

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA**

**Ecologia do ictioplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo**

Luis Carlos Pinto de Macedo-Soares

FLORIANÓPOLIS - SC

2008

**LUIS CARLOS PINTO DE MACEDO-SOARES**

**Ecologia do ictioplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo**

Relatório de Estágio Supervisionado II  
apresentado como requisito parcial à obtenção  
do Grau de Engenheiro de Aquicultura junto ao  
Centro de Ciências Agrárias da Universidade  
Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Andrea Santarosa Freire

Florianópolis

2008

MACEDO-SOARES, L.C.P. *Ecologia do ictioplâncton no Arquipélago São Pedro e São Paulo*. Florianópolis, SC, 2008, 54 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) Graduação em Engenharia de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
Área de estudo .....	5
Amostragem e processamento .....	10
Análise de dados .....	12
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
Variação dos parâmetros ambientais .....	15
Variação do zooplâncton e do ictioplâncton nos dois meses considerados quentes – mar aberto e enseada	16
Variação do ictioplâncton ao longo de um ano – mar aberto e enseada .....	20
Composição de ovos e larvas de peixes.....	23
Variação da composição das larvas de peixes em mar aberto .....	26
Variação da composição das larvas de peixes na enseada .....	28
Associação entre as larvas de peixes e as amostras .....	31
Abundância das larvas de peixes em relação aos estágios de desenvolvimento larval .....	31
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO – BANCO DIGITAL DE IMAGENS .....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela I – Lista dos peixes encontrados no ASPSP segundo (1) FEITOZA et al. (2003) e (2) VASKE JR. et al. (2005). R = recifal, P = pelágico, nr = não registrada.

Tabela II – Divisão dos dados em grupos, considerando a combinação entre os meses de coleta (Grupo I e Grupo II) e variação entre os estágios larvares (Grupo III).

Tabela III – Abundância média e erro padrão (ind.  $\cdot$  100 m<sup>-3</sup>) do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes coletados em mar aberto e na enseada em março de 2004 e janeiro de 2005.

Tabela IV – Resultado da ANOVA de três fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 24.

Tabela V – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os dois fatores para as coletas realizadas na enseada. g.l. do erro = 8.

Tabela VI – Abundância média e erro padrão (ind.  $\cdot$  100 m<sup>-3</sup>) de ovos e larvas de peixes coletados em mar aberto e na enseada em abril, agosto e novembro de 2003 e em março de 2004\*.

Tabela VII – Resultado da ANOVA de três fatores para verificar a existência de diferença significativa para a abundância de ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 48.

Tabela VIII – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância de ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os dois fatores para as coletas realizadas na enseada. g.l. do erro = 12.

Tabela IX – Abundância média e erro padrão (ind.  $\cdot$  100 m<sup>-3</sup>) e frequência de ocorrência (FO %) das famílias e morfotipos de larvas de peixes identificadas nas amostras coletadas em mar aberto em abril e agosto de 2003, e na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005.

Tabela X – Resultado da ANOVA de três fatores para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas de Myctophidae e Exocoetidae entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 24.

Tabela XI – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas do Morfotipo 2, Morfotipo 12 e família Labrisomidae entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas na enseada em agosto e novembro de 2003 e março de 2004. g.l. do erro = 12.

Tabela XII – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas do Morfotipo 2 e Morfotipo 12 entre a variação temporal, nictemeral e interação, para as coletas realizadas na enseada em março de 2004 e janeiro de 2005. g.l. do erro = 8.

Tabela XIII – Resultado da ANOVA de um fator e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas de peixes entre os estágios de desenvolvimento larval para as amostras coletadas em mar aberto e na enseada.

Tabela XIV – Quadro comparativo da abundância de ovos e larvas de peixes, em regiões costeiras e oceânicas brasileiras e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do ASPSP (adaptado de FEITOZA et al., 2003) em relação às demais ilhas oceânicas, costa do Brasil e da África. Mapa do ASPSP com a localização da Ilhota Belmonte e da enseada.

Figura 2 – (a) Vista do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, (b) ponto mais elevado na Ilhota São Pedro com 18 m de altura acima do nível do mar, (c) estação científica, (d) estação científica e farol, (e) Ilhota Belmonte e enseada, (f) piscinas de maré.

Figura 3 – Localização do ASPSP e principais corrente superficiais do Atlântico tropical: CSE = Corrente Sul Equatorial, CNE = Corrente Norte Equatorial, CCE = Contra Corrente Equatorial, CB = Corrente do Brasil,

.....▶ Corrente Norte do Brasil, — —▶ Sub-Corrente Equatorial. Fonte: EDWARDS e LUBBOCK, 1983.

Figura 4 – (a) Coleta noturna de plâncton em mar aberto e (b) rede cônico-cilíndrica de 50 cm de largura de boca e 200 µm de malha com fluxômetro General Ocanics® acoplado.

Figura 5 – Variação dos parâmetros ambientais (média e desvio padrão) durante as cinco coletas realizadas no ASPSP: (a) temperatura e (b) salinidade registradas durante as coletas de março de 2004 e janeiro de 2005, (c) temperatura e (d) salinidade nas coletas realizadas em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004.

Figura 6 – Representatividade dos ovos e larvas de peixes na comunidade zooplânctônica nas coletas realizadas em mar aberto em (a) março de 2004 e (b) janeiro de 2005, e nas coletas realizadas na enseada em (c) março de 2004 e (d) janeiro de 2005.

Figura 7 – Abundância (média e desvio padrão) do zooplâncton coletado em março de 2004 e janeiro de 2005 (a) em mar aberto e (b) na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 8 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em março de 2004 e janeiro de 2005 em mar aberto. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 9 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em março de 2004 e janeiro de 2005 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 10 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de ovos de peixes coletados em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004 em mar aberto. P = perto, I = intermediário, L = longe.

Figura 11 – (a) Interação de dois fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de peixes coletadas em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004 em mar aberto ao redor do arquipélago.

Figura 12 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em agosto e novembro de 2003 e março de 2004 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 13 – Larvas de (a) Anguilliformes 1, (b) Gonostomatidae, (c) Myctophidae, (d) Ophidiidae, (e) Ceratiidae, (f) Exocoetidae sp 1, (g) *Oxyphorhamphus micropterus*, (h) Labrisomidae, (i) Chaenopsidae, (j) Scombridae, (k) Nomeidae, (l) *Bothus ocellatus*, (m) Bothidae sp., (n) Morfotipo 5, (o) Morfotipo 23.

Figura 14 – Diferentes tipos de ovos de peixes encontrados no ASPSP, (a) pelágicos em mar aberto (b) com estruturas aderentes em mar aberto e (c) na enseada.

Figura 15 – (a) Abundância relativa e (b) frequência de ocorrência das famílias e morfotipos das larvas de peixes coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto. Barras pretas = abundância relativa e frequência de ocorrência superior a 5% e 10% respectivamente.

Figura 16 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de Myctophidae coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto.

Figura 17 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de Exocoetidae coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto.

Figura 18 – (a) Abundância relativa e (b) frequência de ocorrência das famílias e morfotipos das larvas de peixes coletadas em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005 na enseada. Barras pretas = abundância relativa e frequência de ocorrência superior a 5% e 10% respectivamente.

Figura 19 – Abundância (média e desvio padrão) de larvas do (a) Morfotipo 2, (b) Morfotipo 12 e (c) família Labrisomidae coletadas em agosto e novembro de 2003 e março de 2004 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 20 – Dendograma de similaridade entre as amostras coletadas em mar aberto em abril e agosto de 2003 e na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005. A similaridade das amostras foi calculada pela distância de Bray-Curtis ranqueada, aplicada sobre a abundância de 11 famílias e 27 morfotipos. O agrupamento foi realizado pelo método da média ponderada.

Figura 21 – Abundância média das larvas de peixes coletadas (a) em mar aberto em abril e agosto de 2003 e (b) na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005, em relação aos estágios de desenvolvimento larval. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Figura 22 – Semelhanças morfológicas entre as larvas (a) do Morfotipo 2 e (b) da família Pomacentridae, gênero *Stegastes*. Fonte: RICHARDS, 2001.



“Nada é tão oculto que não possa ser conhecido, ou tão secreto que não possa vir à luz. O que vos digo nas trevas que seja dito na luz. E o que ouvirdes em um sussurro, proclamai do alto do edifício.”

Yehoshua Ben Joseph

## RESUMO

O zooplâncton desempenha um papel fundamental nos ecossistemas marinhos, constituindo um importante elo entre a produção primária e os níveis mais elevados da teia trófica. Os peixes apresentam uma grande variedade de estratégias reprodutivas como a fertilização externa e a fase larval planctônica. O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) possui uma fauna diversificada de peixes recifais, sendo uma importante área de concentração de peixes pelágicos, indicando a ocorrência do efeito-ilha. Foram realizadas coletas de plâncton em cinco meses distribuídos em três anos, em diferentes distâncias do arquipélago, de noite e de dia. Foi registrada uma alta abundância zooplanctônica com dominância dos copépodes (89%), enquanto que a abundância média registrada para o ictioplâncton condiz com os valores encontrados na região costeira e oceânica brasileira. Mesmo em uma região equatorial, a temperatura é um importante fator no período reprodutivo das espécies de peixes, com reflexo na abundância de ovos e larvas. A migração vertical nictemeral também foi evidenciada com a ocorrência de ovos e larvas principalmente no período noturno. Foram analisadas 1.518 larvas, pertencentes a 17 famílias e 27 morfotipos. As famílias mais abundantes e frequentes foram Myctophidae, Exocoetidae, Gonostomatidae, Scombridae e Bothidae, em mar aberto, e Morfotipo 2, Morfotipo 12 e Labrisomidae na enseada. As larvas em estágio de pré-flexão foram as mais abundantes nas amostras, principalmente na enseada. No geral, o efeito-ilha não foi confirmado em função da distância amostrada e dos padrões de circulação e de turbulência ainda pouco conhecidos no local. Para uma ilha verdadeiramente oceânica, a alta abundância de ovos e larvas indica que o ASPSP oferece condições ambientais propícias à reprodução de peixes residentes e não residentes. Os resultados demonstram a importância do arquipélago como um local de desova, desenvolvimento larval e alimentação para espécies do Atlântico Equatorial.

Palavras-chave: ilha oceânica, abundância, efeito-ilha, zooplâncton.

## INTRODUÇÃO

O zooplâncton marinho é um grupo diversificado composto por organismos holoplanctônicos e meroplanctônicos, que incluem ovos e formas larvais de vários grupos, incluindo crustáceos e peixes de interesse comercial. Constitui um importante elo entre a produção primária e os níveis mais elevados da teia trófica, representando uma importante fração na dieta de peixes como atuns, cavalas e dourados (RISSIK et al., 1997; CHAMPALBERT et al., 2005). Desempenha ainda um papel fundamental nos ecossistemas marinhos, controlando as populações fitoplanctônicas, reciclando nutrientes e exportando material biogênico para as populações bênticas.

Os peixes apresentam uma grande variedade de estratégias reprodutivas, como tipo, local e período específicos de desova (MURUA e SABORIDO-REY, 2003). Muitos peixes de interesse comercial realizam a fertilização externa e possuem fase larval planctônica. Outros, de importância econômica e ecológica, produzem ovos demersais com estruturas aderentes e podem exercer cuidado parental (HUNTE et al., 1995; LESSA et al., 2000; RICHARDS, 2001; MURUA e SABORIDO-REY, 2003). O estudo da abundância e composição do ictioplâncton pode contribuir para o entendimento dos padrões de distribuição e desova de espécies locais e não residentes, determinando a importância de uma área como um berçário (CHUTE e TURNER, 2001).

Ilhas oceânicas constituem ambientes favoráveis ao desenvolvimento de larvas de peixes (KOUUBI et al., 1991; RODRÍGUEZ et al., 2006; SOBRINHO-GONÇALVES e CARDIGOS, 2006). As regiões que as circundam podem apresentar um aumento da produtividade primária, da biomassa planctônica e do potencial pesqueiro, fenômeno denominado efeito-ilha (DOWER e MACKAS, 1996; HERNÁNDEZ-LÉON et al., 2001; PALACIOS, 2002). Os mecanismos que podem influenciar o fenômeno do efeito-ilha, como vórtices a barlavento, formados por fluxos de turbulência ou por espiral de Ekman, ressurgências, drenagem da própria ilha e processos bênticos (HERNÁNDEZ-LÉON et al., 2001; PALACIOS, 2002), foram investigados em outras ilhas oceânicas e montanhas submarinas no Oceano Pacífico (DOWER e MACKAS, 1996; RISSIK et al., 1997; WOLANSKI et al., 2003).

A manutenção de populações em torno de ilhas, a exemplo do que ocorre no ambiente estuarino (CASTRO et al., 2005), pode também ser favorecida pela capacidade do ictioplâncton em migrar verticalmente no sistema de circulação das massas de água. A migração vertical nictemeral ocorre quando o ictioplâncton desce para maiores profundidades

de dia, evitando a exposição a predadores visuais, raios ultravioletas e condições físico-químicas indesejadas, e sobe para a superfície, de noite em busca principalmente de alimento (VEGA-PÉREZ e HERNANDEZ, 1997; QUEIROGA e BLANTON, 2005). O padrão de migração vertical nictemeral para o ictioplâncton é conhecido, bem como para alguns peixes mesopelágicos e batipelágicos como os pertencentes à família Myctophidae (SASSA et al., 2002; RODRÍGUEZ et al., 2006).

Estudos sobre abundância, distribuição e composição do ictioplâncton marinho realizados no Brasil, abrangem principalmente a região costeira e da plataforma continental (PINTO et al., 2002; FRANCO e MUELBERT, 2003; FREITAS e MUELBERT, 2004; MAFALDA JR. et al., 2004; FRANCO et al., 2006; KATSURAGAWA et al., 2006; LOPES et al., 2006; MAFALDA JR. et al., 2006; BARROS et al., 2007). A região oceânica também foi investigada na costa do Ceará até a costa de Pernambuco e na região do banco de Abrolhos (EKAU et al., 1999; NONAKA et al., 2000).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é uma importante área de concentração de peixes pelágicos e possui uma fauna diversificada de peixes recifais (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005). Seu grande isolamento geográfico favorece o endemismo, e a concentração de pescado pode estar ligada a ocorrência do efeito-ilha. Até o momento, foram desenvolvidos trabalhos principalmente sobre pesca e hábitos de espécies de peixes de interesse comercial (VASKE JR. et al., 2003; LESSA e DUARTE-NETO, 2004; VASKE JR. et al., 2006a; VASKE JR. et al., 2006b), levantamento de espécies de peixes (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005; LUIZ JR. et al., 2007), distribuição e abundância do ictionêuston (LESSA et al., 1999), composição e abundância do zooplâncton (GARCÍA DÍAZ, 2007; MACEDO-SOARES et al., no prelo), de larvas de decápodes e estomatópodes (KOETTKER, 2008), e de eufausiáceos (BRANDÃO, 2007; MENEZES, 2007; STUMPF, 2007). A comunidade de larvas de peixes foi investigada inicialmente nos levantamentos realizados durante o Programa REVIZEE-SCORE Nordeste (MAFALDA JR. e SOUZA, 2004).

O objetivo deste estudo é descrever a abundância e a composição do ictioplâncton no ASPSP, analisando a sua variação temporal, espacial e nictemeral. São apresentadas ainda informações sobre a representatividade do ictioplâncton em relação à abundância do zooplâncton no arquipélago. Além disso, foi montado um Banco Digital de Imagens para auxiliar na identificação dos morfotipos existentes, fornecendo subsídios para futuros estudos com larvas de peixes no local.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) compreende um pequeno grupo de ilhotas que se elevam de profundidades abissais, cerca de 4.000 m, nas proximidades da cordilheira Meso-Atlântica. Localiza-se a cerca de 960 km da costa nordeste do Brasil e 650 km do Arquipélago de Fernando de Noronha nas coordenadas  $00^{\circ}55'01''\text{N}$  e  $29^{\circ}20'44''\text{W}$  (Figura 1). É formado por dez ilhotas e várias pontas de rochas cobrindo uma área de aproximadamente  $16.000\text{ m}^2$ . A maior extensão alcança apenas 400 m e o ponto mais elevado, com 18 m acima do nível do mar, localiza-se na ilha São Pedro (Figura 2-a e 2-b) (EDWARDS e LUBBOCK, 1983; FEITOZA et al., 2003).

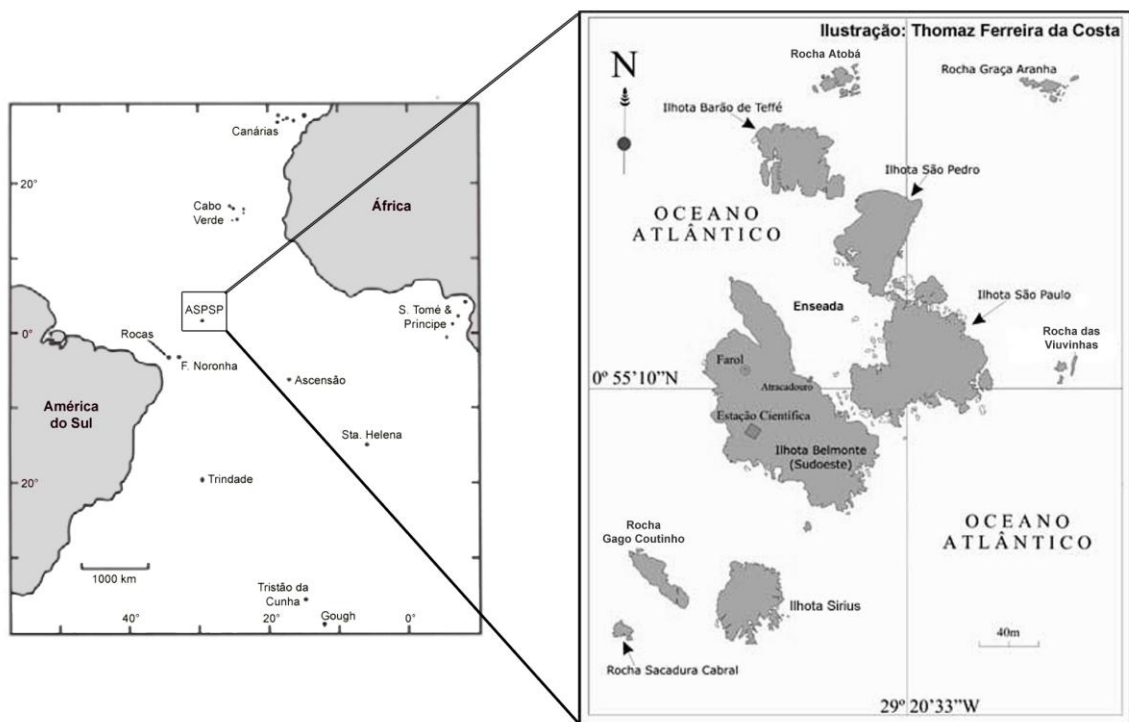


Figura 1 – Localização do ASPSP (adaptado de FEITOZA et al., 2003) em relação às demais ilhas oceânicas, costa do Brasil e da África. Mapa do ASPSP com a localização da Ilhota Belmonte e da enseada.

Na ilha Belmonte, que apresenta a maior área emersa, foram construídos um farol e uma Estação Científica que abriga os pesquisadores que participam do programa de pesquisas científicas no local (Figura 2-c e 2-d). As quatro maiores ilhotas (Belmonte, São Paulo, São Pedro e Barão de Teffé) estão separadas por pequenos canais, formando entre si uma enseada

em forma de ferradura com profundidade entre 4 e 25 m. Piscinas de maré são formadas na maioria das ilhotas geralmente devido a entrada de água durante a maré alta (Figura 2-e e 2-f) (FEITOZA et al., 2003).



Figura 2 – (a) Vista do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, (b) ponto mais elevado na Ilhota São Pedro com 18 m de altura acima do nível do mar, (c) estação científica, (d) estação científica e farol, (e) Ilhota Belmonte e enseada, (f) piscinas de maré.

