por Gonzalez-Rodriguez *et al.* (1989), na região costeira de Arraial do Cabo (RJ), as diatomáceas consideradas dominantes foram: *Bacteriastrum* sp, *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros affinis*, *C. costatum*, *C. decipiens*, *Cylindrotheca closterium*, *Eucampia cornuta*, *Guinardia striata*, *Nitzschia* sp, *N. delicatissima*, *N. longissima* e *Proboscia alata*. Dentre os dinoflagelados, destacaram-se *Prorocentrum balticum* e *P. micans*.

Na região costeira entre Niterói e Cabo Frio (RJ), foram diagnosticados 103 taxa, sendo 78 diatomáceas, 21 dinoflagelados, 2 silicoflagelados, 1 coccolitoforídeo e 1 euglenofíceia (Lins da Silva *et al.*, 1988). Dentre os gêneros que apresentaram maior riqueza, destacam-se as diatomáceas *Rhizosolenia* (*R. calcar-avis*, *R. delicatula*, *R. indica*, *R. pungens*, *R. robusta*, *R. setigera*, *R. shrubssolei*, *R. styliformis*), espécies antigamente classificadas como *Rhizosolenias* (*Dactyliosolen Fragilissimus*, *Guinardia striata*, *Proboscia alata* e *P. alata* f. *gracillima*), *Chaetoceros* (*C. compressus*, *C. curvisetus*, *C. decipiens*, *C. didymus*, *C. lorenzianus*, *C. pendulus* e *C. peruvianus*) e *Nitzschia* (*Nitzschia angularis*, *N. closterium*, *N. delicatissima*, *N. panduriformis*, *N. sigma*, *N. spathulata*). Dentre os dinoflagelados, o gênero que apresentou maior riqueza específica foi *Prorocentrum* (*P. compressum*, *P. gracile*, *P. micans*, *P. rostratum*, *P. triestinum*). Na região próxima à entrada da Baía de Guanabara, houve dominância da diatomácea *Skeletonema costatum*, característica de ambientes eutrofizados.

O levantamento dos trabalhos relativos ao fitoplâncton, realizados na área da Bacia de Campos, apresentado no EIA do Campo de Marlim Sul (Petrobrás/CEPEMAR, 2001), lista 287 espécies fitoplanctônicas que ocorrem na região entre Barra de Itabapoana e Cabo Frio (Anexo 5a). O campo de Marlim Sul está localizado bem mais ao sul do que Albacora leste, porém se encontra sob uma lâmina d'água semelhante. Aproximadamente 76% das espécies listadas nesse documento são diatomáceas, 20% são dinoflagelados, os outros grupos contribuindo com cerca de 4% das espécies registradas (Figura 5.2.1-c).

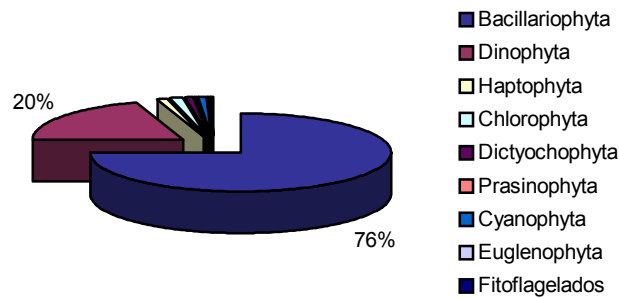


Figura 5.2.1-c. Contribuição dos grandes grupos no número de *taxa* identificados na Bacia de Campos Petrobrás/CEPEMAR (2001).

Os campos de Barracuda e Caratinga, localizados bem próximos ao campo de Marlim Sul, apresentam lâmina d'água similar ao campo de Albacora Leste. O Relatório de Avaliação Ambiental (RAA) da fase piloto do desenvolvimento desses campos (Petrobrás, 1997), apresenta resultados do monitoramento de 23 estações, analisadas em uma campanha de inverno e outra de verão em 1992. Esses dados revelaram que, no verão, a densidade celular do fitoplâncton variou entre $2,7 \cdot 10^3$ a $3,64 \cdot 10^7$ cel/L e, no inverno, entre $5,2 \cdot 10^6$ e $2,27 \cdot 10^7$ cel/L.

As amostras costeiras se apresentaram significativamente mais produtivas do que amostras mais ao largo da plataforma continental, refletindo um padrão decrescente da produtividade com a profundidade, tanto no verão quanto no inverno. Maiores taxas de produtividade primária durante o verão foram associadas às regiões de ressurgência (Arraial do Cabo e Itabaporana) e às regiões costeiras ou de meio da plataforma, por influência da mistura da ACAS e AC ou contribuições continentais.

Já no relatório de caracterização ambiental dos Campos de Barracuda e Caratinga (Petrobrás, 2002 a) foram observadas densidades fitoplanctônicas entre $1,2 \cdot 10^2$ e $1,7 \cdot 10^5$ cel/L. Esses resultados são inferiores aos observados no RAA da fase piloto dos mesmos campos (Petrobrás, 1997), mas ainda caracterizam a presença de águas tropicais oligotróficas, com influência costeira. Durante esta caracterização foram identificados 235 táxons, sendo 75 dinoflagelados, 60 diatomáceas, 9 coccolitoforídeos, 4 cianofíceas e 3 silicoflagelados. Os maiores valores de riqueza e de densidade celular foram observados entre as profundidades de 50 e 80 m.

Baixos valores de densidade (117 cel/L a 751 cel/L) foram observados na área avaliada durante o monitoramento do campo de Roncador, localizado na mesma isóbata mas ao norte do campo de Albacora Leste (Figura 5.2.1-d).

A distribuição vertical do fitoplâncton na região do campo de Roncador evidenciou uma maior concentração e riqueza de organismos na camada entre as profundidades acima e abaixo da termoclina, ocasionada, principalmente, pelas diatomáceas. Em maiores profundidades, fatores limitantes como luminosidade e temperatura baixas foram provavelmente responsáveis pelas menores concentrações de densidade celular e riqueza de espécies (Petrobrás, 2001 b).

