

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Tecnologia e Geociências
Escola de Engenharia
Departamento de Oceanografia
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia



Dinâmica em microescala do mesozoplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil

Pedro Augusto Mendes de Castro Melo

RECIFE
2009

Pedro Augusto Mendes de Castro Melo

**Dinâmica em microescala do mesozoplâncton do
Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (PPGO-UFPE), como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Oceanografia, Área de concentração: Oceanografia Biológica.

Orientadora: **Profa. Dra. Sigrid Neumann Leitão**

RECIFE

2009

M528d Melo, Pedro Augusto Mendes de Castro.

Dinâmica em microescala do mesozoplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil / Pedro Augusto Mendes de Castro Melo. - Recife: O Autor, 2009.

xiii, 50 folhas, il : tabs. Grafts.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2009.

Inclui Bibliografia

1. Oceanografia. 2. Mesozoplâncton. 3. Ressurgência topográfica. 4. Monte submarino. I Título

UFPE


551.46

BCTG/ 2009-019

Dinâmica em microescala do mesozooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil


Pedro Augusto Mendes de Castro Melo

Folha de Aprovação – Banca Examinadora



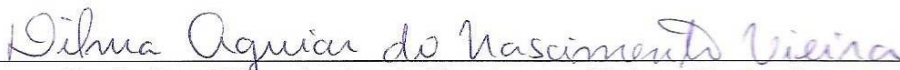
Profa. Dra. Sigrid Neumann Leitão (Orientadora) – Presidente

(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)



Profa. Dra. Lucia Maria de Oliveira Gusmão – Titular Interno

(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)



Profa. Dra. Dilma Aguiar do Nascimento Vieira – Titular Externo

(Faculdade Salesiana do Nordeste - FASNE)



Prof. Dr. Ralf Schwamborn – Suplente Interno

(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

Prof. Dr. Fernando Figueiredo Porto Neto – Suplente Externo

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE)

"Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário ver toda a escada. Apenas dê o primeiro passo."

Martin Luther King Jr.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sempre me dar força para correr atrás dos meus objetivos e por sempre me iluminar, reservando pessoas tão especiais em minha vida.

Aos meus pais que tanto amo, Fred e Diva, por todo amor e constantes ensinamentos. O homem que sou e o que faço é resultado da educação que tanto se esforçaram para me dar. Espero lhes dar tanto orgulho quanto o que sinto de vocês. Aos meus irmãos e grandes amigos, Dinho e Dan, obrigado por tudo, sempre!

A toda a minha Família, meus avós, tios, primos, peças fundamentais na minha vida. Desculpem-me pela ausência nessa reta final.

A Anny Gabrielle, a minha By, uma parceira sempre. Essa pessoa especial com quem divido meus sonhos e quero dividir meu futuro. Que essa sintonia dure para sempre! Te amo!

A minha orientadora, Profa. Dra. Sigrid Neumann, por ser esse exemplo profissional e pessoal. Muito obrigado por todo carinho e aulas diárias de humanidade e dedicação.

A Profa. Dra. Lucia Gusmão, por confiar em minha capacidade mesmo quando eu duvidava, enquanto olhava para aqueles Chaetognatha. Obrigado por tudo, pelas lições que vão além da academia.

A Profa. Dra. Tâmara Almeida, exemplo de prestatividade e amizade.

A Profa. Dra. Dilma Aguiar, pela amizade e tranquilidade que sempre a acompanha.

À amiga Valdylene Tavares, companheira em cada momento dessa caminhada. Valeu Valzinha!!

Aos demais da família zooplanctônica, Aislan Galdino, Andréa Pinto, Diana Andrade, Gabriela Cavalcanti, Lúcio Bezerra Jr., Mauro Melo, Tathiane Galdino e Xiomara García, além dos professores Fernando Porto e Ralf Schwamborn.

Aos amigos que conquistei durante todos esses anos nesse departamento, Adriane Mendes, Thiago Reis, a todos do Laboratório de Oceanografia Física Estuarina e Costeira, Laboratório de Bentos, Laboratório de Necton, Laboratório de Oceanografia Química.

Ao amigo Jesser Fidelis, pela amizade e pela identificação dos Amphipoda.

A todos os funcionários que fazem o Departamento de Oceanografia da UFPE, em especial Seu Mano e D. Edileuza.

Ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da UFPE (PPGO), através do coordenador Manuel Flores e da secretária Myrna Lins, sempre muito prestativa e carinhosa, apesar de tanto aperreio.

A todos os professores do PPGO, importantes peças da minha formação.

A toda a turma do mestrado e alguns alunos do doutorado com os quais pude dividir momentos “bastante elucidativos” que marcaram.

Ao Prof. Silvio Macedo, coordenador do projeto no qual este trabalho está inserido, pela disponibilização das amostras e dados abióticos. Obrigado pela confiança.

A amiga Keyla Travassos, pelo apoio nas coletas e ótima convivência no arquipélago, juntamente a toda a tripulação do Transmar I, que tornam uma viagem tão desgastante como a ida ao ASPSP mais fácil e divertida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa, a qual proporcionou o desenvolvimento desse trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. <i>Objetivo Geral</i>	4
2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1. <i>Descrição de Área</i>	5
3.2. <i>Desenho amostral</i>	6
3.3. <i>Coleta de Dados Hidrológicos</i>	6
3.4. <i>Amostragem do plâncton no ASPSP</i>	8
3.5. <i>Processamento de material biológico em laboratório</i>	8
3.6. <i>Tratamento numérico dos dados</i>	8
3.6.1. <i>Abundância Relativa dos Organismos (AR)</i>	8
3.6.2. <i>Frequência de Ocorrência dos Organismos (FO)</i>	9
3.6.3. <i>Densidade dos Organismos (D)</i>	9
3.6.4. <i>Índice de Diversidade (SHANNON, 1948)</i>	9
3.6.5. <i>Índice de Equitabilidade (PIELOU, 1966)</i>	10
3.7. <i>Análise Estatística</i>	10
3.8. <i>Análise Multivariada</i>	11
4. RESULTADOS.....	12
4.1. <i>Variação do mesozooplâncton em curta escala de tempo</i>	12
4.1.1. <i>Biomassa</i>	12
4.1.2. <i>Densidade</i>	12
4.1.3. <i>Composição, Abundância relativa e Frequência de ocorrência</i>	15

4.1.4. Índices de Diversidade e Equitabilidade	20
4.1.5. Análises de Agrupamento	20
4.2. Variação Espacial do mesozooplâncton em torno do ASPSP	21
4.2.1. Dados Hidrológicos.....	21
4.2.2. Biomassa.....	23
4.2.3. Densidade	23
4.2.4. Composição, Abundância relativa e Frequência de ocorrência.....	25
4.2.5. Índices de Diversidade e Equitabilidade	29
4.2.6. Análises de Agrupamento	29
5. DISCUSSÃO	31
5.1.1. Variação do mesozooplâncton em curta escala de tempo	31
5.1.2. Variação Espacial do mesozooplâncton em torno do ASPSP	36
6. CONCLUSÕES.....	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	5
Figura 2 – Esquema de amostragem na área de coleta de plâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. E = Enseada, C = Cabeço da Tartaruga. N, E, S e W = orientação dos transectos. 1, 2, 3 e 4 = perímetros de coleta nos transectos, onde 1 é mais próximo e 4 é o mais distante do ASPSP.....	7
Figura 3 - Biomassa sestônica das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	12
Figura 4 - Densidade de organismos (ind.m ⁻³) nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. A ★ na parte superior direita dos mapas indica onde houve diferença significativa (p<0,05).....	13
Figura 5 - Correlação de Spearman (rs) entre a biomassa sestônica (mg.m ⁻³) e a densidade (ind.m ⁻³) das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	14
Figura 6 - Composição da comunidade zooplânctônica coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, quanto à permanência no plâncton para as estações e horários do dia, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	15
Figura 7 - Abundância relativa do mesozooplâncton quanto à permanência no plâncton, coletado na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	18
Figura 8 - Abundância relativa dos Filos nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	19
Figura 9 - Diversidade de espécies e Equitabilidade das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	20
Figura 10 - Associação das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Coeficiente de Similaridade: Bray-Curtis (r = 0,8018).....	21
Figura 11 - Variação da temperatura (a) e salinidade (b) ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	22
Figura 12 - Biomassa sestônica ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. (N, E, S e W = orientação dos transectos. 1, 2, 3 e 4 =	

perímetros de coleta nos transectos, onde 1 é mais próximo e 4 é o mais distante do ASPSP).....	23
Figura 13 - Correlação de Spearman (r_s) entre a biomassa sestônica (mg.m^{-3}) e a densidade (ind.m^{-3}) das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	24
Figura 14 - Densidade (ind.m^{-3}) por transecto no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	25
Figura 15 – Composição da comunidade zooplanctônica quanto à permanência no plâncton, ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	26
Figura 16 - Abundância relativa dos Filos da comunidade zooplanctônica ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	28
Figura 17 - Diversidade de espécies e Equitabilidade ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	29
Figura 18 - Associação das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Coeficiente de Similaridade: Bray-Curtis ($r = 0,9083$).....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Especificações das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. O Código das estações é composto por dia (#número) + estação (EN=Enseada ou CA=Cabeço) _ horário de coleta (D=Diurna e N=Noturna).....	7
Tabela 2 - Especificações das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	7
Tabela 3 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies (exceto Copepoda) presentes nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.	16
Tabela 4 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de Copepoda presentes nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	17
Tabela 5 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies (exceto Copepoda) presentes nas amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.	27
Tabela 6 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de Copepoda presentes nas amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.....	28

RESUMO

Foram realizadas coletas de plâncton (maio/08) com rede de 300 µm com o objetivo de observar padrões de variação em curta escala de tempo e comparar espacialmente os principais grupos do zooplâncton em termos de composição, distribuição e abundância no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). As amostras foram coletadas em duas estações (Enseada e Cabeço da Tartaruga) durante 5 dias consecutivos, nos períodos diurno e noturno. Foram identificados 154 taxa, com predomínio de Copepoda (50), que também apresentou dominância nas amostras, com destaque também para ovos de Exocoetidae (Teleostei). Diferenças significativas entre as estações não foram observadas na maioria dos dias, assim como entre os horários do dia. Foram observados baixos valores de biomassa, porém superiores ao observado em oceano aberto. A densidade foi baixa, aumentando de maneira pouco acentuada durante a noite. Foram observadas espécies indicadoras de águas ascendentes, como *Phaenna spinifera* e *Flaccisagitta hexaptera*. Em outro desenho amostral, foram coletadas amostras em quatro transectos perpendiculares ao arquipélago, compostos por quatro estações cada (perímetros de 0,5 milha náutica). Foram identificados 106 taxa, dos quais 37 são Copepoda. Foi observada uma diminuição dos valores de densidade, biomassa e diversidade à medida que se afasta do ASPSP, comprovando o efeito ilha. Entretanto, na porção Oeste, área de chegada da Corrente Sul Equatorial (SEC), há uma homogeneização da comunidade. A SEC atua como estruturadora da comunidade e principal responsável pelo efeito ilha na região.

Palavras Chave: mesozooplâncton, ressurgência topográfica, monte submarino.

ABSTRACT

Plankton samples were collected (May/08) with a 300 µm mesh size net to assess small-scale variation patterns and for spatially comparisons among composition, distribution and abundance of the main zooplankton groups in Saint Peter and Saint Paul Archipelago (SPSPA). Sampling was carried out in two stations (Enseada and Cabeço da Tartaruga) during five consecutive days, during early morning and late afternoon. 154 zooplankton taxa were identified. Copepoda was the most abundant and frequent group (50), eggs of Exocoetidae (Teleostei) were also important. Significant differences were not found between stations or day-night samples. The biomass was low, however superior to those observed in open ocean. The density was low, increasing slightly during the night. Indicators species for upwelled waters were registered, such as *Phaenna spinifera* and *Flaccisagitta hexaptera*. In another sampling design, sampling was carried out on four perpendicular transects to the archipelago, composed by four stations, each one half nautical mile from the other. 106 zooplankton taxa were identified, of which 37 were Copepoda. There was a decrease in the values of density, biomass and diversity when moving away from SPSPA, evidencing the island effect. With the arrival of the South Equatorial Current (SEC) (West portion) a homogenization of the community occurred. The SEC acts in structuring the community and it is the main responsible for the island effect in the region.

Key words: mesozooplankton, topographic upwelling, seamount.

1. INTRODUÇÃO

As regiões oceânicas tropicais são oligotróficas, apresentando uma baixa produtividade primária e conseqüentemente uma baixa produtividade secundária, entretanto, apesar de baixas densidades, são observadas altas diversidades da comunidade zooplantônica (BOLTOVSKOY, 1981).

O zooplâncton, devido a grande diversidade de tamanho, capacidade natatória e tipos de alimentação, somada a uma ampla distribuição, constitui uma comunidade bastante heterogênea (PALMA & KAISER, 1993). Por toda essa diversidade, o zooplâncton possui um papel fundamental, pois serve como elo entre o fitoplâncton e muitos carnívoros, como crustáceos e peixes de interesse comercial, além de seu papel significativo na ciclagem de nutrientes e no transporte de energia de um ambiente para outro (DAY JR. *et al.*, 1989), abrigando ainda estágios larvais de alguns organismos não planctônicos.

Esses organismos são caracterizados por ciclos de vida bastante curtos, da ordem de semanas ou até mesmo meses (PARSONS *et al.*, 1984; BOEHLERT & GENIN, 1987; DENMAN *et al.*, 1989). Por exemplo, Kjørboe & Sabatini (1995) afirmam que o tempo de maturação de Copepoda é em média de 25 dias. Além disso, a predação de uma espécie sobre outra causa alterações na dinâmica da comunidade, com mudanças na composição das espécies ao longo do tempo, processo que pode ocorrer em menos de uma semana (RIPPINGALE & HODGKIN, 1974).

Os organismos zooplanctônicos têm como comportamento típico a realização de migrações verticais que podem apresentar variações diárias, sazonais e/ou ontogenéticas (McLAREN, 1963; UYE *et al.*, 1990; ZARET & SUFFERN, 1976). Na migração vertical diária, os organismos se alimentam na superfície durante a noite e retornam para águas mais profundas durante o nascer do sol (BOUGIS, 1974; HANEY 1988; PEARRE, 2003). A causa dessas migrações foi inicialmente atribuída como resposta a intensidade luminosa (FORWARD, 1988; FERNÁNDEZ, 1977), sendo posteriormente também relacionada a outros estímulos ambientais, como temperatura (McLAREN, 1963; MAYZAUD, 1973), salinidade (MARSHALL, 1973), disponibilidade de alimento (ATKINSON *et al.*, 1992), variação dos estágios de maré (SCHLACHER & WOOLDRIDGE, 1995) e turbulência (STRICKLER, 1985; ALCARAZ *et al.*, 1988, 1989; ROTHCHILD & OSBORN, 1988).

Dessa forma, a dinâmica do ambiente físico regula interações dentro das comunidades zooplanctônicas que irão determinar sua estrutura e função (HAURY *et al.*, 1990). Segundo Levinton (1995), o posicionamento do zooplâncton na coluna d'água reflete diretamente nas funções vitais dos organismos, proporcionando vantagens

metabólicas, como respiração e reprodução, além de atuar em suas relações tróficas (taxas alimentares e fuga de predadores) (FROST & BOLLENS, 1992; INCZE et al., 2001) e nas estratégias de dispersão (EPIFANIO, 1988). Longhurst & Pauly (1987) relataram a presença de grupos de diferentes espécies distribuídos nas diferentes camadas no plano vertical através da termoclina.

Essa migração transporta uma quantidade substancial de biomassa ao longo da coluna d'água, apresentando grande importância no transporte de matéria e energia das camadas superiores para as inferiores, influenciando diretamente os níveis tróficos mais elevados (ANGEL, 1985, 1989; BOURDILLON, 1989; BONECKER et al., 2002). Assim, a distribuição vertical do zooplâncton é uma combinação complexa da tolerância específica da espécie e das condições ambientais, junto com requerimentos alimentares dentre outros fatores (FERNÁNDEZ-ÁLAMO & FÄRBER-LORDA, 2006).

A presença de ilhas e montes submarinos é responsável por modificações na hidrodinâmica dos ambientes oceânicos, provocando o chamado "efeito ilha", quando uma combinação de correntes de recirculação e ressurgência fazem com que águas de profundidade moderada, ricas em nutrientes, atinjam a zona eufótica (DOTY & OGURY, 1956). Este evento contribui para um incremento na biomassa planctônica ao redor dessas áreas (UDA & ISHINO, 1958; BOEHLERT, 1988). Essas feições morfológicas podem ainda alterar as correntes superficiais e a distribuição dos organismos planctônicos próximo a superfície (GENIN et al, 1994).

O complexo de interações entre circulação e topografia leva a formação de correntes de recirculação ou colunas de Taylor, processos que tem sido considerados como possíveis mecanismos de retenção de organismos que vivem próximos aos montes submarinos (SHOMURA & BARKLEY, 1980; BOEHLERT & GENIN, 1987; DOWER & PERRY, 2001). Assim, grandes variações na topografia, fisiografia, profundidade e localização desses montes, tornam igualmente diversos os processos físicos e ecológicos, influenciando na estrutura das comunidades locais (BOEHLERT & GENIN, 1987; GENIN, 2004; ROGERS, 1994).

