

d) Ictioplâncton

O ictioplâncton é a parte do meroplâncton que inclui os ovos e larvas de peixes, cujo conhecimento é fundamental para a avaliação dos estoques pesqueiros. Tal separação se justifica pela presença expressiva desses 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 conseqüência 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).

- *Região Nerítica*

A região sudeste apresenta uma das plataformas continentais mais produtivas do território brasileiro, sendo responsável por mais de 50% da produção comercial pesqueira do país (350.10^3 t/ano) (Ekan & Knoppers, 1999 *apud* Knoppers *et al.*, 2002).

Na Bacia de Campos o icteoplâncton é mais freqüentemente composto por táxons demersais, tais como as famílias Gobiidae, Scaridae e Serranidae (Ekau & Matsuura, 1996).

Durante a caracterização do icteoplâncton da região nerítica sob influência direta do empreendimento, foi observada a presença de famílias de hábitos costeiros como representantes de Elopidae, Engraulidae, Gobiidae, Tetraodontidae e algumas com distribuição espacial até águas mais abertas como Exocoetidae, Serranidae e Scombridae. O inventário completo das espécies observadas durante esta campanha encontra-se no Anexo II.5-5.

Os dados quali-quantitativos da comunidade icteoplanctônica da região a ser influenciada pelo Complexo PDET foram obtidos a partir de arrastos oblíquos com rede bongô (malhas de 330 µm e 550 µm) (PETROBRAS/HABTEC, 2002a).

De modo geral, a comunidade icteoplanctônica se concentra próximo à costa atingindo densidades totais em torno de $4 \cdot 10^2$ ind/m³. A partir da Figura II.5.2-82 é possível observar uma maior concentração do icteoplâncton nas estações das isóbatas de 10 m (P01, P02 e P03) e 70 m (P10, P11 e P12), e menores densidades na isóbata de 150 m (P16, P18 e P21). A distribuição espacial de larvas e ovos é diferenciada como evidencia a Figura II.5.2-83. Observa-se uma maior contribuição percentual de larvas nas isóbatas de 10 m e 150 m enquanto os ovos destacam-se na isóbata de 70 m (PETROBRAS/HABTEC, 2002a).

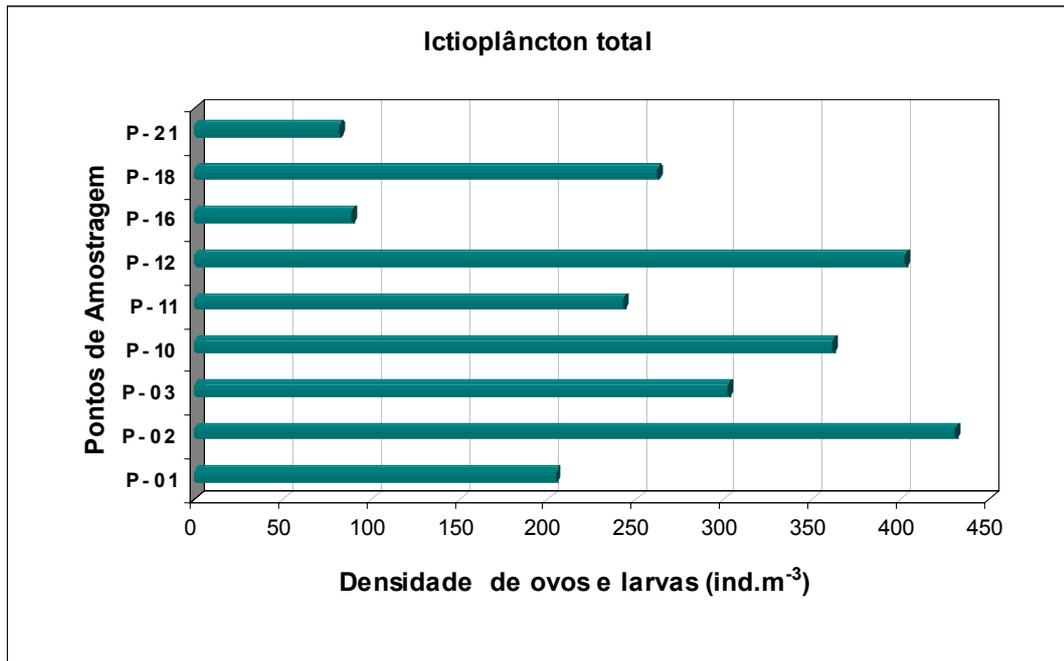


Figura II.5.2-82- Densidade total (ind/m³) de ovos e larvas de peixe coletados com rede bongô (330 e 550 µm) na Área de Influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento. Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002a).