O sistema de correntes que banha o arquipélago (Figura 3) é influenciado principalmente pela Corrente Sul Equatorial (CSE), que flui no sentido Leste-Oeste

alcançando velocidades superiores a  $6 \text{ km.h}^{-1}$  ao passar pelas ilhotas (EDWARDS e LUBBOCK, 1983). A CSE carrega águas superficiais oriundas do Golfo da Guiné e da região de Cabo Verde e Serra Leoa (BOWEN, 1966). A região de Cabo Verde e Serra Leoa é banhada inicialmente pela Corrente Norte Equatorial (CNE) que se encontra com a Contra Corrente Equatorial (CCE) para depois, na costa africana, se juntar à CSE. O ASPSP, também sofre influência da Sub-Corrente Equatorial (SCE), originária da Corrente Norte Brasileira (CNB), que carrega águas de profundidades entre 40 e 150 metros, no sentido contrário da CSE e alcança velocidades de até  $2,5 \text{ km.h}^{-1}$  (BOWEN, 1966).

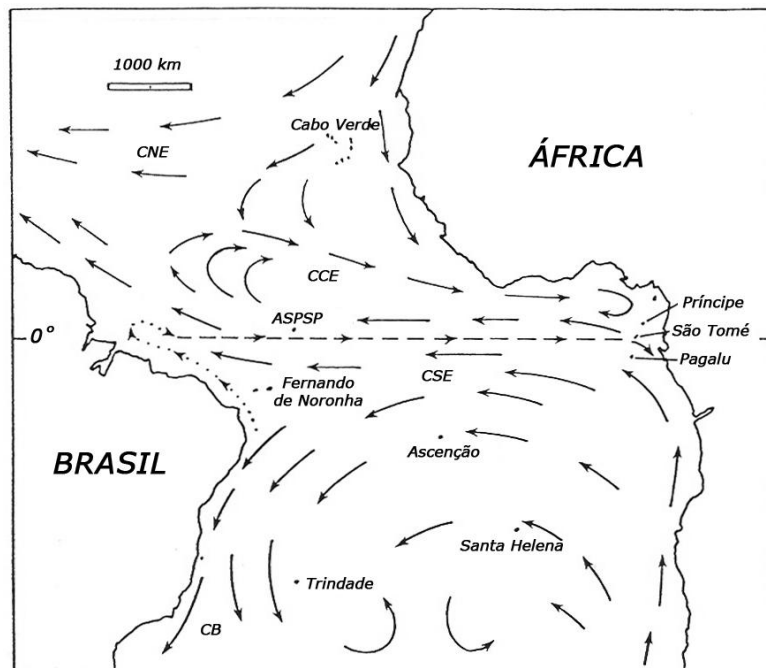


Figura 3 – Localização do ASPSP e principais correntes superficiais do Atlântico tropical: CSE = Corrente Sul Equatorial, CNE = Corrente Norte Equatorial, CCE = Contra Corrente Equatorial, CB = Corrente do Brasil, ..... ➔ Corrente Norte do Brasil, - - ➔ Sub-Corrente Equatorial. Fonte: EDWARDS e LUBBOCK, 1983.

O arquipélago caracteriza-se por ser uma área de concentração de espécies de peixes comercialmente importantes como a albacora-laje (*Thunnus albacares*), a cavala-empinge (*Acanthocybium solandri*) e o peixe-rei (*Elagatis bipinnulata*) (VASKE JR. et al., 2006a). Espécies forrageiras, como o peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), também são encontradas em altas abundâncias durante seu período reprodutivo no ASPSP, onde representam um importante recurso alimentar na teia trófica marinha (VASKE JR. et al., 2003; VASKE JR. et al., 2006a). O arquipélago ainda apresenta uma importante comunidade de peixes recifais, que vem sendo estudada periodicamente desde a instalação da Estação Científica em 1998 (FEITOZA et al., 2003).

O último censo, publicado por FEITOZA et al. (2003), registrou 75 espécies de peixes, pertencentes a 36 famílias, onde 58 espécies foram registradas associadas à áreas de recifes de corais e 17 espécies pelágicas. Das 58 espécies recifais, 11 são espécies de meia água, observadas regularmente nos recifes, enquanto as demais dependem dos recifes como hábitat. O censo contribuiu com 25 novos registros para o arquipélago e com o registros de 4 espécies endêmicas. Posteriormente, VASKE JR. et al. (2005) publicaram uma listagem dos peixes, baseada em expedições pretéritas e dados coletados durante o programa científico realizado no ASPSP. Neste levantamento, 116 peixes foram registrados, pertencentes a 57 famílias, sendo 100 em nível de espécie, 8 em nível de gênero e 8 em nível de família (Tabela I).

Tabela I – Lista dos peixes encontrados no ASPSP segundo (1) FEITOZA et al. (2003) e (2) VASKE JR. et al. (2005). R = recifal, P = pelágico, nr = não registrada.

Família/Espécie	(1)	(2)	Família/Espécie	(1)	(2)
<b>Rhincodontidae</b>			<b>Gonostomatidae</b>	nr	P
<i>Rhincodon typus</i>	P	P	<b>Sternoptychidae</b>		
<b>Carcharhinidae</b>			<i>Sternoptyx</i> sp.	nr	P
<i>Carcharhinus falciformis</i>	P	P	<b>Stomiidae</b>		
<i>Carcharhinus galapagensis</i>	R	P	<i>Bathophilus</i> sp.	nr	P
<i>Carcharhinus limbatus</i>	nr	P	<b>Alepisauridae</b>		
<i>Carcharhinus longimanus</i>	nr	P	<i>Alepisaurus ferox</i>	nr	P
<i>Prionace glauca</i>	P	P	<b>Paralepididae</b>	nr	P
<b>Sphyrnidae</b>			<b>Myctophidae</b>		
<i>Sphyrna lewini</i>	R	P	<i>Diaphus</i> sp.	nr	P
<b>Alopiidae</b>			<i>Myctophum</i> sp.	nr	P
<i>Alopias superciliosus</i>	nr	P	<b>Bregmacerotidae</b>	nr	P
<b>Lamnidae</b>			<b>Ophidiidae</b>	nr	P
<i>Isurus oxyrinchus</i>	P	P	<b>Ceratiidae</b>	nr	P
<b>Pseudocarchariidae</b>			<b>Belonidae</b>		
<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	nr	P	<i>Strongylura marina</i>	nr	P
<b>Mobulidae</b>			<i>Strongylura timucu</i>	R	P
<i>Mobula japonica</i>	nr	P	<i>Tylosurus acus</i>	nr	P
<i>Mobula tarapacana</i>	R	P	<i>Ablennes hians</i>	R	P
<i>Mobula thurstoni</i>	nr	P	<b>Exocoetidae</b>		
<b>Dasyatidae</b>			<i>Cypselurus cyanopterus</i>	P	P
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	nr	P	<i>Exocoetus volitans</i>	P	P
<b>Muraenidae</b>			<i>Hirundichthys</i> sp.	nr	P
<i>Enchelycore nigricans</i>	R	R	<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	nr	P
<i>Enchelycore anatina</i>	R	R	<i>Paraexocoetus brachypterus</i>	P	P
<i>Gymnothorax funebris</i>	R	R	<b>Trachichthyidae</b>		
<i>Gymnothorax miliaris</i>	R	R	<i>Gephyroberyx darwinii</i>	nr	P
<i>Muraena pavonina</i>	R	R	<b>Holocentridae</b>		
<i>Muraena melanotis</i>	R	R	<i>Holocentrus ascensionis</i>	R	R
<i>Channomuraena vittata</i>	R	R	<i>Myripristis jacobus</i>	R	R



Tabela I – Continuação.

Família/Espécie	(1)	(2)	Família/Espécie	(1)	(2)
<b>Aulostomidae</b>			<b>Chaenopsidae</b>		
<i>Aulostomus maculatus</i>	nr	R	<i>Emblemariopsis</i> sp.	R	R
<i>Aulostomus</i> cff. <i>strigosus</i>	R	R	<b>Labrisomidae</b>		
<b>Scorpaenidae</b>			<i>Malacoctenus triangulatus</i>	R	R
<i>Scorpaenoides insularis</i>	R	R	<i>Starksia sluiteri</i>	R	R
<i>Scorpaena</i> sp.	R	R	<b>Tripterygiidae</b>		
<b>Dactylopteridae</b>			<i>Enmeanectes smithi</i>	R	R
<i>Dactylopterus volitans</i>	R	R	<b>Acanthuridae</b>	nr	R
<b>Apogonidae</b>			<b>Chaetodontidae</b>		
<i>Apogon americanus</i>	R	R	<i>Chaetodon striatus</i>	R	R
<b>Bramidae</b>			<i>Prognathodes obliquus</i>	R	R
<i>Brama brama</i>	nr	P	<b>Pomacanthidae</b>		
<i>Brama caribea</i>	nr	P	<i>Holacanthus ciliaris</i>	R	R
<b>Carangidae</b>			<i>Pomacanthus paru</i>	R	R
<i>Carangoides bartholomaei</i>	R	P	<b>Gobiidae</b>		
<i>Carangoides crysos</i>	R	P	<i>Bathygobius soporator</i>	R	R
<i>Caranx latus</i>	R	P	<b>Sphyraenidae</b>		
<i>Caranx lugubris</i>	R	P	<i>Sphyraena barracuda</i>	R	P
<i>Elagatis bipinnulata</i>	R	P	<b>Gempylidae</b>		
<b>Coryphaenidae</b>			<i>Gempylus serpens</i>	nr	P
<i>Coryphaena equiselis</i>	nr	P	<i>Ruvettus pretiosus</i>	nr	P
<i>Coryphaena hippurus</i>	P	P	<b>Xiphiidae</b>		
<b>Echeneidae</b>			<i>Xhiphias gladius</i>	nr	P
<i>Remora brachyptera</i>	P	P	<b>Istiophoridae</b>		
<i>Remora rêmora</i>	nr	P	<i>Istiophorus albicans</i>	nr	P
<i>Remora osteochir</i>	P	P	<i>Makaira nigricans</i>	P	P
<i>Remorina albescens</i>	P	P	<i>Tetrapturus albidus</i>	nr	P
<b>Kyphosidae</b>			<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	nr	P
<i>Kyphosus sectatrix</i>	R	R	<b>Scombridae</b>		
<b>Lutjanidae</b>			<i>Acanthocybium solandri</i>	P	P
<i>Lutjanus jocu</i>	R	R	<i>Katsuwonus pelamis</i>	nr	P
<b>Serranidae</b>			<i>Thunnus alalunga</i>	nr	P
<i>Anthias salmopunctatus</i>	R	R	<i>Thunnus albacares</i>	P	P
<i>Cephalopholis fulva</i>	R	R	<i>Thunnus obesus</i>	P	P
<i>Epinephelus itajara</i>	nr	R	<b>Nomeidae</b>		
<i>Rypticus saponaceus</i>	R	R	<i>Cubiceps</i> sp.	nr	P
<b>Labridae</b>			<i>Nomeus gronovii</i>	nr	P
<i>Bodianus insularis</i>	R	R	<b>Bothidae</b>		
<i>Clepticus brasiliensis</i>	R	R	<i>Bothus ocellatus</i>	nr	R
<i>Halichoeres radiatus</i>	R	R	<b>Balistidae</b>		
<i>Thalassoma noronhanum</i>	R	R	<i>Canthidermis sufflamen</i>	R	R
<b>Scaridae</b>			<i>Melichthys niger</i>	R	R
<i>Sparisoma amplum</i>	R	R	<b>Monacanthidae</b>		
<i>Sparisoma axillare</i>	R	R	<i>Aluterus scriptus</i>	R	R
<i>Sparsoma frondosum</i>	R	R	<i>Cantherhines macrocerus</i>	R	R
<b>Pomacentridae</b>			<b>Ostraciidae</b>	nr	P
<i>Abudefduf saxatilis</i>	R	R	<b>Tetraodontidae</b>	nr	P
<i>Chromis enchrysur</i>	R	R	<b>Diodontidae</b>		
<i>Chromis multilineata</i>	R	R	<i>Diodon hystrix</i>	R	R
<i>Stegastes sanctipauli</i>	R	R	<b>Molidae</b>		
<i>Stegastes rocasensis</i>	R	R	<i>Mola mola</i>	P	P
<b>Blenniidae</b>					
<i>Entomacrodus vomerianus</i>	R	R			
<i>Ophioblennius trinitatis</i>	R	R			

## Amostragem e processamento

As amostras de plâncton foram coletadas em cinco expedições realizadas em abril, agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005 (ABR-03, AGO-03, NOV-03, MAR-04 e JAN-05), de noite e de dia, em diferentes distâncias ao redor do ASPSP: 150 m, 700 m e 1500 m (perto, intermediário e longe), com três réplicas por distância. Na análise dos dados, estas amostras foram denominadas de mar aberto. A partir do mês de agosto de 2003 foram realizadas coletas na enseada, também com três réplicas.

Os arrastos de 10 minutos foram horizontais e na superfície, realizados com uma rede cônico-cilíndrica de 50 cm de diâmetro de boca e 200 µm de malha, com fluxômetro General Oceanics® acoplado (Figura 4), totalizando 114 amostras. Para cada ponto de coleta foram registrados dados de temperatura (termômetro) e salinidade (refratômetro) subsuperficiais e as coordenadas de latitude e longitude (GPS). As amostras foram imediatamente fixadas em solução de formaldeído diluído em água do mar com concentração final de aproximadamente 4%, tamponado com tetraborato de sódio (2 g para 1.000 mL de solução de formaldeído) e acondicionadas em frascos plásticos etiquetados.

As amostras foram processadas no Laboratório de Crustáceos/Plâncton do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Cada amostra foi lavada em água corrente antes do processamento para remoção do formaldeído. Para todas as expedições foram quantificados e separados os ovos e as larvas de peixes em estereomicroscópio Carl Zeiss® Stemi DV4, aumento máximo de 32 vezes, e Carl Zeiss® Stemi 2000-C, com ocular micrométrica, aumento máximo de 50 vezes, sistema de iluminação Carl Zeiss® KL 1500 LCD. Além disso, para as expedições de março de 2004 e janeiro de 2005 foi realizada a quantificação de todos os grupos do zooplâncton a fim de se verificar a representatividade do ictioplâncton em relação ao zooplâncton total. Os grupos mais abundantes foram sub-amostrados com a utilização de uma concha de volume interno conhecido (10 mL) ou através do Subamostrador de Folsom em frações de 1/2, 1/4, e 1/8 (BOLTOVSKOY, 1981). Os demais grupos foram quantificados da amostra total.

A identificação das larvas de peixes foi realizada mediante a análise morfométrica e merística, de acordo com a descrição dos estágios larvares descritos por LIPPSON e MORAN (1974), FAHAY (1983), MOSER et al. (1983), LEIS e TRNSKI (1989), NEIRA et al. (1998), RÉ (1999) e RICHARDS (2001). Quando possível, a identificação foi realizada até o nível taxonômico de família. Para os demais casos, as larvas foram classificadas em diferentes morfotipos buscando representar as diferentes famílias de peixes encontradas no arquipélago.

A identificação foi conduzida para as amostras de abril e agosto de 2003, para as coletas realizadas em mar aberto, enquanto que para a enseada, foram identificadas as larvas de todas as coletas. As famílias e os morfotipos foram fotografados com câmara fotográfica digital Canon Power Shot A95, acoplada ao estereomicroscópio Carl Zeiss® Stemi 2000-C, através do software Canon Utilities ZoomBrowser EX 4.6, para formação de um Banco Digital de Imagens (BDI).

As principais características morfométricas utilizadas durante a identificação foram: comprimento total (CT); comprimento padrão (CP); comprimento pré-anal (CpA) e altura do corpo (ACO). Em relação às características merísticas, foram observados e/ou contados, quando possível, o número de raios da nadadeira dorsal (D); o número de raios da nadadeira anal (A); o número de raios da nadadeira caudal (C); o número de raios ou a presença da nadadeira peitoral (P1); o número de raios ou a presença da nadadeira pélvica (P2); o número de miômeros pré-anal; o número de miômeros pós-anal; e o número total de miômeros (NAKATANI et al., 2001). As larvas de peixes foram classificadas segundo o estágio de desenvolvimento larval, baseado principalmente na seqüência de desenvolvimento da nadadeira caudal e de seus elementos de suporte (NAKATANI et al., 2001): larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão.



Figura 4 – (a) Coleta noturna de plâncton em mar aberto e (b) rede cônico-cilíndrica de 50 cm de largura de boca e 200 µm de malha com fluxômetro General Oceanics® acoplado.

## Análise de dados

A abundância do zooplâncton e do ictioplâncton foi padronizada em função do volume de água filtrado em cada arrasto, obtido através da seguinte equação:

$$V = a \cdot n \cdot c$$

Onde:

V = volume de água filtrada (m<sup>3</sup>);

a = área da boca da rede (m<sup>2</sup>)

n = número de rotações do fluxômetro;

c = fator de calibração do fluxômetro (0,026873).

O cálculo da área da boca da rede foi obtido através da equação:

$$a = \pi \cdot r^2$$

Onde:

a = área da boca da rede (m<sup>2</sup>);

$\pi = 3,1416$ ;

r = raio da boca da rede (0,25 m).

O volume médio de água filtrada foi de 46,54 ( $\pm 20,89$ ) m<sup>3</sup>. O número de indivíduos por 100 m<sup>3</sup> de água filtrada foi calculado pela divisão do número de indivíduos encontrados pelo volume filtrado do respectivo arrasto, e posterior multiplicação por 100.

A abundância relativa (AR) e a frequência de ocorrência (FO) foram determinadas para cada família e morfotipo, separadamente para as amostras coletadas em mar aberto e na enseada, através das equações:

$$AR = i \cdot 100/I$$

Onde:

AR = abundância relativa (%);

i = número de indivíduos de determinada família ou morfotipo;

I = número total de indivíduos.

$$FO = n \cdot 100/N$$

Onde:

FO = frequência de ocorrência (%);

n = número de amostras que contém determinada família ou morfotipo;

N = número total de amostras.

A análise dos dados foi dividida em três grandes grupos. Os dois primeiros grupos foram formados considerando principalmente a combinação entre os meses de coleta: Grupo I – Variação entre dois meses considerados quentes, março de 2004 e janeiro de 2005, e Grupo II – Variação ao longo de um ano entre abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004. Dentro de cada grupo, foi analisada a existência de interação da variação entre os meses (variação temporal) com a variação entre noite/dia (variação nictemeral), ou ainda acrescida da variação no gradiente de distância em relação ao arquipélago (variação espacial) para as amostras coletadas em mar aberto (Tabela II). O terceiro grupo (Grupo III) considerou a variação entre os estágios larvares encontrados em mar aberto e na enseada.

Tabela II – Divisão dos dados em grupos, considerando a combinação entre os meses de coleta (Grupo I e Grupo II) e variação entre os estágios larvares (Grupo III).

Grupos de dados	Variável resposta	Unidade
<b>Grupo I – Variação entre dois meses (MAR-04 e JAN-05) considerados quentes</b>		
Variação temporal x variação nictemeral	Temperatura	°C
	Salinidade	‰
Mar aberto: variação temporal x variação espacial x variação nictemeral	Zooplâncton	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Ovos de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Larvas de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
Enseada: variação temporal x variação nictemeral	Zooplâncton	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Ovos de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Larvas de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Morfotipo 2	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Morfotipo 12	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
<b>Grupo II – Variação ao longo de um ano</b>		
Variação temporal (ABR-03, AGO-03, NOV-03 e MAR-04) x variação nictemeral	Temperatura	°C
	Salinidade	‰
Mar aberto: variação temporal (ABR-03, AGO-03, NOV-03 e MAR-04) x variação espacial x variação nictemeral	Ovos de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Larvas de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>

Tabela II – Continuação.