Wilson & Boehlert (1993) ainda afirmam que espécies típicas de mar aberto são menos comuns acima de montes submarinos do que à medida que se distância da mesma. Essa tendência de redução da abundância de espécies pelágicas típicas de zooplâncton migrante também foi relatado por NELLEN (1973) e GENIN et al. (1994). Dessa forma, a interação entre as forçantes físicas e o comportamento animal são fatores chave para a formação de agregações animais em regiões de topografia abrupta (GENIN, 2004).

Dentro desse contexto, o presente estudo, o qual está inserido no projeto “Interações entre parâmetros abióticos e bióticos e suas influências na produtividade da área circundante do Arquipélago de São Pedro e São Paulo”, apresenta a variação espacial e em curta escala de tempo do mesozooplâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, considerando fatores como migração vertical diária e interação das correntes com a topografia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Investigar a variação do mesozooplâncton numa curta escala de tempo (5 dias consecutivos), numa escala fotoperiódica (diurna e noturna) e numa escala espacial (área protegida, área aberta e transectos), permitindo o entendimento dos diversos tipos de variação do mesozooplâncton no ASPSP, além de permitir verificar o “efeito ilha” sobre o zooplâncton.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar taxonomicamente os organismos da comunidade mesozooplanctônica do ASPSP;
- b) Comparar espacialmente as estações de coleta em termos de composição, distribuição, abundância e biomassa sestônica;
- c) Observar padrões em curta escala de tempo sobre a variação dos principais grupos do mesozooplâncton;
- d) Observar a migração vertical dos organismos em uma área caracterizada como protegida, e outra mais exposta, em relação ao fotoperíodo;
- e) Observar a ocorrência do “efeito ilha” e sua influência sobre a concentração de zooplâncton no ASPSP;
- f) Relacionar a comunidade zooplanctônica com as variáveis ambientais (temperatura e salinidade).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição de Área

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é formado por um conjunto de ilhas rochosas localizada ao norte do Equador ($0^{\circ}55'06''\text{N}$ e $29^{\circ}20'48''\text{W}$) (PINHEIRO, 2004), distando aproximadamente (960 km) da costa nordeste do Brasil (EDWARDS & LUBBOCK, 1983) (Figura 1). O ASPSP é um monte submarino que se eleva a partir da Cordilheira Meso-Atlântica a 4000 m de profundidade com altitude máxima de 18 m (VASKE JR. et al., 2005).

As três ilhas maiores (Belmonte, São Pedro e São Paulo) formam uma Enseada em forma de ferradura, com profundidade média de 8m. Essas ilhas estão separadas por canais estreitos onde há fluxo de água.

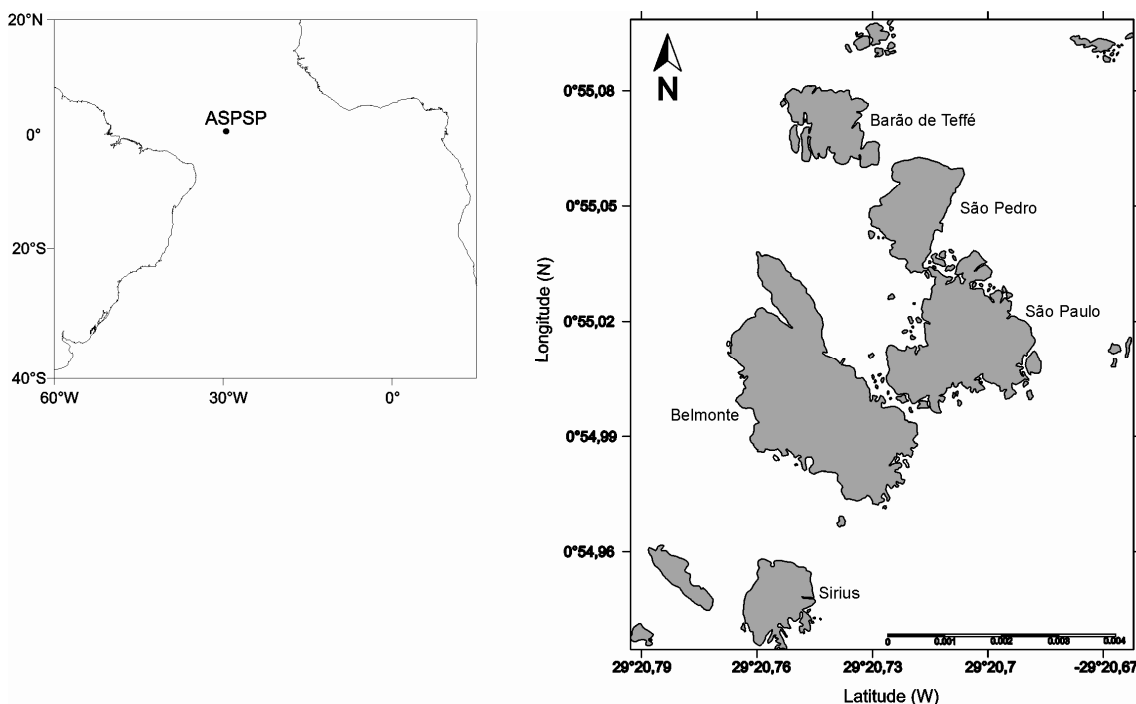


Figura 1 - Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

Segundo Araújo & Cintra (no prelo), a dinâmica oceânica que age sobre o ASPSP está condicionada à influência da Corrente Sul Equatorial (SEC) e da Sub-Corrente Equatorial (EUC). A primeira flui no sentido leste-oeste, enquanto que a EUC flui no sentido oeste-leste sobre o equador, logo abaixo da superfície (STRAMMA, 1991). A SEC bifurca-se nas imediações do cabo de São Roque onde dá origem à Corrente Norte do Brasil (CNB) e a Corrente do Brasil (CB) (RICHARDSON & WALSH, 1986). A CNB, mais forte, segue ao longo da costa brasileira em direção ao hemisfério norte, levando consigo a maior parte das águas transportadas pela SEC.

A interação da topografia abrupta com essas correntes atuantes no ASPSP ocasiona a produção de vórtices, perturbações da estrutura termohalina e possíveis mecanismos de ressurgência locais (ARAÚJO & CINTRA, no prelo).

Em decorrência de sua grande distância da costa e de sua posição estratégica no meio do Oceano Atlântico Equatorial, o ASPSP possui uma grande importância como local de alimentação e rota migratória para um grande número de espécies de peixes, sendo uma importante área pesqueira da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do nordeste do Brasil (PINHEIRO, 2004), além de apresentar um elevado grau de endemismo, estudado principalmente entre os peixes (CAMPOS, 2004), entretanto para o zooplâncton, as espécies apresentam normalmente uma ampla distribuição, com temperatura e salinidade como principais barreiras dessa distribuição (BOLTOVSKOY et al., 2003).

3.2. Desenho amostral

Foram realizadas coletas diurnas e noturnas no período chuvoso (maio/08) durante 5 dias consecutivos em duas estações fixas, uma localizada na Enseada (E) formada pelas principais ilhas do arquipélago (Barão de Teffé, São Pedro, São Paulo e Belmonte), que pode ser caracterizada como uma área abrigada (até 15 m de profundidade), e outra estação localizada sobre o Cabeço da Tartaruga (C), área exposta, externa a Ilha Belmonte, em sua porção oeste (de 18-50m de profundidade) (ESTEVES *et al.*, 2002) (Figura 2 e Tabela 1).

Também foram realizadas coletas em 16 estações no entorno no ASPSP. As estações foram dispostas em quatro transectos perpendiculares ao arquipélago, composto por quatro perímetros cada, distando meia milha náutica (926 m) entre eles. Os transectos apresentam-se orientados ao norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W) (Figura 2 e Tabela 2). Nessas estações também foram coletados dados de temperatura e salinidade (para determinar a massa d'água).

3.3. Coleta de Dados Hidrológicos

Simultaneamente as coletas das amostras nos transectos, foram coletados dados superficiais de temperatura e salinidade.

A salinidade foi determinada de acordo com o método de Mohr-Knudsen, como descrito por Strickland & Parsons (1972).

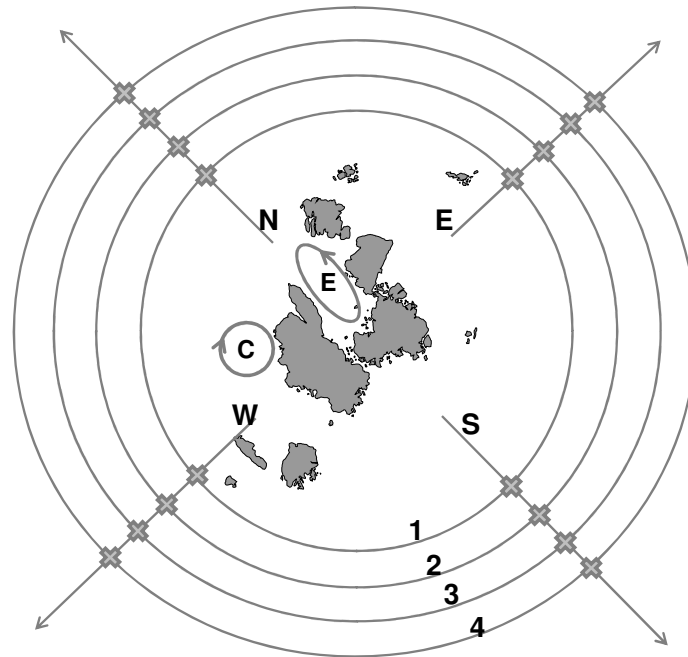


Figura 2 - Esquema de amostragem na área de coleta de plâncton no Arquipélago de São Pedro e São Paulo - NE, Brasil. E = Enseada, C = Cabeço da Tartaruga. N, E, S e W = orientação dos transectos. 1, 2, 3 e 4 = perímetros de coleta nos transectos, onde 1 é mais próximo e 4 é o mais distante do ASPSP.

Tabela 1 - Especificações das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo - NE, Brasil. O Código das estações é composto por dia (#número) + estação (EN=Enseada ou CA=Cabeço) _ horário de coleta (D=Diurna e N=Noturna).

CÓDIGO	ESTAÇÃO	DATA	HORÁRIO	CÓDIGO	ESTAÇÃO	DATA	HORÁRIO
#1EN_D	Enseada	12/5/2008	05h41	#3EN_N	Enseada	14/5/2008	16h55
#1CA_D	Cabeço	12/5/2008	05h58	#3CA_N	Cabeço	14/5/2008	17h12
#1EN_N	Enseada	12/5/2008	16h50	#4EN_D	Enseada	15/5/2008	05h37
#1CA_N	Cabeço	12/5/2008	17h06	#4CA_D	Cabeço	15/5/2008	05h20
#2EN_D	Enseada	13/5/2008	05h10	#4EN_N	Enseada	15/5/2008	16h53
#2CA_D	Cabeço	13/5/2008	05h29	#4CA_N	Cabeço	15/5/2008	17h09
#2EN_N	Enseada	13/5/2008	17h08	#5EN_D	Enseada	16/5/2008	05h02
#2CA_N	Cabeço	13/5/2008	17h20	#5CA_D	Cabeço	16/5/2008	05h20
#3EN_D	Enseada	14/5/2008	05h31	#5EN_N	Enseada	16/5/2008	17h14
#3CA_D	Cabeço	14/5/2008	05h45	#5CA_N	Cabeço	16/5/2008	17h31

Tabela 2 - Especificações das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo - NE, Brasil.

ESTAÇÃO	DATA	HORÁRIO	ESTAÇÃO	DATA	HORÁRIO
S1	18/5/2008	07h44	N1	19/5/2008	07h21
S2	18/5/2008	08h00	N2	19/5/2008	07h42
S3	18/5/2008	08h17	N3	19/5/2008	08h00
S4	18/5/2008	08h37	N4	19/5/2008	08h16
W1	18/5/2008	09h04	E1	19/5/2008	08h46
W2	18/5/2008	09h22	E2	19/5/2008	09h01
W3	18/5/2008	09h38	E3	19/5/2008	09h23
W4	18/5/2008	09h55	E4	19/5/2008	09h40

3.4. Amostragem do plâncton no ASPSP

As amostras do mesozooplâncton foram coletadas através de arrastos sub-superficiais, durante 10 minutos, com embarcação em deslocamento de 2 a 3 nós, utilizando rede de plâncton cônica de náilon com 300 µm de abertura de malha e 0,30m de diâmetro de boca, com fluxômetro acoplado.

As amostras foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL e fixadas com formol a 4%, neutralizado com bórax (5 g.L⁻¹), de acordo com a técnica descrita por Newell & Newell (1963).

3.5. Processamento de material biológico em laboratório

Em laboratório, as amostras foram pesadas em balança de precisão para determinação da biomassa sestônica, através do peso úmido, de acordo com as técnicas de Omori & Ikeda (1984).

Foi realizada a contagem dos organismos zooplanctônicos, baseando-se na menor unidade taxonômica possível. Cada amostra foi colocada em béquer e diluída com água (de 100 a 500 mL, de acordo com a densidade da amostra), sendo em seguida homogeneizada, retirando-se três subamostras de 5 mL, com reposição, com o auxílio de uma pipeta tipo “Stempel” e vertida em uma placa de contagem do tipo Bogorov. As subamostras foram analisadas em estereomicroscópio composto Zeiss, sendo os organismos manipulados com o auxílio de estiletos. Para identificação de estruturas morfológicas de caráter sistemático essenciais a identificação dos organismos, foram realizadas dissecações, sendo as partes dissecadas observadas em microscópio composto Zeiss.

Na identificação dos organismos, consultou-se entre outras, as seguintes obras: Tregouboff & Rose (1957), Björnberg (1981) e Boltovskoy (1981; 1999). A classificação zoológica adotada foi baseada em Ruppert & Barnes (1996) e Boltovskoy (1981).

3.6. Tratamento numérico dos dados

3.6.1. Abundância Relativa dos Organismos (AR)

A abundância relativa foi calculada de acordo com a fórmula:

$$AR = N * 100 * Na^{-1}, \text{ onde:}$$

N = Densidade total de organismos de cada táxon nas amostras.

Na = Densidade total de organismos nas amostras.

Os resultados são apresentados em percentagem e seguindo a classificação:

> 70% - Dominante

70% - 40% - Abundante

40% - 10% - Pouco abundante

≤ 10% - Raro

3.6.2. *Frequência de Ocorrência dos Organismos (FO)*

A frequência de ocorrência foi calculada pela fórmula:

$$FO = Ta * 100 * TA^{-1}, \text{ onde:}$$

Ta = Número de amostras em que o táxon ocorre.

TA = Total de amostras.

Os resultados são apresentados em percentagem e seguindo a classificação:

> 70% - Muito freqüente

70% - 40% - Freqüente

40% - 15% - Pouco freqüente

≤ 15% - Esporádico

3.6.3. *Densidade dos Organismos (D)*

A densidade de organismos por unidade de volume foi obtida pela fórmula:

$$D = Nt * V_f^{-1}, \text{ onde:}$$

Nt = Número total de organismos de cada táxon na amostra.

V_f = Volume total de água filtrado.

Todos os valores estão expressos em ind.m⁻³.

3.6.4. *Índice de Diversidade (SHANNON, 1948)*

Determina a diversidade de cada amostra pela fórmula:

$$H' = - \sum (Pi \times \log_2 Pi); Pi = ni/N, \text{ onde:}$$

H' = Índice de Shannon (em bits.ind⁻¹).

n_i = Número de indivíduos de cada espécie.

N = Número total de indivíduos.

Foram utilizados apenas os dados de Copepoda para o cálculo de diversidade, por representam 70-80% da comunidade zooplanctônica e por terem sido identificados em nível de espécie.

A faixa dentro da qual se encontra delimitado H' , oscila entre 1 e 5, determinando uma baixa diversidade se seu valor é próximo a 1 e muito diversa se aproxima a 5.

3.6.5. Índice de Equitabilidade (PIELOU, 1966)

Determina a uniformidade das amostras pela fórmula:

$$J' = H' / \log_2 S, \text{ onde:}$$

J' = Equitabilidade.

H' = Índice de diversidade (Shannon).

S = Número total de espécies na amostra.

Encontra-se delimitado dentro de uma faixa que oscila entre 0 e 1, definindo uma amostra como pouco uniforme se o valor está perto de 0 e muito uniforme se próximo a 1.

3.7. Análise Estatística

A partir de dados de densidade da comunidade zooplanctônica, as amostras foram comparadas duas a duas através do teste de Mann-Whitney com o intuito de verificar a migração vertical dos organismos (Diurna e Noturna) e observar a influência da região abrigada na comunidade zooplanctônica (Enseada e Cabeço).

As amostras coletas ao longo dos transectos também foram comparadas através do teste de Mann-Whitney, buscando-se testar possíveis diferenças na comunidade zooplanctônica à medida que se distancia do ASPSP. Foi aplicada a correlação de Spearman para verificar o grau de associação entre os parâmetros bióticos (densidade, biomassa e diversidade) e as variáveis ambientais (temperatura e salinidade).

Os testes estatísticos aplicados foram realizados utilizando o pacote estatístico BioEstat 3.0 (AYRES et al., 2003) e os valores de $p < 0,05$, foram considerados como diferenças significativa.

3.8. Análise Multivariada

A similaridade entre as amostras, foi testada com base no coeficiente de Bray e Curtis, utilizando-se a matriz de densidade. Os taxa com frequência de ocorrência menor que 15% foram retirados desta análise, evitando resultados sem sentido ecológico. A matriz sofreu uma transformação linearizante $\log(x+1)$. Foi realizada análise cofenética para medir o bom ajuste dos dados, cujo valor $> 0,8$ indica dados bem ajustados (ROHLF & FISHER, 1968).