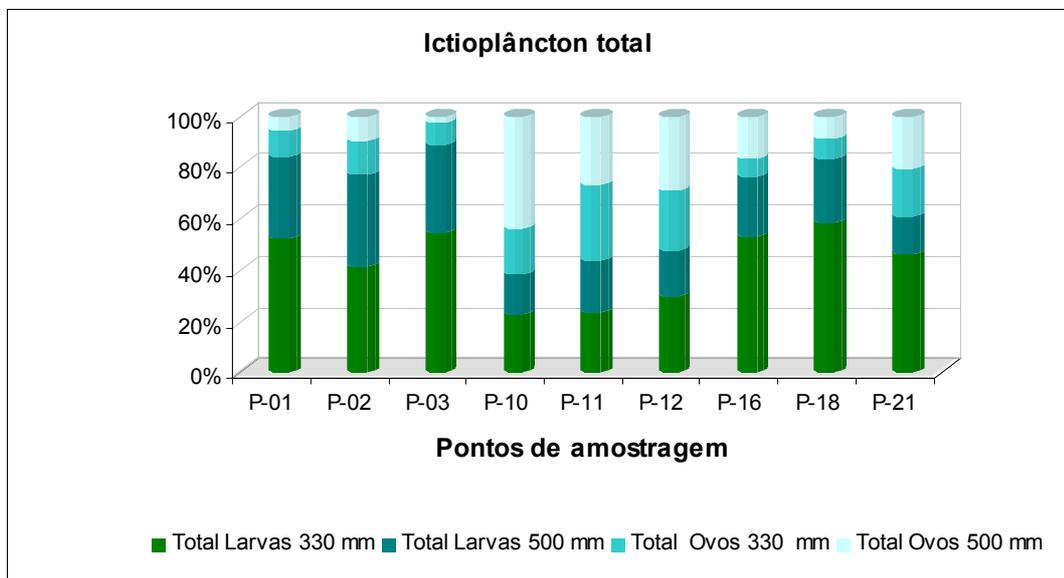


Figura II.5.2-83 - Contribuição percentual dos ovos e larvas coletados com as redes bongô de 330 µm e 500 µm na Área de Influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento. Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002a).

Observa-se que as larvas de peixe geralmente são mais abundantes do que os ovos, estando sua distribuição diretamente relacionada com variações batimétricas e a proximidade da costa. A densidade total de larvas na área do Complexo PDET chega a atingir valores superiores a 3.10^2 ind/m³ (Figura II.5.2-84), enquanto a densidade total de ovos atinge valores máximos em torno de 2.10^2 ind/m³ (Figuras II.5.2-85).

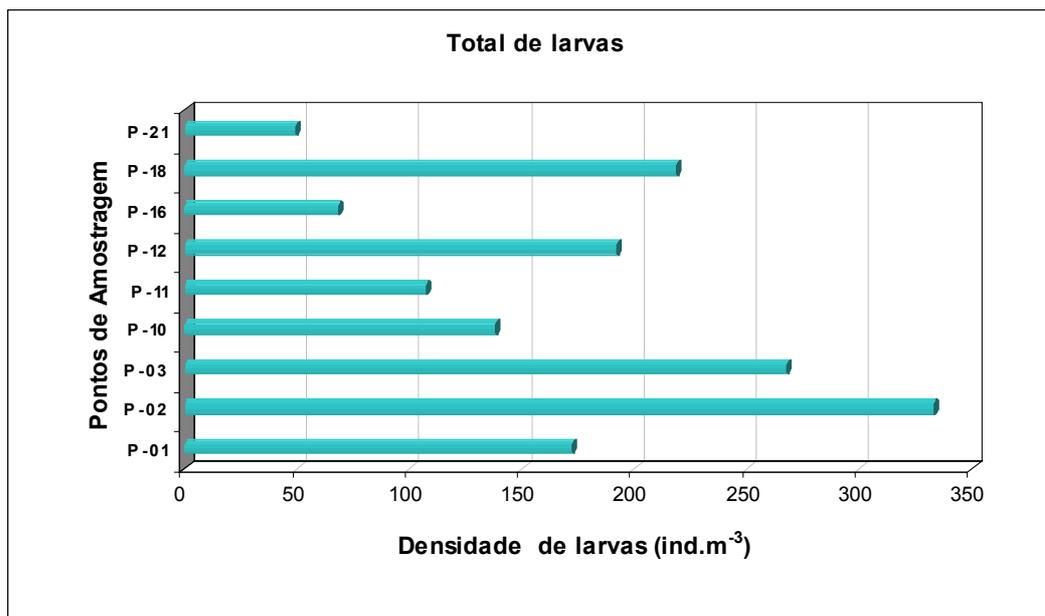


Figura II.5.2-84 - Densidade total de larvas de peixe coletadas com a rede bongô (330 e 500 μ m) na Área de Influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento. Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002a).