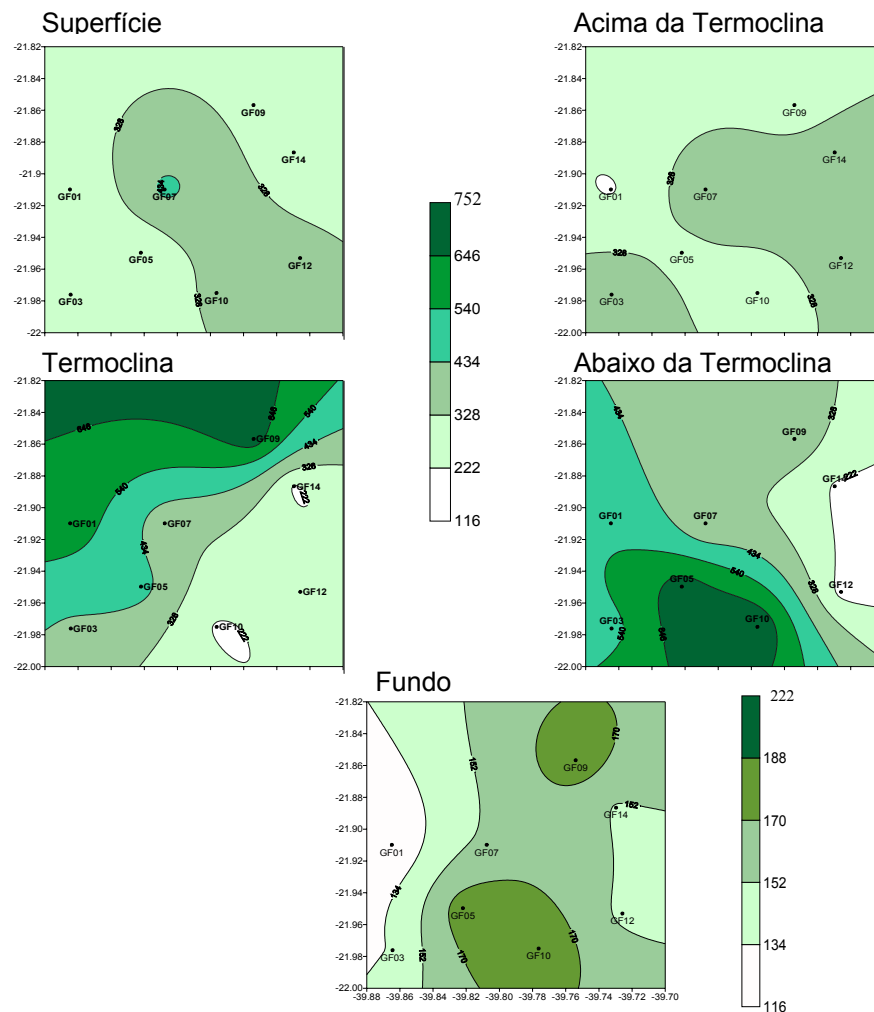


Figura 5.2.1-d: Distribuição espacial da densidade celular (cel/L) nas cinco profundidades do monitoramento do campo de Roncador (Petrobrás, 2001b).

De acordo com os resultados apresentados em Petrobrás (2001 b), a densidade e representatividade dos organismos estudados variaram em função da profundidade. Destaca-se a maior abundância de dinoflagelados nas profundidades acima da termoclina. As diatomáceas foram mais abundantes nas profundidades da termoclina e abaixo desta. As cianofíceas apresentaram tendência a uma maior densidade nas camadas superficiais da coluna d'água, excetuando-se a estação 5 que apresentou maiores concentrações no fundo. Já os coccolitoforídeos não apresentaram um padrão definido de distribuição na coluna d'água estando presentes em toda as profundidades (Figura 5.2.1-e).

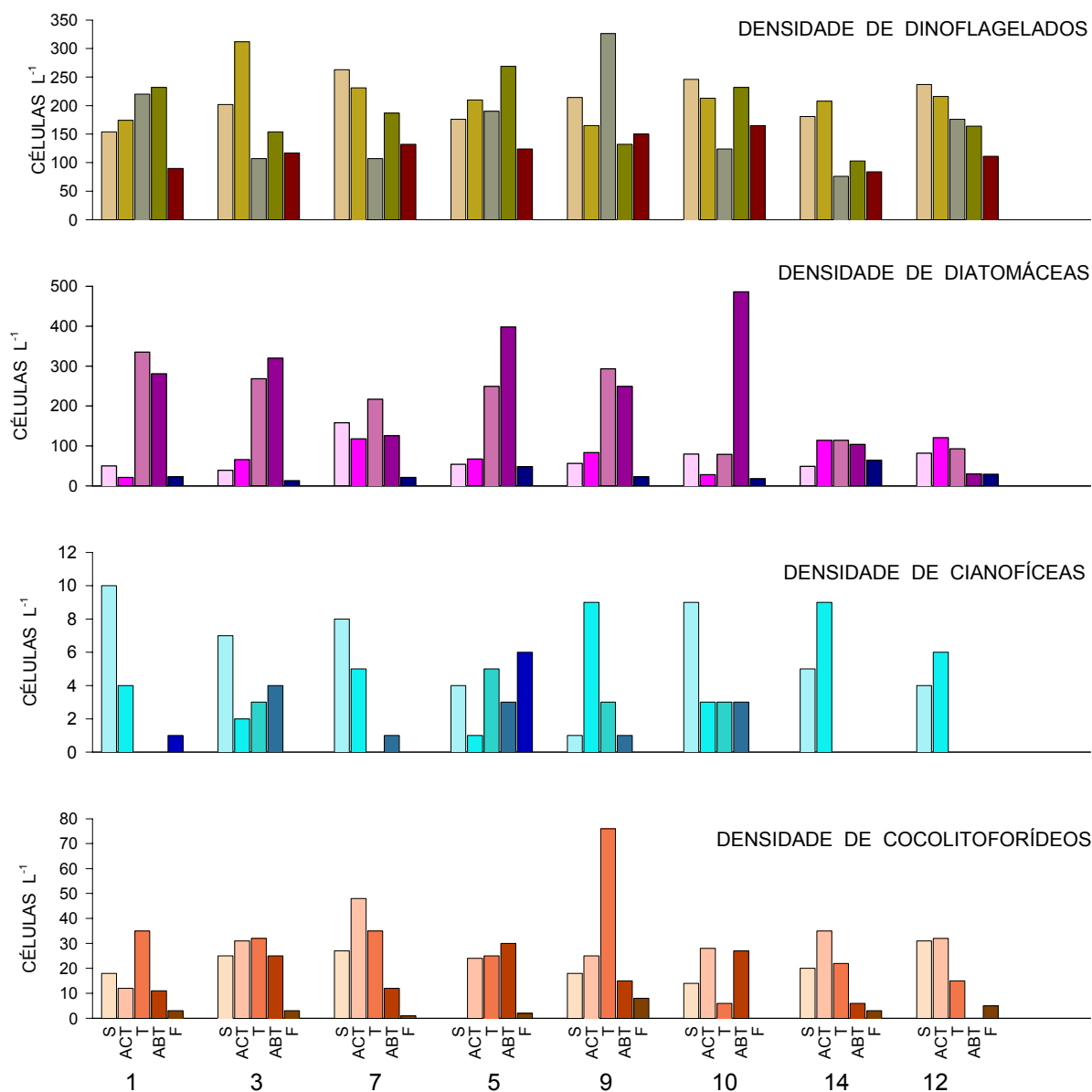


Figura 5.2.1-e. Densidade celular das principais classes taxonômicas do microfitoplâncton nas 8 estações de amostragem ordenadas pelas cotas batimétricas e profundidade de coleta: S= superfície (S), acima da termoclina (ACT), termoclina (T), abaixo da termoclina (ABT) e no fundo (F). Extraído de Petrobrás (2001 b).

A caracterização ambiental do campo de Roncador individualizou 218 espécies distribuídas entre dinoflagelados (45,4%), diatomáceas (42,2%), Cocolitoforídeos (8,3%), Cianofíceas (2,8%), silicoflagelados (0,9%) e crisofíceas (0,5%) (Figura 5.2.1-f).

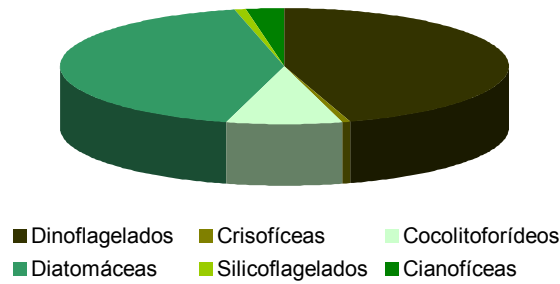


Figura 5.2.1-f. Contribuição dos grandes grupos no número de taxa identificados no Campo de Roncador Petrobrás (2001).