Estes cálculos foram realizados utilizando os programas computacionais NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Exeter Software - USA e o PRIMER 6 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research).

4. RESULTADOS

A comunidade amostrada no ASPSP esteve composta por 177 taxa, representados pelos seguintes filos: Foraminifera (12), Alveolata (2), Actinopoda (2), Cnidaria (19), Mollusca (10), Annelida (6), Arthropoda (99) (Subfilo Crustacea), Chaetognatha (11), Hemichordata (1), Chordata (13). O destaque do subfilo Crustacea se deve principalmente aos Copepoda, os quais estiveram representados por 55 taxa (49 em nível de espécie, 4 em nível de gênero, 1 em nível de família e 1 em nível de ordem).

4.1. Variação do mesozooplâncton em curta escala de tempo

4.1.1. Biomassa

Os valores de biomassa sestônica apresentaram média de 53,85 ($\pm 30,65$) $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$, variando de 23,61 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ na amostra #1EN_D à 128,28 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ na amostra #5EN_N (Figura 3). Foi observada uma maior biomassa nas coletas noturnas em comparação as diurnas nas duas estações de coleta, bem como um aumento dessa biomassa ao longo do tempo.

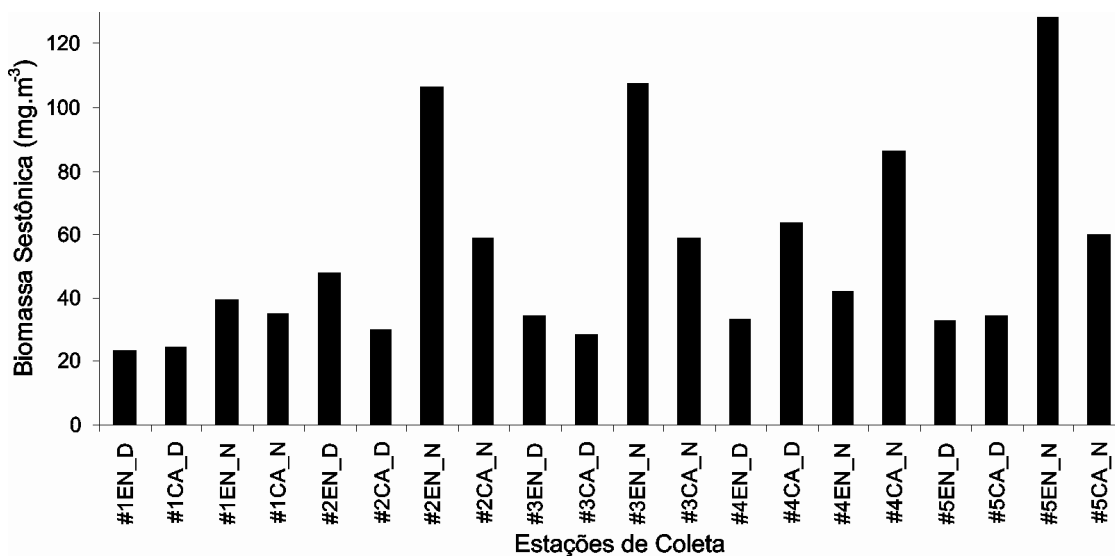


Figura 3 - Biomassa sestônica das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

4.1.2. Densidade

A dinâmica da densidade na Enseada e Cabeço apresentou uma média geral de 109,30 ($\pm 91,9$) $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$, com a Enseada apresentando média de 118,94 ($\pm 128,07$) $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$, variando de 29,29 a 443,77 $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$, enquanto no Cabeço a média foi de 99,66 ($\pm 34,94$) $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$, variando entre 41,35 e 148,71 $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$ (Figura 4).

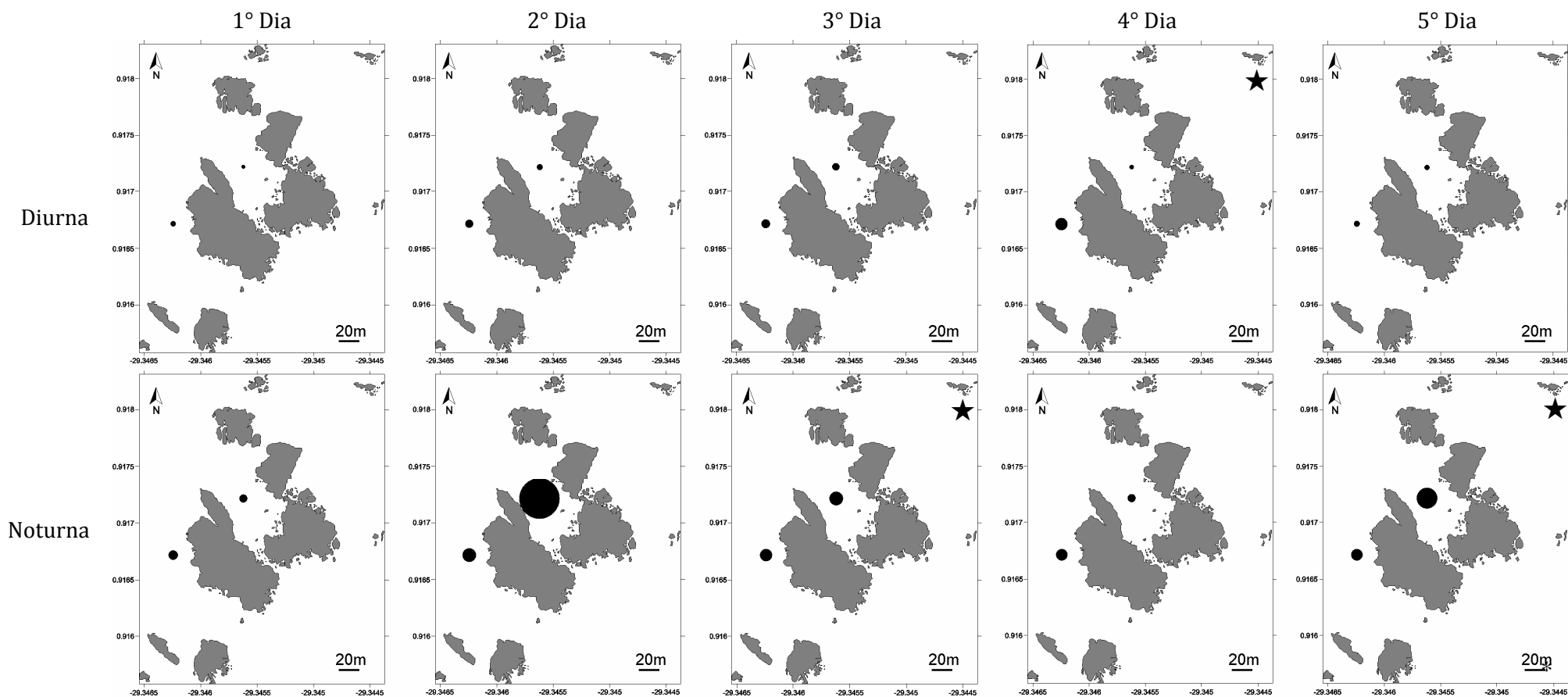


Figura 4 - Densidade de organismos (ind.m^{-3}) nas amostras coletadas na Enxada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. A ★ na parte superior direita dos mapas indica onde houve diferença significativa ($p < 0,05$). • $29,29 \text{ ind.m}^{-3}$ ● $443,77 \text{ ind.m}^{-3}$

As amostras noturnas apresentaram valores de densidade superiores em ambas as estações. Quando comparadas as estações, apenas em três momentos a Enseada apresentou maior densidade (#2EN_N, #3EN_N e #5EN_N), o que pode ser justificado pelo domínio de um taxa, sendo os responsáveis *Clausocalanus furcatus* (#2EN_N), *Scolecithrix danae* (#3EN_N) e Exocoetidae (ovo) (#5EN_N). Essa variação de dominância é um indicativo de uma forte dinâmica no ambiente, sem nenhuma espécie dominando por muito tempo, sendo possivelmente exportada para a área adjacente.

A partir do teste de Mann-Whitney, foram observadas diferenças significativas entre as estações na coleta diurna no quarto dia (Mann-Whitney, $p=0,0163$) e nas coletas noturnas do terceiro (Mann-Whitney, $p=0,0203$) e quinto dias (Mann-Whitney, $p=0,0498$). Quando testadas diferenças entre os horários, não foram observadas diferenças significativas entre nenhuma coleta.

A densidade apresentou uma correlação positiva significativa com a biomassa sestônica (Figura 5), indicando que os valores de biomassa são representativos da comunidade planctônica e que a contribuição do material em suspensão se faz de maneira constante.

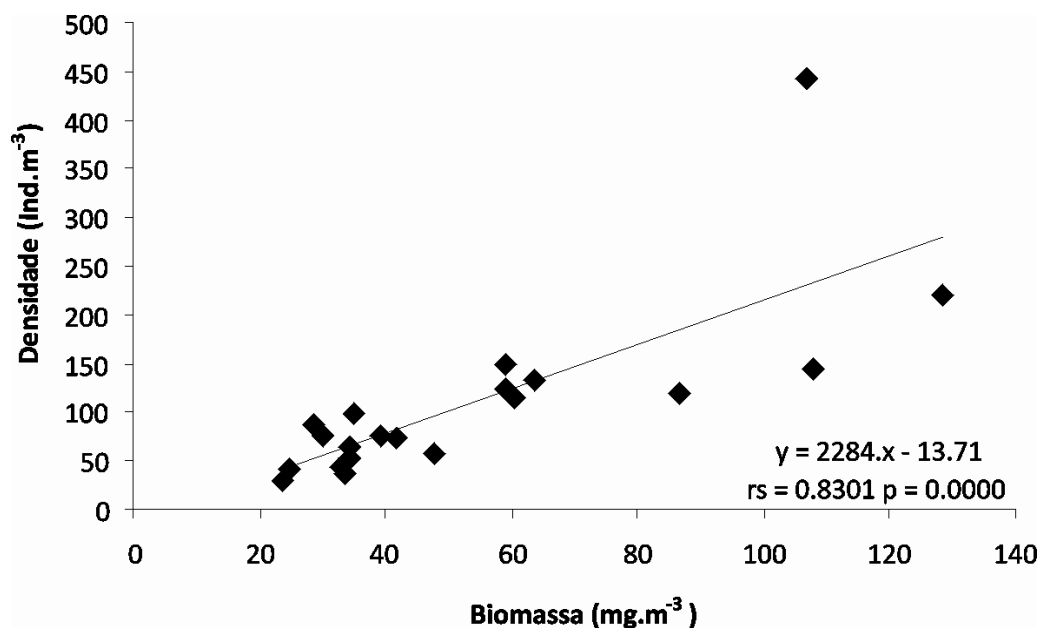


Figura 5 - Correlação de Spearman (r_s) entre a biomassa sestônica (mg.m⁻³) e a densidade (ind.m⁻³) das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

4.1.3. Composição, Abundância relativa e Frequência de ocorrência

Foram identificados 153 taxa (Tabelas 3 e 4), dos quais, 103 ocorreram em ambas as estações. Na Enseada foram encontrados 123 taxa (sendo 20 exclusivos da Enseada) e 133 no Cabeço (30 exclusivos). Em relação ao período do dia, 98 taxa ocorreram em ambos períodos, 127 ocorrendo em amostras diurnas (com 30 taxa exclusivos) e 123 em amostras noturnas (26 exclusivas). Porém em relação à estação e período do dia foi observada pouca variação, com as amostras da Enseada diurna e noturna com 97 e 96 taxa respectivamente. Já no Cabeço as amostras diurnas apresentaram 108 taxa, enquanto as noturnas 101 taxa.

Quanto à permanência no plâncton, o padrão geral dos taxa amostrados na Enseada foi de 2/3 de organismos holoplânctônicos, enquanto no Cabeço esse domínio aumenta ainda mais, chegando a 92% dos taxa. Os organismos ticoplânctônicos somados aos Holo-/Meroplânctônicos não chegaram a 0,3% em nenhuma das estações (Figura 6). Comparando-se a composição quanto ao período do dia, as amostras diurnas apresentaram maior dominância de holoplâncton que as noturnas.

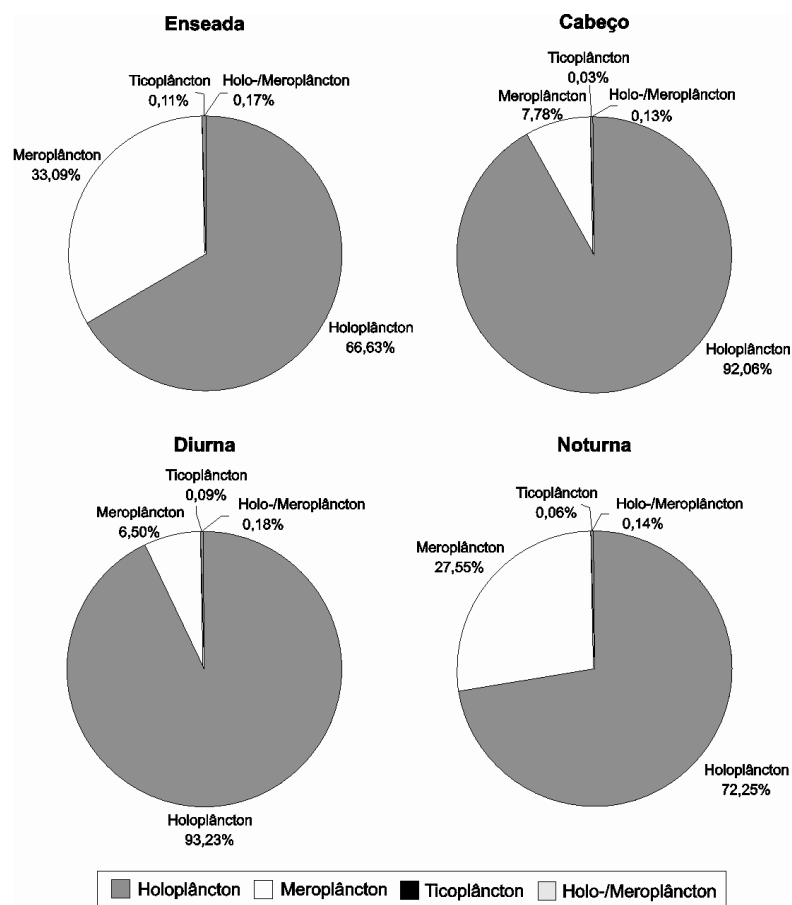


Figura 6 - Composição da comunidade zooplânctônica coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, quanto à permanência no plâncton para as estações e horários do dia, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

Tabela 3 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies (exceto Copepoda) presentes nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