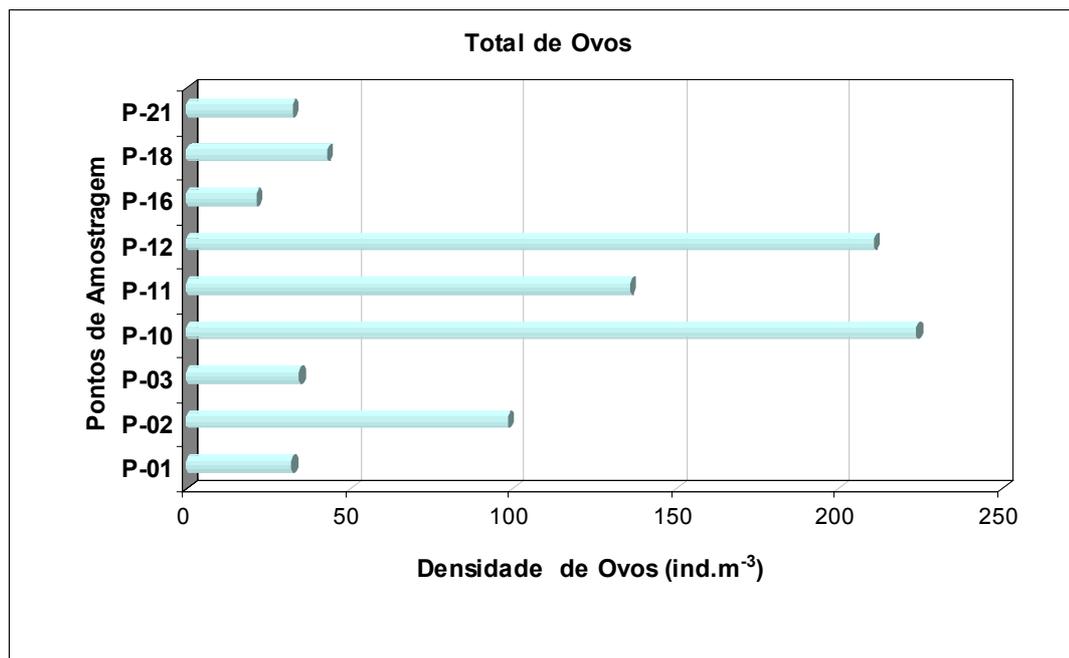


Figura II.5.2-85 - Densidade total de ovos de peixe coletados com a rede bongô (330 e 500 μ m) na Área de Influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento. Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002a).

Na região entre São Francisco do Itabapoana e Cabo Frio, também na Bacia de Campos, foi realizado, durante o verão de 1991/92 e inverno de 1992, um monitoramento do ictioplâncton. 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 também foram encontradas próximas à isóbata de 100 m, nas radiais localizadas ao norte de Macaé, com predomínio de *Engraulis anchoita*, seguida de *Maurolicus muelleri*. Durante o inverno *M. muelleri* teve maior ocorrência, resultado semelhante ao observado durante a caracterização da área do Complexo PDET, segundo PETROBRAS/HABTEC (2002a).

Ao largo do Estado de São Paulo a plataforma continental é extremamente extensa com aproximadamente 230 km (Castro & Miranda, 1998), sendo suas águas influenciadas pela bacia de drenagem da Baixada Santista, o complexo estuarino de Iguape-Cananéia e pela ação dos ventos na superfície do oceano (Freitas & Muelbert, submetido).

Em estudo realizado na região nerítica ao largo de Santos a Iguape (SP), no outono de 1995, foram encontradas altas densidades de ovos e larvas de peixes na plataforma continental interna, indicando que a desova de peixes é mais intensa na região costeira (Freitas & Muelbert, submetido). A identificação preliminar das larvas coletadas indicou um grande número de indivíduos das famílias Engraulidae e Clupeidae, seguidos por Scianidae e Pleuronectidae. Foram apontadas como principais áreas de desova as regiões adjacentes aos estuários de Iguape-Cananéia, onde foi registrada máxima abundância de ovos, e da Baía de Santos, que apresentou maior abundância de larvas. Tal fato corrobora a importância das regiões estuarinas para a reprodução e desenvolvimento de peixes e outros organismos oceânicos.

As altas densidades de ovos e larvas de peixes na plataforma continental interna entre Santos e Iguape-Cananéia (SP) estão associadas à presença de águas protegidas, com baixas densidades (22-24) e salinidades (33-34), e temperatura em torno de 24°C, mas com influência de águas mais frias do fundo, devido ao deslocamento da SACW (do inglês: Água Central do Atlântico Sul). Por outro lado, na plataforma continental externa foram registradas baixas abundâncias do icteoplâncton devido às águas mais frias (21°C) e salinas (35), pobres em alimento e pouco protegidas (Freitas & Muelbert, submetido).

Na região do Canal de São Sebastião, Katsuragawa *et al.* (1996) identificaram 31 famílias com dominância de ovos e larvas de engraulídeos e clupeídeos. Compondo o grupo de maior abundância, estão as espécies *Harengula jaguana*, *Sardinella brasiliensis* e *S. papillosum* (Família Clupeidae). Para a região de Cananéia, foi registrada a presença das espécies *Cynoscion leiarchus*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer*, *Macrodon ancylodon* e *Isopisthus parvipinnis* (Família Scianidae).

Itagaki (1999), baseado em material coletado em três cruzeiros oceanográficos realizados em final de primavera e início de verão de 1991, 1992 e 1993 compreendendo a plataforma continental entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC), identificou nesta região assembleias Costeira, Nerítica e Oceânica de larvas de peixes através de padrões relacionados à composição (Quadro II.5.2-29), distribuição, frequência de ocorrência e densidades relativas. A

composição destas assembléias refletiu a influência da distribuição dos adultos e suas estratégias reprodutivas.

Quadro II.5.2-29 - Composição das larvas de cada assembléia registrada para região entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC).