A Figura 5.2.1-g evidencia que riqueza também variou em função da profundidade de coleta, observando-se as menores riquezas nas amostras de fundo e uma tendência a maior riqueza em direção à superfície.

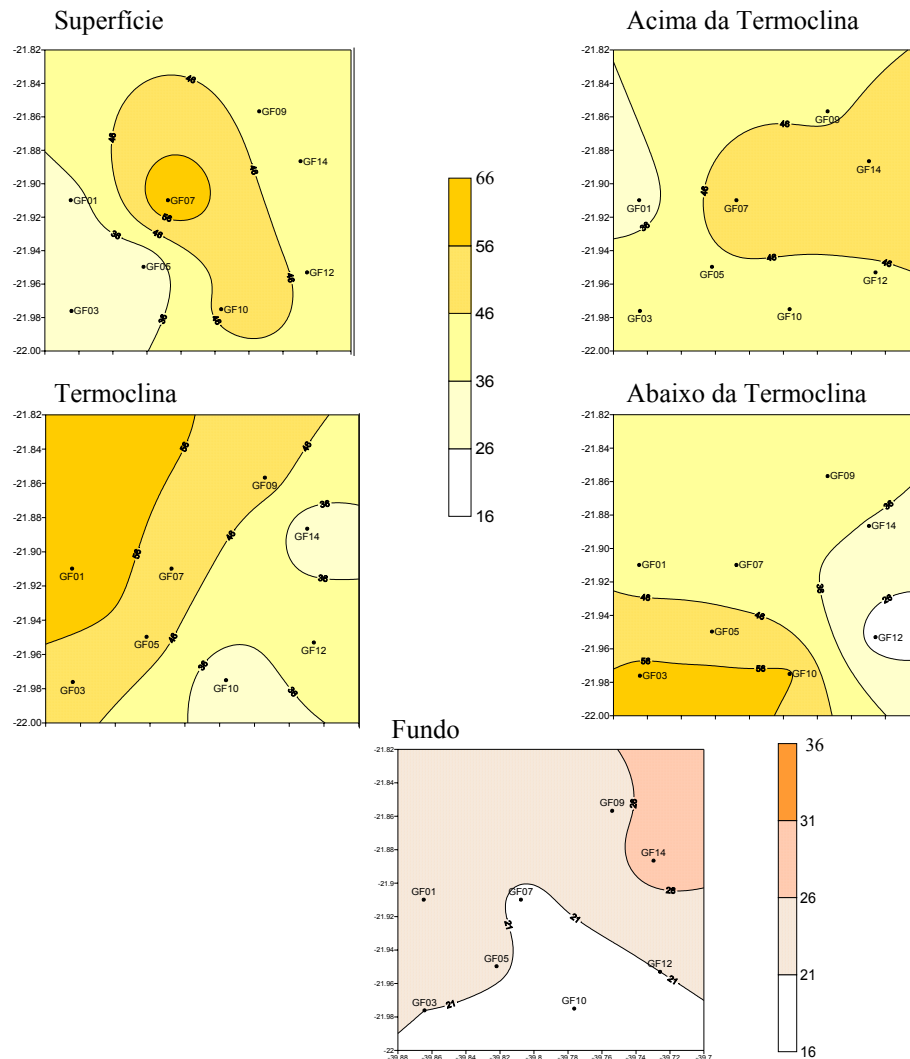


Figura 5.2.1-g. Distribuição espacial da riqueza de espécies nas cinco profundidades de coleta. Extraído de Petrobrás (2001 b).

Quadro 5.2.1-c. Frequência de ocorrência das unidades taxonômicas no campo de Roncador.
 Extraído de Petrobrás (2001 b).

ESPORÁDICAS (10 - 30%)			
DIATOMÁCEAS		DINOFLAGELADOS	
<i>Asterolampra marylandica</i>	<i>Lioloma</i> cf. <i>elongatum</i>	<i>Amphisolenia globifera</i>	<i>Gymnodiniales</i> sp. 15
<i>Bacteriastrium</i> cf. <i>delicatum</i>	Penata sp. 4	<i>Ceratium extensum</i>	<i>Oxytoxum</i> cf. <i>crassum</i>
<i>Bacteriastrium</i> sp.	Penata sp. 5	<i>Ceratium fusus</i>	<i>Oxytoxum globosum</i>
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>concaicornis</i>	Penata sp. 6	<i>Ceratium macroceros</i>	<i>Oxytoxum</i> cf. <i>gracile</i>
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>decipiens</i>	Penata sp. 13	<i>Ceratium massiliense</i>	<i>Oxytoxum</i> cf. <i>laticeps</i>
<i>Chaetoceros danicus</i>	Penata sp. 15	<i>Ceratium pentagonum</i>	<i>Oxytoxum scolopax</i>
<i>Corethron criophyllum</i>	Penata sp. 17	<i>Ceratium</i> sp.	<i>Oxytoxum turbo</i>
<i>Cylindrotheca closterium</i>	Penata sp. 18	cf. <i>Cladopyxis bacilifera</i>	<i>Phalacroma</i> sp.
Fragilariineae	Penata sp. 19	<i>Cochlodinium</i> sp.	<i>Podolampas palmipes</i>
<i>Guinardia cylindrus</i>	Penata sp. 20	Tecado sp. 3	<i>Podolampas spinifer</i>
<i>Guinardia striata</i>	<i>Pseudo-nitzschia "seriata"</i>	Tecado sp. 8	<i>Prorocentrum</i> cf. <i>gracile</i>
<i>Guinardia/Dactyliosolen</i>	cf. <i>Raphoneis</i>	Tecado sp. 9	<i>Prorocentrum</i> cf. <i>magnum</i>
<i>Hemiaulus hauckii</i>	<i>Rhizosolenia</i> cf. <i>styliformis</i>	Tecado sp. 11	<i>Prorocentrum</i> cf. <i>micans</i>
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	<i>Thalassionema</i> cf. <i>frauenfeldii</i>	<i>Gonyaulax</i> sp.	<i>Pyrocystis lunula</i>
<i>Hemiaulus sinensis</i>	cf. <i>Thalassiotrix gibberula</i>	<i>Gymnodiniales</i> sp. 6	
<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Thalassiotrix longissima</i>		
COCOLITOFORÍDEOS		CIANOFÍCEAS	
<i>Haloppapus</i> sp.	sp. 1	Filamentosa não identificada	
<i>Polycrater</i> sp.	sp. 3	Phormidiaceae	
<i>Scyphosphaera apsteinii</i>	<i>Syracosphaera</i> sp.		
PRESENTES (31 - 50%)			
DIATOMÁCEAS	DINOFLAGELADOS	COCOLITOFORÍDEOS	SILICOFAGELADOS
<i>Bacteriastrium</i> cf. <i>elongatum</i>	Tecado sp. 1	cf. <i>Calciosolenia granii</i>	<i>Dictyocha fibula</i>
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>affinis</i>	Tecado sp. 2	cf. <i>Calciosolenia murrayi</i>	
<i>Haslea wawriakae</i>	Tecado sp. 7	<i>Rhabdosphaera</i> sp.	
Penata sp. 3	<i>Oxytoxum</i> cf. <i>variabile</i>		CIANOFÍCEAS
Penata sp. 9	<i>Pronoctiluca</i>		<i>Richelia intercellularis</i>
Penata sp. 10	<i>Protoperidinium</i>		
Penata sp. 14	<i>Scrippsiella</i>		
<i>Proboscia alata</i>			
<i>Pseudo-nitzschia "delicatissima"</i>			
FREQUENTES (51 - 70%)			
DIATOMÁCEAS	DINOFLAGELADOS	COCOLITOFORÍDEOS	
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	Dinoflagelado tecado sp. 6	<i>Discosphaera tubifer</i>	
Penata sp. 2	<i>Pronoctiluca</i> cf. <i>pelagica</i>		
CONSTANTES (> 71 - 100%)			
DINOFLAGELADOS		COCOLITOFORÍDEOS	
Tecado sp. 4	<i>Gymnodiniales</i> sp. 9	<i>Coccolithus</i> sp.	
<i>Gymnodiniales</i> sp. 1	<i>Gymnodiniales</i> sp. 14		
<i>Gymnodiniales</i> sp. 2	<i>Prorocentrum</i> cf. <i>balticum</i>		
<i>Gymnodiniales</i> sp. 3	<i>Prorocentrum</i> cf. <i>compressum</i>		
<i>Gymnodiniales</i> sp. 4			