TAXA	AR (%)		FO (%)	TAXA	AR (%)		FO (%)	TAXA	AR (%)		FO (%)	TAXA	AR (%)		FO (%)
	Ens.	Cab.			Ens.	Cab.			Ens.	Cab.			Ens.	Cab.	
Acantharia	0,51	0,96	85,0	<i>Limacina bulimoides</i>	0,07	0,01	25,0	Stomatopoda	0,00	0,01	5,0	Pontellidae (nauplio)	0,01	0,00	5,0
<i>Spumellaria</i> sp.	0,57	1,02	85,0	<i>Limacina helioides</i>	0,01	0,00	5,0	Mysidacea (mysis)	0,00	0,02	5,0	<i>Kronitha pacifica</i>	0,00	0,03	5,0
<i>Globigerinoides ruber f. rosacea</i>	0,02	0,05	20,0	<i>Creseis virgula</i>	0,02	0,00	15,0	<i>Lycaeopsis themistoides</i>	0,08	0,08	25,0	<i>Kronitha subtilis</i>	0,06	0,01	10,0
<i>Globigerinoides ruber f. alba</i>	0,08	0,26	50,0	<i>Creseis acicula</i>	0,01	0,03	5,0	<i>Eupronoe armata</i>	0,00	0,09	5,0	<i>Pterosagitta draco</i>	0,20	0,52	65,0
<i>Globigerinoides trilobus</i>	0,16	0,29	70,0	<i>Cavolinia</i> sp.	0,00	0,03	25,0	<i>Eupronoe maculata</i>	0,00	0,04	5,0	<i>Sagitta bipunctata</i>	0,06	0,38	25,0
<i>Globigerinoides</i> sp.	0,00	0,06	5,0	Gastropoda (outros)	0,00	0,16	5,0	<i>Hyperia</i> sp.	0,02	0,00	5,0	<i>Flaccisagitta enflata</i>	0,22	1,58	75,0
<i>Globogerinella aequilaterales</i>	0,01	0,00	5,0	Firoloida	0,00	0,04	15,0	<i>Themistella fusca</i>	0,00	0,02	5,0	<i>Parasagitta friederici</i>	0,10	0,17	40,0
<i>Globorotalia menardii</i>	0,09	0,01	25,0	Cephalopoda (paralarva)	0,00	0,02	5,0	<i>Lestrigonus bengalensis</i>	0,22	0,03	25,0	<i>Flaccisagitta hexaptera</i>	0,00	0,08	15,0
<i>Globorotalia</i> sp.	0,05	0,00	10,0	Alciopidae	0,08	0,03	10,0	<i>Hyperietta vosseleri</i>	0,06	0,09	15,0	<i>Ferosagitta hispida</i>	0,02	0,01	10,0
<i>Orbulina universa</i>	0,03	0,03	15,0	Tomopteridae	0,08	0,10	30,0	<i>Hyperietta</i> sp.	0,03	0,06	20,0	<i>Mesosagitta minima</i>	0,02	0,09	25,0
<i>Hastigerina pelagica</i>	0,04	0,04	15,0	Polychaeta	0,11	0,07	20,0	<i>Phrosina semilunata</i>	0,12	0,09	20,0	<i>Serratosagitta serratodentata</i>	1,62	2,80	100,0
<i>Tetromphalus bulloides</i>	0,08	0,00	5,0	Polychaeta (larva)	0,03	0,02	30,0	<i>Parapronoe</i> sp.	0,06	0,00	5,0	<i>Sagitta</i> sp.	0,12	0,16	40,0
Actiniaria (larva)	0,02	0,01	10,0	<i>Pseudoevadne tergestina</i>	0,02	0,16	30,0	<i>Paracelus</i> sp.	0,06	0,00	5,0	<i>Oikopleura</i> sp.	0,46	1,33	85,0
Hydrozoa (Tecado)	0,75	0,25	75,0	<i>Conchoecia</i> sp.	1,41	1,51	100,0	<i>Tetrathyrus forcipatus</i>	0,00	0,10	10,0	<i>Kowalevskia</i> sp.	0,02	0,05	25,0
Hydromedusae	0,17	0,11	45,0	Cirripedia (cypris)	0,06	0,03	25,0	<i>Lycaea</i> sp.	0,00	0,04	5,0	<i>Dolioloides rarum</i>	0,10	0,37	55,0
<i>Liriope tetraphyla</i>	0,00	0,02	5,0	Euphausiacea (adulto)	0,82	1,30	80,0	<i>Lycaea pulex</i>	0,00	0,02	5,0	<i>Thalia democratica</i>	0,11	0,22	45,0
<i>Aglaura hemistoma</i>	0,02	0,14	30,0	Euphausiacea (furcilia)	2,06	0,87	80,0	<i>Ampithoe</i> sp.	0,00	0,02	5,0	<i>Thalia cicar</i>	0,00	0,08	15,0
Scyphomedusae	0,00	0,18	10,0	Euphausiacea (calyptopis)	1,26	0,82	60,0	Platycelidae	0,01	0,00	5,0	<i>Salpa fusiformis</i>	0,00	0,04	5,0
Siphonophora (outros)	0,91	1,75	100,0	<i>Lucifer faxoni</i> (macho)	0,02	0,06	15,0	<i>Platycelus armatus</i>	0,02	0,02	10,0	<i>Weelia cylindrica</i>	0,00	0,01	5,0
<i>Eudoxoides spiralis</i>	0,19	0,15	60,0	<i>Lucifer faxoni</i> (fêmea)	0,04	0,35	30,0	<i>Hyale</i> sp.	0,01	0,00	5,0	Thaliacea (outros)	0,07	0,26	50,0
Siphonophora (T)	0,02	0,00	5,0	Sergestidae	0,31	0,68	70,0	<i>Thyropus sphaeroma</i>	0,00	0,03	5,0	Cidipidio (Enteropneusta)	0,05	0,51	50,0
Siphonophora sp.1	0,00	0,07	20,0	Brachyura (zoea)	6,31	2,30	65,0	<i>Stenothoe</i> sp.	0,03	0,00	5,0	Teleostei (larva)	0,22	0,10	35,0
Siphonophora sp.2	0,00	0,02	5,0	Porcellanidae (zoea)	0,00	0,03	5,0	Amphipoda (outros)	0,09	0,03	25,0	Teleostei (pós-larva)	0,08	0,03	15,0
Siphonophora sp.3	0,07	0,09	35,0	Alpheidae	2,43	1,01	45,0	Tanaidacea	0,03	0,00	5,0	Teleostei (ovo circular)	0,89	1,51	75,0
Siphonophora sp.6	0,00	0,03	5,0	Caridea	0,10	0,04	20,0	Isopoda	0,02	0,03	10,0	Teleostei (ovo elíptico)	0,13	0,03	25,0
<i>Limacina</i> sp.	0,63	1,09	80,0	Calianassidae	0,00	0,06	15,0	Crustacea (nauplio)	0,00	0,11	25,0	Exocoetidae (ovo)	22,70	2,06	85,0

Tabela 4 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de Copepoda presentes nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

TAXA	AR (%)		FO	TAXA	AR (%)		FO
	Ens.	Cab.			Ens.	Cab.	
<i>Nannocalanus minor</i>	1,76	4,95	95,0	<i>Candacia pachydactyla</i>	3,43	2,47	85,0
<i>Neocalanus gracilis</i>	2,35	3,67	85,0	<i>Paracandacia bispinosa</i>	0,12	0,14	35,0
<i>Neocalanus robustior</i>	0,29	0,04	10,0	<i>Paracandacia simplex</i>	0,13	0,01	15,0
<i>Undinula vulgaris</i>	1,07	1,73	80,0	<i>Candacia sp.</i>	0,01	0,01	10,0
<i>Calocalanus pavo</i>	0,18	0,40	70,0	<i>Phaenna spinifera</i>	0,03	0,00	10,0
<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	0,02	0,00	5,0	<i>Pontella atlantica</i>	0,01	0,00	5,0
Paracalanidae (outros)	2,25	1,61	85,0	<i>Pontellina plumata</i>	0,02	0,10	20,0
<i>Acrocalanus longicornis</i>	4,23	11,92	95,0	Calanoida (Outros)	0,03	0,03	15,0
<i>Rhincalanus cornutus</i>	0,05	0,04	25,0	<i>Oithona plumifera</i>	1,01	1,99	85,0
<i>Clausocalanus furcatus</i>	20,22	8,38	100,0	<i>Oithona atlantica</i>	0,05	0,03	25,0
<i>Clausocalanus sp.</i>	0,01	0,00	5,0	<i>Macrosetella gracilis</i>	0,45	0,25	70,0
<i>Subeucalanus pileatus</i>	0,03	0,12	30,0	<i>Microsetella rosea</i>	0,05	0,19	40,0
<i>Euchaeta marina</i>	4,19	5,38	100,0	<i>Miracia efferata</i>	0,71	0,79	70,0
<i>Euchaeta pubera</i>	0,08	0,25	30,0	<i>Oncaea venusta</i>	0,68	1,59	90,0
<i>Scolecithrix danae</i>	2,45	15,75	100,0	<i>Oncaea media</i>	2,45	1,45	90,0
<i>Lucicutia flavicornis</i>	0,10	0,03	25,0	<i>Copilia mirabilis</i>	0,13	0,56	75,0
<i>Lucicutia gaussae</i>	0,03	0,02	10,0	<i>Copilia lata</i>	0,00	0,07	15,0
<i>Lucicutia longicornis</i>	0,02	0,00	5,0	<i>Copilia quadrata</i>	0,00	0,02	5,0
<i>Pleuromamma gracilis</i>	0,08	0,02	20,0	<i>Sapphirina nigromaculata</i>	0,05	0,34	45,0
<i>Pleuromamma piseki</i>	0,54	0,34	40,0	<i>Sapphirina opalina-darwinni</i>	0,02	0,01	10,0
<i>Pleuromamma borealis</i>	0,02	0,02	10,0	<i>Corycaeus (Corycaeus) speciosus</i>	1,78	4,01	100,0
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	0,13	0,11	30,0	<i>Corycaeus (Corycaeus) latus</i>	0,20	0,24	50,0
<i>Pleuromamma xiphias</i>	0,05	0,02	10,0	<i>Corycaeus (Corycaeus) clausi</i>	0,10	0,25	50,0
<i>Centropages violaceus</i>	0,28	0,66	85,0	<i>Farranulla gracilis</i>	0,28	0,34	65,0
<i>Centropages sp.</i>	0,02	0,00	5,0				

Observando-se a dinâmica da comunidade ao longo dos dias de amostragem (Figura 7), as amostras coletadas na Enseada apresentaram uma maior proporção de meroplâncton quando comparadas ao Cabeço. Pode-se observar ainda uma maior proporção deste grupo nas amostras noturnas em relação às diurnas do mesmo dia. Ao longo dos dias de coleta, foi observada uma tendência ao aumento do meroplâncton, chegando o mesmo a atingir 86 % da comunidade em #5EN_N e 62% em #3EN_N.

Dentre os Filos observados (Figura 8), a abundância relativa na Enseada e Cabeço foi dominada pelos Crustacea (Copepoda), sendo dominante em nove ocasiões e abundante em outras nove. Os Copepoda foram pouco abundantes em #3EN_N e raros em #5EN_N, amostras onde os Chordata foram abundantes, devido a um incremento de Exocoetidae (ovo). Chordata ainda foi abundante em #5EN_D e pouco abundante em cinco amostras. Destacam-se ainda os Chaetognatha e Crustacea (outros) como pouco abundantes em duas e nove amostras, respectivamente, sendo raros nas demais.

Pode-se observar uma mudança no domínio ao longo dos dias de coleta, com os Copepoda dominando nos três primeiros dias e a partir do quarto dia um aumento dos Exocoetidae (ovo) principalmente na Enseada.

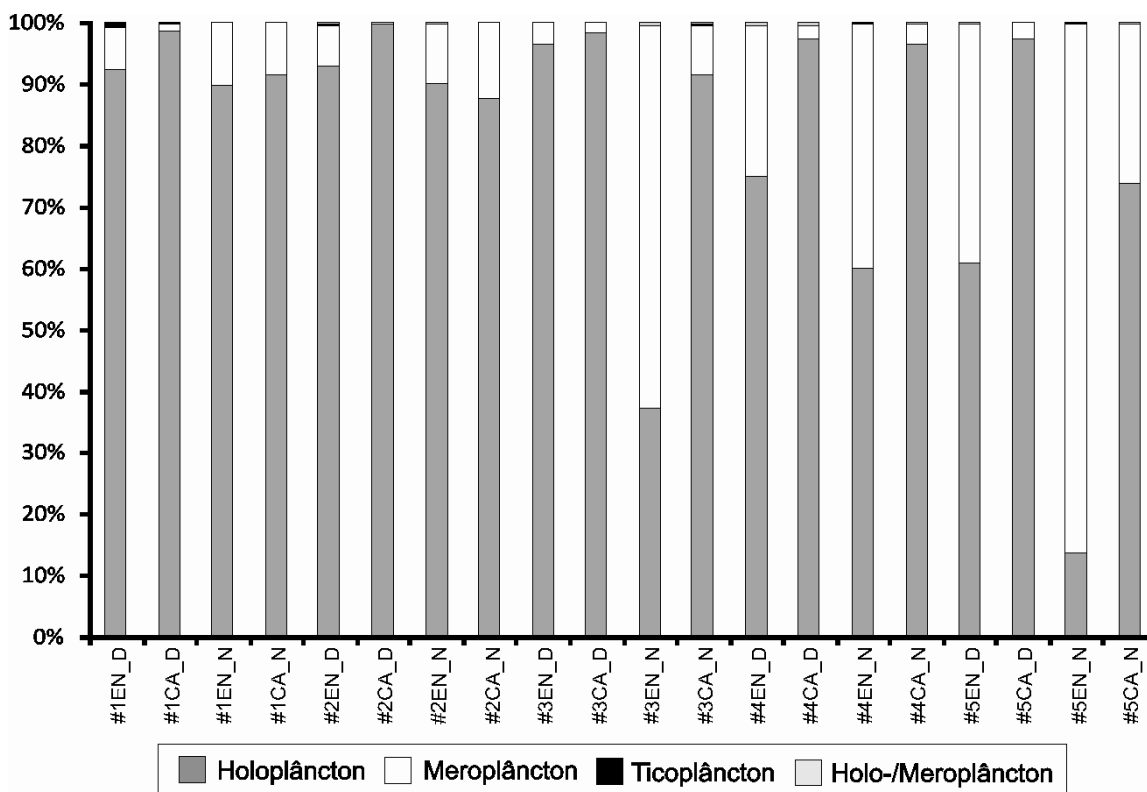


Figura 7 - Abundância relativa do mesozoplâncton quanto à permanência no plâncton, coletado na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

A abundância relativa dos taxa em relação às estações de coleta (Tabela 3 e 4), mostra a grande maioria dos taxa como raros em ambas estações, exceto por Exocoetidae (ovo) e *Clausocalanus furcatus* na Enseada, e por *Acrocalanus longicornis* e *Scolecithrix danae* no Cabeço da Tartaruga.

O destaque para Exocoetidae (ovo) se deve ao mesmo ter sido abundante em #3EN_N e #5EN_N e pouco abundante em #4EN_D, #4EN_N e #5EN_D. Destaca-se que as amostras com grande abundância do taxa são provenientes da Enseada.

É relevante destacar as espécies de Copepoda *Acrocalanus longicornis*, *Clausocalanus furcatus* e *Scolecithrix danae* que foram consideradas pouco abundantes em algumas ocasiões. *Acrocalanus longicornis* durante os três primeiros dias de coleta, em ambos horários, no Cabeço e ainda em #1EN_N. *Clausocalanus furcatus* em todas amostras diurnas na Enseada, nas diurnas do Cabeço no segundo, terceiro e quarto dias e nas

amostras noturnas #2EN_N, #2CA_N e #3EN_N. *Scolecithrix danae* no Cabeço em ambos horários no segundo, terceiro e quarto dias.

Os dois gêneros de Copepoda, *Lucicutia* e *Pleuromamma*, foram exclusivos em amostras diurnas.

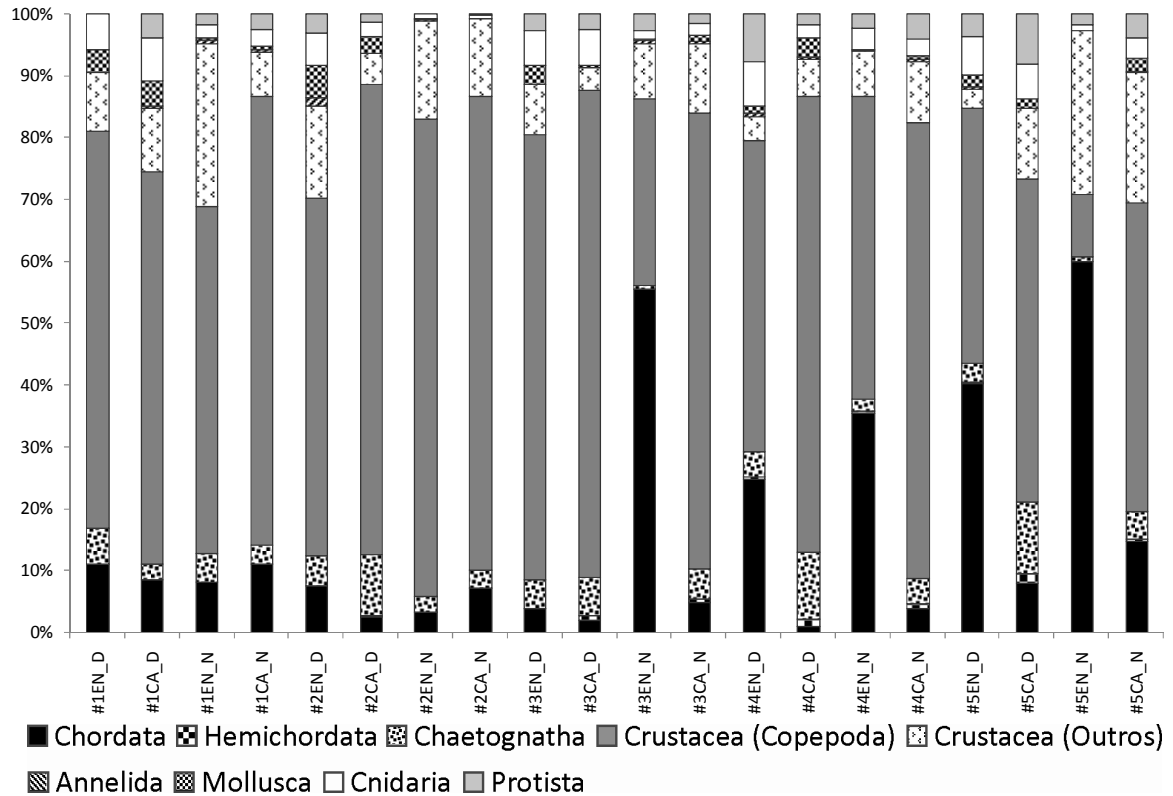


Figura 8 - Abundância relativa dos Filos nas amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo - NE, Brasil.

Por fim, destacaram-se ainda como pouco abundantes, porém de maneira mais ocasional, Euphausiacea (furcilia)(#1EN_N), Brachyura (zoea)(#5EN_N e #5CA_N) e os Copepoda *Nannocalanus minor* (#3CA_N) e *Euchaeta marina* (#2CA_N).

Em relação à frequência de ocorrência (Tabela 4 e 5), 21,5% dos taxa (33) foram muito frequentes, com 7 ocorrendo em 100% das amostras, Siphonophora (outros), *Conchoecia* sp., *Clausocalanus furcatus*, *Euchaeta marina*, *Scolecithrix danae*, *Corycaeus* (*Corycaeus*) *speciosus* e *Serratosagitta serratodentata*. Entre os demais, 18 taxa foram frequentes, 34 pouco freqüente e 68 esporádicos, estes últimos com 38 ocorrendo em apenas uma amostra.