ASSEMBLÉIAS		
COSTEIRA	NERÍTICA	OCEÂNICA
Gerreidae	Merlucciidae	Paralepididae
Sciaenidae	Ophidiidae	Nomeidae
Mugilidae	Lophiidae	<i>Cyclothone</i> spp.
Blenniidae	Exocoetidae	<i>Maurolicus muelleri</i>
Gobiidae	Triglidae	<i>Pollichthys maui</i>
<i>Harengula jaguana</i>	Serranidae	<i>Vinciguerria nimbaria</i>
<i>Synodus foetens</i>	Branchiostegidae	<i>Diaphus dumerilli</i>
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Coryphaenidae	<i>Diaphus</i> spp.
<i>Decapterus punctatus</i>	Mullidae	<i>Lepidophanes guentheri</i>
<i>Oligoplites</i> app.	Pomacentridae	<i>Myctophum affine</i>
<i>Selene vomer</i>	<i>Engraulis anchoita</i>	<i>Bregmaceros atlanticus</i>
<i>Sphyaena guachancho</i>	<i>Saurida</i> spp.	Scorpaenidae
<i>Etropus crossotus</i>	<i>Bregmaceros cantori</i>	Gempylidae
<i>Gymnachirus</i> sp.	<i>Trachurus lathami</i>	<i>Auxis</i> sp.1
<i>Symphurus jenynsi</i>	<i>Auxis</i> sp.2	<i>Paralichthys</i> sp.2
<i>Symphurus kyropterygium</i>	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Monolene</i> sp.
<i>Symphurus tessellatus</i>	<i>Etropus longimanus</i>	<i>Symphurus ginsburgi</i>
	<i>Paralichthys</i> sp.3	
	<i>Bothus ocellatus</i>	
	<i>Symphurus trewavasae</i>	

Fonte: Itagaki (1999).

De acordo com o Quadro II.5.2-29 acima, a assembléia Costeira foi caracterizada por larvas cujos adultos habitam regiões costeiras da plataforma ou apresentam parte de seu ciclo de vida relacionado a regiões da plataforma adjacentes à costa, próximos a praias, baías ou estuários (Vazzoler, 1975, Menezes & Figueiredo, 1980, 1985, Cunningham, 1995, Giannini & Paiva Filho, 1995, todos *apud* Itagaki, 1999). Os adultos da assembléia Nerítica distribuem-se sobre uma ampla região da plataforma continental sudeste ou entre as isóbatas de 50 e 100 metros (Figueiredo & Menezes, 1978, 1980, Menezes & Figueiredo,

1980, 1985, Saccardo, 1987, Saccardo & Katsuragawa, 1995, todos *apud* Itagaki, 1999). A assembléia Oceânica é caracterizada por adultos de região oceânica e de quebra da plataforma continental (Nafpaktitis *et al.*, 1977, Figueiredo & Menezes, 1980, Muto, 1998, todos *apud* Itagaki, 1999).

De forma geral, nos cruzeiros de 1992 e 1993, na plataforma continental ao largo do Estado de São Paulo, foram encontradas maiores densidades de ovos e larvas (Itagaki, 1999). As máximas densidades de ovos de peixes (800 - 3.400 ovos/m²) ocorreram na região costeira, especialmente nas áreas adjacentes ao Canal de São Sebastião, à Bacia de Santos e ao complexo estuarino Iguape-Cananéia.

Matsuura (1998) observou mesmo padrão para densidade de ovos da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) durante cruzeiros oceanográficos efetuados durante os verões de 1980, 1981, 1988, 1991, 1992 e 1993. O estudo revelou, a partir da quantificação dos ovos de *S. brasiliensis*, que os picos de desova desta espécie ocorrem na região adjacente aos estuários de Iguape-Cananéia e Baía de Santos, bem como ao largo do Canal de São Sebastião.

Na região da plataforma continental ao largo de Ubatuba foi feito um estudo sobre desova da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* e da anchova *Engraulis anchoita* (Matsuura *et al.*, 1992), revelando que a desova da sardinha-verdadeira ocorre na camada de mistura superficial, enquanto que a da anchova ocorre abaixo da termoclina, nas águas frias da ACAS. Entretanto, os ovos e larvas de ambas as espécies foram encontrados tanto na camada superior, de água tropical, como na camada inferior, de água fria, embora predominem acima da termoclina. Num estudo abordando a família Haemulidae, Cunningham *et al.* (1996) encontraram para a região exemplares de cinco espécies: *Haemulon steindachneri* (64%), *Orthopristis ruber* (25%), *Pomadasys corvinaeformis* (8%), *P. ramosus* (2%) e *Conodon nobilis* (1%).

Segundo Itagaki (1999), no cruzeiro de 1993 as larvas também apresentaram o padrão descrito para os ovos de peixes. Porém, em 1992, as máximas densidades de larvas (350 - 450 larvas/m²), representadas principalmente por larvas de peixes meso-batipelágicos, foram registradas na isóbata de 100 metros, quando a presença da ACAS sobre o fundo foi maior. Segundo Richardson *et al.* (1980 *apud* Itagaki, 1999), possivelmente para as espécies que possuem larvas

pelágicas, durante o verão estas larvas são transportadas para fora da costa pelos processos de ressurgência e, no inverno, retornam à costa para subsequente recrutamento.

Quanto à sazonalidade da desova do ictioplâncton da plataforma continental do Estado de São Paulo, Matsuura *et al.* (1992) registraram uma maior densidade de ovos e larvas de anchova (*Engraulis anchoita*) no inverno e de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) durante o verão. Como resultado da alta produtividade primária observada no verão, a desova de muitos peixes ocorre durante esta estação (Matsuura *et al.*, 1992). Na plataforma continental da Bacia de Campos, localizada ao norte da Bacia de Santos, também foram reportadas desovas de peixes mais intensas durante o verão (Katsuragawa, 1994).

- *Região Oceânica*

Embora a Bacia de Campos apresente alta riqueza de *taxa*, são relativamente poucos os grupos que predominam, sendo as larvas de peixes pelágicos e mesopelágicos mais abundantes do que as de peixes demersais. Deve-se destacar também 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.