Grupos de dados	Variável resposta	Unidade
Enseada: variação temporal (AGO-03, NOV-03 e MAR-04) x variação nictemeral	Ovos de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Larvas de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Morfotipo 2	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Morfotipo 12	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Labrisomidae	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
Mar aberto: variação temporal (ABR-03 e AGO-03) x variação espacial x variação nictemeral	Myctophidae	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
	Exocoetidae	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
<b>Grupo III – Variação entre os estágios larvares</b>		
Mar aberto	Larvas de peixes	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
Enseada		

A Análise de Variância (ANOVA) de dois fatores foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa entre a variação temporal (Grupo I) e a variação nictemeral para a abundância do zooplâncton, ovos e larvas de peixes, Morfotipo 2 e Morfotipo 12, coletados na enseada, e para os dados de temperatura e salinidade. A ANOVA de dois fatores foi também aplicada para os dados de temperatura e salinidade, abundância de ovos e larvas de peixes, Morfotipo 2, Morfotipo 12 e família Labrisomidae, coletados na enseada, entre a variação temporal (Grupo II) e variação nictemeral.

A ANOVA de três fatores foi utilizada para verificar a existência de diferença significativa entre a variação temporal (Grupo I), variação espacial e variação nictemeral para a abundância do zooplâncton, ovos e larvas de peixes coletados em mar aberto. Da mesma forma, a ANOVA de três fatores foi aplicada para a abundância de ovos e larvas de peixes, família Myctophidae e Exocoetidae, coletadas em mar aberto, entre a variação temporal (Grupo II), variação espacial e variação nictemeral.

Para a análise do Grupo III, foi utilizada a ANOVA de um fator para verificar a existência de diferença significativa entre os estágios de desenvolvimento larval para a abundância das larvas de peixes coletadas em mar aberto e na enseada.

Os dados biológicos foram transformados por  $\log(x+1)$  para atender as premissas da ANOVA. O teste de Bartlett foi conduzido para verificar a homocedasticidade das variâncias e as diferenças significativas foram detectadas pelo teste de Tukey (ZAR, 1996; UNDERWOOD, 2006). Todos os testes foram realizados no programa Statistica© 5.0 (Statsoft Inc., 1984-1995) e Microsoft® Office Excel 2007 (Microsoft Corporation, 2006).

A análise de agrupamento foi utilizada para verificar a similaridade entre as amostras coletadas em mar aberto e na enseada, utilizando-se todos os dados. A similaridade das

amostras foi calculada através da distância de Bray-Curtis e o agrupamento foi realizado pelo método da média ponderada (VALENTIN, 2000). O dendograma foi montado no programa PRIMER© 5.1 (PRIMER-E) e os dados foram transformados por  $\log(x+1)$ .

A análise de dados foi realizada no programa Microsoft® Office Excel 2007 (Microsoft Corporation, 2006) e os gráficos foram elaborados no programa SigmaPlot© 10.0 (Systat Software Inc., 2006). As fotos foram tratadas no programa Adobe© Photoshop© 7.0 (Adobe Systems Inc., 1990-2002) e o programa Microsoft® Office PowerPoint 2007 (Microsoft Corporation, 2006) foi utilizado para a montagem do Banco Digital de Imagens, posteriormente gravado em mídia digital “compact disc”, anexa.

Os resultados serão complementados posteriormente, com a identificação das larvas de peixes das amostras coletadas em mar aberto nos meses de novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005. Os morfotipos também serão identificados até ao menos o nível taxonômico de família, após treinamento no Laboratório de Ictioplâncton do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

## **RESULTADOS**

### **Variação dos parâmetros ambientais**

A temperatura média da água variou de 28,7 °C em janeiro de 2005 e 26,4 °C em novembro de 2003. Foi encontrado o valor máximo (29,0 °C) em abril de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005, e mínimo (26,0 °C) em agosto e novembro de 2003. A variação média da salinidade foi de 37,6 ‰ em março de 2004 e 36 ‰ em abril de 2003. A salinidade máxima registrada foi de 38,0 ‰ em agosto de 2003 e março de 2004 e mínima de 35,0 ‰ em abril e agosto de 2003.

A temperatura registrada durante as expedições, realizadas em março de 2004 e janeiro de 2005 (Grupo I), foi significativamente ( $p < 0,01$ ) superior em janeiro de 2005 durante o dia (Figura 5-a). Por outro lado, a coleta realizada em março de 2004 apresentou salinidade significativamente ( $p < 0,01$ ) superior do que em janeiro de 2005 (Figura 5-b).

Analisando as coletas realizadas no período compreendido entre abril de 2003 e março de 2004 (Grupo II), a temperatura foi significativamente superior ( $p < 0,01$ ) em março de 2004 e em abril de 2003 de noite e de dia. Em abril de 2003, a temperatura foi maior de dia e em novembro de 2003 foi significativamente maior à noite (Figura 5-c). A salinidade foi

significativamente maior ( $p < 0,01$ ) em março de 2004 de noite e em agosto de 2003 de dia (Figura 5-d).

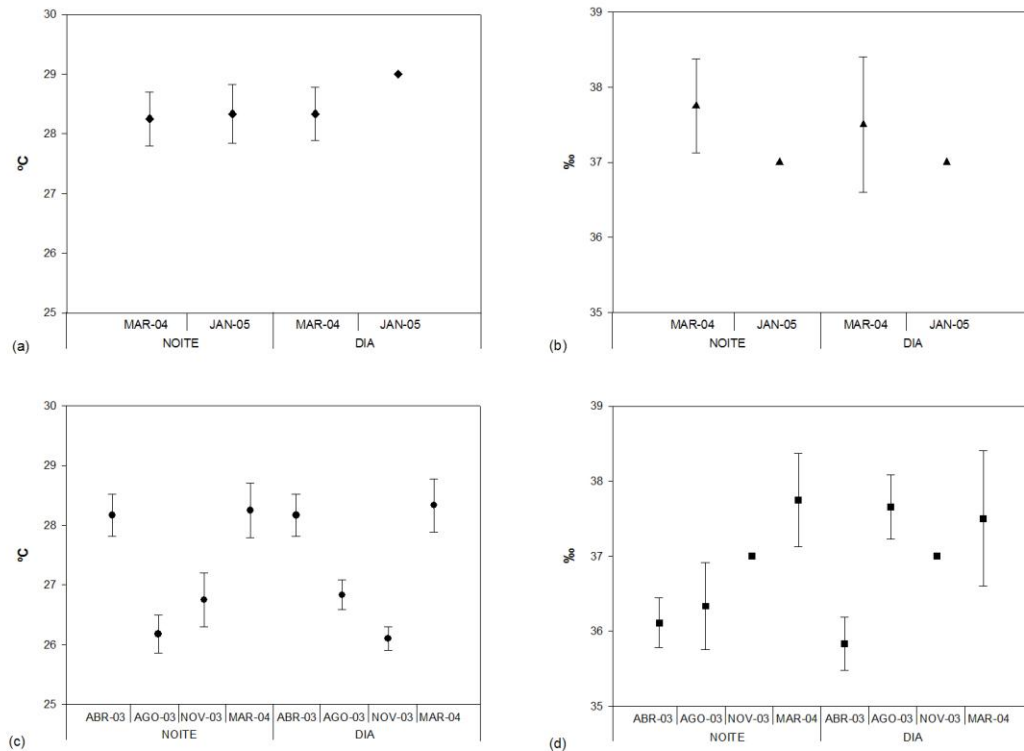


Figura 5 – Variação dos parâmetros ambientais (média e desvio padrão) durante as cinco coletas realizadas no ASPSP: (a) temperatura e (b) salinidade registradas durante as coletas de março de 2004 e janeiro de 2005, (c) temperatura e (d) salinidade nas coletas realizadas em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004.

### **Variação do zooplâncton e do ictioplâncton nos dois meses considerados quentes – mar aberto e enseada**

A abundância média do zooplâncton, nos meses de março de 2004 e janeiro de 2005, foi de  $39.747,67 \pm 3.734,37$  (EP) ind.  $\cdot 100 \text{ m}^{-3}$  ( $n=48$ ). O grupo dominante foi Copepoda, que correspondeu a 89% do zooplâncton. A abundância média de ovos e larvas de peixes foi, respectivamente,  $242,20 \pm 51,94$  (EP) ind.  $\cdot 100 \text{ m}^{-3}$  e  $525,60 \pm 490,75$  (EP) ind.  $\cdot 100 \text{ m}^{-3}$ . A abundância média de larvas de peixes foi superior na enseada em relação ao mar aberto, da mesma forma que janeiro de 2005 em relação ao mês de março de 2004 (Tabela III).



Tabela III – Abundância média e erro padrão (ind. · 100 m<sup>-3</sup>) do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes coletados em mar aberto e na enseada em março de 2004 e janeiro de 2005.

	Abundância média ± erro padrão (ind. · 100 m <sup>-3</sup> )			
	Mar aberto (n=36)	Enseada (n=12)	MAR-04 (n=24)	JAN-05 (n=24)
Zooplâncton total	40.993,17 ± 3.626,17	30.011,17 ± 10.542,07	40.697,96 ± 5.945,06	38.797,37 ± 4.644,62
Ovos de peixes	234,71 ± 51,93	264,69 ± 142,51	341,00 ± 67,78	143,40 ± 74,73
Larvas de peixes	6,80 ± 1,50	2.082,02 ± 1.955,12	15,54 ± 2,86	1.035,67 ± 980,65

Excluindo os copépodes, o ictioplâncton apresentou uma alta representatividade na comunidade zooplanctônica, principalmente para os ovos de peixes coletados em mar aberto em março de 2004, com 8%, e para as larvas de peixes coletadas na enseada em janeiro de 2005, com 23% (Figura 6).

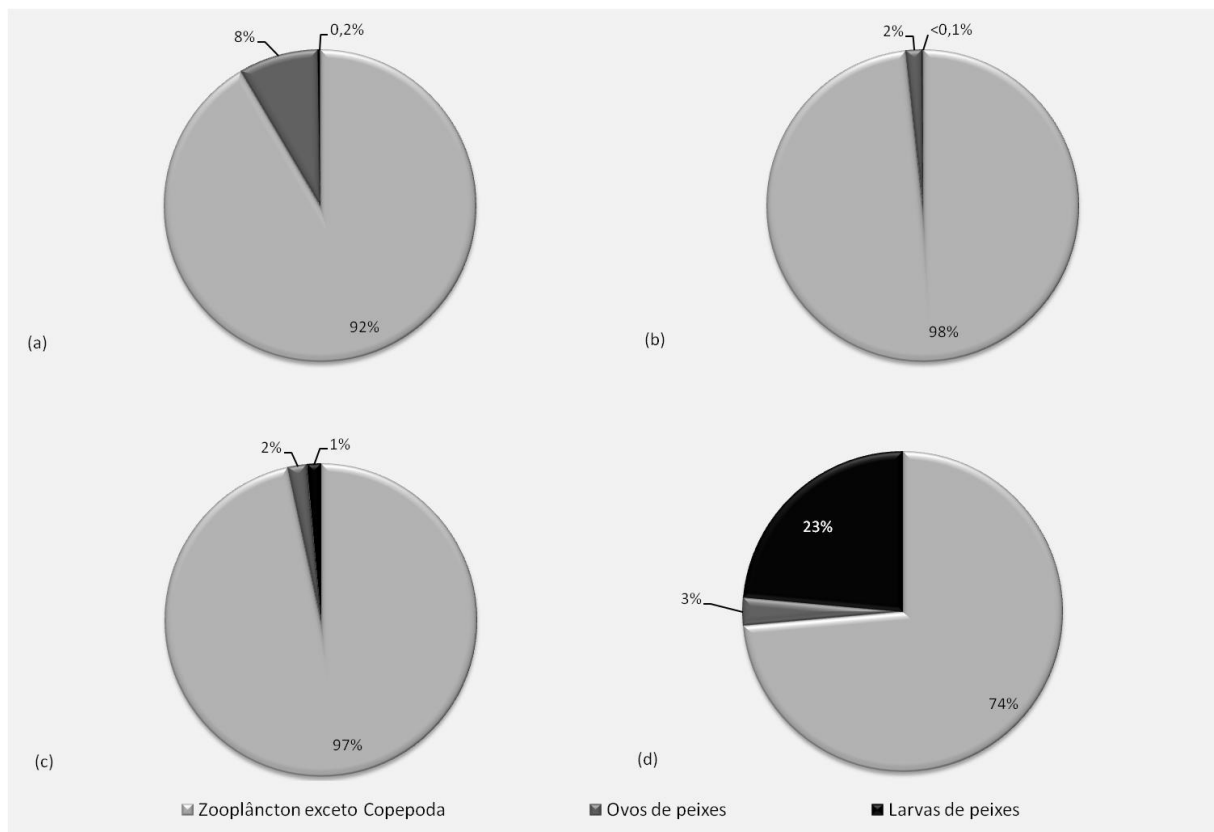


Figura 6 – Representatividade dos ovos e larvas de peixes na comunidade zooplanctônica nas coletas realizadas em mar aberto em (a) março de 2004 e (b) janeiro de 2005, e nas coletas realizadas na enseada em (c) março de 2004 e (d) janeiro de 2005.

Nas amostras coletadas em mar aberto, a interação da ANOVA demonstrou que a abundância média do zooplâncton foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) em março de 2004 no período noturno (Tabela IV e Figura 7-a). Para os ovos e larvas de peixes, a abundância

média foi significativamente superior ( $p < 0,01$ ) em março de 2004, quando analisada a variação temporal, e no período diurno, quando analisada a variação nictemeral (Tabela IV e Figura 8).

Tabela IV – Resultado da ANOVA de três fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 24.

	Fatores			Interação			
	Temporal (1 g.l.)	Espacial (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (2 g.l.)	F1 x F3 (1 g.l.)	F2 x F3 (2 g.l.)	F1 x F2 x F3 (2 g.l.)
Zooplâncton total	**	ns	**	ns	**	ns	ns
Ovos de peixes	**	ns	**	ns	ns	ns	ns
Larvas de peixes	**	ns	**	ns	ns	ns	ns
Teste de Tukey	Temporal		Nictemeral	Temporal x Nictemeral			
Zooplâncton total				Noite JAN-05 < MAR-04		MAR-04 Dia < Noite	
Ovos de peixes	JAN-05 < MAR-04		Noite < Dia				
Larvas de peixes	JAN-05 < MAR-04		Noite < Dia				

\*\*  $p < 0,01$ . g.l. = graus de liberdade. ns = não significativo.

Na enseada, a abundância média do zooplâncton, ovos e larvas de peixes apresentou interação significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela V). O zooplâncton e os ovos de peixes foram significativamente mais abundantes em janeiro de 2005 tanto de noite quanto de dia (Figuras 7-b e 9-a). As larvas de peixes apresentaram abundância significativamente maior em janeiro de 2005 à noite (Figura 9-b). Analisando apenas a coleta de janeiro de 2005, a abundância média do zooplâncton foi significativamente superior no período diurno, enquanto que a abundância média de ovos e larvas de peixes foi maior no período noturno.

Tabela V – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância do zooplâncton total, ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os dois fatores para as coletas realizadas na enseada. g.l. do erro = 8.

	Fatores		Interação	Teste de Tukey		
	Temporal (1 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (1 g.l.)			
Zooplâncton total	**	ns	*	Noite MAR-04 < JAN-05	Dia MAR-04 < JAN-05	JAN-05 Noite < Dia
Ovos de peixes	**	**	*	Noite MAR-04 < JAN-05	Dia MAR-04 < JAN-05	JAN-05 Dia < Noite
Larvas de peixes	ns	**	*	Noite MAR-04 < JAN-05		JAN-05 Dia < Noite

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ . g.l. = graus de liberdade. ns = não significativo.

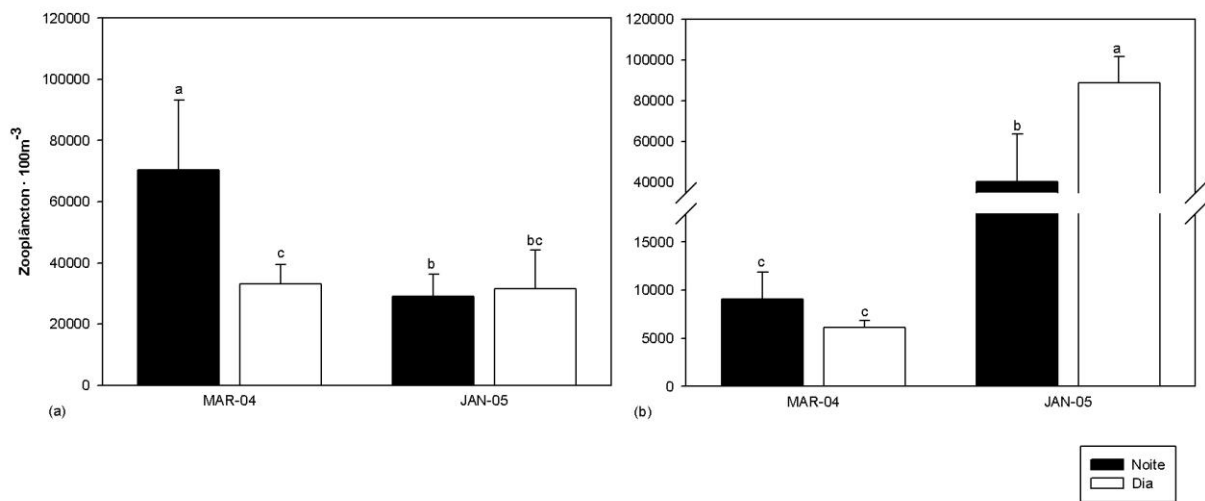


Figura 7 – Abundância (média e desvio padrão) do zooplâncton coletado em março de 2004 e janeiro de 2005 (a) em mar aberto e (b) na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

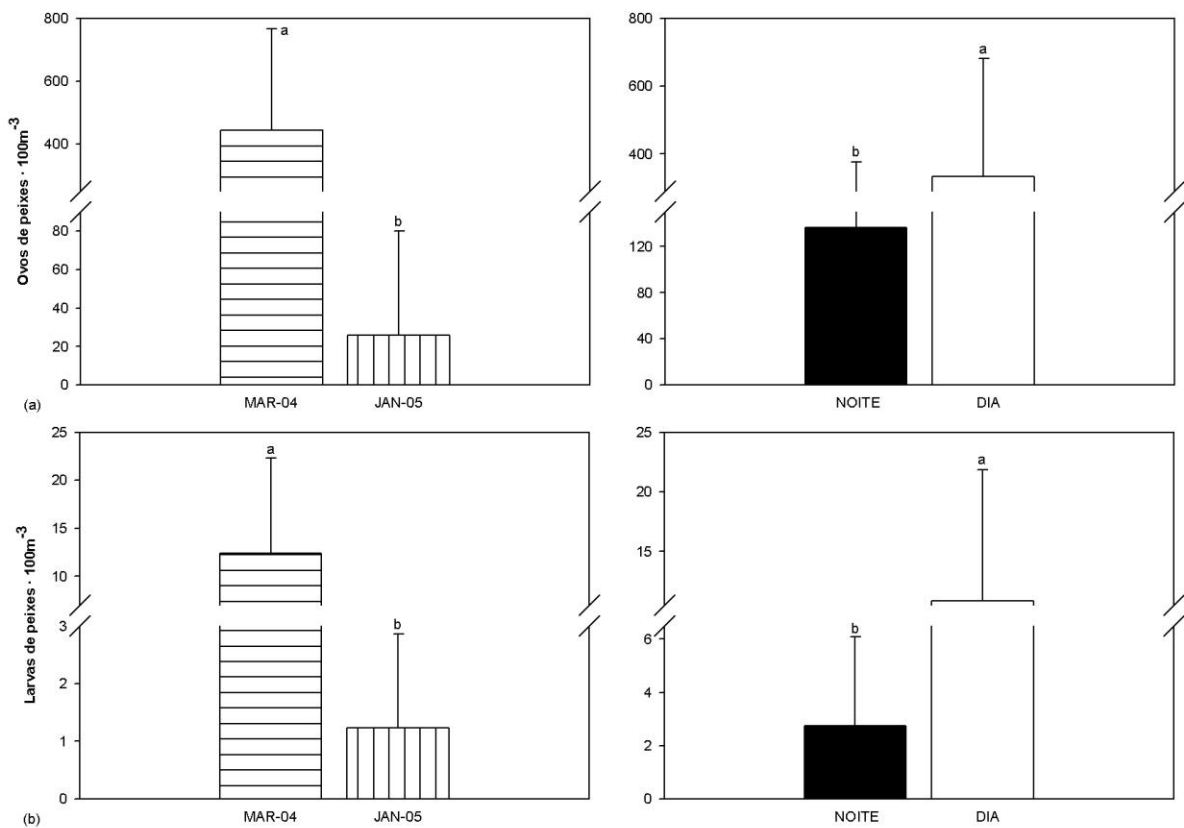


Figura 8 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em março de 2004 e janeiro de 2005 em mar aberto. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