4.1.4. Índices de Diversidade e Equitabilidade

O índice de diversidade esteve abaixo de 2 bits.ind⁻¹ em três amostras, em #2EN_N (1,98), #3CA_D (1,95) e #3EN_N (1,82), consideradas como diversidade baixa. As demais amostras apresentaram valores acima de 2 bits.ind⁻¹, com valor máximo observado de 2,64 bits.ind⁻¹ em #2EN_D (Figura 9). Esses valores de diversidade estão classificados como médio. A equitabilidade apresentou um padrão similar, com mínimo de 0,60 em #3CA_D e máximo de 0,84 em #5EN_N, valores que demonstram uma comunidade uniforme.

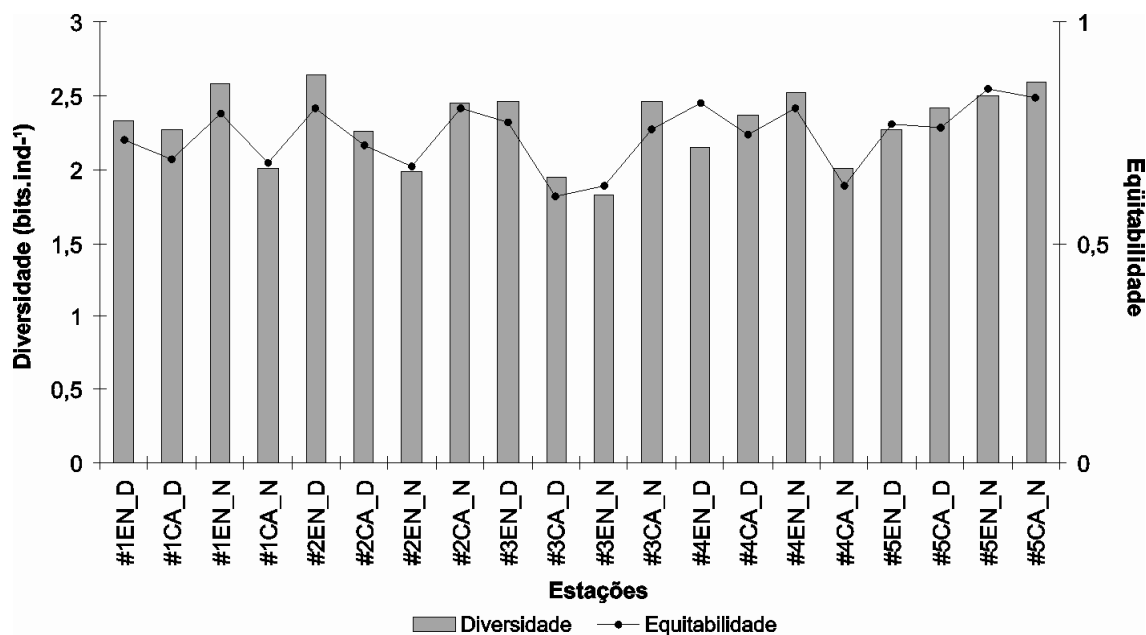


Figura 9 - Diversidade de espécies e Equitabilidade das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

4.1.5. Análises de Agrupamento

Através do Coeficiente de Similaridade de Bray-Curtis foi observada a formação de dois grupos principais (A e B) (Figura 10). O valor cofenético revelou um bom ajuste dos dados ($r = 0,8018$), indicando a separação das amostras em agrupamentos distintos.

O grupo A foi formado pelas amostras da Enseada. Subdividido em A1, que foi formado por amostras noturnas dos três últimos dias de coleta, onde há uma dominância de Exocoetidae (ovo) e em A2, composto por amostras diurnas do primeiro, quarto e quinto dias, nas quais há uma grande quantidade de *Clausocalanus furcatus* e ainda forte importância de Exocoetidae (ovo), principalmente no quarto e quinto dias.

O grupo B se dividiu em três sub-grupos. O B1 formado por amostras sem nenhuma dominância marcante, exceto por *Scolecithrix danae* em #4CA_N. O subgrupo B2, formado por amostras noturnas, é marcado por uma variação na dominância, mas sempre

por um determinado grupo de espécies: *Brachyura* (zoea) e os Copepoda *Clausocalanus furcatus*, *Acrocalanus longicornis*, *Euchaeta marina* e *Scolecithrix danae*, enquanto B3 foi formado praticamente por amostras dos três primeiros dias, dominado principalmente por *Clausocalanus furcatus* e *Acrocalanus longicornis*.

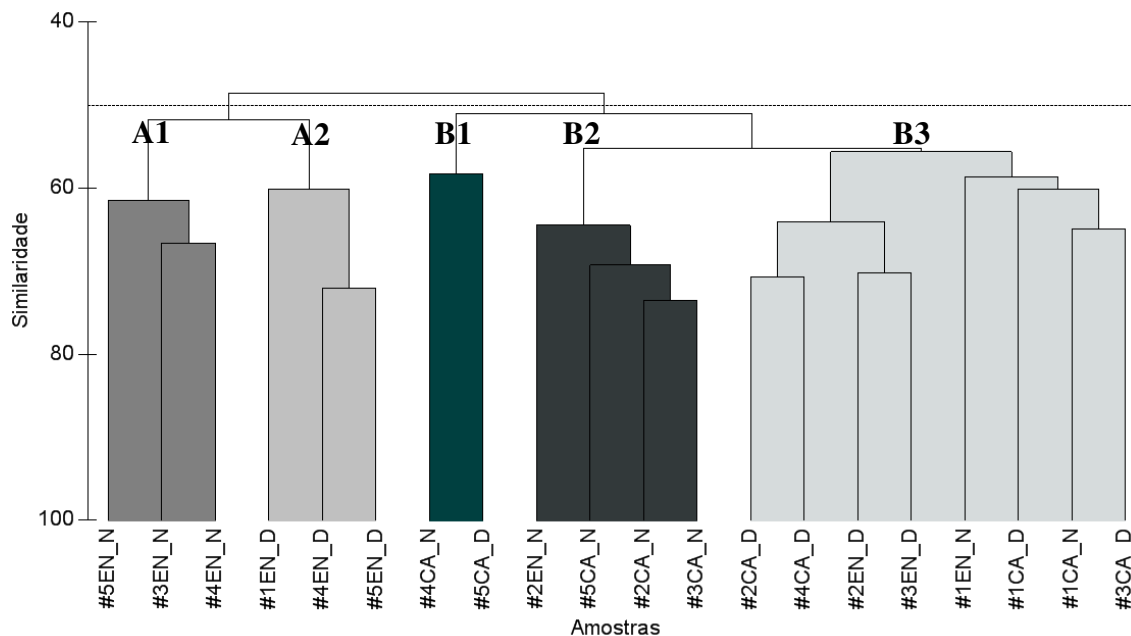


Figura 10 - Associação das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Coeficiente de Similaridade: Bray-Curtis ($r = 0,8018$).

4.2. Variação Espacial do mesozooplâncton em torno do ASPSP

4.2.1. Dados Hidrológicos

A temperatura média foi de 28,3°C, sendo apresentada uma pequena variação ao longo dos transectos (28,1-28,5°C). Os valores mais elevados foram observados no eixo leste-oeste quando comparado ao eixo norte-sul (Figura 11-a).

A Salinidade variou de 34,2 a 35,5 (Figura 11-b). Esses altos valores de salinidade são típicos de regiões oceânicas.

Não foram observadas correlações entre os parâmetros abióticos e bióticos.

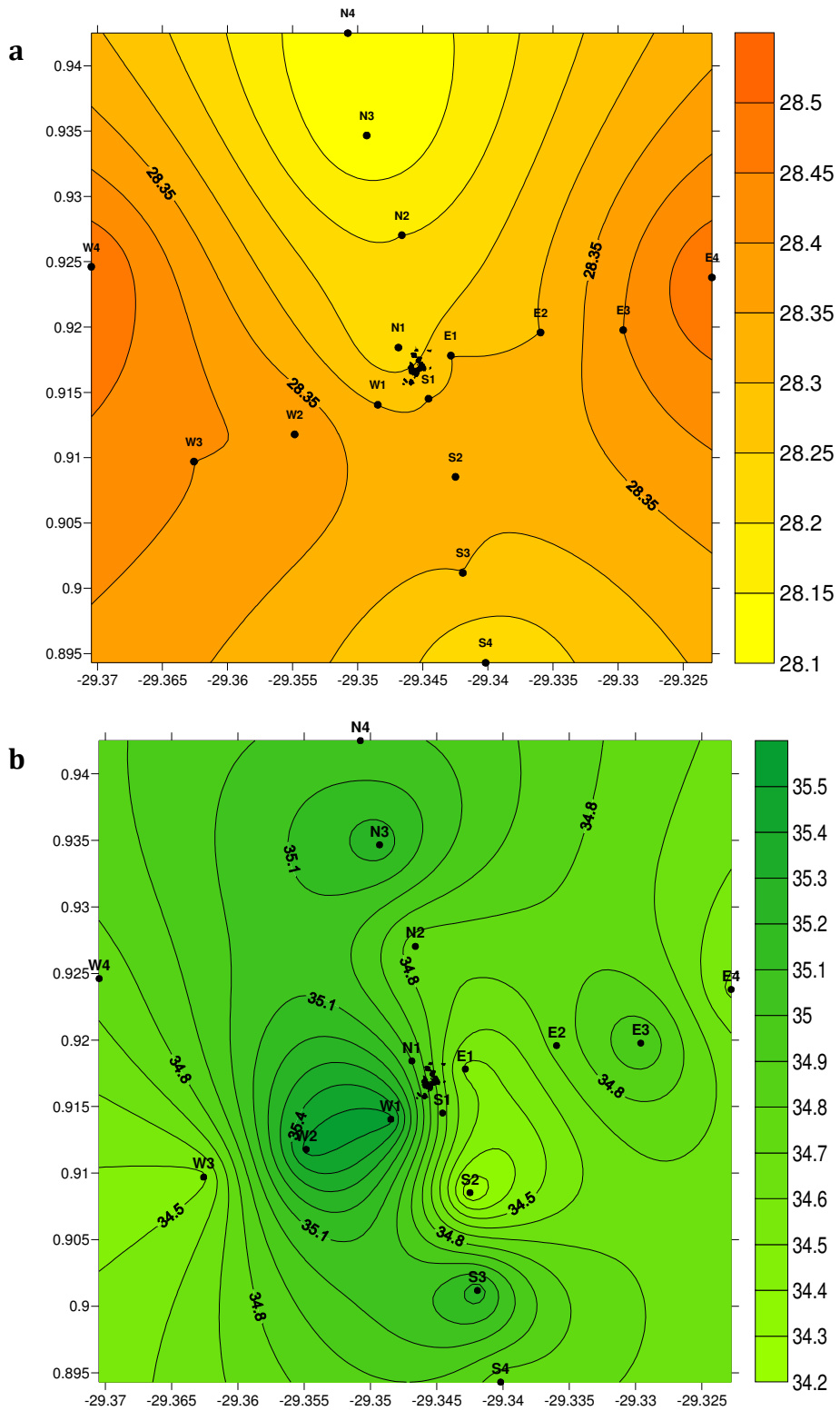


Figura 11 - Variação da temperatura (a) e salinidade (b) ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

4.2.2. Biomassa

A biomassa sestônica apresentou valores médios de 11,31 ($\pm 10,31$) mg.m^{-3} (S), 4,84 ($\pm 1,52$) mg.m^{-3} (W), 15,76 ($\pm 15,13$) mg.m^{-3} (N) e 10,53 ($\pm 5,61$) mg.m^{-3} (E), com valor máximo de 38,12 mg.m^{-3} (N1) e mínimo de 2,78 mg.m^{-3} (E4) (Figura 12). Os baixos valores observados podem ser explicados pela pequena quantidade de material em suspensão em torno do arquipélago, onde o valor observado acaba sendo bastante representativo da comunidade planctônica.

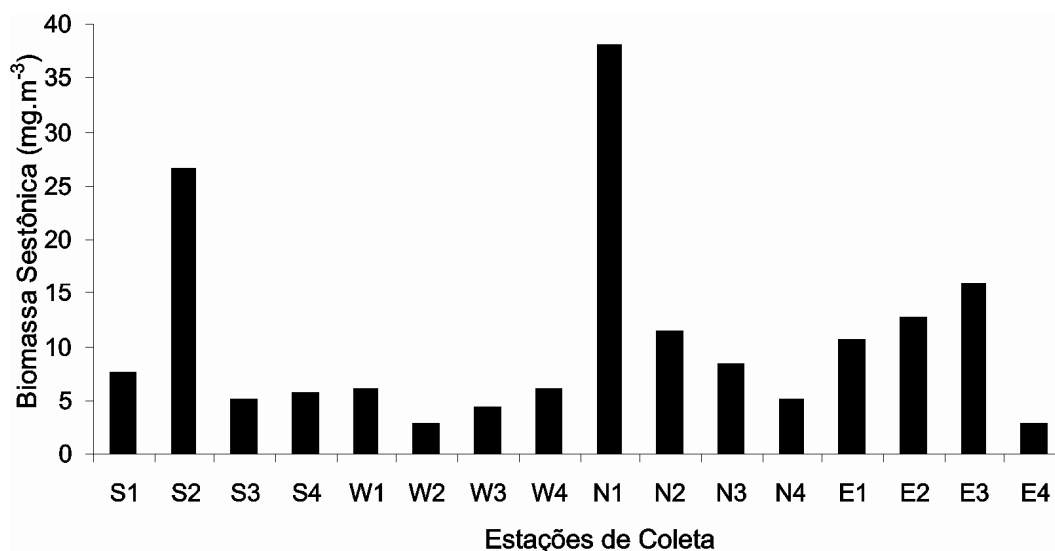


Figura 12 - Biomassa sestônica ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. (N, E, S e W = orientação dos transectos. 1, 2, 3 e 4 = perímetros de coleta nos transectos, onde 1 é mais próximo e 4 é o mais distante do ASPSP).

4.2.3. Densidade

Os valores de densidade apresentaram uma correlação positiva significativa com os valores obtidos para biomassa (Figura 13). O valor mais afastado da reta, que talvez pudesse ser considerado como um “outlier” corresponde a estação S2, que apesar de alta biomassa apresenta uma densidade relativamente baixa.

Nos transectos N e E o padrão apresentado foi mais claro, com uma diminuição da densidade à medida que se distancia do ASPSP. Enquanto isso, em S houve pouca variação de densidade ao longo do transecto, enquanto que em W não pôde ser observado um padrão claro de variação (Figura 14).

Foram observadas diferenças significativas entre o transecto N em relação aos demais (N-S teste de Mann-Whitney, $p=0,0000$; N-W teste de Mann-Whitney, $p=0,0000$; N-E teste de Mann-Whitney, $p=0,0001$). Quanto aos diferentes perímetros, não houve

diferenças significativas apenas entre os perímetros 3 e 4 (teste de Mann-Whitney, $p=0,6239$).

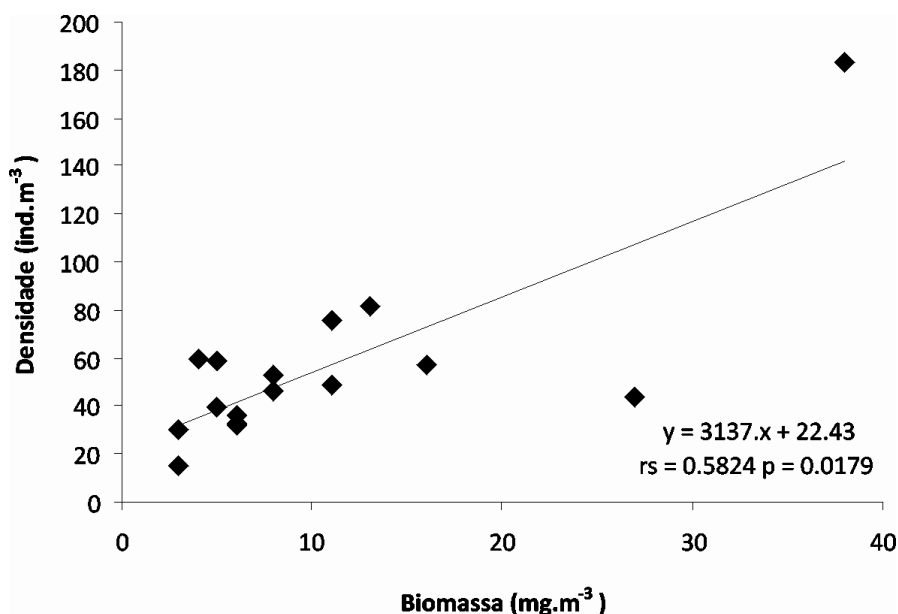


Figura 13 - Correlação de Spearman (r_s) entre a biomassa sestônica (mg.m^{-3}) e a densidade (ind.m^{-3}) das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

Quando comparadas as variações ao longo dos transectos, S e W não apresentaram variações significativas, enquanto que em N essa diferença foi significativa entre N1 e N3 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0112$), N1 e N4 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0068$) e N2 e N4 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0419$), demonstrando uma importante mudança a partir do segundo perímetro. Já o transecto E, apresentou diferença significativa apenas entre E1 e E4 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0407$), demonstrando uma variação gradativa entre os perímetros, que pode ser notada apenas quando comparados os dois extremos do transecto, demonstrando ser uma variação pouco acentuada.

Quando analisados os diferentes perímetros dos transectos (Figura 13), observa-se maior variação nos dois primeiros em relação aos dois últimos. No perímetro 3 e 4 não foram observadas diferenças significativas, sendo possível observar graficamente uma proporção entre esses perímetros em cada transecto. No perímetro 1, N1 foi diferente significativamente dos demais (N1 e S1 teste de Mann-Whitney, $p=0,0015$; N1 e W1 teste de Mann-Whitney, $p=0,0004$; N1 e E1 teste de Mann-Whitney, $p=0,0228$). Enquanto isso no perímetro 2, N2 foi diferente de S2 e W2 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0424$ e $p=0,0001$, respectivamente), e E2 apresentou diferença em relação a W2 (teste de Mann-Whitney, $p=0,0389$).