O Quadro 5.2.1-c apresenta a frequência de ocorrência das unidades taxonômicas no observadas nas amostras coletadas durante o monitoramento ambiental do campo de Roncador. Extraído de Petrobrás (2001 b). Destaca-se o grande número de espécies classificadas com o esporádicas e o pequeno número de espécies frequentes constantes o que uma característica das comunidades oceânicas de ambientes oligotróficos.

Em recente campanha de monitoramento ambiental, realizado na área do campo de Albacora Leste, foram coletadas amostras para avaliação da comunidade microfitoplanctônica em duas estações nas isóbatas de 1200, 1350 e 1700 m nas profundidades de superfície (1 metro), 30 m acima da termoclina, termoclina, 30 m abaixo da termoclina e limite da zona eufótica, definido como 200 m (Petrobrás, 2002 c). A seguir serão apresentados dados preliminares da comunidade microfitoplanctônica gerados por especialistas da UFRJ.

A densidade celular do microfitoplâncton variou entre 124 e 2079 cel/L. Sendo que em média, os dinoflagelados foram responsáveis por aproximadamente 52% da abundância celular, as diatomáceas por 21%, os coccolitoforídeos por cerca de 16%, as cianofíceas por 11% e os silicoflagelados em média, contribuíram com menos de 1% da densidade celular (Figura 5.2.1-h).

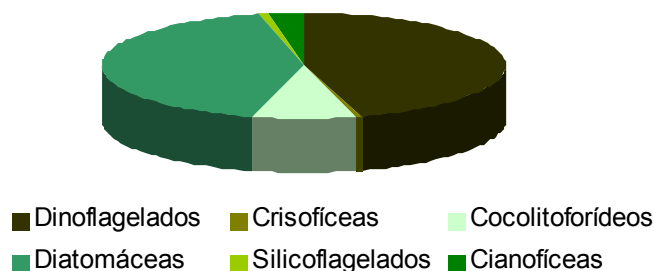


Figura 5.2.1-h. Percentual médio de participação dos grupos do microfitoplâncton durante a campanha de monitoramento de Albacora Leste (maio de 2002).

A densidade celular do microfitoplâncton e abundância relativa dos grupos em cada estação nas diferentes profundidades coletadas são apresentadas nas Figura 5.2.1-i e Figura 5.2.1-j respectivamente. A malha amostral dessa campanha pode ser encontrada na Figura 5.1.4-d.

De modo geral, os dinoflagelados foram abundantes em todas as profundidades da coluna d'água, com exceção de três amostras (# 18-50 m, # 23-200 m e # 21-90 m). Os maiores valores de abundância foram observados entre a superfície e o meio da coluna d'água.

As diatomáceas apresentaram maiores densidades celulares no meio da coluna d'água entre 50 e 80 metros de profundidade. Destaca-se a profundidade de 50m na estação 18 onde as diatomáceas contribuíram com a maior abundância celular observado durante o monitoramento (1274 cel/L), representando mais de 60% da abundância nesta estação. Destaca-se também a estação 26 a única na qual a maior concentração de diatomáceas foi observada na superfície.

Os cocolitoforídeos apresentaram maiores concentrações entre 50 e 90 metros de profundidade. Destacam-se as estações 21, onde atingiram a representação de 59% da densidade celular na profundidade de 90 metros, e a estação 24 onde contribuíram com aproximadamente 44% da densidade celular total, também na profundidade de 90 metros.

As cianofíceas apresentaram uma tendência a maiores concentrações nas camadas superiores da coluna d'água, geralmente sendo mais abundantes na superfície. Destaca-se a estação 18, onde esse grupo contribuiu com mais de 30% da densidade celular na superfície.

Como se pode observar nas Figuras 5.2.1-i e 5.2.1-j, os silicoflagelados foram quantitativamente pouco expressivos ao longo do monitoramento de Albacora Leste, estando presentes em poucas amostras e sempre em baixas densidades.

Considerando-se os dados de outras áreas oceânicas próximas e de mesma profundidade e, principalmente, em função da baixa densidade celular observada no próprio campo durante a campanha de monitoramento de Albacora Leste, pode-se classificar a comunidade fitoplactônica da área do campo de Albacora Leste como típica de um ambiente oceânico tropical oligotrófico.

b. Zooplâncton

Os organismos metazoários que compõem o zooplâncton representam um papel fundamental na teia alimentar pelágica, funcionando como importante elo entre a produção fitoplanctônica e os níveis tróficos superiores.

Um extenso levantamento bibliográfico realizado durante a elaboração do EIA/RIMA de Marlim Sul (Petrobrás/CEPEMAR, 2001) inventariou 206 espécies zooplanctônicas, com ocorrência registrada na região compreendida entre Itabapoana e Cabo Frio (RJ). A riqueza relativa dos filos é apresentada na Figura 5.2.1-l e a listagem das espécies registradas neste documento no Anexo 5b.

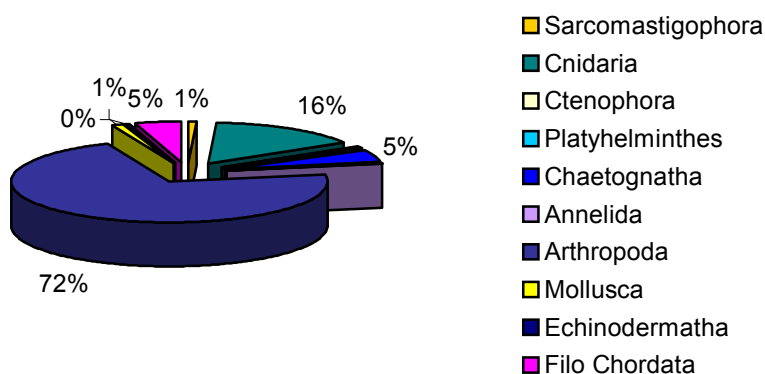


Figura 5.2.1-l. Riqueza relativa dos filos do zooplâncton em Petrobrás/CEPEMAR (2001).

O relatório da campanha de caracterização ambiental do campo de Albacora Leste, recentemente realizada pela Petrobrás (Petrobrás, 2002 c), encontrou baixa densidade da comunidade zooplanctônica e levantou 112 táxons, entre os quais nenhuma população é considerada endêmica, características esperadas para as amostras obtidas na lâmina d'água superficial dessas águas oligotróficas. A dominância dos Copepoda e a estrutura da comunidade, nas seis estações amostradas, refletem a ausência de alterações de influências externas, senão àquelas associadas à dinâmica das regiões oceânicas.