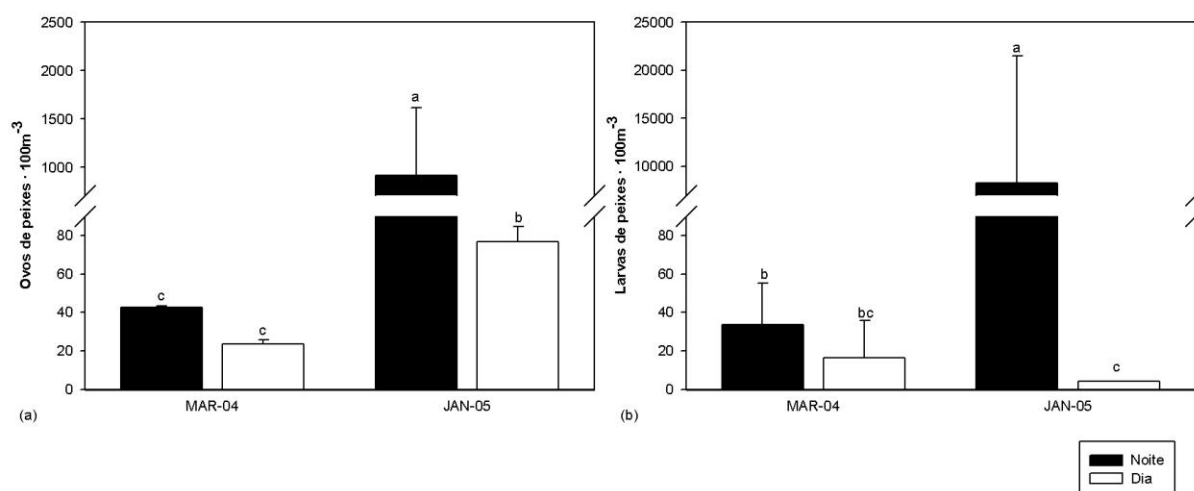


Figura 9 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em março de 2004 e janeiro de 2005 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

No geral, no mar aberto, as abundâncias do zooplâncton e do ictioplâncton não seguem um mesmo padrão. Todavia, tanto o zooplâncton quanto os ovos e as larvas de peixes foram mais abundantes em março de 2004 no período noturno. Por outro lado, na enseada existe um padrão semelhante entre a ocorrência do zooplâncton e dos ovos e larvas de peixes, principalmente em março de 2004.

### Variação do ictioplâncton ao longo de um ano – mar aberto e enseada

Analisando os dados do Grupo II, referentes às amostras coletadas em mar aberto, a abundância média de ovos e larvas de peixes foi, respectivamente, igual a  $309,68 \pm 84,95$  (EP) ind. · 100 m<sup>-3</sup> e  $32,48 \pm 8,91$  (EP) ind · 100 m<sup>-3</sup> (n=90). A enseada apresentou uma menor abundância média para os ovos de peixes, enquanto que para as larvas de peixes, a abundância média foi menor em mar aberto (Tabela VI).

Tabela VI – Abundância média e erro padrão (ind. · 100 m<sup>-3</sup>) de ovos e larvas de peixes coletados em mar aberto e na enseada em abril, agosto e novembro de 2003 e em março de 2004\*.

	Abundância média ± erro padrão (ind. · 100 m <sup>-3</sup> )					
	Mar aberto (n=72)	Enseada (n=18)	ABR-03 (n=18)	AGO-03 (n=24)	NOV-03 (n=24)	MAR-04 (n=24)
Ovos de peixes	353,49 ± 104,76	134,48 ± 57,52	155,17 ± 98,56	140,40 ± 41,67	563,04 ± 296,35	341,00 ± 67,78
Larvas de peixes	10,10 ± 1,97	121,98 ± 37,73	19,32 ± 6,95	69,07 ± 16,00	22,68 ± 16,08	15,54 ± 2,86

\* em abril de 2003 não foi realizada coleta na enseada.

Nas coletas em mar aberto, a ANOVA multifatorial detectou interação significativa ( $p < 0,01$ ) para a abundância de ovos de peixes (Tabela VII), que foi maior em abril e novembro de 2003, longe do arquipélago à noite. A interação dos três fatores demonstrou ainda que tanto no período noturno quanto no período diurno, os ovos de peixes foram significativamente mais abundantes nas distâncias perto e intermediário em março de 2004. Além disso, em agosto de 2003, os ovos de peixes foram mais abundantes no período noturno perto do arquipélago (Figura 10).

Tabela VII – Resultado da ANOVA de três fatores para verificar a existência de diferença significativa para a abundância de ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 48.

	Fatores			Interação			
	Temporal (3 g.l.)	Espacial (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (6 g.l.)	F1 x F3 (3 g.l.)	F2 x F3 (2 g.l.)	F1 x F2 x F3 (6 g.l.)
Ovos de peixes	**	**	**	**	**	**	**
Larvas de peixes	**	ns	ns	ns	**	ns	ns

\*\*  $p < 0,01$ . g.l. = graus de liberdade. ns = não significativo.

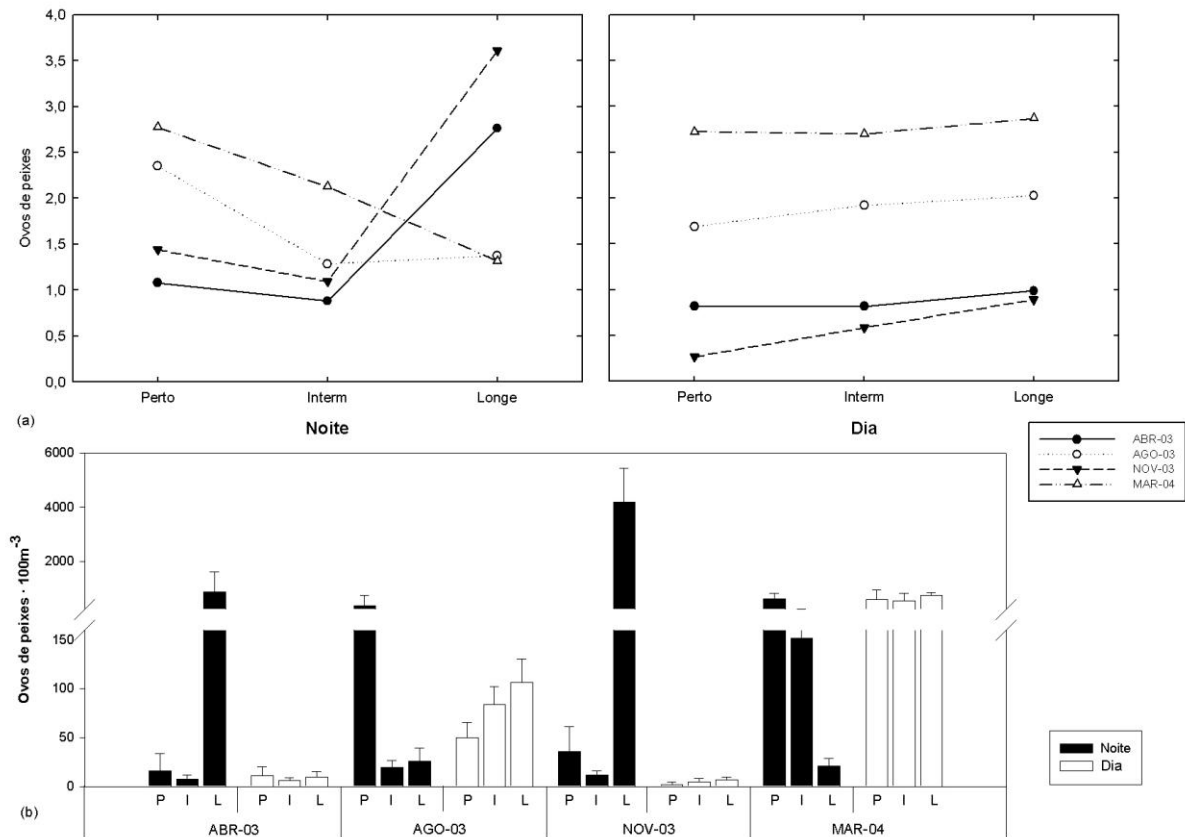


Figura 10 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de ovos de peixes coletados em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004 em mar aberto. P = perto, I = intermediário, L = longe.

Para as larvas de peixes, a ANOVA multifatorial detectou interação significativa ( $p < 0,01$ ) para os fatores temporal e nictemeral (Tabela VII). A abundância das larvas de peixes foi significativamente maior no período noturno em abril de 2003 e no período diurno em março de 2004 (Figura 11).

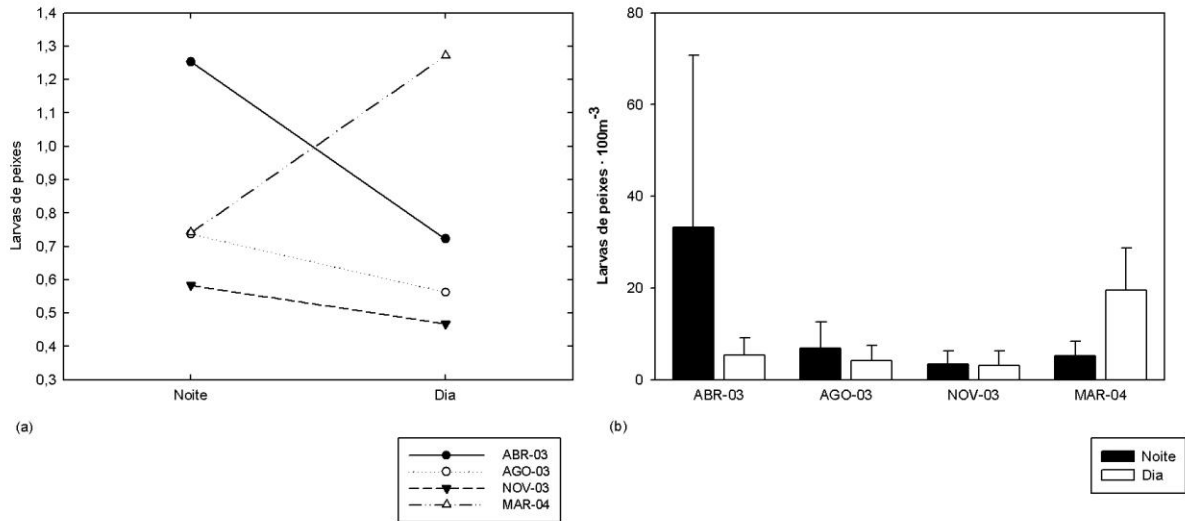


Figura 11 – (a) Interação de dois fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de peixes coletadas em abril, agosto e novembro de 2003 e março de 2004 em mar aberto ao redor do arquipélago.

Nas coletas realizadas na enseada, a abundância média de ovos de peixes não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre os meses de coleta e entre o período noturno e diurno (Tabela VIII). Entretanto, existe uma tendência a uma maior abundância média de ovos de peixes na enseada durante a noite e no mês de agosto de 2003 (Figura 12-a). As larvas de peixes foram significativamente ( $p < 0,01$ ) mais abundantes em agosto de 2003 (Tabela VIII e Figura 12-b).

Tabela VIII – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância de ovos e larvas de peixes entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os dois fatores para as coletas realizadas na enseada. g.l. do erro = 12.

	Fatores		Interação	Teste de Tukey
	Temporal (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (2 g.l.)	
Ovos de peixes	ns	ns	ns	
Larvas de peixes	**	ns	ns	MAR-04 = NOV-03 < AGO-03

\*\*  $p < 0,01$ . g.l. = grau de liberdade. ns = não significativo.

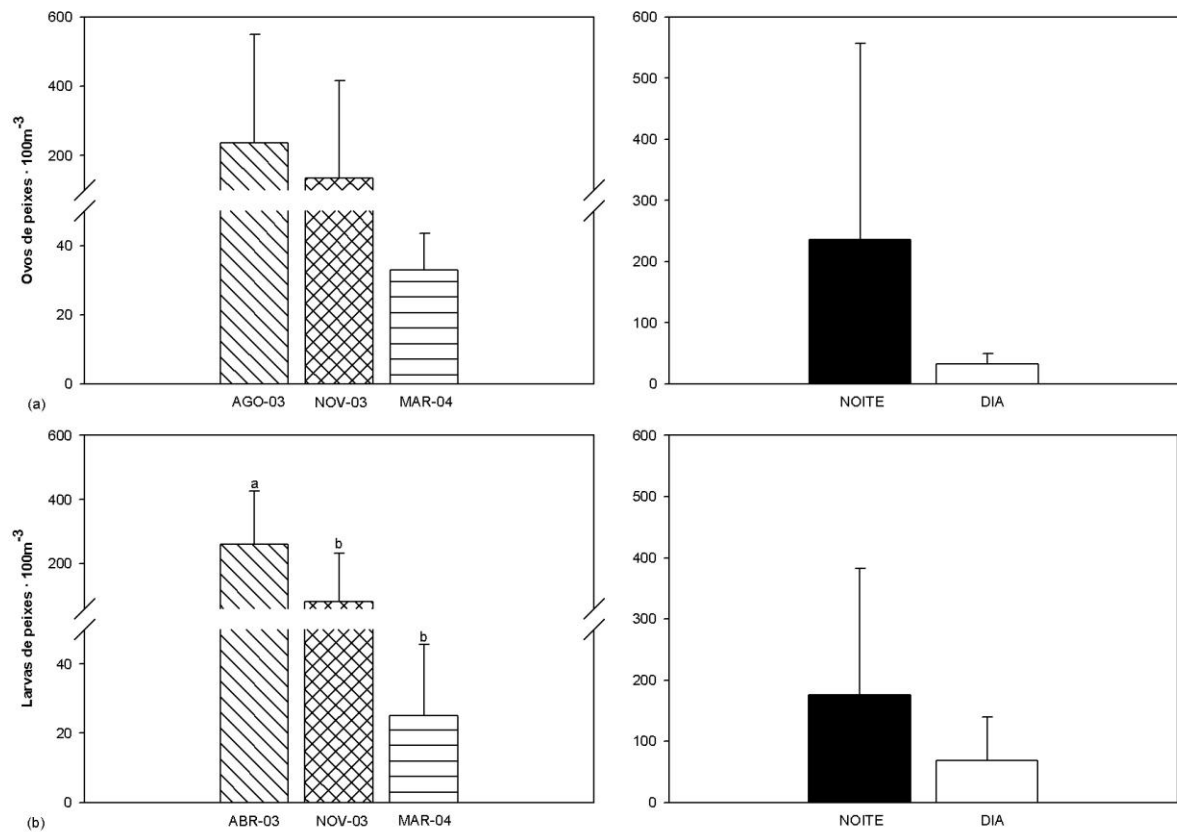


Figura 12 – Abundância (média e desvio padrão) de (a) ovos e (b) larvas de peixes coletados em agosto e novembro de 2003 e março de 2004 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Nas coletas realizadas em mar aberto, não foi verificado um padrão de distribuição e abundância de ovos e larvas de peixes, semelhante à análise entre os dois meses considerados quentes. Na enseada, o mês de agosto demonstrou ser um período com alta abundância de ovos e larvas.

### Composição de ovos e larvas de peixes

Foram identificadas 1.518 larvas pertencentes a 11 famílias e 27 morfotipos (Tabela IX, Figura 13 e BDI anexo), para as amostras coletadas em mar aberto ( $n = 36$ ) e na enseada ( $n = 24$ ). As larvas identificadas, até o momento, representam 93% do total de larvas encontradas nas amostras processadas, sendo os outros 7% correspondentes às amostras de mar aberto dos meses de novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005.

Para a família Exocoetidae foram identificados Exocoetidae sp 1, Exocoetidae sp 2, *Hirundichthys* sp. e *Oxyphorhamphus micropterus* (Figuras 13-f e 13-g e BDI anexo). Na

família Bothidae, foram identificadas também duas espécies, *Bothus ocellatus* e Bothidae sp. (Figuras 13-l e 13-m).

Tabela IX – Abundância média e erro padrão (ind. · 100 m<sup>-3</sup>) e frequência de ocorrência (FO %) das famílias e morfotipos de larvas de peixes identificadas nas amostras coletadas em mar aberto em abril e agosto de 2003, e na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005.