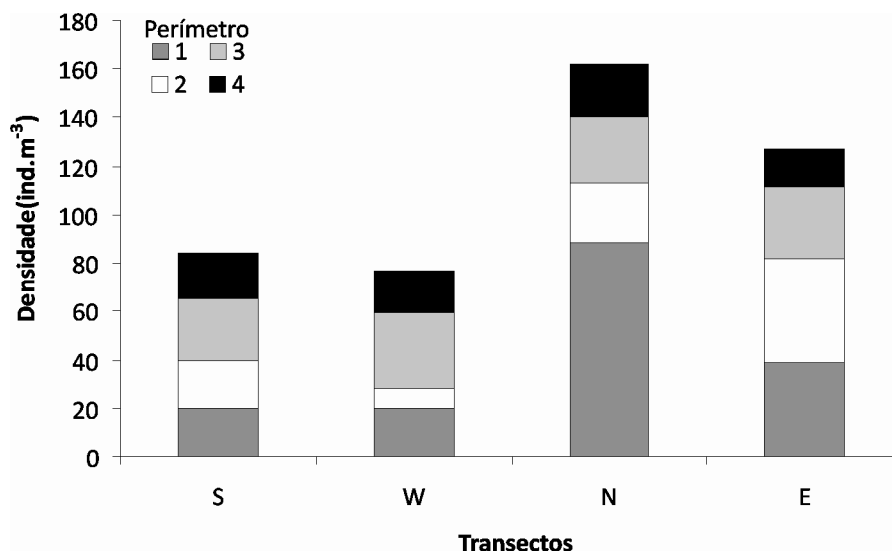


Figura 14 - Densidade (ind.m⁻³) por transecto no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo - NE, Brasil.

4.2.4. Composição, Abundância relativa e Frequência de ocorrência

As amostras coletadas nos transectos foram compostas por 106 taxa, com maior número de espécies no transecto N (86), quando comparado com os demais S (55), W (54) e E (55). Dentre os perímetros, houve um maior número de espécies próximo ao ASPSP, diminuindo com a distância do mesmo, com 1(79), 2(73), 3(57) e 4(58). A amostra com maior número de espécies foi N2(55), seguida por N1 (51), enquanto as menores foram S4 (25) e S3 e W2 (26). O número de espécies ao longo dos transectos demonstra claramente o maior número de espécies no transecto norte, seguido pelas amostras dos dois primeiros perímetros de E e S.

Foi observada uma forte dominância de organismos holoplanctônicos em todas as amostras (chegando a 100% em W4), com a amostra N4 sendo a que apresentou maior proporção de organismos do meroplâncton, atingindo 5% (Figura 15). Teleostei (ovo circular) foi o principal responsável por esse incremento, seguido por Isopoda (larva manca). Destaca-se ainda a presença de Brachyura (zoea) e Phyllossoma em N1, e de Caridea, Teleostei (pós-larva), Teleostei (ovo elíptico), Exocoetidae (ovo), Cidipidio (larva enteropneusta) nas demais amostras.

Não foram observados organismos ticoplanctônicos, enquanto que alguns taxa como Polychaeta, Polychaeta (ovo), Polychaeta (larva) foram considerados como Holo-/Meroplâncton, uma vez que por não terem sido identificados a nível de espécie, podem ser representantes de espécies holoplanctônicas ou meroplanctônicas.

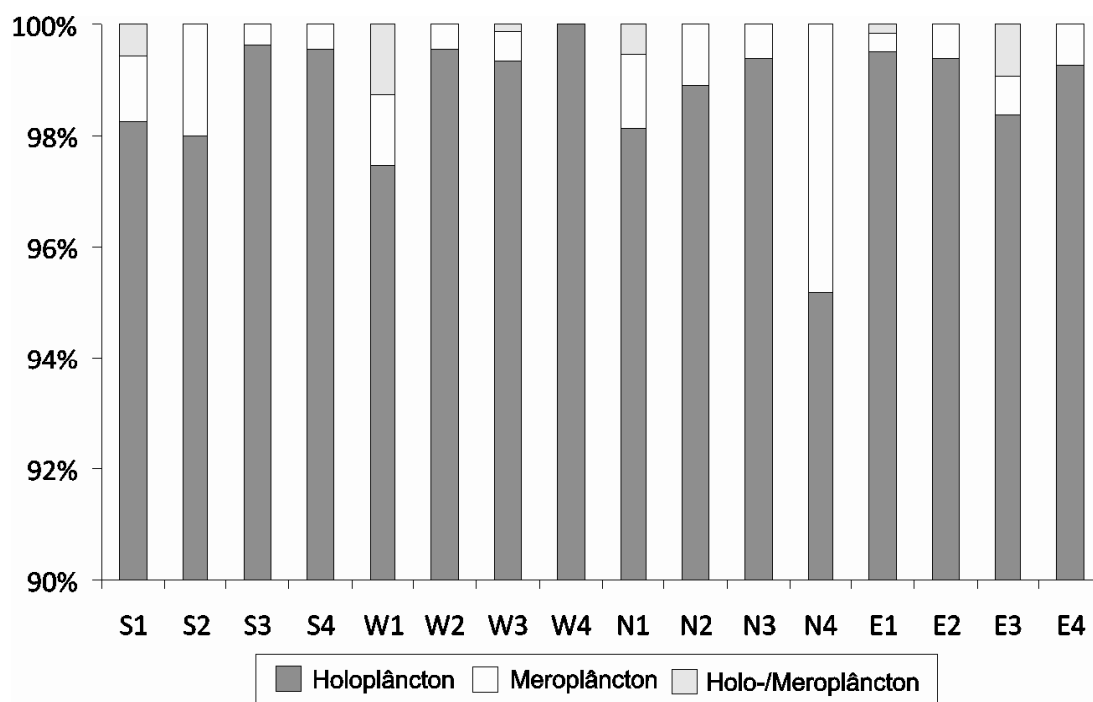


Figura 15 – Composição da comunidade zooplânctônica quanto à permanência no plâncton, ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

A abundância relativa dos Filos (Figura 16) demonstra uma forte dominância de Chordata, seguido por Crustacea (Copepoda), com os dois Filos sendo responsáveis por mais de 70% da composição das amostras em quase todos os casos. Em N1 observa-se uma inversão entre esses grupos, com Crustacea (Copepoda) atingindo sozinho 70% da composição da amostra. As exceções desse padrão foram S3, W1, W2 e N4 onde há um aumento dos Protista (chegando a ser o principal Filo em W1 e W2) e E1 e E3, amostras nas quais os Crustacea (outros) aparecem com uma importante contribuição.

Quando considerada à abundância relativa nos transectos (Tabelas 5 e 6), apenas *Oikopleura* não foi considerada rara, sendo abundante em S e W e pouco abundante em N e E. Foram ainda considerados pouco abundantes Acantharia (W), *Pseudoevadne tergestina* (W) e *Undinula vulgaris* (E) e *Scolecithrix danae* (N). Os demais taxa foram raros em todos os transectos.

Quanto à abundância relativa nas amostras, o único taxa considerado dominante foi *Oikopleura* em W3. O mesmo foi considerado abundante em S2, S3, S4, W4, N3, N4, E2 e E4. Os taxa considerados pouco abundantes foram Acantharia (S3, S4, W1, W2 e W4), *Spumellaria* sp. (N4), Siphonophora (outros) (S2), *Pseudoevadne tergestina* (E1 e E3), *Undinula vulgaris* (E1, E2 e E4), *Paracalanus aculeatus* (E3), *Acrocalanus longicornis* (S2 e N2), *Scolecithrix danae* (N1) e *Oikopleura* (S1, W1, W2, N2, E1 e E3). Os demais taxa foram considerados raros em todas as amostras.

Tabela 5 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies (exceto Copepoda) presentes nas amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

TAXA	AR (%)				FO (%)	TAXA	AR (%)				FO (%)	TAXA	AR (%)				FO (%)	
	S	W	N	E			S	W	N	E			S	W	N	E		
Acantharia	6,98	17,1	1,88	6,37	93,7	Siphonophora sp.7			0,18	0,10	18,7	Vibiliidae	0,11			6,25		
<i>Spumellaria sp.</i>	2,02	3,78	2,25	1,79	100	Siphonophora sp.8			0,26	1,53	37,5	Phronimoidea (jovem)		0,05		6,25		
<i>Rabdonella sp.</i>	0,35				12,5	Siphonophora sp.9					6,25	<i>Eupronoe armata</i>			0,03	6,25		
Tintinna		0,06			6,25	<i>Limacina sp.</i>	0,57	0,95	0,82	1,51	81,2	Vibiliidae			0,03	6,25		
<i>Globigerinoides ruber f. rosacea</i>		0,27	0,13		31,2	<i>Creseis virgula</i>	0,25		0,05	0,30	31,2	<i>Lestrigonus bengalensis</i>				0,21	6,25	
<i>Globigerinoides ruber f. alba</i>	0,76	1,31	0,19	0,50	81,2	<i>Creseis acicula</i>					6,25	Amphipoda (outros)			0,03	0,14	18,7	
<i>Globigerinoides trilobus</i>		0,71	0,58	1,14	56,2	<i>Creseis sp.</i>	0,23				6,25	Isopoda			0,03	6,25		
<i>Globigerinoides sacculifer</i>	0,10	0,11			12,5	<i>Cavolinia sp.</i>	0,14			0,03	12,5	Crustacea (nauplio)	0,23	0,17	0,03	0,29	50,0	
<i>Globigerina rubescens</i>		0,27			6,25	Gastropoda (outros)	0,55	0,49	0,15		43,7	Pontellidae (nauplio)	0,10	0,17	0,05	0,08	37,5	
<i>Orbulina universa</i>	0,14	0,05	0,08		25,0	<i>Sagitella kowalewskii</i>				0,15	6,25	<i>Kronitha pacifica</i>	0,28				6,25	
<i>Hastigerina pelagica</i>	0,10				6,25	Polychaeta				0,15	6,25	<i>Kronitha subtilis</i>				0,05	6,25	
Hidrozoa (tecado)			0,15		6,25	Polychaeta (ovo)		0,32		0,22	12,5	<i>Sagitta bipunctata</i>		0,17	0,74		18,7	
Hydromedusae	0,11		0,06		12,5	Polychaeta (larva)	0,14	0,05	0,15	0,05	25,0	<i>Parasagitta friederici</i>			0,17		12,5	
<i>Liriope tetraphylla</i>			0,15		6,25	<i>Pseudoevadne tergestina</i>	3,44	4,10	2,26	11,5	100	<i>Serratosagitta serratodentata</i>	0,14	0,05	4,56	0,38	56,2	
Siphonophora (outros)	7,59	1,79	3,08	4,22	100	<i>Conchoecia sp.</i>				0,32	12,5	<i>Sagitta sp.</i>	0,22	0,06			18,7	
Siphonophora (danificados)	0,53	0,16	0,63	0,05	56,2	Euphausiacea (adulto)				1,85	12,5	<i>Oikopleura sp.</i>	45,8	53,0	20,4	38,0	100	
Siphonophora (retângulo)				0,03	6,25	Euphausiacea (furcilia)				0,31	0,05	25,0	<i>Kowalevskia sp.</i>	0,22	0,43	0,87	0,82	75
Siphonophora sp.1	0,83	0,43	0,26	0,47	87,5	Euphausiacea (calyptopis)				0,06	0,05	12,5	<i>Dolioloides rarum</i>	0,26	0,05	0,15	0,29	43,7
Siphonophora sp.2	0,42		0,18	0,44	50,0	Sergestidae	0,59		0,55	0,34	43,7	Teleostei (pós-larva)	0,11	0,16			18,7	
Siphonophora sp.3	0,28		0,03		12,5	Brachyura (zoea)				0,29	6,25	Teleostei (ovo circular)	0,23	0,32	0,95	0,35	68,7	
Siphonophora sp.4	0,73	0,27	0,22	0,07	62,5	Caridea	0,11				6,25	Teleostei (ovo elíptico)			0,03		6,25	
Siphonophora sp.5	0,11				6,25	Phyllossoma				0,15	6,25	Exocoetidae (ovo)	0,50	0,11	0,17	0,15	56,2	
Siphonophora sp.6	0,35				12,5	<i>Lycaeopsis themistoides</i>	0,14		0,15	0,05	18,7	Cidipidio (Enteropneusta)			0,03	0,07	12,5	

Tabela 6 - Composição taxonômica, Abundância relativa (AR) e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de Copepoda presentes nas amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

TAXA	AR				FO (%)	TAXA	AR				FO (%)
	S	W	N	E			S	W	N	E	
<i>Nannocalanus minor</i>	0,00	0,00	3,71	0,00	12,5	<i>Labidocera nerii</i>	0,00	0,39	0,56	0,21	68,8
<i>Neocalanus gracilis</i>	0,23	0,00	2,76	0,00	18,8	Calanoida (Outros)	0,00	0,17	0,05	0,00	18,8
<i>Neocalanus robustior</i>	0,00	0,00	0,29	0,00	6,3	<i>Oithona plumifera</i>	0,51	0,32	0,28	0,00	50,0
<i>Undinula vulgaris</i>	1,52	2,09	2,12	12,38	100	<i>Macrosetella gracilis</i>	0,11	0,22	0,08	0,21	43,8
<i>Calocalanus pavo</i>	5,26	3,63	1,76	1,53	100	<i>Microsetella rosea</i>	0,00	0,00	0,05	0,05	12,5
<i>Paracalanus aculeatus</i>	0,00	0,00	0,03	2,85	12,5	<i>Miracia efferata</i>	0,26	0,17	0,27	0,67	56,3
Paracalanidae (outros)	0,00	0,00	0,59	0,00	6,3	Harpacticoida (Outros)	0,00	0,18	0,08	0,00	18,8
<i>Acrocalanus longicornis</i>	9,03	2,02	5,03	3,29	87,5	<i>Oncaea venusta</i>	0,98	0,77	0,26	0,42	75,0
<i>Clausocalanus furcatus</i>	0,42	0,11	0,64	0,00	31,3	<i>Oncaea media</i>	1,08	0,83	3,09	2,08	100
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>	0,00	0,00	0,03	0,00	6,3	<i>Copilia mirabilis</i>	0,28	0,32	0,55	0,12	37,5
<i>Euchaeta marina</i>	0,00	0,00	3,55	0,00	12,5	<i>Copilia lata</i>	0,00	0,00	0,00	0,05	6,3
<i>Euchaeta pubera</i>	0,00	0,00	1,93	0,00	12,5	<i>Sapphirina nigromaculata</i>	0,23	0,27	0,31	0,51	75,0
<i>Scolecithrix danae</i>	0,00	0,05	15,27	0,05	31,3	<i>Sapphirina opalina-darwinni</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	12,5
<i>Lucicutia flavicornis</i>	0,00	0,00	0,29	0,00	6,3	<i>Corycaeus (Corycaeus) speciosus</i>	0,79	0,21	3,77	0,33	75,0
<i>Pleuromamma piseki</i>	0,00	0,00	0,29	0,00	6,3	<i>Corycaeus (Corycaeus) latus</i>	0,58	0,27	0,75	0,33	87,5
<i>Centropages violaceus</i>	0,00	0,05	0,60	0,03	31,3	<i>Corycaeus (Corycaeus) clausi</i>	0,00	0,05	0,26	0,07	31,3
<i>Candacia pachydactyla</i>	0,00	0,22	2,58	0,23	50,0	<i>Farranulla gracilis</i>	1,49	0,37	0,85	0,68	93,8
<i>Pontella atlantica</i>	0,00	0,06	0,35	0,35	37,5	<i>Farranulla sp.</i>	0,47	0,11	0,00	0,00	31,3
<i>Pontellina plumata</i>	0,94	0,06	0,69	1,85	68,8						

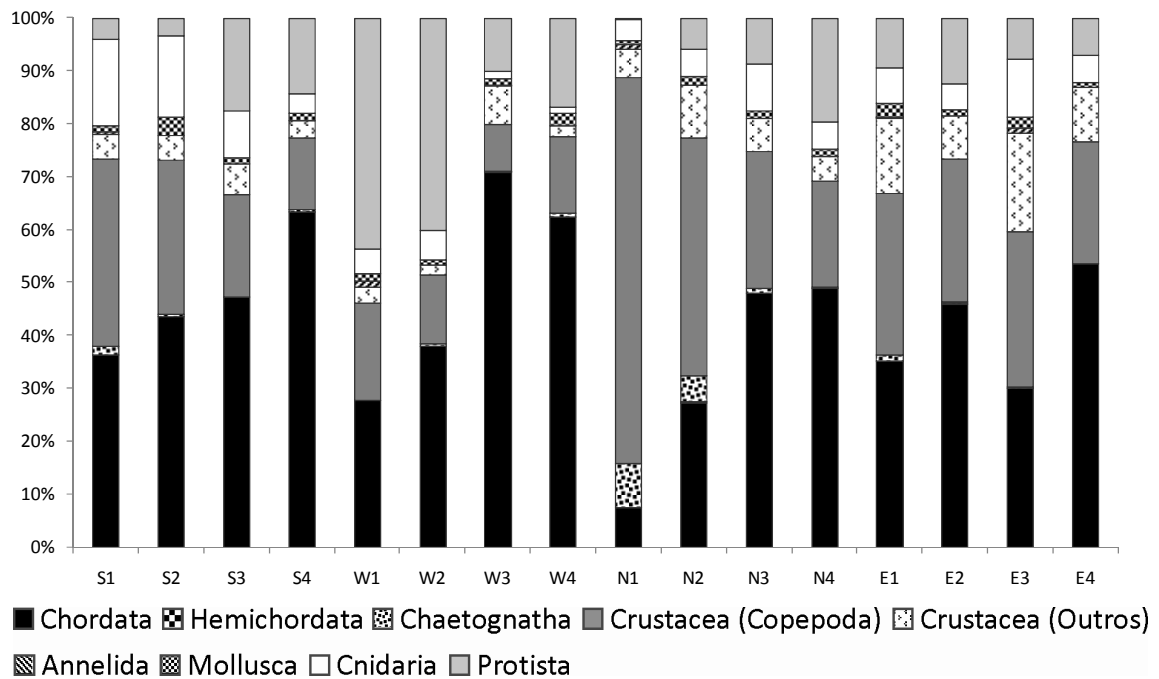


Figura 16 - Abundância relativa dos Filos da comunidade zooplânctônica ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

Considerando a frequência de ocorrência (Tabelas 5 e 6), destacaram-se com 100% de ocorrência *Spumellaria sp.*, Siphonophora (outros), *Pseudoevadne tergestina*,

Undinula vulgaris, *Calocalanus pavo*, *Oncaea media* e *Oikopleura* sp.. Ainda como muito freqüente, estão *Acantharia* e *Farranulla gracilis* (93,75%), *Siphonophora* sp.1, *Acrocalanus longicornis* e *Corycaeus (Corycaeus) latus* (87,5%), *Globigerinoides ruber f. alba* e *Limacina* sp. (81,25%) e *Oncaea venusta*, *Sapphirina nigromaculata*, *Corycaeus (Corycaeus) speciosus* e *Kowalevskia* sp. (75,0%). Dos demais taxa, 17 foram considerados freqüentes, 23 pouco freqüentes e 48 esporádicos.