A densidade da comunidade zooplanctônica do campo de Roncador, avaliada ao longo de 4 radiais (isóbatas de 1850, 1800, 1700 e 1350 m), variou entre 346 ind/m³ e 1.819 ind/m³ (Petrobrás, 2001 b). A Figura 5.2.1-m revela que, novamente, os Copepoda constituíram o grupo mais abundante com 92,6% da densidade total, seguido pelos Chaetognatha (1,74%) e Appendicularia (0,66%).

Esse estudo identificou 52 espécies de Copepoda pertencentes a 68 taxa. A Figura 5.2.1-n destaca as sete espécies de maior representatividade. São elas: *Oncaea venusta* (16,2% do total coletado), *Calanoides carinatus* (8,6%), *Oithona similis* (4,6%), *Clausocalanus furcatus* (4,4%), *Farranula gracilis* (3,9%), *Oncaea media* (2,6%) e *Oithona setigera* (2,0%). *Oncaea venusta* foi dominante nas radiais 1 e 2 mais profundas (1850 e 1800 m, respectivamente), enquanto *Calanoides carinatus* dominou nas radiais 3 e 4 (1700 e 1350 m, respectivamente).

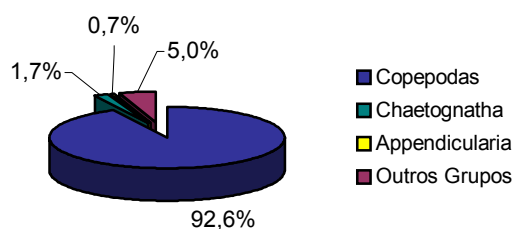


Figura 5.2.1-m. Percentual dos principais grupos zooplanctônicos obtidos na de área de Roncador. (Petrobrás, 2001 b).

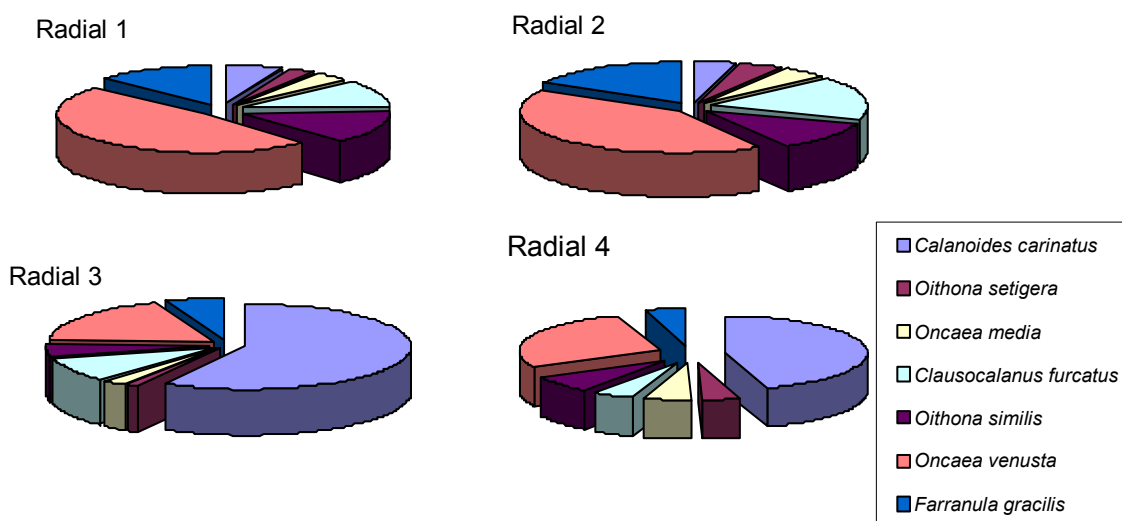


Figura 5.2.1-n. Percentagens das sete espécies mais abundantes de Copepoda, em cada radial coletada na área de Roncador.

A baixa densidade zooplanctônica da região, associada à composição e o elevado número de táxons considerados epipelágicos, caracterizam a área como oceânica. A baixa densidade é compatível com outras regiões oceânicas do Brasil (Dias, 1994; 1996 *apud* Petrobrás, 2001).

Em recente relatório de caracterização ambiental dos Campos de Barracuda e Caratinga (Petrobrás, 2002 a), o grupo dos copépodes foi o mais abundante e freqüente, seguido de larvas de gastrópodes e cirripédios, ostracódios, apendiculários e pterópodes. A comunidade zooplanctônica observada neste estudo é característica de regiões oceânicas com predomínio da Água Tropical e com influência da Água Central do Atlântico Sul. As espécies dominantes foram: *Oncaea venusta* e *Clausocalanus furcatus* entre os copépodes e *Oikopleura rufescens* e *O. dioica* entre as apendiculárias. Entre os decápodos dominaram as famílias Alpheidae e Portunidae e entre os onicópodes dominou a espécie *Pseudevadne tergestina* (Petrobrás, 2002 a).

Destaca-se no estudo de Barracuda/Caratinga (Petrobrás, 2002 a), a ocorrência de espécies indicadoras de águas oceânicas (*Lucicutia flavicornis* e *Temeropsis mayumbaensis*), da presença da Corrente do Brasil (*Undinula vulgaris* e *Corycaeus speciosus*) e da presença da Água Central do Atlântico Sul (*Calanus carinatus*, *C. citer*, *C. carinatus* e *O. similis*), salientando a presença do decápoda *Stenopus hispidus*, confirmando a ampliação da sua distribuição até a costa do Rio de Janeiro.

No trabalho de Valentin & Monteiro-Ribas (1993) foram diferenciadas três áreas ecologicamente distintas em termos de abundância zooplânctônica, na região compreendida entre Abrolhos (Ba) e Cabo Frio (RJ): (a) a região ao sul de Abrolhos (18° - 20° S), dominada por populações típicas da AT, com baixa biomassa e elevada diversidade específica; (b) a área entre 20° S e o Cabo de São Tomé, com espécies tropicais e subtropicais, configurando uma área de transição; e (c) a região ao sul do Cabo de São Tomé, com maior biomassa e menor diversidade de zooplâncton, onde pode ser encontrado o maior número de espécies bioindicadoras da ACAS.

Na região ao largo de Cabo Frio (RJ), Valentin *et al.* (1987) encontraram 96 espécies de copépodes, com marcante variação sazonal. No verão, dominaram as espécies *Calanoides carinatus*, *Paracalanus parvus* e *Oncea mediam*, enquanto no inverno foram mais representativos *Temora stylifera*, *Clausocalanus furcatus*, *C. arcuicornis*, *Oithona plumifera* e *Creseis acicula*. Outros grupos, como os quetognatos (*Sagitta enflata*, *S. friderici*, *S. hispida*, *Pterosagitta draco* e *Krohnitta subtilis*), apendiculários (*Oikopleura longicaudata*), ostrácodos (*Conchoecia* sp), cladóceros (*Penilia avirostris*) e pterópodes (*Creseis acicula* e *Limacina* sp) estiveram presentes durante todo o ano, porém mais abundantes durante o verão. Essa variação sazonal sugere a influência da ressurgência na composição e abundância do zooplâncton na região.

Valentin *et al.* (1978 *apud* Yoneda, 1999) realizaram um estudo enfocando a distribuição do zooplâncton na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a foz do Rio Paraíba do Sul. Os resultados mostraram que as maiores densidades do zooplâncton estão na área sob influência do estuário, com dominância de espécies de copépodes típicas de águas estuarinas, como *Oithona simplex*, *O. hebes* e *Acartia lilljeborgi*.