Ordem	Família/Morfotipo	Mar aberto (n=36)		Enseada (n=24)	
		ind. · 100 m <sup>-3</sup>	FO (%)	ind. · 100 m <sup>-3</sup>	FO (%)
Anguilliformes	Anguilliformes 1	0,03 ± 0,03	2,78	-	-
Stomiiformes	Gonostomatidae	0,53 ± 0,27	13,89	-	-
Myctophiformes	Myctophidae	2,97 ± 0,72	47,22	-	-
Ophidiiformes	Ophidiidae	0,14 ± 0,14	2,78	-	-
Lophiiformes	Ceratiidae	0,15 ± 0,11	5,56	-	-
Beloniformes	Exocoetidae	1,33 ± 0,52	19,44	62,32 ± 61,35	12,50
Perciformes	Scaridae	-	-	5,54 ± 5,54	4,17
Perciformes	Labrisomidae	-	-	14,13 ± 7,30	29,17
Perciformes	Chaenopsidae	0,05 ± 0,05	2,78	0,18 ± 0,18	4,17
Perciformes	Scombridae	0,43 ± 0,22	11,11	-	-
Perciformes	Nomeidae	0,05 ± 0,05	2,78	-	-
Pleuronectiformes	Bothidae	0,63 ± 0,28	16,67	-	-
	Morfotipo 1	0,87 ± 0,54	11,11	49,13 ± 32,28	20,83
	Morfotipo 2	1,23 ± 0,83	8,33	858,71 ± 851,44	33,33
	Morfotipo 3	-	-	0,35 ± 0,35	4,17
	Morfotipo 4	0,80 ± 0,65	5,56	-	-
	Morfotipo 5	-	-	1,05 ± 0,80	12,50
	Morfotipo 6	-	-	0,32 ± 0,32	4,17
	Morfotipo 7	-	-	46,04 ± 46,04	4,17
	Morfotipo 8	-	-	17,14 ± 15,32	20,83
	Morfotipo 9	0,13 ± 0,13	2,78	0,13 ± 0,13	4,17
	Morfotipo 10	-	-	1,64 ± 0,97	16,67
	Morfotipo 11	0,08 ± 0,08	2,78	-	-
	Morfotipo 12	-	-	38,02 ± 15,23	33,33
	Morfotipo 13	0,08 ± 0,08	2,78	-	-
	Morfotipo 14	0,05 ± 0,05	2,78	-	-
	Morfotipo 15	-	-	5,42 ± 5,23	8,33
	Morfotipo 16	-	-	0,91 ± 0,91	4,17
	Morfotipo 17	-	-	8,51 ± 5,99	8,33
	Morfotipo 18	0,07 ± 0,07	2,78	-	-
	Morfotipo 19	0,20 ± 0,15	5,56	-	-
	Morfotipo 20	0,05 ± 0,05	2,78	-	-
	Morfotipo 21	0,09 ± 0,09	2,78	-	-
	Morfotipo 22	-	-	0,32 ± 0,32	4,17
	Morfotipo 23	0,08 ± 0,08	2,78	-	-
	Morfotipo 24	0,08 ± 0,08	2,78	-	-
	Morfotipo 25	0,11 ± 0,11	2,78	-	-
	Morfotipo 26	0,07 ± 0,07	2,78	-	-
	Larval vitelino	1,08 ± 0,70	11,11	5,61 ± 2,95	41,67
	Não identificadas	1,06 ± 0,57	-	10,62 ± 7,65	-



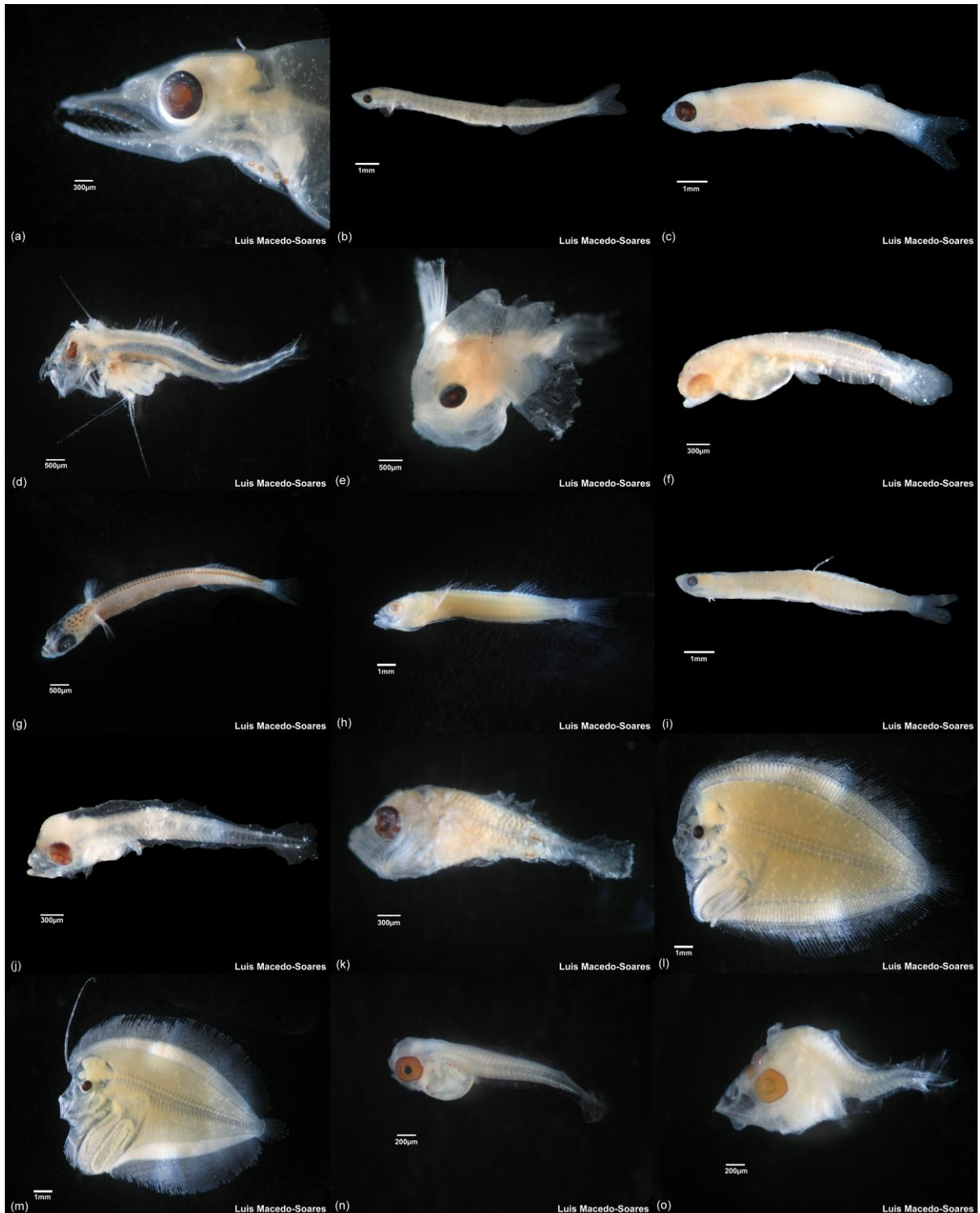


Figura 13 – Larvas de (a) Anguilliformes 1, (b) Gonostomatidae, (c) Myctophidae, (d) Ophidiidae, (e) Ceratiidae, (f) Exocoetidae sp 1, (g) *Oxyphorhamphus micropterus*, (h) Labrisomidae, (i) Chaenopsidae, (j) Scombridae, (k) Nomeidae, (l) *Bothus ocellatus*, (m) Bothidae sp., (n) Morfotipo 5, (o) Morfotipo 23.

Durante o processamento das amostras, foram separados 7.660 ovos de peixes com diferentes aspectos morfológicos, como gotas de óleo que facilitam a flutuabilidade na coluna

de água (Figura 14-a) e estruturas aderentes que os fixam a substratos (Figura 14-b e 14-c). Os ovos de peixes serão identificados posteriormente.

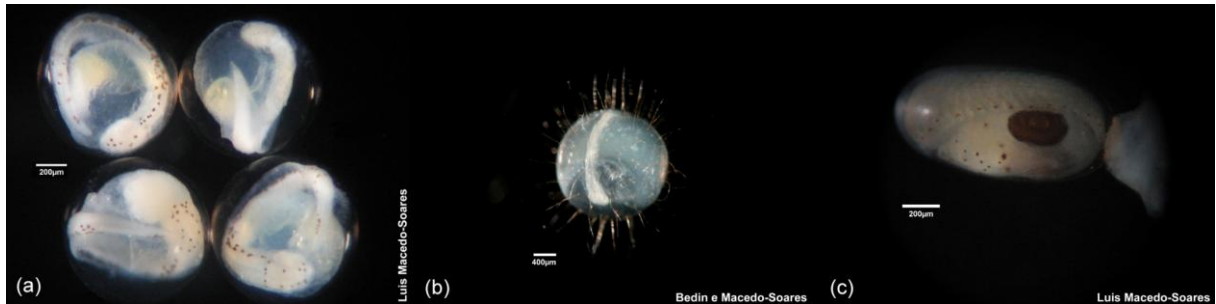


Figura 14 – Diferentes tipos de ovos de peixes encontrados no ASPSP, (a) pelágicos em mar aberto (b) com estruturas aderentes em mar aberto e (c) na enseada.

### Variação da composição das larvas de peixes em mar aberto

Nas amostras coletadas em mar aberto, as larvas das famílias Myctophidae (peixe-lanterna) e Exocoetidae (peixe-voador) foram as mais abundantes e mais frequentes (Tabela IX e Figura 15). As famílias Bothidae, Gonostomatidae e Scombridae apresentaram frequência de ocorrência superior a 10%, apesar da baixa abundância relativa.

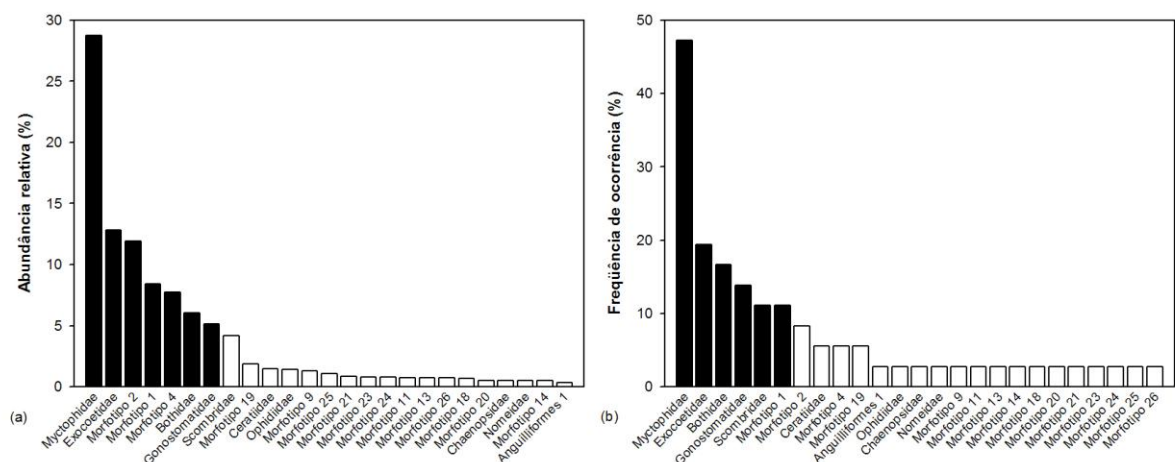


Figura 15 – (a) Abundância relativa e (b) frequência de ocorrência das famílias e morfotipos das larvas de peixes coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto. Barras pretas = abundância relativa e frequência de ocorrência superior a 5% e 10% respectivamente.

A ANOVA multifatorial detectou interação significativa para a abundância das larvas de Myctophidae e Exocoetidae (Tabela X). As larvas da família Myctophidae foram significativamente ( $p < 0,05$ ) mais abundantes em abril de 2003 no período noturno longe e no período diurno perto do arquipélago (Figura 16). Para a família Exocoetidae, a abundância das larvas foi significativamente ( $p < 0,01$ ) maior em abril de 2003 longe de noite (Figura 17).

Tabela X – Resultado da ANOVA de três fatores para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas de Myctophidae e Exocoetidae entre a variação temporal, variação espacial, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas em mar aberto. g.l. do erro = 24.

	Fatores			Interação			
	Temporal (1 g.l.)	Espacial (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (2 g.l.)	F1 x F3 (1 g.l.)	F2 x F3 (2 g.l.)	F1 x F2 x F3 (2 g.l.)
Myctophidae	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
Exocoetidae	ns	**	ns	ns	*	ns	**

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ . g.l. = graus de liberdade. ns = não significativo.

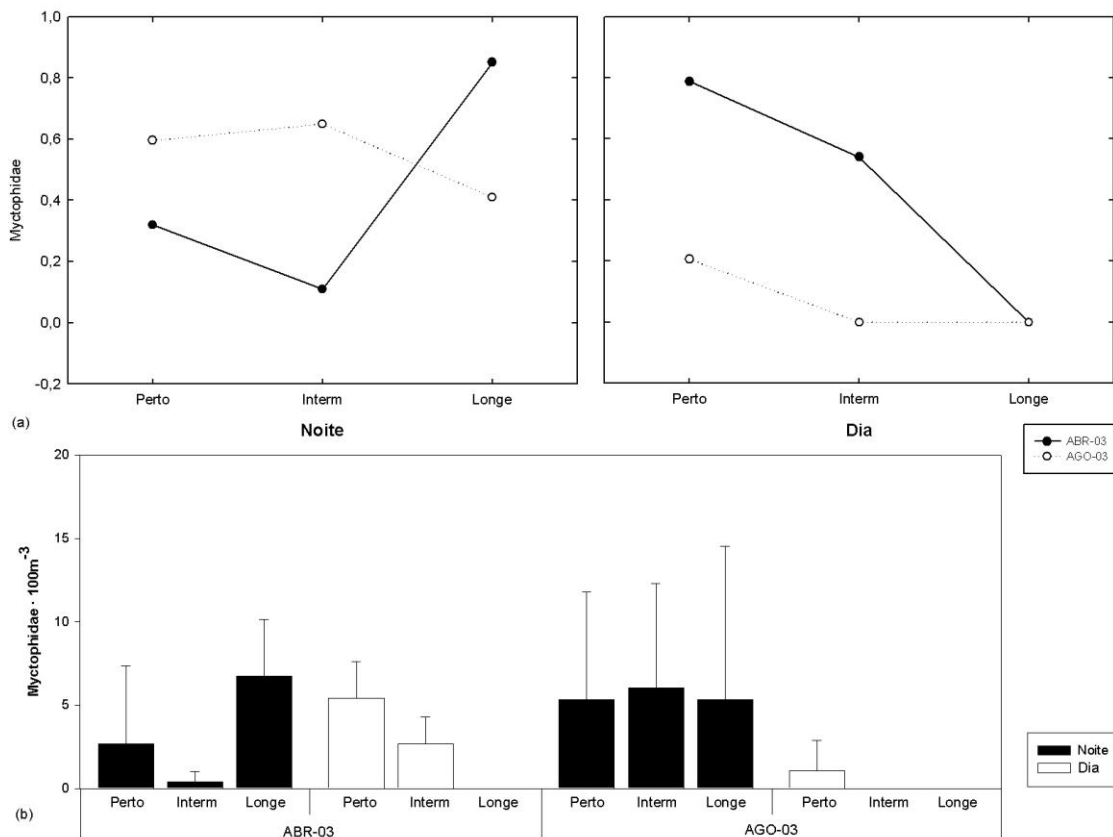


Figura 16 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de Myctophidae coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto.

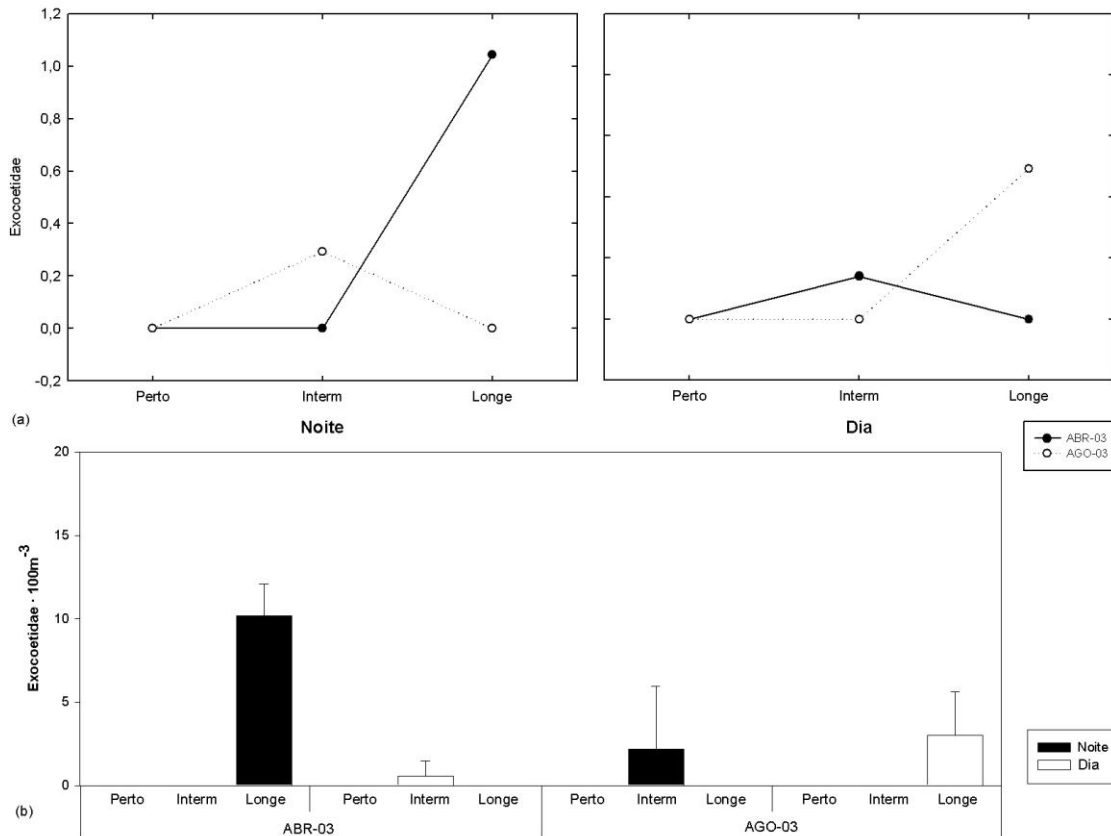


Figura 17 – (a) Interação de três fatores da ANOVA e (b) abundância (média e desvio padrão) de larvas de Exocoetidae coletadas em abril e agosto de 2003 em mar aberto.

Em relação à abundância média das larvas de peixes, as famílias Myctophidae e Exocoetidae foram as principais responsáveis pelo incremento de larvas no plâncton durante o período noturno do mês de abril de 2003.

### Varição da composição das larvas de peixes na enseada

Na enseada, a comunidade foi dominada pelas larvas do Morfotipo 2, com abundância relativa de 77%, que foram também as mais frequentes junto com as larvas do Morfotipo 12 (Tabela IX e Figura 18). As larvas da família Labrisomidae, Morfotipo 1, Morfotipo 8, Morfotipo 10, Exocoetidae e Morfotipo 5 também foram comuns na enseada, com frequência de ocorrência superior a 10%.

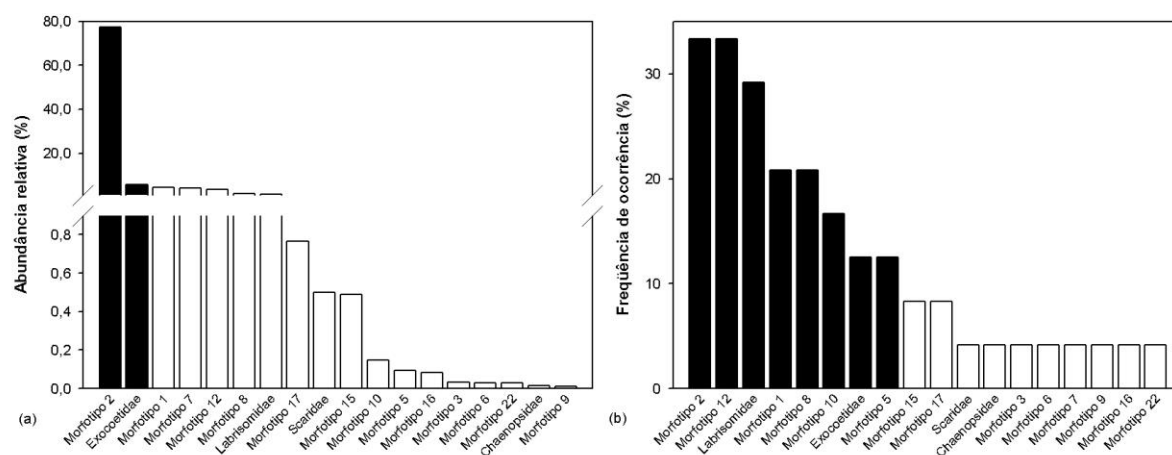


Figura 18 – (a) Abundância relativa e (b) frequência de ocorrência das famílias e morfotipos das larvas de peixes coletadas em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005 na enseada. Barras pretas = abundância relativa e frequência de ocorrência superior a 5% e 10% respectivamente.

A abundância das larvas do Morfotipo 2 e da família Labrisomidae não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre os meses de coleta e entre o período noturno e diurno (Tabela XI). Para as larvas do Morfotipo 12, a ANOVA de dois fatores detectou uma abundância significativamente ( $p < 0,05$ ) maior em agosto de 2003 (Tabela XI e Figura 19).

Tabela XI – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas do Morfotipo 2, Morfotipo 12 e família Labrisomidae entre a variação temporal, variação nictemeral e interação entre os fatores para as coletas realizadas na enseada em agosto e novembro de 2003 e março de 2004. g.l. do erro = 12.

	Fatores		Interação	Teste de Tukey
	Temporal (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (2 g.l.)	
Morfotipo 2	ns	ns	ns	
Morfotipo 12	*	ns	ns	MAR-04 ≤ NOV-03 ≤ AGO-03
Labrisomidae	ns	ns	ns	

\*  $p < 0,05$ . g.l. = graus de liberdade. ns = não significativo.