Nas áreas mais profundas e oceânicas da Bacia de Campos, as espécies mesopelágicas dominantes incluem representantes das famílias Myctophidae, Gonostomatidae e Stomiidae, observando-se poucos representantes das famílias Clupeidae e Engraulidae (Ekau & Matsuura, 1996).

Em Marlim Sul, localizado a aproximadamente 175 km do continente, as larvas meso-batipelágicas foram dominantes e representadas principalmente pelas famílias Myctophidae e Gonostomatidae na campanha de primavera (PETROBRAS/CENPES, 2002b) e Myctophidae e Paralepididae na campanha de inverno (PETROBRAS/HABTEC, 2002b). O aumento na contribuição de larvas demersais e pelágicas durante a campanha de inverno foi devido ao incremento das famílias Gobiidae e Labridae, respectivamente. Além disso, foi observado ainda um aumento do número de táxons de larvas demersais e pelágicas.

Diferenças na abundância e composição taxonômica do ictioplâncton estão associadas a variações sazonais. Na campanha de primavera, foram registrados 36 táxons enquanto na campanha de inverno foram registrados 24. A maioria dos 87 táxons listados para a área de Marlim Sul, já havia sido citada para a região da Bacia de Campos, porém 14 novas ocorrências foram registradas, sendo 7 (sete) para cada campanha.

Duas das novas ocorrências de Marlim Sul, registradas durante a campanha de inverno (Pomacentridae e *Acanthurus* sp.), já haviam sido registradas na área de Barracuda-Caratinga durante o inverno (maio/2002), onde foi realizada amostragem em 6 estações distribuídas em 3 isóbatas (700, 900 e 1100 m) (PETROBRAS/CENPES, 2002a).

Nas isóbatas de 700 e 900 metros, foi registrado maior número de famílias (34 famílias cada) e de espécies (16 na de 700 m; 13 na de 900 m). Na isóbata de 1100 metros foram encontradas 23 famílias e 11 espécies de larvas de peixes (PETROBRAS/CENPES, 2002a).

A maior parte dos táxons identificados ocorreu nas três isóbatas amostradas em Barracuda-Caratinga, entretanto, alguns táxons foram exclusivos de cada isóbata. Os táxons Priacanthidae, *Engraulis anchoita*, *Rypticus randalli*, *Sphyaena guachancho*, Gerreidae e *Abudefduf saxatilis* foram exclusivos da isóbata de 700 metros, *Elops saurus*, Holocentridae e *Citharichthys* sp. da isóbata de 900 metros e Cirrhitidae, *Selar crumenophthalmus* e *Sternoptyx* sp. da isóbata de 1100 metros (PETROBRAS/CENPES, 2002a).

Assim como em Marlim Sul, no campo de Barracuda-Caratinga foi registrado um predomínio de larvas da família Myctophidae (peixes-lanterna). Ressalta-se ainda a contribuição expressiva das famílias Gobiidae e Scaridae (PETROBRAS/CENPES, 2002a).

Apesar da maior abundância das larvas meso-batipelágicas, foi observada maior riqueza de famílias de larvas de peixes demersais em Barracuda-Caratinga (PETROBRAS/CENPES, 2002a). Em Marlim Sul, tanto as larvas demersais (28 táxons) quanto as pelágicas (16 táxons) apresentaram maior riqueza que as meso-batipelágicas (14 táxons).

No campo de Espadarte, foram totalizados 45 táxons a partir de 12 estações coletadas durante a primavera (setembro/2002). Foram identificadas oito famílias

mesopelágicas: Gonostomatidae, Sternoptychidae, Photichthyidae, Stomidae, Scopelarchidae, Paralepididae, Evermannellidae e Myctophidae, sendo esta última família a mais abundante. As demais larvas pelágicas representaram menos de 15% do total de larvas, destacando-se a família Bregmacerotidae como a mais abundante deste grupo. As larvas de hábito demersal representaram menos de 8% do total de larvas, sendo a família Serranidae a mais abundante (PETROBRAS/CENPES, 2001).

Larvas meso-batipelágicas predominaram em Marlim Sul (em especial na 1ª campanha), Barracuda-Caratinga (Figura II.5.2-86) e Espadarte. Em Barracuda-Caratinga, a proporção relativa de larvas meso-batipelágicas, demersais e pelágicas foi similar à encontrada durante a campanha de inverno (agosto/2002) realizada na área de influência da unidade de produção P-38/P-40 (Figura II.5.2-87).

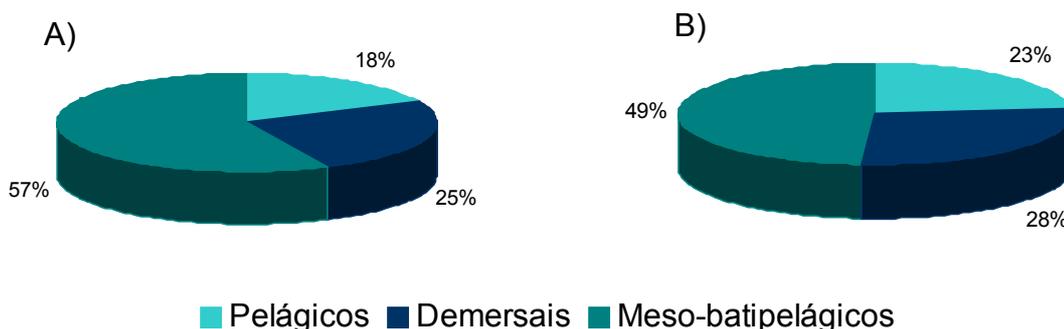


Figura II.5.2-86 - Densidade relativa média das larvas de peixes pelágicas (pontilhada), demersais (branco) e meso-batipelágicas (hachurada) coletadas com redes de malha (a) 330 µm e (b) 500 µm, na região de Barracuda-Caratinga (Maio/2002).
Fonte: PETROBRAS/CENPES (2002a).