Dentre os representantes do meroplâncton, os principais são as larvas de moluscos, crustáceos, poliquetas e equinodermas. O percentual de espécies de invertebrados bentônicos que possuem larvas planctônicas aumenta nas regiões tropicais (Levinton, 1982). Nestas regiões, estima-se que até cerca de 70% dos invertebrados bentônicos produzam larvas livre-natantes (Levinton, 1982).

Um componente do meroplâncton de grande relevância ecológica e econômica é o ictioplâncton (ovos e larvas de peixes), a ser descrito posteriormente. O meroplâncton é de suma importância nos estudos ecológicos, pois o recrutamento dos adultos está diretamente relacionado com a sobrevivência e distribuição das larvas meroplanctônicas.

Cupelo (1997) estudou o meroplâncton de organismos incrustantes na região de Cabo Frio (RJ), observando a dominância quantitativa das larvas de cirripédios e de moluscos mitilídeos, seguidos pelas larvas de crustáceos decápodos e poliquetas. Os maiores valores de densidade meroplanctônica foram encontrados durante os meses de verão, devido à ocorrência da ressurgência.

c. Ictioplâncton

O ictioplâncton faz parte do meroplâncton e inclui os ovos e larvas de peixes. O seu conhecimento é fundamental para a avaliação dos estoques pesqueiros. Tal separação se justifica pela presença expressiva destes estágios nas amostras de plâncton, uma vez que a grande maioria dos teleósteos marinhos está presente no plâncton durante as fases iniciais do seu ciclo de vida (Ahlstrom & Moser, 1981 *apud* Brandini *et al.*, 1997). O recrutamento do pescado muitas vezes ocorre como consequência das variações nas populações de ovos e juvenis, geradas muitas vezes pela própria atividade antrópica (Brandini *et al.*, 1997).

Os levantamentos quali-quantitativos do ictioplâncton são fundamentais para se entender o papel dos ovos e larvas na teia alimentar pelágica; indicar locais e épocas de desova, elucidar o recrutamento de indivíduos jovens à população dos adultos; e estimar o potencial pesqueiro de uma dada região, otimizando a exploração de espécies comercialmente importantes (Brandini *et al.*, 1997).

Para algumas populações de peixes, pode haver uma relação entre a abundância ou distribuição de ovos e larvas e a abundância ou distribuição dos peixes adultos desovantes, o que pode ser utilizado para estimar o tamanho da população adulta. Uma determinação mais precisa desta relação depende fundamentalmente do conhecimento da mortalidade e crescimento durante os estágios larvais, pois condiciona o recrutamento que, por sua vez, determina o potencial e os limites da exploração pesqueira (Laurence, 1981 *apud* Brandini *et al.*, 1997).

No trabalho realizado durante o Projeto JOPS por Ekau & Matsuura (1996), na região oceânica próximo ao Cabo de São Tomé, foram encontradas larvas ictioplanctônicas de cerca de 60 famílias, sendo as mais abundantes as espécies mesopelágicas das famílias Myctophidae, Gonostomatidae e Stomiidae, que dominaram nas estações mais profundas e oceânicas, além das famílias de peixes demersais como Gobiidae, Scaridae e Serranidae, mais frequentes em estações mais costeiras. Entretanto, foram encontradas poucas larvas das famílias Clupeidae e Engraulidae.

Na plataforma continental da região entre Cabo Frio (RJ) e Florianópolis (SC), Katsuragawa & Matsuura (1990) encontraram 32 *taxa*, sendo observados representantes das famílias Myctophidae, Gonostomatidae, Diodontidae, Syngnathidae, Synodontidae (*Trachinocephalus myops*), Trichiuridae, Holocentridae, Scombridae, Carangidae, Mugilidae, Engraulidae (*Engraulis anchoita* dentre outros), Hemirhamphidae, Synodontidae (*Synodus foetens*), Ophiidae, Mullidae e Gerreidae, Blenniidae e Lutjanidae, além de *Sardinella brasiliensis*.

Os autores estudaram também a composição, distribuição e abundância das larvas da família Caringidae, uma família de grande importância comercial, encontrando 5 espécies (*Trachurus lathami*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Decapterus punctatus*, *Selene setapinnis* e *Selene vomer*), sendo *Trachurus lathami* a mais abundante.

Na região da Bacia de Campos, entre Itabapoana e Cabo frio, foi feito monitoramento do ictioplâncton para avaliação de impactos da exploração de petróleo durante o verão de 1991/92 e inverno de 1992 (Katsuragawa *et al.*, 1997 *apud* Bizerril & Costa, 2001).

Os resultados sobre a distribuição e abundância de ovos mostram que no verão houve maior intensidade de desova de peixes. As maiores concentrações de ovos foram encontradas próximas a isóbata de 100 m, nas radiais localizadas ao norte de Macaé. No verão houve predomínio de *Engraulis anchoita*, seguida de *Mauroliticus muelleri*, enquanto que no inverno *M. muelleri* teve maior ocorrência. A lista das espécies registradas na Bacia de Campos está apresentada no Quadro 5.2.1-d.

Embora a região tenha apresentado alta riqueza de *taxa*, são relativamente poucos os grupos que predominam, sendo as larvas de peixes pelágicos e mesopelágicos mais abundantes que as de peixes demersais. Com poucas exceções, as maiores abundâncias de larvas, assim como de ovos, estiveram localizadas acima da isóbata de 100 m.

O relatório da campanha de caracterização ambiental do campo de Albacora Leste, recentemente realizada pela Petrobrás (Petrobrás, 2002 c), encontrou densidades muito baixas da comunidade ictioplanctônica em todas as estações de coleta. Apesar dos números de larvas de peixes terem sido superiores aos observados para ovos, ainda são considerados baixos, quando comparados com regiões mais costeiras.

Todas as famílias de larvas de peixes identificadas na região estudada já haviam sido citadas em outros estudos na Bacia de Campos. Entre as famílias capturadas algumas apresentam valor comercial, tais como: dourado, cavalinha, linguado, atuns e afins. O peixe soldado que é muito valorizado entre os aquarofilistas, também foi coletado em Albacora Leste.

As larvas pelágicas predominaram nas amostras coletadas com as duas malhas da rede bongô (330 e 500 μm). Entre estas, as larvas com hábitos meso-batipelágicos foram as mais abundantes. A família Myctophidae se destacou nesse grupo, com o maior número de indivíduos coletados, contribuindo com mais de 70 % do total de larvas capturadas em cada malha da rede bongô. A família Scaridae foi a segunda em abundância.

Deve-se destacar a importância das larvas meso-batipelágicas para a cadeia trófica marinha, uma vez que servem de alimento para outros peixes de importância comercial e transferem energia da zona eufótica para as camadas mais profundas.

Quadro 5.2.1-d. Espécies de ictioplâncton registradas na Bacia de Campos (continua ...).