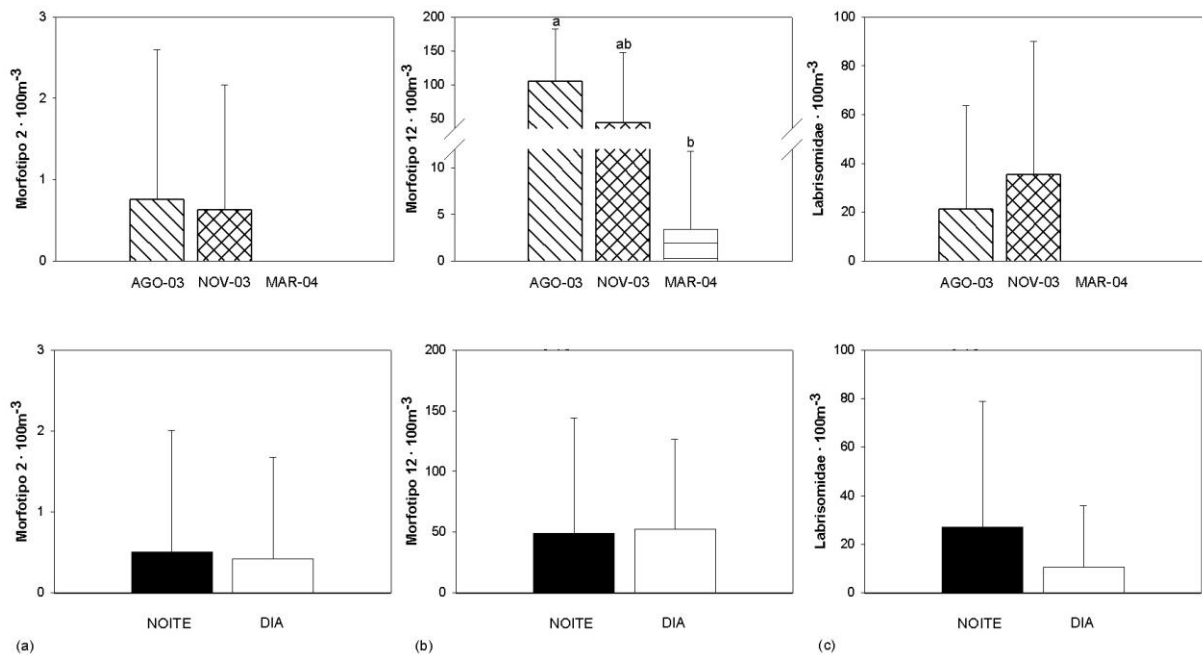


Figura 19 – Abundância (média e desvio padrão) de larvas do (a) Morfotipo 2, (b) Morfotipo 12 e (c) família Labrisomidae coletadas em agosto e novembro de 2003 e março de 2004 na enseada. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

Comparando as coletas realizadas em março de 2004 e janeiro de 2005 (Grupo I), as larvas do Morfotipo 2 foram significativamente ( $p < 0,05$ ) mais abundantes em janeiro de 2005. Por outro lado, a abundância das larvas do Morfotipo 12 não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre estes dois meses (Tabela XII).

Na enseada, o Morfotipo 12 foi o principal responsável pelo incremento de larvas no local em agosto de 2003, enquanto que, o Morfotipo 2 foi o maior contribuinte para o incremento de larvas em janeiro de 2005.

Tabela XII – Resultado da ANOVA de dois fatores e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas do Morfotipo 2 e Morfotipo 12 entre a variação temporal, nictemeral e interação, para as coletas realizadas na enseada em março de 2004 e janeiro de 2005. g.l. do erro = 8.

	Fatores		Interação	Teste de Tukey
	Temporal (2 g.l.)	Nictemeral (1 g.l.)	F1 x F2 (2 g.l.)	
Morfotipo 2	*	ns	ns	MAR-04 < JAN-05
Morfotipo 12	ns	ns	ns	

\*  $p < 0,05$ . g.l. = grau de liberdade. ns = não significativo.

## Associação entre as larvas de peixes e as amostras

Analisando a semelhança entre as amostras, o dendograma de similaridade (Figura 20) separou-as em dois grandes grupos. O grupo A foi composto pelas amostras coletadas em mar aberto, e influenciado principalmente pelas famílias mais abundantes de peixes pelágicos, como Myctophidae, Exocoetidae, Gonostomatidae e Scombridae. O grupo B foi formado pelas amostras coletadas na enseada com grande influência das larvas do Morfotipo 2, muito abundantes, Morfotipo 12 e família Labrisomidae, que ocorreram apenas na enseada.

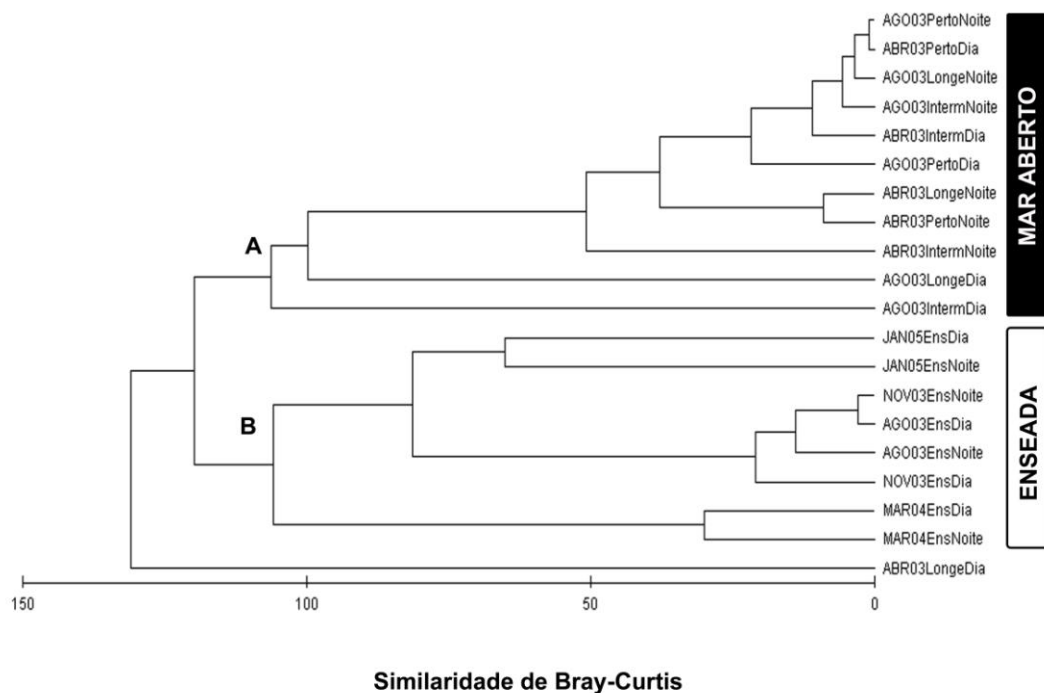


Figura 20 – Dendograma de similaridade entre as amostras coletadas em mar aberto em abril e agosto de 2003 e na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005. A similaridade das amostras foi calculada pela distância de Bray-Curtis ranqueada, aplicada sobre a abundância de 11 famílias e 27 morfotipos. O agrupamento foi realizado pelo método da média ponderada.

## Abundância das larvas de peixes em relação aos estágios de desenvolvimento larval

Quanto ao estágio de desenvolvimento larval, a abundância média das larvas em estágio de pré-flexão foi significativamente ( $p < 0,01$ ) maior do que os outros estágios tanto em mar aberto quanto na enseada (Tabela XIII e Figura 21). Em relação ao total de larvas capturadas, as larvas em estágio de pré-flexão representaram 90%, demonstrando a

predominância dos estágios iniciais de desenvolvimento nas amostras. O segundo estágio mais amostrado foi o de flexão com 8% do total de larvas.

Tabela XIII – Resultado da ANOVA de um fator e teste de Tukey para verificar a existência de diferença significativa para a abundância das larvas de peixes entre os estágios de desenvolvimento larval para as amostras coletadas em mar aberto e na enseada.

	Estágios de desenvolvimento		Erro g.l.	Teste de Tukey
	F	g.l.		
Mar aberto	6,46**	3	140	LV ≤ PÓS = FLEX ≤ PRÉ
Enseada	11,90**	3	96	PÓS = LV ≤ FLEX ≤ PRÉ

\*\* p < 0,01. g.l. = graus de liberdade. LV = larval vitelino, PRÉ = pré-flexão, FLEX = flexão, PÓS = pós-flexão.

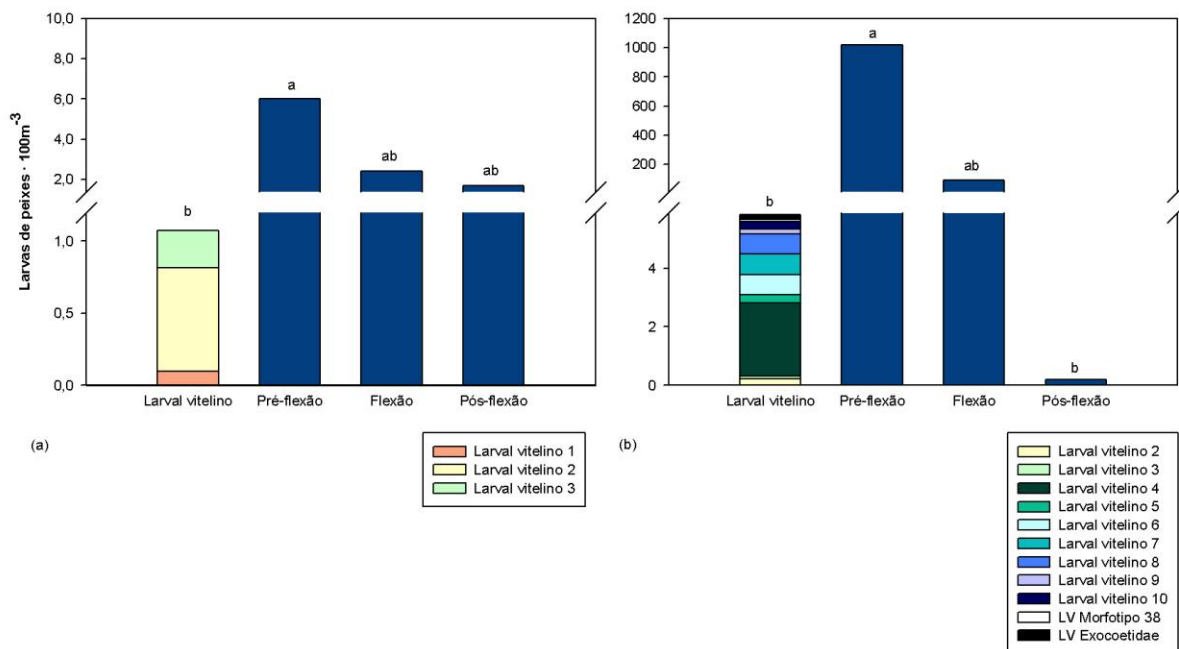


Figura 21 – Abundância média das larvas de peixes coletadas (a) em mar aberto em abril e agosto de 2003 e (b) na enseada em agosto e novembro de 2003, março de 2004 e janeiro de 2005, em relação aos estágios de desenvolvimento larval. Letras iguais representam médias significativamente ( $p < 0,05$ ) iguais.

## DISCUSSÃO

Os parâmetros ambientais registrados no arquipélago, temperatura da água e salinidade subsuperficiais, foram similares aos valores médios do Atlântico Equatorial (SOARES-GOMES e FIGUEIREDO, 2002). A região encontra-se sob influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que muda seu posicionamento em função da intensidade



dos ventos alísios, resultando em duas estações típicas: uma chuvosa, em fevereiro e março, e uma seca com início em abril e ápice em agosto (MADEIRA, 2008). A combinação dos ventos alísios com eventos extremos frios pode fortalecer a Corrente Sul Equatorial (CSE) e a Sub-Corrente Equatorial (SCE) aumentando o transporte vertical de água fria. Quando combinados a eventos extremos quentes a CSE e a SCE enfraquecem, reduzindo o movimento vertical das águas (GÓES et al., 2003). A estação chuvosa pode provocar reduções na temperatura da água, como foi verificado em março de 2004. O aumento do transporte vertical de água fria com a mistura nas águas superficiais (GÓES et al., 2003), também é um importante fator para a redução da temperatura da água como em agosto e novembro de 2003.

A temperatura é um fator controlador na desova e no recrutamento de peixes, caracterizando-se como um limitante no crescimento, reprodução e distribuição das espécies (SOARES-GOMES e FIGUEIREDO, 2002; CASTRO et al., 2005). A alta abundância de ovos e larvas nos períodos de temperaturas mais elevadas, como janeiro de 2005, indica que mesmo em uma região equatorial a temperatura da água pode ser um fator importante no controle do ciclo de vida dos peixes. A influência da temperatura no aumento da abundância de larvas de peixes, foi observado na Baía da Guanabara (CASTRO et al., 2005), onde ocorreu a associação com os meses mais quentes.

Regiões oceânicas tropicais apresentam como regra uma baixa produtividade primária (THURMAN e BURTON, 2001). Apesar desta regra, a abundância zooplânctônica registrada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) foi superior a encontrada na costa nordeste brasileira e na costa oeste equatorial africana (CAVALCANTI e LARRAZÁBAL, 2004; CHAMPALBERT et al., 2005), corroborando com os dados obtidos anteriormente no local (GARCÍA DÍAZ, 2007). O padrão de dominância dos copépodes, representando mais de 88% do total dos organismos do zooplâncton (CAVALCANTI e LARRAZÁBAL, 2004; CHAMPALBERT et al., 2005), foi confirmado no ASPSP, demonstrando a importância do grupo na transferência de energia entre os níveis da teia trófica. A alta representatividade do ictioplâncton em relação ao zooplâncton, também condiz com os dados obtidos no ASPSP por GARCÍA DIAZ (2007), que encontrou no zooplâncton 7% de ovos e 36% de larvas de peixes. Em relação à costa oeste equatorial africana, onde o ictioplâncton correspondeu a menos de 1% do zooplâncton (CHAMPALBERT et al., 2005), o ASPSP manteve-se superior.

A alta porcentagem de larvas de invertebrados e peixes em relação aos outros taxa holoplânctônicos (MACEDO-SOARES et al., no prelo) demonstra a sincronia entre a ocorrência de larvas e a abundância do plâncton. Há uma importante relação entre a biomassa e os diferentes tamanhos do zooplâncton e a alimentação de larvas e juvenis de peixes

pelágicos como atuns (RISSIK et al., 1997). Segundo FREITAS e MUELBERT (2004), uma sobreposição parcial entre zooplâncton e ovos de peixes sugere uma sincronia entre as desovas e disponibilidade de alimento para as futuras larvas. Este padrão pode ser observado na enseada principalmente em março de 2004. Em janeiro de 2005, apesar de a abundância zooplanctônica ser maior de dia, os valores encontrados no período noturno indicam a sincronia com a maior abundância do ictioplâncton neste período. Em mar aberto, fatores como a dinâmica das correntes marinhas, migração vertical e reprodução dos adultos dificultam a existência de um padrão de sincronia entre o zooplâncton e o ictioplâncton.

A abundância média de ovos de peixes encontrados no arquipélago, em mar aberto e na enseada, foi superior à registrada na costa norte da Bahia (MAFALDA JR. et al., 2004), indicando a utilização do local para a desova de peixes. Na enseada, as larvas de peixes apresentaram picos de abundância superiores aos registrados na costa brasileira (FREITAS e MUELBERT, 2004) e na entrada da Baía da Guanabara (CASTRO et al., 2005). Já a abundância de larvas de peixes coletadas em mar aberto, ao redor do arquipélago, está de acordo com a tendência descrita por EKAU et al. (1999) que relatam uma abundância inferior a  $60 \text{ ind.} \cdot 100 \text{ m}^{-3}$  em regiões oceânicas. No geral, os valores máximos de abundância dos ovos e larvas de peixes verificadas no local foram superiores aos valores registrados ao longo da região costeira e oceânica brasileira (Tabela XIV).

Tabela XIV – Quadro comparativo da abundância de ovos e larvas de peixes, em regiões costeiras e oceânicas brasileiras e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

	Referência	Localidade	ind. · 100 m <sup>-3</sup>
Ovos de peixes	<b>Presente trabalho</b>	<b>Arquipélago de São Pedro e São Paulo</b>	<b>1,46 a 5.624</b>
	FREITAS e MUELBERT (2004)	Costa Sudeste e Sul – Cabo Frio ao Cabo de Santa Marta	5 a 4.066
	FRANCO e MUELBERT (2003)	Quebra da Plataforma do Sul – Cabo de Santa Marta ao Chuí	1 a 103
	MAFALDA JR. et al. (2004)	Costa Norte da Bahia (abundância média)	189
Larvas de peixes	<b>Presente trabalho</b>	<b>Arquipélago de São Pedro e São Paulo</b>	<b>1,02 a 23.571</b>
	CASTRO et al. (2005)	Entrada da Baía da Guanabara – Rio de Janeiro	23,9 a 6.100
	FREITAS e MUELBERT (2004)	Costa Sudeste e Sul – Cabo Frio ao Cabo de Santa Marta	30 a 450
	EKAU et al. (1999)	Costa do Ceará e Pernambuco	10 a 154
	FRANCO e MUELBERT (2003)	Quebra da Plataforma do Sul – Cabo de Santa Marta ao Chuí	5,9 a 58,9

A maior abundância noturna dos ovos e larvas de peixes em abril e novembro de 2003 e janeiro de 2005 sugere a ocorrência de desova e eclosão de larvas principalmente à noite, em mar aberto e na enseada, e do movimento de migração vertical no mar aberto (Figuras 9, 10 e 11). Padrão semelhante foi encontrado na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste em

relação à abundância do ictionêuston, e na Baía da Guanabara e nas Ilhas Canárias para as larvas de peixes (LESSA et al., 2000; CASTRO et al., 2005; RODRÍGUEZ et al., 2006). O padrão de migração vertical também é conhecido para os peixes adultos da família Myctophidae (SASSA et al., 2002), que foi confirmado para as larvas nas Ilhas Canárias (RODRÍGUEZ et al., 2006) onde foi verificada uma maior abundância no período noturno. A migração vertical, e conseqüente maior abundância no período noturno, é conhecida ainda para as larvas de decápodes na Baía da Guanabara (FERNANDES et al., 2002) e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (KOETTKER, 2008).

A variação espacial foi detectada apenas em alguns casos particulares que demonstraram uma abundância significativamente maior em situações combinadas de período (noite/dia), distância, e mês de coleta. Peixes pelágicos, como os das famílias Myctophidae, apresentam uma distribuição mais associada a regiões oceânicas (EKAU et al., 1999; NONAKA et al., 2000; RODRÍGUEZ et al., 2001; SASSA et al., 2002; FRANCO e MUELBERT, 2003; MAFALDA JR. e SOUZA, 2004; MAFALDA JR. et al., 2004; SASSA et al., 2004). Por outro lado, os peixes das famílias Exocoetidae e Scombridae desovam preferencialmente próximos a ilhas como as do ASPSP (BOEHLERT e MUNDY, 1994; LESSA et al., 2000). Estudos anteriores verificaram uma variação na composição do zooplâncton em uma distância de até 30 km ao redor de montanhas submarinas (DOWER e MACKAS, 1996). No presente estudo, a maior distância amostrada em relação ao arquipélago foi de 1,5 km. Entretanto, a distribuição homogênea do ictioplâncton entre as distâncias amostradas em mar aberto pode ser um indicativo do efeito-ilha, caso contrário, haveria uma tendência a reduzir a abundância. A alta abundância zooplânctonica e a diversidade de espécies de peixes e crustáceos (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005; GARCÍA DÍAZ, 2007; KOETTKER, 2008; MACEDO-SOARES et al., no prelo) também são indícios da existência do fenômeno do efeito-ilha no local. Estudos posteriores devem ser realizados ao redor do arquipélago com maiores distâncias, como por exemplo, 50 km, a fim de contribuir com informações sobre a existência do efeito-ilha e a amplitude da influência do arquipélago na região.