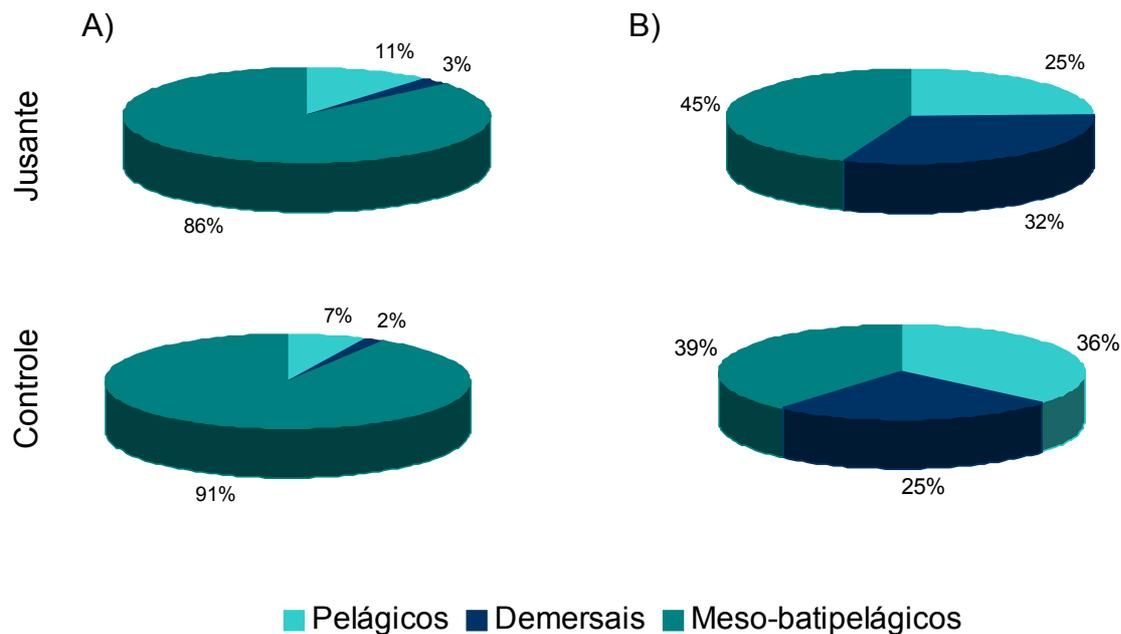


Figura II.5.2-87 - Densidade relativa média das larvas de peixes pelágicas, demersais e meso-batipelágicas nas estações de controle e a jusante da plataforma P-40, em Marlim Sul, durante (a) novembro de 2001 e (b) agosto de 2002.

Fonte: PETROBRAS/CENPES (2002b) e PETROBRAS/HABTEC (2002b).

As espécies de ictioplâncton registradas nos campos de Marlim Sul (Nov/2001 e Ago/2002), Barracuda-Caratinga (Mai/2002) e Espadarte (Set/2000) encontram-se apresentadas no Anexo II.5-5.

A densidade de larvas é geralmente superior a de ovos. Em Marlim Sul, maiores densidades de larvas e de ovos de peixes foram observadas na estação a jusante da plataforma P-40, especialmente durante a 2ª campanha. Na 1ª campanha, as densidades médias registradas foram muito baixas tanto para larvas quanto para os ovos de peixes (9,7 - 18,3 ind/100m³ e 1,4 - 2,7 ind/100m³, respectivamente). Concentrações mais expressivas ocorreram durante a 2ª campanha, conforme apresenta a Figura II.5.2-88.

Na região de Barracuda-Caratinga (Figura II.5.2-89), foi observado que a densidade de larvas variou de 73 ind/100m³ a 217 ind/100m³, enquanto que, na maioria das estações amostradas, com exceção da isóbata de 700 metros, foram registradas densidades de ovos inferiores a 40 ind/100m³ (PETROBRAS/CENPES, 2002a). O padrão de distribuição encontrado foi similar

para larvas e ovos de peixes em Barracuda-Caratinga, com maiores concentrações na isóbata de 700 m. Densidades altas fora observadas também na isóbata de 1100 m para as larvas (Figura II.5.2-89).