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME	
Anguilliformes	Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini, 1935)	Anchoveta	
	Congridae		Congro	
	Muraenidae		Moréia	
	Nettastomidae			
	Ophichthidae	<i>Ophichthus punctatus</i>		
Aulopiformes	Synodontidae		Peixe-lagarto	
	Paralepididae			
	Scopelarchidae			
	Synodontidae	<i>Saurida</i> spp.	Peixe-lagarto	
		<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Peixe-lagarto	
	<i>Synodus synodus</i> (Linne, 1758)			
	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)	Peixe-lagarto		
Beloniformes	Belonidae		Agulhão	
	Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)	Macaco	
	Exocoetidae		Voador	
Casterosteiformes	Macroramphosidae		Beija-flor	
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)	Sardinha-cascuda	
		<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Sardinha-verdadeira	
	Clupeidae			
	Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1902)	Manjuba	
		<i>Anchoa</i> sp.		
		<i>Anchoviella</i> sp.	Manjuba	
		<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini, 1935)	Anchoveta	
	Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)		
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ubarana	
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros cantori</i> (Milliken & Houde, 1984)		
		<i>Bregmaceros atlanticus</i> (Goode & Bean, 1866)		
	Gadidae		Abrótea	
	Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i> (Marini, 1933)	Merluza	
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Gobiesox strumosus</i> (Cope, 1870)	Peixe-ventosa	
Lophiiformes	Lophiidae			
Myctophiformes	Myctophidae		Peixe-lanterna	
		<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Serra	
		<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1780)	Cavalinha	
		<i>Thunnus</i> sp.	Albacora	
	Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Michole	
		<i>Epinephelus</i> sp.	Garoupa	
		<i>Serranus</i> sp.	Serranus	
	Sparidae		Pargo	
		Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	Barracuda
			<i>Sphyraena tome</i> (Fowler, 1903)	Barracuda
		Stromateidae	<i>Pepilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Gordinho
	Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-espada
Tripterygiidae				
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Tapa	
	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Solha	
		<i>Bothus</i> spp.		
		<i>Monolene</i> sp.		
	Cynoglossidae	<i>Symphurus ginsburgi</i> (Menezes & Benvegnú, 1976)	Língua-de-mulata	
	<i>Symphurus jenynsi</i> (Evermann & Kendall, 1907)	Língua-de-mulata		

Quadro 5.2.1-c. Espécies de ictioplâncton registradas na Bacia de Campos. (continuação)

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
		<i>Symphurus kyropterygium</i> (Menezes & Benvegnú, 1976)	Língua-de-mulata
		<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Língua-de-mulata
		<i>Symphurus trewawase</i> (Chabanaud, 1948)	Língua-de-mulata
	Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i> sp.	Linguado
		<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	Linguado
		<i>Etropus</i> sp.	
		<i>Paralichthys</i> sp.	Linguado
		<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758) -	Linguado-da-areia
Scorpaeniformes	Agonidae		Cabrinha-de-chifre
	Dactylopteridae		Coió
	Scorpaenidae		Mangangá
	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	Cabrinha
Stomiformes	Sternoptychidae	<i>Maurollicus muelleri</i> (Gmelin, 1789)	
	Gonostomatidae		
	Sternoptychidae	<i>Maurollicus muelleri</i> (Gmelin, 1789)	
	Stomiidae		
Syngnathiformes	Aulostomidae	<i>Aulostomus</i> sp.	Trombeta
	Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	Cavalo-marinho
		<i>Syngnathus folletti</i> (Herald, 1942)	Peixe-cachimbo
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1788)	Cangulo-da-pedra
		<i>Balistes</i> sp.	
	Diodontidae		Baiacu-espinho
	Monacanthidae	<i>Aluterus</i> sp.	Peixe-porco
		<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Peruá
	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> sp.	Baiacu

Fonte: Petrobrás/CEPEMAR (2001).

No campo de Roncador, localizado ao norte do campo de Albacora Leste, os resultados do monitoramento ambiental realizado em entorno de 1.000 metros de profundidade, revelaram uma grande variabilidade, com representantes em 37 famílias, 13 gêneros e 21 espécies, mas presentes em baixas densidades (Petrobrás, 2001 b).

Algumas das espécies coletadas em Roncador já haviam sido registradas para a área compreendida entre Itabapoana e Cabo Frio. Entretanto, alguns táxons de larvas de peixes ainda não haviam sido registrados nessa região, incluindo: *Ariosoma balearicum*, *Rechias dubia*, *Cyclothone* sp., *Gonostoma elongatum*, *Gonostoma atlanticum*, *Argyropelecus* sp., *Valenciennellus tripunctulatus*, *Ichthyococcus ovatus*, *Stomias* sp., *Chauliodos* sp., *Eustomias* sp., Notosudidae, *Anopterus pharao*, *Echiodon cryomargarites*, *Coryphaenoides armatus*, *Poromitra* sp., *Diapterus tabl*, *Selar crumenophthalmus*, Bramidae, *Chaetodon* sp., *Centropyge aurantonotus* e *Monolene antillarum* (Petrobrás, 2001 b).

As densidades médias de ovos e larvas de peixes encontradas no campo de Roncador foram muito baixas, variando entre 0,81 e 1,67 ovos/100 m³ e as densidades médias de larvas de peixes ficaram entre 3,63 e 6,34 larvas/100m³ (Petrobrás, 2001 b).

A densidade média de ovos e larvas de peixes apresentou um padrão de distribuição espacial diferenciado entre as radiais estudadas durante o monitoramento de Roncador. A densidade média de ovos de peixes aumentou da radial 1 (mais profunda) para a radial 4 (mais rasa), enquanto que as larvas de peixes (Figura 5.2.1-o), em sua maioria meso-batipelágicas, ocorreram em maior densidade na radial 4, seguida pela radial 2. As radiais 1 e 3 apresentaram densidades médias de larvas de peixes semelhantes (Petrobrás, 2001 b).

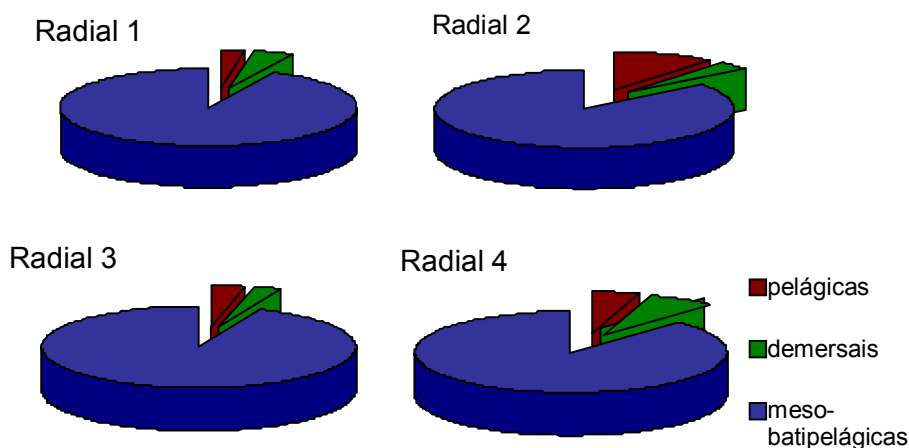


Figura 5.2.1-o. Percentual das densidades médias das larvas de peixes pelágicas, demersais, meso e batipelágicas em cada radial, na área do campo de Roncador.

As baixas densidades de ovos e larvas de peixes registradas na região de Roncador e o gradiente de densidade da costa para a região oceânica se deve, em parte, ao fato de grande parte das espécies de peixes pelágicos e demersais desovarem sobre a plataforma continental, e também ao fato da área ser influenciada predominantemente por águas da Corrente do Brasil. A região oceânica, dominada por essa massa d'água, apresenta águas com características oligotróficas, resultando numa baixa produtividade da região (Ekau & Matsuura, 1996 apud Petrobrás, 2001 b).

Baixas densidades de ovos de peixes também foram registradas na área dos campos de Barracuda e Caratinga (Petrobrás, 2002 a). Uma tendência de decréscimo de ovos em função da profundidade foi observada para a área estudada, com as maiores densidades de ovos nas menores profundidades.