As larvas da família Myctophidae foram as mais abundantes e mais freqüentes nas amostras coletadas em mar aberto. Na costa do Ceará e Pernambuco, larvas de Myctophidae foram dominantes nas estações de coleta oceânicas, onde apresentaram 84% de abundância relativa (EKAU et al., 1999). O mesmo padrão foi encontrado na região do banco de Abrolhos, na quebra da plataforma no sul do Brasil, na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste e na costa norte da Bahia (NONAKA et al., 2000; FRANCO e MUELBERT, 2003;

MAFALDA JR. e SOUZA, 2004; MAFALDA JR. et al., 2004). A dominância das larvas da família Myctophidae entre o ictioplâncton mesopelágico também foi constatada em outras regiões oceânicas no mundo, como nas Ilhas Kerguelen próximo a Antártida, nas Ilhas Canárias no Atlântico norte, no norte do Oceano Pacífico, e ao redor de montanhas submarinas no Arquipélago de Açores (KOUUBI et al., 1991; RODRÍGUEZ et al., 2001; SASSA et al., 2002; SASSA e KAWAGUCHI, 2004; SASSA et al., 2004; SOBRINHO-GONÇALVES e CARDIGOS, 2006).

A família Myctophidae comporta peixes mesopelágicos e batipelágicos com distribuição espacial influenciada por massas de água, e distribuição vertical principalmente na região acima dos 200 metros de profundidade, onde se alimentam do zooplâncton de pequeno tamanho (KOUUBI et al., 1991; SASSA e KAWAGUCHI, 2004). No presente estudo, a maior abundância de larvas de Myctophidae foi registrada no mês de abril de 2003, enquanto MAFALDA JR. e SOUZA (2004) verificaram no ASPSP e na Cadeia de Fernando de Noronha, altas abundâncias na primavera de 2000. Por outro lado, NONAKA et al. (2000) encontraram as maiores abundâncias de larvas de Myctophidae na região do banco de Abrolhos no verão, com destaque para *Diaphus* spp. e *Myctophum affine* também encontrados no ASPSP (VASKE JR. et al., 2005).

A segunda família mais abundante e freqüente nas amostras coletadas ao redor do arquipélago, família Exocoetidae, compreende peixes epipelágicos (MAFALDA JR. e SOUZA, 2004) de grande importância ecológica no ASPSP. Em estudo realizado no local, referente ao hábito alimentar do peixe-rei (*Elagatis bipinnulata*), constatou-se que os peixes-voadores *Cypselurus cyanopterus* e *Exocoetus volitans* representam 65,8% do peso total consumido (VASKE JR. et al., 2006a). A espécie *Cypselurus cyanopterus* também é um importante item alimentar na dieta da albacora-laje (*Tunnus albacares*) e da cavala-empinge (*Acanthocybium solandri*), dois importantes recursos pesqueiros da região, que se concentram ao redor do ASPSP no principal período reprodutivo do peixe-voador entre novembro e março (VASKE JR. et al., 2003). Durante o período reprodutivo, os adultos formam aglomerados perto do arquipélago, onde liberam seus ovos aderentes que se fixam no substrato rochoso das ilhas (HUNTE et al., 1995; LESSA et al., 2000). A alta abundância de larvas de Exocoetidae em abril de 2003, ao redor do arquipélago, e em março de 2004 e janeiro de 2005, na enseada, confirmam o período e o comportamento reprodutivo das espécies desta família.

Apesar da abundância relativa baixa, entre 4% e 6%, as famílias Gonostomatidae (mesopelágica), Scombridae (epipelágica) e Bothidae (demersal) apresentaram uma alta

frequência de ocorrência nas amostras coletadas ao redor do arquipélago. Os peixes adultos da família Gonostomatidae são pequenos, bioluminescentes e podem ser encontrados em profundidades batipelágicas, superiores a 1.000 m. O gênero *Cyclothone* é um dos gêneros de vertebrados mais abundantes do planeta (RICHARDS, 2001). As larvas de Gonostomatidae apresentam ampla distribuição na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste (MAFALDA JR. e SOUZA, 2004) e representam um importante grupo na comunidade da plataforma externa na costa do Ceará e Pernambuco, nas Ilhas Canárias e no Arquipélago de Açores ao norte do ASPSP (EKAU et al., 1999; RODRÍGUEZ et al., 2001; SOBRINHO-GONÇALVES e CARDIGOS, 2006).

Os atuns, da família Scombridae, formam agregados para desovar próximo a massas de terra, principalmente ilhas em regiões tropicais (BOEHLERT e MUNDY, 1994). O ASPSP está localizado na rota migratória destes peixes, que apresentam uma distribuição entre mares tropicais e subtropicais, constituindo um importante recurso pesqueiro na região (PINTO et al., 2002; VASKE JR. et al., 2003). A presença de larvas da família Scombridae no arquipélago demonstra que o local é estratégico para a desova dos adultos que se concentram no local para alimentação e armazenamento de energia para a migração (VASKE JR. et al., 2003).

Dentre a família Bothidae, apenas a espécie *Bothus ocellatus* foi registrada anteriormente no arquipélago, em estágio larval ou como juvenil (VASKE JR. et al., 2005). O morfotipo Bothidae sp., encontrado no presente estudo, apresenta características merísticas e morfológicas que a distinguem da espécie *Bothus ocellatus*, como o alongamento do primeiro e segundo raios da nadadeira dorsal no estágio de pós-flexão (FAHAY, 1983). Isto indica uma nova ocorrência no arquipélago, considerando as listagens publicadas até o momento (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005).

Na identificação de larvas de decápodes e estomatópodes no ASPSP, KOETTKER (2008) verificou 19 novas ocorrências para o local, em relação aos levantamentos da fauna local baseado em adultos bentônicos. Isto demonstrou que o estudo da ecologia das larvas é complementar ao inventário da fauna de adultos (KOETTKER e FREIRE, 2006; KOETTKER, 2008), constituindo-se como uma importante ferramenta para o conhecimento da fauna e para o subsídio de decisões de conservação e manejo em ambientes marinhos.

As onze famílias identificadas no presente estudo, já tiveram a ocorrência registrada anteriormente para o ASPSP (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005). A larva do morfotipo Anguilliformes 1 não estava em bom estado de conservação, faltando vários raios das nadadeiras dorsal e anal. As larvas leptocephalus (forma de fita) são larvas grandes e

sensíveis, sendo a família Muraenidae a única representantes da ordem Anguilliformes no local. A revisão dos morfotipos possibilitará a identificação da larva para a família Muraenidae ou uma nova ocorrência para o ASPSP.

Na enseada, as larvas do Morfotipo 2 foram as mais abundantes e frequentes, principalmente em janeiro de 2005. Todas as larvas do Morfotipo 2 foram capturadas durante o estágio de pré-flexão, dificultando a identificação. No entanto, as larvas apresentam semelhanças morfológicas com larvas da família Pomacentridae (sargentos e donzelas), representada por cinco espécies no arquipélago (FEITOZA et al., 2003; VASKE JR. et al., 2005). As principais semelhanças morfológicas foram quanto à pigmentação ventral, tamanho e formato do intestino, pigmentação dos olhos, tamanho e formato da cabeça e pigmentação na região frontal da cabeça (Figura 22). O sargento (*Abudefduf saxatilis*) é um peixe muito abundante e comum em ambientes recifais e piscinas de maré (ROOKER et al., 1997; RILOV e BENAYAHU, 2000; FEITOZA et al., 2003; BARREIROS et al., 2004; FERREIRA et al., 2004) por apresentar uma dieta flexível e adaptabilidade aos diferentes ambientes recifais (FERREIRA et al., 2004). Os peixes da família Pomacentridae são ovíparos, produzem ovos demersais e apresentam cuidado parental (RICHARDS, 2001), e sua associação a ambientes recifais torna muito provável a ocorrência de seus ovos e larvas principalmente na enseada.



Figura 22 – Semelhanças morfológicas entre as larvas (a) do Morfotipo 2 e (b) da família Pomacentridae, gênero *Stegastes*. Fonte: RICHARDS, 2001.

A comunidade formada pela associação das amostras coletadas em mar aberto foi influenciada principalmente pela presença das famílias Myctophidae, Gonostomatidae, Scombridae e Ceratiidae de natureza oceânica (FAHAY, 1983; EKAU et al., 1999; MAFALDA JR. e SOUZA, 2004). Já na enseada, as larvas do Morfotipo 2 foram as que mais contribuíram para a formação da comunidade. A formação de duas comunidades, uma em mar

aberto ao redor do arquipélago e a outra na enseada, foi verificada no ASPSP também por KOETTKER (2008) para as larvas de decápodes e estomatópodes.

Correntes de retorno podem recircular ovos e larvas de peixes recifais presentes na coluna d'água (WOLANSKI et al., 2003), promovendo a dispersão do ictioplâncton no local. No entanto, o comportamento reprodutivo das espécies como o cuidado parental, bem como o tipo de desova e a produção de ovos fixos a substratos (RICHARDS, 2001; MURUA e SABORIDO-REY, 2003), podem promover a retenção das larvas no ambiente parental. Após a identificação dos morfotipos, a associação entre as larvas de peixes em cada comunidade detectada no arquipélago poderá ser investigada, como já foi realizado na costa brasileira (MAFALDA JR. e SOUZA, 2004; MAFALDA JR. et al., 2006) e outras regiões oceânicas e costeiras nos Oceanos Pacífico e Atlântico (FRANCO-GORDO et al., 2002; HERNÁNDEZ-MIRANDA et al., 2003; MAFALDA JR. e RUBÍN, 2006; MUHLING e BECKLEY, 2007).

A descrição dos estágios de desenvolvimento para muitas espécies de peixes é reduzida, impossibilitando a identificação das larvas até o nível específico. A captura de larvas em estágios iniciais de desenvolvimento dificulta ainda mais a identificação, até para os níveis taxonômicos superiores (NAKATANI et al., 2001). Coletas de ictioplâncton são realizadas geralmente com redes de 500 µm de malha (KOUUBI et al., 1991; EKAU et al., 1999; PINTO et al., 2002; MAFALDA JR. et al., 2004; CASTRO et al., 2005; MAFALDA JR. et al., 2006), 300 µm de malha (FRANCO e MUELBERT, 2003; FRANCO et al., 2006) ou com a utilização simultânea dos dois tamanhos (NONAKA et al., 2000; MAFALDA JR. e SOUZA, 2004).

Larvas mais desenvolvidas e com maior capacidade de natação podem evitar a rede no momento da captura, principalmente as de menor malha que provocam mais turbulência próxima à boca da rede (CHUTE e TURNER, 2001; CASTRO et al., 2005). O uso de redes com tamanhos de malha maiores proporciona a captura de larvas em estágios mais adiantados de desenvolvimento, facilitando a identificação. Todavia, o uso simultâneo de redes de diferentes malhas captura larvas em diferentes estágios de desenvolvimento, possibilitando o acompanhamento dos diferentes estágios de desenvolvimento larval (CHUTE e TURNER, 2001). A rede utilizada neste estudo possibilitou a captura de estágios iniciais que provavelmente seriam subamostras por redes de maiores malhas. A captura e identificação destas larvas são importantes para a caracterização de uma área como um local de desova.

A zona infralitoral da enseada é dominada pelo coral *Palythoa caribaeorum* e pela alga *Caulerpa racemosa*, que juntamente com outras espécies de algas cobrem cerca de 86% dos costões rochosos, principalmente em águas rasas de até 30 m de profundidade

(EDWARDS e LUBBOCK, 1983; FEITOZA et al., 2003; VIANNA, 2005), proporcionando locais propícios ao refúgio de larvas e juvenis de peixes. O comportamento de camuflagem de peixes adultos junto ao substrato rochoso e a tufo de algas *Caulerpa racemosa*, foram registrados na enseada (EDWARDS e LUBBOCK, 1983; FEITOZA et al., 2003). O mesmo comportamento pode ocorrer com as larvas em estágio de pós-flexão, que já apresentam uma melhor capacidade natatória, dificultando a captura em arrastos de plâncton. A ocorrência de onze morfotipos de larvas em estágio larval vitelino, também demonstra a função da enseada como um berçário, que devido aos seus refúgios, possibilita que as larvas mesmo em estágios mais novos e rudimentares evitem a ação de predadores com mais facilidade.

Preliminarmente, após o processamento das amostras e análise dos dados, foi verificada uma diferença entre a abundância média dos organismos holoplanctônicos e meroplanctônicos coletadas em mar aberto e na enseada, indicando a necessidade de se realizar uma análise separada dos dois ambientes. Posteriormente, a identificação das larvas de decápodes e estomatópodes (KOETTKER, 2008) e das larvas de peixes no presente estudo, demonstraram uma diferença também na composição dos grupos, como a ocorrência de certos grupos taxonômicos apenas na enseada (Scaridae e Labrisomidae) ou em mar aberto (Myctophidae, Gonostomatidae e Ceratiidae). O resultado da similaridade entre as amostras e da análise de agrupamento confirmou os indícios constatados inicialmente, demonstrando que existem mecanismos de retenção larval na enseada, que podem se estender até a distância de 150 m, como ocorre para as larvas de decápodes (KOETTKER, 2008).

A elevada abundância do zooplâncton e do ictioplâncton pode indicar a presença de zonas de turbulência, com enriquecimento de nutrientes e fitoplâncton, agindo como regiões de retenção e recrutamento de zooplâncton, de larvas e juvenis de peixes ao redor do arquipélago (RISSIK et al., 1997; PALACIOS, 2002). O movimento vertical de águas frias ocasionados pelo fortalecimento ou enfraquecimento da CSE e da SCE (GÓES et al., 2003) também pode ocasionar o aumento do fitoplâncton e da biomassa zooplanctônica. Estudos sobre a circulação de correntes e movimentos de massas de água poderão descrever fisicamente a ocorrência do efeito-ilha e elucidar os mecanismos de retenção e dispersão larval.

Geralmente, locais onde larvas de invertebrados e peixes ocorrem em altas densidades e podem evitar a ação de predadores mais facilmente, podem ser chamados de berçários (BECK et al., 2001). Em um ambiente oceânico, a alta abundância de ovos e larvas indica que o arquipélago oferece condições ambientais propícias à reprodução de peixes, demonstrando a



sua importância como um local de desova, desenvolvimento larval e alimentação para espécies do Atlântico Equatorial.

O arquipélago apresenta uma elevada abundância ictioplânctônica para uma ilha verdadeiramente oceânica. Alguns fatores influenciam significativamente o aumento da abundância do ictioplâncton, como os meses mais quentes aliados aos períodos reprodutivos das espécies, e a migração vertical. No geral, o efeito-ilha não foi confirmado em função da distância amostrada e dos padrões de circulação e de turbulência ainda pouco conhecidos no local. A pontualidade das coletas também dificulta o estabelecimento de padrões sazonais de abundância e distribuição de ovos e larvas de peixes no local. Estudos posteriores com maior periodicidade poderão verificar a influência destes fatores na abundância e composição do ictioplâncton no ASPSP. Os estudos com ictioplâncton podem contribuir para o aumento do conhecimento da fauna e para auxiliar nas decisões sobre a conservação e o manejo em ecossistemas marinhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço às tripulações dos barcos Transmar I e Transmar II pelo apoio logístico nas coletas de plâncton, aos Biólogos Andrea G. Koettker, Gabriela de Oliveira, Maurício G. Vianna e Naomi G. Souza pelo esforço de coleta, aos alunos Alesandra B. Birolo, Juliana C. Gaeta, Larissa B. Juk, Mariana M. Teshima, Mariana M. Aguiar, Vanessa B. Medina, às Engenheiras de Aqüicultura Bárbara S. Menezes, Liane Stumpf e Manoela C. Brandão, e a técnica Bióloga Mara Bedin da UFSC, pela triagem das amostras. Ao apoio financeiro do CNPq para o desenvolvimento dos projetos (CNPQ#48.0040/2004-4 - “Ciclo de vida de Crustáceos Decápodes e Estomatópodes no ASPSP” e CNPQ#55.8470/2005-0 - “Padrões de Conectividade nas Populações Marinhas do ASPSP”). À SECIRM pela infra-estrutura e treinamento que possibilitaram a realização das expedições. À equipe da expedição 187, Geólogo Frederico G. Guaraudo e Prof. Dr. Luiz Sérgio A. Simões pelo companheirismo e coleguismo durante os 15 dias de convivência no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Um agradecimento muito especial também ao Bruno, Leonardo e Eduardo, colegas de trabalhos e pesquisas. Ao Matheus, Jana, Babi, Manu, Diego e Edson “Chuck” que me acompanharam e apoiaram nesta etapa final. A Alesandra que me apresentou ao laboratório. À Professora Andrea que me aceitou no laboratório em maio de 2004, quando eu mal sabia o que era um plâncton, mostrando o caminho para o desenvolvimento de um trabalho sério aliado a qualidade de vida. A todos os meus amigos e familiares que me incentivaram a iniciar

uma nova carreira. Minhas irmãs Paula e Luiza e meus pais, Helena e Paulo, que sempre me apoiaram nesta nova etapa e sempre investiram na minha educação. Minha amada esposa e companheira Meire e nosso abençoado bebê, agradeço a compreensão pelos momentos de ausência e de estresse, e o apoio e as palavras de carinho e sempre incentivadoras nos momentos mais difíceis. Ao Príncipe Criador, a nossa mãe Terra e a todos os organismos planctônicos sacrificados para a realização deste estudo, o meu muito obrigado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIROS, J.P.; BERTONCINI, A.; MACHADO, L.; HOSTIM-SILVA, M.; SANTOS, R.S. Diversity and Seasonal Changes in the Ichthyofauna of Rocky Tidal Pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 47, n. 2, p. 291-299, jun., 2004.

BARROS, F.B.A.G.; CASTRO, M.S.; BONECKER, A.C.T. Description and distribution of the larvae of two species of Fistulariidae (Teleostei, Syngnathiformes) in the southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 101-104, 2007.

BECK, M.W., HECK, K.L., ABLE, K.W., CHILDERS, D.L., EGGLESTON, D.B., GILLANDERS, B.M., HALPERN, B., HAYS, C.G., HOSHINO, K., MINELLO, T.J., ORTH, R.J., SHERIDAN, P.F., WEINSTEIN, M.P. The Identification, Conservation, and Management of Estuarine and Marine Nurseries for Fish and Invertebrates. *BioScience*, Washington, DC, V. 51, n. 8, p. 633-641, ago., 2001.

BOEHLERT, G.W.; MUNDY, B.C. Vertical and onshore-offshore distributional patterns of tuna larvae in relation to physical habitat features. *Marine Ecology Progress Series*, v. 107, p. 1-13, abr., 1994.

BOLTOVSKOY, D. (Ed.). 1981. *Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata, 1981, 936 p.

BOWEN, V.T. St. Paul's on the subway. *Oceanus*, Nova York, v. 12, n. 4, p. 2-4, ago., 1966.

BRANDÃO, M.C. *Variação Espacial de Euphausiacea (Crustacea) (“krill”) no Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP): verão de 2004*. Florianópolis, SC, 2007, 31 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) Graduação em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

CASTRO, M.S.; BONECKER, A.C.T.; VALENTIN, J.L. Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 48, n. 1, p.121-128, jan. , 2005.

CAVALCANTI, E.A.H.; LARRAZÁBAL, M.E.L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica – REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 467-475, set., 2004.

CHAMPALBERT, G.; PAGANO, M.; KOUAMÉ, B.; RIANDEY, V. Zooplankton spatial and temporal distribution in a tropical oceanic area off West Africa. *Hydrobiologia*, v. 548, n. 1, p. 251-265, set., 2005.

CHUTE, A.S.; TURNER, J.T. Plankton studies in Buzzards Bay, Massachusetts, USA. V. Ichthyoplankton, 1987 to 1993. *Marine Ecology Progress Series*, v. 224, p. 45-54, dez., 2001.

DOWER, J. F.; MACKAS, D. L. “Seamounts effects” in the zooplankton community near Cobb Seamount. *Deep-sea Research I*, v. 43, n. 6, p. 837-858, jun., 1996.

EDWARDS, A.J.; LUBBOCK, R. The ecology of Saint Paul’s Rocks (Equatorial Atlantic). *Journal of Zoology*, Londres, v. 200, p. 51-69, 1983.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MEDEIROS, C. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. *Archive of Fishery and Marine Research*, Hamburgo, v. 47, n. 2-3, p. 183-200, 1999.

FAHAY, M. P. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, v. 4, p. 1-423, 1983.