4.2.5. Índices de Diversidade e Equitabilidade

As diversidades médias observadas nos transectos foram de 1,91 (S), 2,08 (W), 2,43 (N) e 1,72 (E) bits.ind⁻¹, variando entre 1,44 e 2,67 bits.ind⁻¹, em E4 e N2 respectivamente (Figura 17), sendo consideradas como diversidades de baixa a média. Observa-se em S e N uma diminuição da diversidade à medida que se distancia do ASPSP, enquanto que em W e E essa diversidade é mais estável. Entretanto em E, os valores são mais baixos que os observados nos demais transectos. Os valores observados para equitabilidade acompanharam a tendência da diversidade, com mínimo de 0,41 e máximo de 0,78, ficando baixo de 0,5 em apenas duas situações. Esses valores demonstram para maioria das amostras uma comunidade bem distribuída.

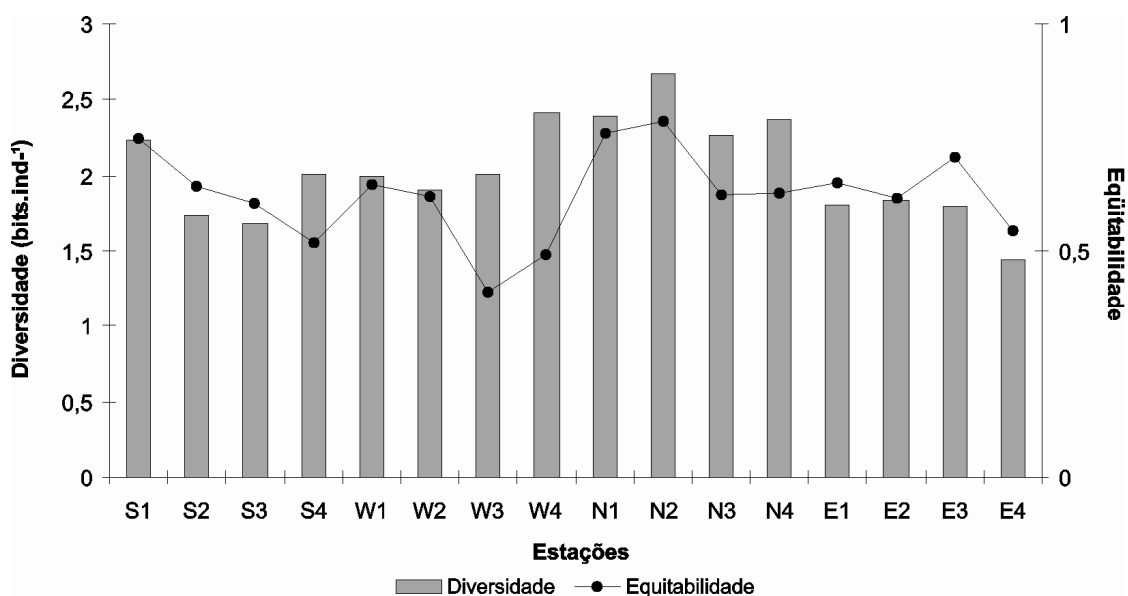


Figura 17 - Diversidade de espécies e Equitabilidade ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil.

4.2.6. Análises de Agrupamento

A associação das amostras através do Coeficiente de Similaridade de Bray-Curtis ($r = 0,9083$) (Figura 18) levou a separação da amostra N1 e em seguida de W2 das demais

amostras. Houve a formação de um grupo principal, constituído por dois subgrupos (A e B, em destaque na figura).

Para os dois subgrupos formados, destaca-se em A as amostras do perímetro 3 e 4, e as amostras E1 e E2. Os dois perímetros em questão são justamente os que não apresentaram diferenças significativas em relação à densidade, enquanto que as amostras E1 e E2 fazem parte do transecto onde a variação ao longo do mesmo ocorreu de maneira bastante sutil, tornando-as bastante semelhante as amostras dos perímetros mais externos.

O subgrupo B é composto por amostras dos três perímetros mais internos do transecto S, W1 e N2. O transecto S caracterizou-se por não apresentar variação significativa, enquanto que em W não pôde ser observado um padrão claro de variação. Já N2 apresentou densidade similar as demais amostras de seu subgrupo.

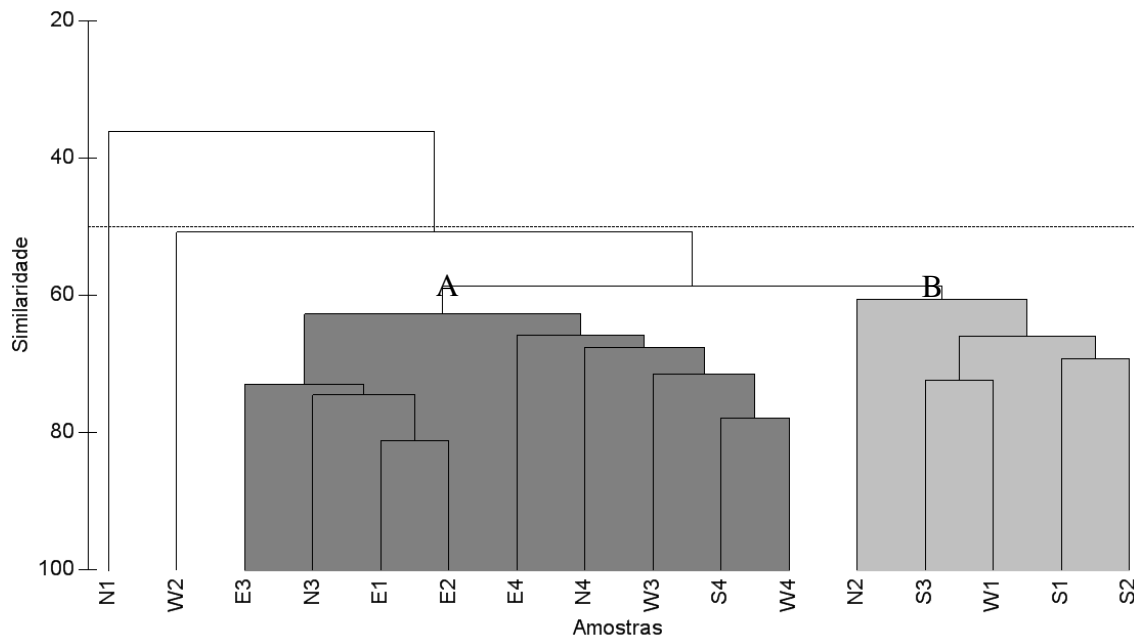


Figura 18 - Associação das amostras coletadas ao longo dos transectos no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Coeficiente de Similaridade: Bray-Curtis ($r = 0,9083$).

5. DISCUSSÃO

A comunidade amostrada no presente estudo, considerando tanto a Enseada e Cabeço, quanto os transectos em torno do ASPSP, esteve representada por 177 taxa, número de taxa maior que o encontrado por Cavalcanti & Larrazábal (2004) e Neumann-Leitão et al. (1999) em estudos na plataforma continental do Nordeste do Brasil, 63 e 141 taxa respectivamente. Neumann-Leitão et al. (2008) em estudo também na região nordeste, porém coletando da região costeira a oceânica, identificaram 151 taxa, dos quais 93 são Copepoda. Haury et al. (1990) e Hunt et al. (2002) propõem que a complexidade de mecanismos hidrodinâmicos associados a montes submarinos, ilhas e bancos oceânicos, podem ser fontes de heterogeneidade espacial, a qual pode influenciar fatores da comunidade zooplânctônica, como predação e taxas de mortalidade, reprodução, alimentação, além da diversidade de espécies. Essas estruturas promovem a criação de habitats únicos para muitas espécies (De FOREST & DRAZEN, 2009).

Portanto, as regiões de montes submarinos são considerados como zonas de amplificação desses processos (LUECK & MUDGE, 1997; NAVATOV & OZMIDOV, 1988), justificando diversidades mais elevadas que áreas de oceano aberto.

5.1.1. Variação do mesozooplâncton em curta escala de tempo

A comunidade zooplânctônica foi composta por 154 taxa, valor inferior ao encontrado por Garcia-Díaz (2007) na mesma área, em estudo durante os períodos seco e chuvoso, o qual apresentou 183 taxa. A provável causa dessa diferença pode ser vinculada a espécies que sejam relacionadas ao período seco, período não estudado no presente trabalho.

Quando comparadas as comunidades coletadas no presente estudo e a coletada por Garcia-Díaz (2007), observa-se uma maior riqueza de Chaetognatha (11 espécies), com a identificação de 6 espécies que não foram registradas pela autora, sendo elas: *Sagitta bipunctata*, *Parasagitta friederici*, *Mesosagitta minima*, *Kronitha pacifica* e *Kronitha subtilis*, além de estágios iniciais identificados como *Sagitta* sp. Entretanto, a espécie de Chaetognatha com maior representatividade em ambos os estudos foi *S. serratodentata*, assim como observado por Gusmão (1986) em estudo realizado na região oceânica do Nordeste do Brasil. Esta espécie ocorre em todos os oceanos (REDFIELD & BEALE, 1940) e juntamente com *P. draco* é considerada como indicadora de águas quentes (REYSSAC, 1963). Outra espécie importante nesse estudo é *F. hexaptera*, espécie mesopelágica, que esteve presente em amostras de superfície, indicando águas ascendentes. Esta espécie

ocorreu apenas em amostras do Cabeço da Tartaruga. Dentre as demais espécies registradas, todas são epipelágicas.

Comparando-se os Copepoda, foram identificadas quatro espécies não encontradas por Garcia-Díaz (2007), *Acrocalanus longicornis*, *Paracandacia bispinosa*, *Copilia lata* e *Copilia quadrata*.

Dentre os demais grupos, as espécies registradas que não constavam no estudo anteriormente citado foram *Globogerinella aequilaterales*, *Hastigerina pelagica* e *Tetromphalus bulloides* (Foraminifera), *Liriope tetraphyla* (Cnidaria), *Limacina helicoides* e Heteropoda (Firoloida)(Mollusca), Alciopidae (Annelida), Porcellanidae (zoea) (Decapoda), *Eupronoe armata*, *Eupronoe maculata*, *Hyperia* sp., *Themistella fusca*, *Lestrigonus bengalensis*, *Hyperietta vosseleri*, *Hyperietta* sp., *Paracelus* sp., *Lycaea* sp., *Lycaea pulex*, Platycelidae, *Platycelus armatus*, *Thyropus sphaeroma*, *Hyale* sp., *Stenothoe* sp. (Amphipoda, sendo os dois últimos bentônicos) e Tanaidacea. Estiveram ainda presentes apenas neste estudo Cidipídio (Larva enteropneusta) (Hemichordata) e entre os Chordata, *Kowalevskia* sp. (Appendicularia) e *Salpa fusiformis* (Thaliacea).

Alguns taxa apresentaram dominância em determinado período, fato relacionado ao movimento vertical migratório apresentado por esses organismos ao longo do dia, cujo padrão mais comum é que os mesmos estejam presentes em águas superficiais ricas em alimento durante a noite e permaneçam em águas mais profundas durante o dia (FORWARD, 1988). Os gêneros *Lucicutia* e *Pleuromamma* apresentam esse comportamento (BOLTOVSKOY, 1981) e foram representados por *L. flavicornis*, *L. gaussae*, *L. longicornis*, *P. gracilis*, *P. piseki*, *P. borealis*, *P. abdominalis* e *P. xiphias*. Entretanto, a ocorrência destas espécies se fez de maneira inversa ao esperado, com os indivíduos estando presentes exclusivamente em amostras diurnas, o que pode estar relacionada ao horário de coleta, uma vez que eram realizadas imediatamente após o amanhecer, indicando provavelmente a necessidade de um tempo de resposta maior por parte desses organismos.

Outra espécie com a mesma característica é *Scolecithrix danae* (BJÖRNBERG, 1981), a qual se destacou principalmente no segundo, terceiro e quarto dias, e quando comparados os valores de densidade das amostras diurnas e noturnas desses dias, as amostras noturnas apresentaram valores superiores, indicando uma tendência desse organismo a águas superficiais principalmente durante a noite.

As comunidades zooplanctônicas em ambientes marinhos são comumente dominadas por organismos holoplanctônicos (BOLTOVSKOY, 1999), justificando a

dominância dessa fração em ambas as estações de coleta. No Cabeço da Tartaruga essa dominância foi ainda mais conspícua, uma vez que na Enseada há uma maior disponibilidade de substrato para fixação dos organismos meroplanctônicos, além de ser um ambiente mais colonizado por espécies com fase larval planctônica. O incremento de meroplâncton na Enseada a partir do terceiro dia de coleta se deve a uma grande quantidade de Exocoetidae (ovo), indicando período reprodutivo recente, que segundo Vaske Jr. et al. (2006a) ocorre entre novembro e maio, quando grandes cardumes se concentram no ASPSP para desova. Esse aumento na Enseada é justificado pela necessidade dos ovos por substratos para fixação e desenvolvimento, uma vez que os mesmos apresentam filamentos com essa finalidade (HUNTE et al., 1995; ICHIMARU et al., 2006). Segundo Lessa et al. (1999) Exocoetidae é o ictioplâncton dominante no arquipélago, com maior abundância nas estações mais próximas ao ASPSP e em amostras noturnas. Das quatro espécies desta família que ocorrem na área, *Cypselurus cyanopterus* é a mais representativa.

Levinton (1982) ressalta a importância do meroplâncton em regiões tropicais, onde o percentual de espécies de invertebrados bentônicos que possuem larvas planctônicas é bastante superior que em outras regiões. Esse incremento de meroplâncton pode ser observado nas amostras noturnas, principalmente pela participação de Exocoetidae (ovo) e de Brachyura (zoea), organismos que desovam nesse período do dia, preferencialmente durante lua cheia (SCHWAMBORN & BONECKER, 1996). Durante os picos de densidade desses taxa, a lua encontrava-se em fase crescente, porém a luminosidade emitida por ela já era bastante intensa.

Foi observado o domínio de Copepoda, grupo dominante do holoplâncton marinho, podendo representar 70% da comunidade oceânica tropical (LONGHURST & PAULY, 1987). Esse domínio corroborou o estudo de Cavalcanti & Larrazábal (2004) em estudo na ZEE do Nordeste do Brasil. Os mesmos autores destacaram os Chaetognatha como segundo Filo em termos de importância, porém no presente estudo eles foram menos abundantes que Crustacea (outros), principalmente larvas de Euphausiacea (furcilia e calyptopis) e Brachyura (zoea). Brandão (2007) destaca a dominância de larvas de Euphausiacea em relação aos adultos nas proximidades do ASPSP e Gibbons et al. (1999) relacionam a dominância desse grupo em áreas de alta produtividade. Em relação aos Brachyura, Vaske Jr. (2006a) aponta *Grapsus grapsus* como a espécie mais abundante no arquipélago.

De maneira geral, os altos valores de diversidade esperados para comunidades zooplanctônicas de ambientes oceânicos tropicais (BOLTOVSKOY, 1981) puderam ser

comprovados, exceto durante os momentos de desova de Exocoetidae, quando a grande quantidade dos ovos ocasionou a diminuição dessa diversidade.