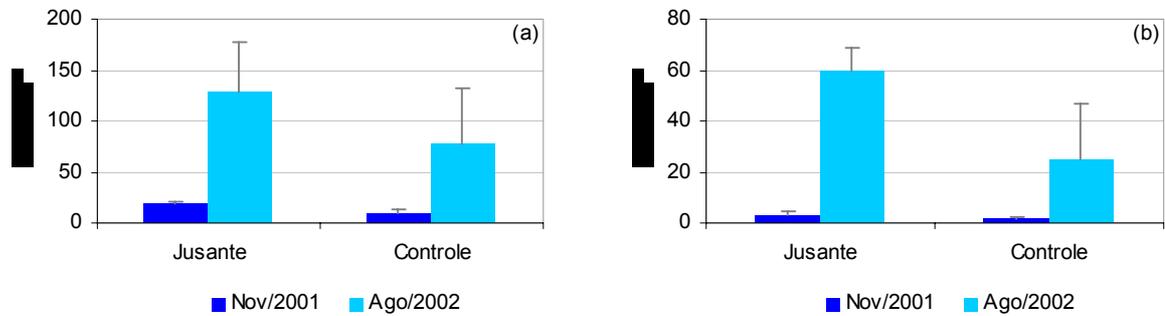


Figura II.5.2-88 - Densidade do ictioplâncton da região sob influência da plataforma P-40, em Marlim Sul, durante a 1ª (Nov/2001) e 2ª campanhas (Ago/2002). (a) Larvas e (b) ovos.

Fonte: PETROBRAS/CENPES (2002b) e PETROBRAS/HABTEC (2002b).

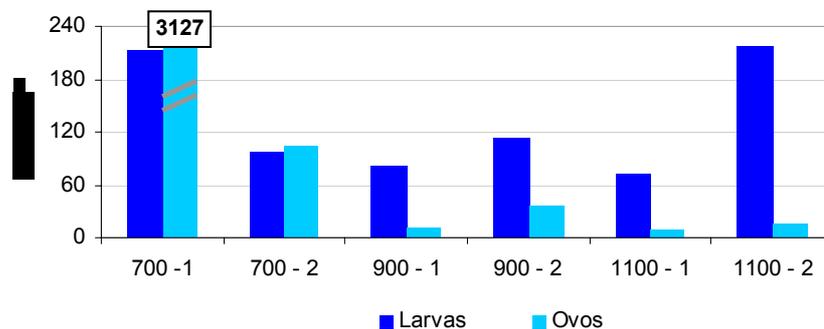


Figura II.5.2-89 - Densidade de larvas e ovos e peixes na região de Barracuda e Caratinga, coletadas nas isóbatas de 700, 900 e 1100 metros (Maio/2002). Fonte: PETROBRAS/CENPES (2002a)

Durante a primavera em Espadarte (setembro/2002), foram observados baixos valores de biomassa ictioplanctônica (<math><10 \text{ g}/100\text{m}^3</math>) e de densidade de ovos (<math><21 \text{ ovos}/100\text{m}^3</math>) e de larvas (<math><130 \text{ ind}/100\text{m}^3</math>) (PETROBRAS/CENPES, 2001a).

Durante a caracterização da comunidade ictioplanctônica dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21, foram listadas 36 espécies de ovos e larvas distribuídas entre 16 ordens e 44 famílias. As larvas de peixes foram mais numerosas que os ovos, tendo representado mais de 85% da densidade ictioplanctônica total, variando entre 70 - 265 ind/m³ e 2 a 23 ind/m³, respectivamente (PETROBRAS/HABTEC, 2003).

De modo geral, a riqueza de táxons encontradas para região oceânica da Bacia de Santos foi menor do que a registrada para a região oceânica da Bacia de Campos, localizada ao norte. Em geral, na região oceânica da Bacia de Campos, a riqueza varia de 13 a 85 táxons (PETROBRAS, 2001; PETROBRAS/HABTEC, 2002b).

A baixa densidade de organismos registrada para a região ultra-profunda da Bacia de Santos, de um modo geral, está de acordo com o registrado em outras bacias oceânicas da região Centro-Sul brasileira (p.e. Bacia de Campos). Dados obtidos através do Programa de Monitoramento ambiental Oceânico da Bacia de Campos (Katsuragawa, 1994) e relatórios de caracterização de áreas da Bacia de Campos sob influência de atividades de exploração de petróleo e gás (PETROBRAS/CENPES, 2001; PETROBRAS/HABTEC, 2002a, 2002b; PETROBRAS, 1997, PETROBRAS/CENPES, 2002a, 2002b) mostram que a densidade de organismos planctônicos diminui a medida em que aumenta a distância da costa.

Destaca-se a importância das larvas meso e batipelágicas, principalmente das famílias Gonostomatidae, Myctophidae e Sternoptychidae, dominam em amostras coletadas em grandes profundidades no Brasil (Bonecker *et al.*, 1992/93; Ekau & Matsuura, 1996; Katsuragawa *et al.*, 1997; Nonaka, 1999 *apud* PETROBRAS, 2001) e em outras regiões oceânicas do mundo (Krefft, 1974 *apud* PETROBRAS, 2001). As larvas de hábito meso-batipelágicas desempenham um importante papel na cadeia trófica marinha, uma vez que servem de alimento para outros peixes de importância comercial e atuam na transferência de energia da zona eufótica para as camadas mais profundas.

e) *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 marinha, estes impactos podem acarretar sérias conseqüências para os organismos nectônicos e bentônicos de importância econômica (Levinton, 1995).

A seguir serão apresentadas algumas tendências gerais esperadas para a comunidade planctônica na área de instalação do Complexo PDET, baseadas nas informações apresentadas ao longo deste diagnóstico.

- *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 de regiões costeiras se caracteriza por apresentar uma grande densidade e diversidade de diatomáceas e copépodes enquanto que nas regiões oceânicas dominam os dinoflagelados. (Margalef, 1978).