FEITOZA, B.M., ROCHA, L.A., JÚNIOR, O.J.L., FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L. Reef fishes of St. Paul's Rocks: new records and notes on biology and zoogeography. *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, Itália, v. 7, n. 2, p. 61-82, 2003.

FERNANDES, L.D.A.; BONECKER, S.L.C.; VALENTIN, J.L. Dynamic of decapod crustacean larvae on the entrance of Guanabara Bay. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 45, n. 4, p. 491-498, dez., 2002.

FERREIRA, C.E.L.; FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, B.P.; JOYEUX, J.-C. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. *Journal of biogeography*, Grã-Bretanha, v. 31, n. 7, p. 1093-1106, jul., 2004.

FRANCO, B.C.; MUELBERT, J.H. Distribuição e composição do ictioplâncton na quebra de plataforma do sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 75-86, 2003.

FRANCO, B.C.; MUELBERT, J.H.; MATA, M.M. Mesoscale physical processes and the distribution of ichthyoplankton on the southern Brazilian shelf break. *Fisheries Oceanography*, v. 15, n. 1, p. 37-43, jan., 2006.

FRANCO-GORDO, C.; GODÍNEZ-DOMÍNGUEZ, E.; SUÁREZ-MORALES, E. Larval fish assemblages in waters off the central Pacific coast of Mexico. *Journal of Plankton Research*, v. 24, n. 8, p. 775-784, ago., 2002.

FREITAS, D.M.; MUELBERT, J.H. Ichthyoplankton distribution and abundance off southeastern and southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 601-612, ago., 2004.

GARCÍA DÍAZ, X.F. *Zooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (RN, Brasil)*. Recife, PE, 2007, 84 f. Dissertação (mestrado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, UFPE.

GÓES, M.; CAMPOS, C.N.; TASCHETTO, A.S.; WAINER, I. Relação entre o modo equatorial e a tendência de aquecimento da Bacia Atlântica Tropical. *Atlântica*, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 21-25, 2003.

HERNÁNDEZ-LEÓN, S.; ALMEIDA, C.; GÓMEZ, M.; TORRES, S.; MONTERO, I.; PORTILLO-HAHNEFELD, A. Zooplankton biomass and indices of feeding and metabolism in island-generated eddies around Grand Canaria. *Journal of Marine Systems*, v. 30, n. 1-2, p. 51-66, ago., 2001.

HERNÁNDEZ-MIRANDA, E.; PALMA, A.T.; OJEDA, F.P. Larval fish assemblages in nearshore coastal waters off central Chile: temporal and spatial patterns. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 56, n. 5-6, p. 1075-1092, abr., 2003.

HUNTE, W.; OXENFORD, H.A.; MAHON, R. Distribution and relative abundance of flyingfish (Exocoetidae) in the eastern Caribbean. II. Spawning substrata, eggs and larvae. *Marine Ecology Progress Series*, v. 117, p. 25-37, fev., 1995.

KATSURAGAWA, M.; MUELBERT, J.H.; DIAS, J.F. O ictioplâncton na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGSCHOWSKI, C.L.D.B.; MADUREIRA, L.S.-P. [orgs.]. *O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil*. EDUSP, São Paulo, 2006, 472 p.

KOETTKER, A.G. *Composição, densidade e variação espaço-temporal de larvas de decápodes e estomatópodes do arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil*. São Paulo, SP, 2008, 128 f. Dissertação (mestrado em Ciências, área de Oceanografia Biológica). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, USP.

KOETTKER, A.G.; FREIRE, A.S. Spatial and temporal distribution of decapod larvae in the subtropical waters of the Arvoredo archipelago, SC, Brazil, *Iheringia Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 96, n. 1, p. 31-39, mar., 2006.

KOUBBI, P.; IBANEZ, F.; DUHAMEL, G. Environmental influences on spatio-temporal oceanic distribution of ichthyoplankton around the Kerguelen Islands (Southern Ocean). *Marine Ecology Progress Series*, v. 72, p. 225-238, jun., 1991.

LEIS, J.M.; TRNSKI, T. The larvae of Indo-Pacific shorefishes. University of Hawaii Press and New South Wales University Press, Havaí e Austrália, 1989, 370 p.

LESSA, R.; DUARTE-NETO, P. Age and growth of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the western equatorial Atlantic, using dorsal fin spines. *Fisheries Research*, v. 69, n. 2, p. 157-170, set., 2004.

LESSA, R.P.; MAFALDA JR., P.O.; ADVÍNCULA, R.; LUCCHESI, R.B.; BEZERRA JR., J.L.; VASKE JR., T.; HELLEBRANDT, D. Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounts and islands off north-eastern Brazil. *Archive of Fishery and Marine Research*, Hamburgo, v. 47, n. 2-3, 1999.

LESSA, R.; BEZERRA JR., J.L.; LIMA, M.; PEREIRA, A.A.; NASCIMENTO, E.D. *Composição, distribuição e abundância do ictionêuston da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (1995-2000): Programa REVIZEE*. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Programa REVIZEE, Recife, 2000, 31 p.

LIPPSON, A.J.; MORAN, R.L. *Manual for identification of early development stages of fishes of the Potomac River Estuary*. Environmental Technology Center Martin Marietta Corporation, Baltimore, MA, 1974, 282 p.

LOPES, R.M.; KATSURAGAWA, M.; DIAS, J.F.; MONTÚ, M.A.; MUELBERT, J.H.; GORRI, C.; BRANDINI, F.P. Zooplankton and ichthyoplankton distribution on the southern Brazilian shelf: an overview. *Scientia Marina*, Barcelona, v. 70, n. 2, p. 189-202, jun., 2006.

LUIZ JR., O.J.; JOYEUX, J.-C.; GASPARINI, J.L. Rediscovery of *Anthias salmopunctatus* Lubbock & Edwards, 1981, with comments on its natural history and conservation. *Journal of Fish Biology*, v. 70, n. 4, p. 1283-1286, abr., 2007.

MACEDO-SOARES, L.C.P.; BRANDÃO, M.C.; KOETTKER, A.G.; MENEZES, B.S.; STUMPF, L.; FREIRE, A.S. O Zooplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In: Museu Nacional do Rio de Janeiro e IBAMA [orgs.]. *Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo*. v. 2, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, no prelo.

MADEIRA, K.C. *Crescimento e densidade populacional do caranguejo Grapsus grapsus no Arquipélago de São Pedro e São Paulo*. Rio Grande, RS, 2008, 76 f. Dissertação (mestrado em Oceanografia Biológica). Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, FURG.

MAFALDA JR., P.O.; SOUZA, C.S. *Estrutura da comunidade de larvas de peixes da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil*. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Programa REVIZEE, Salvador, 2004, 60 p.

MAFALDA JR., P.O.; SINQUE, C.; MUELBERT, J.H.; SOUZA, C.S. Distribuição e Abundância do Ictioplâncton na costa Norte da Bahia, Brasil. *Tropical Oceanography*, Recife, v. 32, n. 1, p. 69-88, 2004.

MAFALDA JR., P.O.; RUBÍN, J.P. Interannual Variation of Larval Fish Assemblages in the Gulf of Cádiz (SW Iberian Peninsula) in Relation to Summer Oceanographic Conditions. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 49, n. 2, p. 287-296, mar., 2006.

MAFALDA JR., P.O.; SINQUE, C.; MUELBERT, J.H. Associação de larvas de peixes na costa norte da Bahia. *Atlântica*, Rio Grande, v. 28, n. 1, p. 5-11, 2006.

MENEZES, B.S. *Variação Espacial e Nictemeral de Euphausiacea (Crustacea) ("krill") no Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP): inverno e primavera de 2003*. Florianópolis, SC, 2007. 39 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Graduação em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

MOSER, H.G.; RICHARDS, W.J.; COHEN, D.M.; FAHAY, M.P.; KENDALL JR., A.W.; RICHARDSON, S.L. *Ontogeny and Systematics of Fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Lawrence, 1983, 760 p.

MUHLING, B.A.; BECKLEY, L.E. Seasonal variation in horizontal and vertical structure of larval fish assemblages off south-western Australia, with implications for larval transport. *Journal of Plankton Research*, v. 29, n. 11, p. 967-983, nov., 2007.

MURUA, H.; SABORIDO-REY, F. Female Reproductive Strategies of Marine Fish Species of the North Atlantic. *J. Northwest. Atl. Fish. Sci.*, v. 33, p. 23-31, 2003.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C.; PAVANELLI, C.S. *Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação*. EDUEM, Maringá, 2001, 378 p.

NEIRA, F.J.; MISKIEWICZ, A.G.; TRNSKI, T. *Larvae of temperate Australian fishes: laboratory guide for larval fish identification*. University of Western Australian Press, Nedlands, 1998, 474 p.

NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. *Fishery Bulletin*, v. 98, n. 4, p. 767-784, 2000.

PALACIOS, D.M. Factors influencing the island-mass effect of the Galapagos Archipelago. *Geophysical Research Letters*, v. 29, n. 23, p. 2134-2137, dez., 2002.

PINTO, N.C.T.; MAFALDA, JR., P.; MEDEIROS, C.; MOURA, G.; SOUZA, C.S. Distribuição de larvas de *Katsuwonus pelamis* (Pisces, Scombridae), em larga escala, na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil. *Tropical Oceanography*, Recife, v. 30, n. 2, p. 119-131, 2002.

QUEIROGA, H.; BLANTON, J. Interactions between behavior and physical forcing in the control of horizontal transport of decapod crustacean larvae. *Advances in Marine Biology*, v. 47, p. 107-214, 2005.

RÉ, P. *Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica: guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal, 1999.

RICHARDS, W.J. *Preliminary Guide to the identification of the Early Life History Stages of Ichthyoplankton of the Western Central Atlantic (Draft Edition)*. Southeast Fisheries Science Center, NOAA, 2001.



RILOV, G.; BENAYAHU, Y. Fish assemblage on natural versus vertical artificial reefs: the rehabilitation perspective. *Marine Biology*, v. 136, n. 5, p. 931-942, jun., 2000.

RISSIK, D.; SUTHERS, I.M.; TAGGART, C.T. Enhanced zooplankton abundance in the lee of an isolated reef in the south Coral Sea: the role of flow disturbance. *Journal of Plankton Research*, v. 19, n. 9, p. 1347-1368, set., 1997.

RODRÍGUEZ, J.M.; BARTON, E.D.; EVE, L.; HERNÁNDEZ-LEON, S. Mesozooplankton and ichthyoplankton distribution around Gran Canaria, an oceanic island in the NE Atlantic. *Deep Sea Research I*, v. 48, n. 10, p. 2161-2183, out., 2001.

RODRÍGUEZ, J.M.; HERNÁNDEZ-LEON, S.; BARTON, E.D. Vertical distribution of fish larvae in the Canaries-African coastal transition zone in summer. *Marine Biology*, v. 149, n. 4, p. 885-897, jul., 2006.

ROOKER, J.R.; DOKKEN, Q.R.; PATTENGILL, C.V.; HOLT, G.J. Fish assemblages on artificial and natural reefs in the Flower Garden Banks National Marine Sanctuary, USA. *Coral Reefs*, v. 16, n. 2, p. 83-92, jun., 1997.

SASSA, C.; MOSER, H.G.; KAWAGUCHI, K. Horizontal and vertical distribution patterns of larval myctophid fishes in the Kuroshio Current region. *Fisheries Oceanography*, v. 11, n. 1, p. 1-10, jan., 2002.

SASSA, C.; KAWAGUCHI, K. Larval feeding habits of *Diaphus garmani* and *Myctophum asperum* (Pisces: Myctophidae) in the transition region of the western North Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, v. 278, p. 279-290, set., 2004.

SASSA, C.; KAWAGUCHI, K.; MORI, K. Late winter larval mesopelagic fish assemblage in the Kuroshio waters of the western North Pacific. *Fisheries Oceanography*, v. 13, n. 2, p. 121-133, mar., 2004.

SOARES-GOMES, A.; FIGUEIREDO, A.G. O ambiente marinho. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. [orgs.] *Biologia Marinha*. Interciência, Rio de Janeiro, 2002, 382 p.

SOBRINHO-GONÇALVES, L.; CARDIGOS, F. Fish larvae around a seamount with shallow hydrothermal vents from the Azores. *Thalassas*, Vigo, v. 22, n. 1, p. 19-28, 2006.

STUMPF, L. *Variação Espacial e Nictemeral de Eufausiáceos (Crustacea) (“krill”) no Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP): outono de 2003*. Florianópolis, SC, 2007. 34 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Graduação em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

THURMAN, H.V.; BURTON, E.A. *Introductory oceanography*. 9. ed. Prentice Hall, Nova Jersey, 2001, 554 p.

UNDERWOOD, A.J. *Experiments in ecology*. Cambridge University Press, Nova York, 2006, 504 p.

VALENTIN, J.L. *Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Interciência, Rio de Janeiro, 2000, 117 p.

VASKE JR., T.; VOOREN, C.M.; LESSA, R.P. Feeding strategy of Yellowfin tuna (*Thunnus albacores*), and Wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 173-181, 2003.

VASKE JR., T.; LESSA, R.P.; NÓBREGA, M.; MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; MARCANTE SANTANA, F.; BEZERRA JR.; J.L. A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, Berlin, v. 21, n. 1, p. 75-79, fev., 2005.

VASKE JR., T.; HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P. Pesca e hábitos alimentares do peixe-rei, *Elagatis bipinnulata* (Quoy & Gaimard, 1825) (Pisces: Carangidae) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. *Arq. Ciênc. Mar*, Foz de Iguaçu, v. 39, p. 61-65, 2006a.

VASKE JR., T.; LESSA, R.P.T.; RIBEIRO, A.C.B.; NÓBREGA, M.F.; PEREIRA, A.A.; ANDRADE, C.D.P. A pesca comercial de peixes pelágicos no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. *Tropical Oceanography*, Recife, v. 34, n. 1, p. 31-41, 2006b.

VEGA-PÉREZ, L.A.; HERNANDEZ, S. Composição e distribuição da família Paracalinidae (Copepoda: Calanoida) ao largo de São Sebastião, estado de São Paulo-Brasil, com ênfase em três espécies de *Paracalanus*. *Revista Brasileira de Oceanografia*, São Paulo, v. 45, n. 1-2, p. 61-75, jan./mar., 1997.

VIANNA, M.G. *Caracterização do infralitoral e ocorrência de crustáceos decápodos no Arquipélago de São Pedro e São Paulo*. Florianópolis, SC, 2005. 56 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

WOLANSKI, E.; RICHMOND, R.H.; DAVIS, G.; DELEERSNIJDER, E.; LEBEN, R.R. Eddies around Guam, an island in the Marina Islands group. *Continental Shelf Research*, v. 23, n. 10, p. 991-1003, jun., 2003.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. 3 ed. Prentice Hall, Nova Jersey, 1996, 662 p.

## **ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO**

O estágio foi realizado no Laboratório de Crustáceos/Plâncton (LCP) criado em 2001 no Departamento de Ecologia e Zoologia sob coordenação da Professora Dra. Andrea Santarosa Freire. O laboratório tem como linha de pesquisa principal o ciclo de vida e ecologia de crustáceos de interesse comercial e de espécies de unidade de conservação. Dentro da linha de pesquisa principal podem ser destacadas as seguintes linhas de pesquisa: Biologia reprodutiva de Decapoda; Conectividade de populações marinhas; Distribuição e variação temporal de recursos pesqueiros; Ecologia, dispersão e recrutamento de larvas de Decapoda; e Ecologia do plâncton.

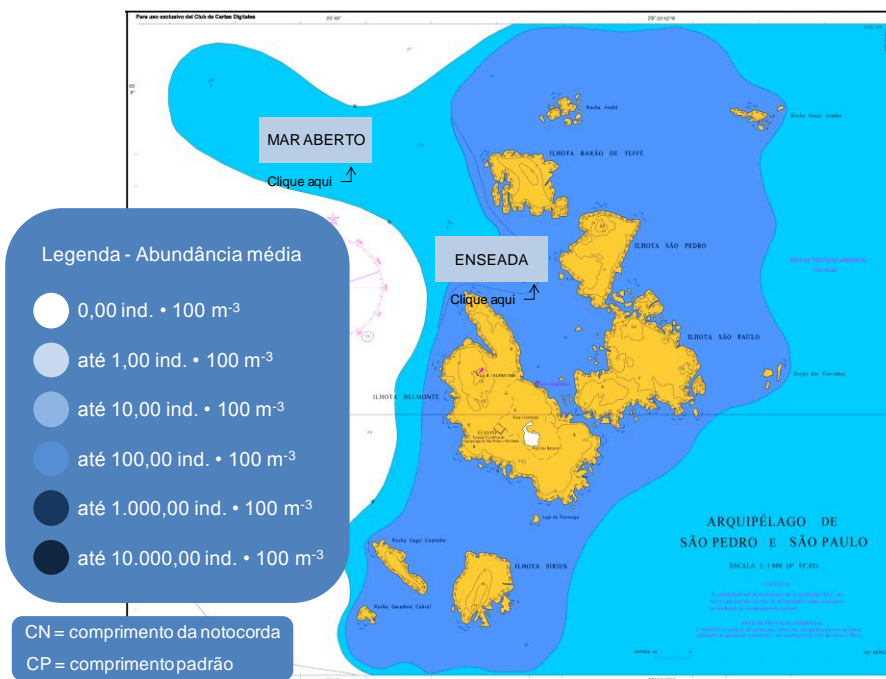
O projeto de pesquisa “Ciclo de vida de crustáceos decápodos e estomatópodos no Arquipélago de São Pedro e São Paulo” iniciou em 2003 com recursos da Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM). A SECIRM, através do Subcomitê Científico/Ambiental, avaliava os projetos de pesquisa inscritos no Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROARQUIPÉLAGO) e financiava o deslocamento dos pesquisadores para os treinamentos e para as expedições. A partir de 2004, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) assumiu as atribuições do

Subcomitê Científico/Ambiental e passou a financiar outras necessidades dos projetos como infra-estrutura e custeio (CNPq#48.0040/2004-4). Deste projeto, originou-se o trabalho com ecologia do ictioplâncton no ASPSP, devido à riqueza do material coletado no arquipélago.

Desde o início do estágio, em 12 de maio de 2004, foi oportunizada a participação em diferentes projetos desenvolvidos no laboratório. O projeto realizado no ASPSP, já citado, possibilitou a participação em uma expedição oceanográfica no arquipélago, e a publicação de oito resumos em congressos, encontros e workshops de âmbito nacional, bem como dois capítulos de livros em fase de publicação. Outro projeto de relevante participação foi o “Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera-SC, Ecologia de Crustáceos e Peixes”, que possibilitou a realização das primeiras atividades de campo para a coleta de plâncton, e o primeiro contato com a identificação de larvas de caranguejos braquiúros e larvas de peixes. Os trabalhos neste projeto resultaram na publicação de três resumos em congressos e encontros nacionais, e a elaboração de um artigo científico em fase de submissão.

Durante todos os trabalhos, foram desenvolvidas atividades de análise de dados, elaboração de gráficos, análises estatísticas e multivariadas, possibilitando a aplicações das metodologias teóricas aprendidas aos resultados práticos apurados. A utilização de programas específicos a aplicação dos testes estatísticos e elaboração dos gráficos também fizeram parte do aprendizado. Além disso, a pesquisa e leitura de artigos científicos tornaram-se atividades cotidianas. No geral, o estágio foi uma importante ferramenta ligando os conhecimentos teóricos adquiridos no decorrer do curso de graduação com a atividade prática de pesquisa, facilitando o entendimento do processo como um todo.

## ANEXO – BANCO DIGITAL DE IMAGENS



**Ophidiiformes****Ophidiidae****MAR ABERTO**

Flexão

CP = 6,83 mm

ABR-03 AGO-03 

Ecologia do ictioplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Macedo-Soares, LCP

**Perciformes****Labrisomidae****ENSEADA**

Pós-flexão

CP = 10,23 mm

AGO-03 NOV-03 MAR-04 JAN-05 

Ecologia do ictioplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Macedo-Soares, LCP