Para as larvas de peixe observou-se um predomínio de larvas mesopelágicas, sendo os táxons mais abundantes as famílias Myctophidae, Gobidae, Scaridae e Sternoptychidae. Não foi registrada, nesse relatório, a ocorrência de espécies endêmicas ou raras na região da Bacia de Campos, sendo todas as espécies identificadas já citadas para outras regiões brasileiras (Petrobrás, 2002 a).

5.2.1.3. Análise da Comunidade Planctônica

As espécies planctônicas não possuem autonomia de movimento, permanecendo à mercê das massas d'água. Sendo assim, podem ser bastante susceptíveis a impactos. Além disso, por incluir os organismos que formam a base da cadeia trófica no mar, estes impactos podem acarretar sérias conseqüências para os organismos nectônicos e bentônicos de importância econômica.

a. Indicadores de massas d'água

A composição específica do plâncton altera-se sensivelmente de acordo com a época do ano, a profundidade e a hidrologia do local. A comunidade planctônica da região oceânica, principalmente a fitoplanctônica, apresenta alta diversidade. No entanto, as espécies apresentam baixa densidade, sendo grande parte delas consideradas raras e, por isso, boas indicadoras de massa d'água (Cupelo, 2000).

As massas d'água exercem grande influência sobre a organização da comunidade planctônica nos diversos setores da costa brasileira por isso, os organismos planctônicos são considerados bons indicadores de massa d'água (Mann & Lazier, 1991). Segundo Valentin *et al.* (1994), alguns grupos de espécies podem servir de referência para as massas d'água que ocorrem na região de estudo, a saber:

Água Tropical (AT - Corrente do Brasil)

Fitoplâncton: As águas quentes e oligotróficas favorecem a ocorrência de dinoflagelados de grande porte, principalmente os heterotróficos dos gêneros *Protoperdinium*, *Gymnodinium* e *Gyrodinium*. Destacam-se como espécies bioindicadoras desta corrente, a diatomácea *Planktoniella sol* e os dinoflagelados *C. massiliense*, *Ornithocercus magnificus*, *Ceratocorys horrida*, *Ceratium breve* e *C. pentagonum*.

Zooplâncton: As águas quentes da Corrente do Brasil apresentam baixa densidade zooplanctônica, porém grande diversidade específica, características comumente encontradas em um ambiente tropical oligotrófico. Destacam-se os copépodes *Clausocalanus furcatus*, *Mecynocera clausi*, *Corycaeus speciosus*, *Oithona plumifera* e *Oncaea venusta*, os decápodos *Lucifer faxoni* e *L. typus*, moluscos heterópodes do gênero *Atlanta* e as salpas do gênero *Thalia*, sendo que *T. cicar* está mais associada à região oceânica, enquanto que *T. democratica* é uma espécie que ocorre em maior densidade na área costeira.

Água Central do Atlântico Sul (ACAS)

Fitoplâncton: Dominado por diatomáceas de hábitos bentônicos ressuspensas por processos turbulentos, p. ex. *Diploneis bombus*, *D. cabro*, *Pseudo-nitzschia* sp e *Paralia sulcata*.

Zooplâncton: Nas águas frias da ACAS, podem ser encontrados *Calanus carinatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Euaetidus giesbrechtii*, *Rhincalanus cornutus*, *Temeropia mayumbaensis*, *Haloptilus longicornis*, *Pleurommama piseki* e *Heterorhabus*.

Água Costeira

Fitoplâncton: Espécies tipicamente neríticas, destacando-se as diatomáceas dos gêneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Biddulphia* e *Coscinodiscus*.

Zooplâncton: Os copépodes *Oncaea media*, *Eucalanus pileatus*, *Paracalanus quasimodo*, *Oithona hebes*, *Acartia lilljeborgi*, *Euterpina acutifrons*, *Paracalanus crassirostris* e *Pseudodiaptomus acutus*, bem como larvas meroplanctônicas de invertebrados incrustantes (cirripédios e mexilhões), além dos cladóceros dos gêneros *Evadne* e *Penilia*.

Água em fase de produção (ressurgência)

Ocorre na região costeira de Cabo Frio durante a época de máxima produção primária gerada pelo fenômeno da ressurgência da massa d'água ACAS.

Fitoplâncton: Espécies oportunistas, tais como *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Asterionella glacialis* e *Dactyliosolen fragilissimus*.

Zooplâncton: Destacam-se os copépodes *Temora stylifera*, *Oithona plumifera*, *Microsetella* spp, *Centropages furcatus* e *Calanus arcuicornis*, que substituem as espécies características da ACAS.

b. Indicadores de Qualidade Ambiental

Os organismos planctônicos são comumente utilizados como indicadores de qualidade ambiental, pois apresentam rápida resposta às alterações físicas e químicas que ocorrem no meio marinho. Isso se deve ao seu elevado dinamismo, marcado por elevadas taxas de reprodução e perda. Sua composição taxonômica e distribuição espaço-temporal estão, portanto, diretamente relacionadas com as variações hidrográficas, meteorológicas, geomorfológicas e sazonais, além dos impactos antrópicos no meio marinho (Brandini *et al.*, 1997).

Um organismo planctônico pode ser também um bom indicador de impactos negativos (p.ex., poluição orgânica) através da sua presença, quando uma espécie se torna dominante, ou pela ausência de formas sensíveis aos poluentes. No fitoplâncton marinho, as cianofíceas do gênero *Trichodesmium* e as euglenofíceas dos gêneros *Euglena*, *Eutreptia* e *Eutreptiella* são boas indicadoras de poluição orgânica.

A presença ou ausência das populações zooplanctônicas é indicada através da sensibilidade dos organismos à poluição, sendo estes bons indicadores de qualidade das águas. As apendiculárias são “não sensíveis”, os copépodes, quetognatas e cladóceros são “pouco sensíveis” e os sifonóforos e taliáceas, “muito sensíveis” (Valentin *et al.*, 1997). Destacam-se também as larvas meroplanctônicas como organismos bastante sensíveis às variações ambientais.

c. Espécies de importância econômica

As espécies do ictioplâncton mais importantes economicamente nesta região são *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira) e *Engraulis anchoita* (anchova). As altas concentrações de espécies herbívoras do zooplâncton proporcionam a desova de *Engraulis anchoita* nas áreas de plataforma e de *Maurolicus muelleri* no talude e área oceânica adjacente.

d. Sazonalidade e Variação Espacial

Do ponto de vista sazonal, pode-se dizer que a composição específica do fito e do zooplâncton na região costeira da área estudada varia conforme a ocorrência da ressurgência, comum durante o verão devido ao quadrante de ventos E-NE.

Quantitativamente, a ocorrência da ressurgência nos meses de primavera e verão gera um grande aumento na densidade e biomassa fitoplanctônica. Já para o zooplâncton, Valentin *et al.* (1994) destacam os meses de fevereiro a abril como os de maior densidade zooplanctônica (> 100 org/L), o que sugere a resposta do zooplâncton ao aumento da oferta alimentar (fitoplâncton) após a ocorrência da ressurgência.

Na região oceânica em torno do campo de Albacora Leste, os processos dinâmicos formadores de meandramentos e vórtices geram o aporte de nutrientes para a zona eufótica, favorecendo a produção fitoplanctônica. Estes fenômenos variam sazonalmente em função da direção dos ventos predominantes no oceano aberto.