As massas d'água exercem grande influência sobre a organização da comunidade planctônica nos diversos setores da costa brasileira, sendo os organismos planctônicos 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 *Protoberidinium*, *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 normalmente 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*, os moluscos heterópodos do gênero *Atlanta* e as salpas do gênero *Thalia*, a espécie *T. cicar* sendo mais associada à região oceânica e a espécie *T. democratica* ocorrendo em maior densidade na área costeira.

- *Água Central do Atlântico Sul (ACAS)*

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

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

- *Água Costeira (AC)*

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 meroplânctônicas de invertebrados incrustantes (cirripédios e mexilhões), além dos cladóceros dos gêneros *Evadne* e *Penilia*.

- *Água em fase de produção (ressurgência)*

Ocorrem na região costeira 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.

Os Quadros II.5.2-30 e II.5.2-31 apresentam, respectivamente, o registro de espécies fitoplanctônicas e zooplanctônicas indicadoras de massas de água em diferentes áreas da Bacia de Campos.

Quadro II.5.2-30 - Espécies fitoplanctônicas indicadoras de massas d'água na Bacia de Campos.

		ESPÉCIES	Complexo PDET	Cabiunas	Espadarte	Bijupira & Salema	Barracuda & Caratinga	Marlim Sul	Bacia de Santos	
Fitoplâncton	Diatomáceas	AC	<i>Chaetoceros sp</i>	X	X	X	X	X	X	
		AC	<i>Coscinodiscus sp</i>	X	X		X	X	X	
		ACAS	<i>Diploneis bombus</i>		X					
		ACAS	<i>Paralia sulcata</i>	X	X					
		AT	<i>Planktoniella sol</i>			X		X	X	
		ACAS	<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	X	X	X	X	X	X	
	AC	<i>Rhizosolenia sp</i>	X	X	X	X	X	X		
	Dinos	AT	<i>Ceratium breve</i>	X					X	
		AT	<i>Ceratium massiliense</i>		X	X		X		X
		AT	<i>Ceratium pentagonum</i>		X			X	X	X
AT		<i>Ceratocorys horrida</i>	X	X						
AT		<i>Ornithocercus magnificus</i>		X	X		X	X	X	

AT Água Tropical (Corrente do Brasil)

ACAS Água Central do Atlântico Sul

AC Água Costeira

AR Água em fase de produção (ressurgência)

Quadro II.5.2-31 - Espécies zooplancônicas indicadoras de massas d'água encontradas na Bacia de Campos.

		ESPÉCIES	Complexo PDET	Cabiunas	Espadarte	Bijupira & Salema	Barracuda & Caratinga	Marlim Sul 1	Marlim Sul 2	Bacia de Santos	
Zooplâncton	Copepoda	AC	<i>Acartia lilljeborgi</i>	X	X						
		AR	<i>Calanus arcuicornis</i>								
		ACAS	<i>Calanus carinatus</i>	X		X	X	X	X	X	
		AR	<i>Centropages furcatus</i>	X							
		AT	<i>Clausocalanus furcatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
		AT	<i>Corycaeus speciosus</i>		X	X	X		X	X	X
		ACAS	<i>Ctenocalanus vanus</i> ,					X		X	
		ACAS	<i>Euaetidis giesbrechtii</i> ,					X	X		
		AC	<i>Eucalanus pileatus</i>		X		X			X	
		AC	<i>Euterpina acutifrons</i>	X	X						
		ACAS	<i>Haloptilus longicornis</i>			X	X		X		
		ACAS	<i>Heterorhabus sp.</i>				X	X	X		
		AT	<i>Mecynocera clausi</i>			X	X	X	X	X	
		AR	<i>Microsetella spp</i>	X							
		AC	<i>Oithona hebes</i>	X	X						
		AT e AR	<i>Oithona plumifera</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
		AC	<i>Oncaea media</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		AT	<i>Oncaea venusta</i>	X	X		X	X	X	X	X
		AC	<i>Paracalanus crassirostris</i>	X	X						
		AC	<i>Paracalanus quasimodo</i>	X	X	X				X	
	ACAS	<i>Pleurommama piseki</i>			X	X		X			
	AC	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>									
	ACAS	<i>Rhincalanus cornutus</i>					X	X			
	ACAS	<i>Temeropia mayumbaensis</i>			X		X			X	
	AR	<i>Temora stylifera</i>	X		X	X	X	X	X	X	
	Salpida	AT	<i>Thalia cicar</i>	X	X			X		X	
		AT	<i>Thalia democratica</i>	X	X	X		X	X	X	X
Decapoda	AT	<i>Lucifer faxoni</i>		X	X	X					
	AT	<i>Lucifer typus</i>	X		X		X		X		

AT- Água Tropical (corrente do Brasil); ACAS – Água Central do Atlântico Sul; AC – Água Costeira; AR – Água em fase de produção (ressurgência)

- *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 sazonalmente, sendo que no verão, os valores máximos de densidades planctônicas foram associados a mudanças na direção do vento.

Quantitativamente, a proximidade da costa favorece o aporte de nutrientes durante os meses mais chuvosos do verão, propiciando um aumento na densidade e na 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).

Na região oceânica a ser influenciada pelo Complexo PDET, a maior distância em relação ao continente, associada a uma maior influência de águas quentes e oligotróficas da Corrente do Brasil, refletem numa menor densidade e biomassa planctônica.