Segundo Margalef (1958), o número de espécies pode variar em função da estabilidade do ambiente. Dessa forma, um ambiente mais estável implica em um maior grau de organização e complexidade da teia alimentar, com o ambiente apresentando mais nichos, e assim mais espécies. Partindo deste pressuposto, seria esperado obter um maior número de espécies na Enseada, um ambiente mais abrigado e aparentemente mais estável quando comparado ao Cabeço da Tartaruga, entretanto, este resultado não foi verificado. Tal fato é justificado devido à presença de três canais entre as ilhas principais que se comunicam com o ambiente externo (CAMPOS et al., 2003), o que gera um fluxo constante no interior da Enseada e resulta em certa instabilidade do ambiente.

Dower & Mackas (1996) afirmam que em montes submarinos rasos, é possível que a produção do zooplâncton seja exportada a jusante dele. Dessa forma, não é possível delimitar as duas áreas como mais ou menos estáveis em relação à outra ou como áreas com características significativamente diferentes para as espécies, uma vez que o fluxo criado carrega as espécies da área da Enseada para o Cabeço da Tartaruga, que fica na porção oeste do ASPSP, a jusante da Corrente Sul Equatorial. Essa idéia pode ser corroborada, uma vez que as estações só puderam ser consideradas estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) em três momentos.

A falta de diferenças marcantes entre as estações e os períodos do dia como seria esperado, pode ser um indicativo de que outros fatores, que não biológicos, podem estar atuando de maneira bastante intensa na estruturação dessa comunidade. Haury et al. (2000) descrevem que as forçantes físicas relacionadas ao tamanho e a profundidade dos montes submarinos podem ser fatores mais importantes no controle da formação de “manchas” nesses ambientes do que o comportamento de migração vertical diária de muitos dos organismos zoolanctônicos. Enquanto isso Tzella & Haynes (2007) afirmam que esse processo se deve a interação biológica entre as espécies, acoplado aos movimentos do fluido.

Em relação à biomassa zooplanctônica, os ambientes oceânicos têm como característica valores bem inferiores aos encontrados em regiões costeiras e de quebra da plataforma (RAKHESH et al., 2006), entretanto, os montes submarinos se destacam como áreas onde os valores dessa biomassa são mais elevados (SALTZMAN & WISHNER, 1997). Os valores de biomassa encontrados para o ASPSP foram similares aos encontrados por Martin & Christiansen (2008) no monte submarino de Ampère ($50-80 \text{ mg.m}^{-3}$) no NE do Atlântico, entre Portugal e Açores, exceto por alguns valores mais elevados devido a

elevada biomassa de Exocoetidae (ovo). Outro fato observado foram os valores mais elevados de biomassa em amostras noturnas, fato descrito também por Nishikawa et al. (2007).

Alguns autores como Uda & Ishino (1958), Dower et al. (1992), Dower & Mackas (1996) e Mourino et al. (2001), propõem que o aumento da biomassa nos montes submarinos é causado por modificações no regime de correntes, causando ressurgência topográfica. Porém, evidências diretas dessa conexão ainda são escassas, sendo necessários estudos mais completos e prolongados nesses ambientes. Genin (2004) conclui que ressurgências causadas por montes submarinos para causar efeitos marcantes sobre a comunidade zooplanctônica necessitam ser forte o suficiente para atingir a camada fótica e durar o tempo necessário para aumentar a biomassa local do fitoplâncton (1 a 2 dias), que por sua vez afetará a biomassa zooplanctônica (na ordem de semanas). Dessa forma, para observação desse efeito no ASPSP, são necessários estudos de longa duração na área.

Travassos et al. (1999) não encontraram evidências de ressurgência devido a interação entre as correntes e a topografia no ASPSP, enquanto que Von Bröckel & Meyerhöfer (1999) não observaram enriquecimento superficial ou algum parâmetro biológico que pudesse indicar aumento da produtividade sustentado por ressurgência no ASPSP. Entretanto, Araújo & Cintra (no prelo) indicam que a interação das correntes com a topografia do ASPSP pode ocasionar processos físicos como a produção de vórtices, perturbações da estrutura termohalina e possíveis mecanismos de ressurgência locais, o que justificaria a presença de espécies mesopelágicas, como *Phaenna spinifera*, *S. danae* e *F. hexaptera*.

Os valores de densidades mais elevados observados nas amostras noturnas, em ambas as estações de coleta, indicam um aumento do tamanho das agregações durante a noite, ocasionado pela ascensão de organismos nesse período (WIEBE, 1970). Entretanto, Genin et al. (1988, 1994) propõem que o aumento da pressão de predação durante o dia por peixes residentes nos montes submarinos, é responsável por uma menor evidência do efeito da migração nessas regiões, fato observado no presente estudo, no qual não foi observada diferença estatística significativa. Haury et al. (2000) também observaram uma atividade migratória relativamente pequena em quatro montes submarinos estudados no Nordeste do Pacífico.

Esses baixos valores de densidade, aliados a presença de espécies indicadoras, como *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Corycaeus (Corycaeus) speciosus*, *Euchaeta*

marina e *Oithona plumifera* (BOLTOVSKOY, 1981), comprovam a característica oligotrófica da área.

5.1.2. Variação Espacial do mesozooplâncton em torno do ASPSP

A grande dominância de organismos holoplanctônicos, que chega a valores superiores a 95% em todas as amostras, demonstra que mesmo a uma curta distância, meia milha náutica, a influência do ASPSP como fonte desses taxa se fez pequena. Em W4, ocorreram apenas espécies holoplanctônicas, sendo mais um indicativo da atuação do arquipélago como obstáculo à SEC, conforme descrito por Vaske Jr. (2006b). As demais amostras apresentaram principalmente o ictioplâncton (ovos circular e pós-larva) como organismos meroplanctônicos.

Em relação aos Filos, Chordata chega a ser superior a Crustacea (Copepoda) na maioria das vezes, principalmente pelas elevadas densidades de *Oikopleura sp.* em relação aos demais organismos. Garcia-Díaz (2007) observou *Oikopleura longicauda* como principal Chordata no ASPSP, sendo registrados ainda indivíduos de *Oikopleura dioica* e outros não identificados.

Outro Appendicularia de grande importância no estudo foi *Kowalewskia sp.*, muito freqüente na área estudada. Este gênero possui apenas duas únicas espécies representantes da família Kowalevskiidae, *Kowalewskia tenuis* e *K. oceanica* (BRENA et al., 2003). No presente estudo trata-se possivelmente de *K. tenuis*, uma vez que esta é a única espécie do gênero registrada para o Atlântico Sul por Esnal & Jankilevich (1981), que restringem sua distribuição na área adjacente a costa do Paraná e Santa Catarina. Entretanto, Fenaux et al. (1998), consideram as duas espécies como distribuídas no Atlântico. Dessa forma, a identificação dos espécimes de *Kowalewskia* encontrados poderá ampliar a distribuição de *K. tenuis* ou ampliar a lista de espécies com distribuição no Atlântico Sul.

Um destaque importante é a grande abundância de Protista, principalmente Acantharia e *Spumellaria sp.*, uma vez que são organismos de tamanho bastante diminuto, sendo observados em coletas com rede de 300µm, utilizada para mesozooplâncton. A presença de Protozoa é justificada pela associação destes com o “marine snow” (CARON et al., 1982), um agregado de detritos e nutrientes orgânicos e inorgânicos (SHANKS & TRENT, 1979; HERNDL & PEDUZZI, 1988), que pode ter associado uma série de organismos, como fitoplâncton (KNAUER et al., 1982; BEERS et al., 1986), bactérias (ALLDREDGE et al., 1986), Protozoa bacteriófagos (CARON et al., 1982) e outros

organismos do microplâncton (SILVER et al., 1978), os quais a utilizam como habitat, fonte alimentar e até mesmo como refúgio de predadores (STEINBERG et al., 1994). Sleigh (1989) sugere que em águas tropicais, a associação de Acantharia e “marine snow” é particularmente importante.

Dentre os Copepoda, todas as espécies consideradas indicadoras da massa d’água Tropical Oceânica (BOLTOVSKOY, 1981) estiveram presentes neste estudo, com destaque para as espécies *Undinula vulgaris*, *Calocalanus pavo*, *Farranulla gracilis*, *Oncaea venusta*, *Corycaeus (Corycaeus) speciosus* e *Corycaeus (Corycaeus) latus*. Destacaram-se também outras espécies, como *Paracalanus aculeatus*, *Acrocalanus longicornis*, *Oncaea media* e *Sapphirina nigromaculata*, todas comuns em águas tropicais (BOLTOVSKOY, 1981).

Boltovskoy (1999) destaca ainda *Nannocalanus minor*, *Undinula vulgaris*, todos os Paracalanidae e *Clausocalanus* spp. como espécies características da fauna epipelágica. Já *Euchaeta marina* é destacada como espécie que se encontra concentrada entre os 25 e 100 m, subindo à superfície durante a noite (BJÖRNBERG, 1981).

Dentre os demais organismos do zooplâncton, destaca-se *Globigerinoides ruber f. alba*, Siphonophora (outros) e *Pseudoevadne tergestina*. *G. ruber f. alba* é comum em águas quentes e apresenta concentrações significantes na área de ressurgência equatorial (BOLTOVSKOY, 1981). Quanto aos Siphonophora, Araújo (2006) realizou um estudo no ASPSP onde foram encontradas 53 espécies, todas caracterizadas como pouco abundante ou rara. Apesar de não identificados a nível específico, os morfotipos registrados no presente estudo também se caracterizaram como raros.

Castellanos-Osorio & Elías-Gutiérrez (2003) estudando um atol na região do Caribe, sugerem que *P. tergestina* pode apresentar uma migração inversa, migrando para águas mais profundas durante a noite, justificando assim sua importância relativa em algumas amostras diurnas. Valores representativos também foram observados no presente estudo.

Os valores de biomassa observados em torno do ASPSP apresentaram-se bastante próximo ao observado em outros estudos em áreas de montes submarinos (MARTIN & CHRISTIANSEN, 2008; MARTIN & NELLEN, 2004; GENIN et al., 1994). Apesar de nenhum padrão claro ter sido evidenciado, observa-se uma tendência de valores mais elevados próximo ao ASPSP, com N1 apresentando o valor mais elevado, provavelmente devido a um aporte de organismos da Enseada, que apresenta sua abertura principal orientada para norte. Haury et al. (2000) comparando arrastos diurnos, observaram valores de biomassa significativamente mais elevados próximo a um monte submarino no norte do

Pacífico, quando comparados a estações mais distantes. Doty & Oguri (1956) sugerem o chamado “efeito ilha”, no qual a biomassa planctônica aumenta próximo a essas áreas, devido a perturbações que essas barreiras físicas geram no fluxo oceânico. Essas perturbações são relatadas em inúmeros estudos em ilhas oceânicas tropicais, os quais mostram que variações na biomassa podem representar um padrão de mudança de vórtices de mesoescala ao redor das ilhas (LONGHURST & PAULY, 1987).

Todo esse enriquecimento de biomassa próximo a esses montes submarinos é de grande importância para os níveis tróficos superiores, como pequenos e médios peixes pelágicos que se alimentam dessa alta produtividade primária e secundária, e posteriormente são predados por espécies maiores, como os atuns (BLACKBURN, 1965; SUND et al., 1981). Esse efeito ao longo da teia trófica torna essas áreas de ilhas, bancos e montes submarinos como importantes sítios de concentração de peixes pelágicos de importância comercial, como é o caso do ASPSP no Atlântico Sul (VASKE JR. et al, 2006b).

McGowan & Walker (1979), Dower & Mackas (1996) e Haury et al. (2000) sugerem que a comunidade zooplanctônica sofre alterações apenas a distâncias superiores a 100 km do monte submarino, entretanto foram observadas mudanças na comunidade numa escala bem menor no presente estudo. Foram observadas diferenças apenas nos transectos orientados nos sentidos Norte e Leste. Em N a variação já pôde ser notada a partir do segundo perímetro, onde houve uma redução brusca na densidade. Já em E, essa diferença foi pouco acentuada, sendo notada apenas quando comparadas as estações do primeiro e quarto perímetros.

Mackas et al. (1991) propõem que a mudança na comunidade ocorre ao longo do eixo da corrente. Dessa forma, tomando a SEC como principal corrente a atuar na camada superficial do ASPSP (ARAÚJO & CINTRA, no prelo), a qual flui no sentido E-O, e se considerarmos que a interação desta corrente com a topografia do arquipélago pode gerar um transporte superficial no sentido norte, os valores elevados de densidade nesse sentido seriam justificados, o que levaria a falta de padrões observada em S e W também poderia ser justificada.

Apesar dos valores mais baixos em relação a N1, estação que se apresentou fora do padrão observado, a densidade e biomassa planctônica na porção oeste é suficiente para sustentar a pesca, que segundo Vaske Jr. (2006b) ocorre naquela porção do ASPSP, que fica a jusante da SEC, e tem o arquipélago servindo como obstáculo para atenuar a força da corrente.

A diversidade apresentou uma tendência de diminuição à medida que se distancia do ASPSP, exceto para o transecto E, no qual baixos valores se mantêm ao longo do transecto. A chegada da SEC a montante do arquipélago, acaba homogeneizando a comunidade nessa porção do arquipélago. Outro indício desse comportamento foi análise de agrupamento, na qual se pode observar a formação de um grupo com as amostras dos perímetros mais distantes de todos transectos, juntamente com as amostras dos perímetros mais internos do transecto E, demonstrando que a composição da comunidade nesse transecto, se dá a partir da área do entorno do ASPSP.

6. CONCLUSÕES

1. Dos 177 taxa identificados no ASPSP, 153 ocorreram na Enseada e Cabeço da Tartaruga (72 exclusivos), e 106 nos transectos (24 exclusivos) demonstrando a heterogeneidade ambiental criada pela presença do ASPSP.
2. A forte dinâmica observada na Enseada impede que esta estação seja considerada diferente do Cabeço da Tartaruga.
3. A falta de diferenças significativas entre as amostras diurnas e noturnas demonstra que outros fatores além dos comportamentais, como forçantes físicas, atuam sobre os padrões de migração das espécies no ASPSP.
4. A dinâmica da comunidade ao longo dos dias de estudo demonstra não haver dominância de nenhuma taxa no ambiente, com espécies que são mais abundantes em determinado momento sendo substituídas por outras no momento seguinte. O que ocorre é um grupo de organismos “chave” alternando suas proporções na comunidade.
5. As altas densidades de Exocoetidae (ovo) indicam a importância do ASPSP como área de reprodução, e posteriormente, de alimentação para espécies de interesse comercial.
6. Algumas das espécies identificadas evidenciam ressurgência topográfica ou pulsos de ressurgência no ASPSP. Alterações de parâmetros da comunidade (biomassa, diversidade e abundância) reafirmam esse fenômeno.
7. A variação da biomassa e densidade em relação aos perímetros comprova o efeito ilha no ASPSP, o que traz grandes consequências para a comunidade zooplanctônica e para os demais níveis tróficos.
8. O fluxo da SEC atua como forte estruturador da comunidade e principal responsável pelo “efeito ilha” na comunidade mesozooplanctônica.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARAZ, M.; SAIZ, E.; MARRASÉ, C.; VAQUÉ, D. 1988. Effects of small-scale turbulence on the development of phytoplankton biomass and copepod populations in marine microcosms. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 49, 117-125.
- ALCARAZ, M.; ESTRADA, M.; MARRASÉ, C. 1989. Interaction between turbulence and zooplankton in laboratory microcosms. *Proceedings of the 21st EMBS, Gdansk, Polish Academy of Sciences. Institute of Oceanography. Gdansk*, pp. 191-204.
- ALLDREDGE, A.L.; COLE, J.J.; CARON, D.A. 1986. Production of heterotrophic bacteria inhabiting macroscopic organic aggregates (marine snow) from surface waters. *Limnol. Oceanogr.* 31, 68-78.
- ANGEL, M.V. 1985. Vertical migrations in the oceanic realm: possible causes and probable effects. In: Rankin, M.A. (Ed.), *Migration: Mechanisms and Adaptive Significance, Contributions in Marine Science, Texas, Supplement. 27*, 45-70.
- ANGEL, M.V. 1989. Does mesopelagic biology affect the vertical flux? In: Berger, W.H.; Smetacek, V.S.; Wefer, G. (Eds.), *Productivity of the Ocean: Present and Past*. Wiley, New York, pp. 155-173.
- ARAÚJO, M.; CINTRA, M. (no prelo). *Modelagem matemática da circulação oceânica na região equatorial do Arquipélago de São Pedro e São Paulo*.
- ARAÚJO, E.M. 2006. *Siphonophora (Cnidaria) do Arquipélago São Pedro e São Paulo e da Cadeia Norte/Rocas/Noronha (Brasil)*. Dissertação (mestrado em biologia animal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 266f.
- ATKINSON, A.; WARD, P.; WILLIAMS, R.; POULET, S.A. 1992. Diel vertical migration and feeding of copepods at oceanic site near South Georgia. *Marine Biology.* 113, 583-593.
- AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. 2003. *BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, CNPq. 290p.
- BEERS, J.R.; TRENT, J.D.; REID, F.M.H.; SHANKS, A.L. 1986. Macroaggregates and their phytoplanktonic components in the Southern California Bight. *J. Plankton Res.* 8, 475-487.
- BJÖRNBERG, T.K.S. 1981. Copepoda In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata: INIDEP. p. 587-680.
- BLACKBURN, M. 1965. Oceanography and the ecology of tunas. *Oceanogr. Mar. Biol. A Rev.* 3, 299-322.

BOEHLERT, G.W.; GENIN, A. 1987. A review of the effects of seamounts on biological processes. In: KEATING, B.H.; FRYER, P.; BATIZA, R.; BOEHLERT, G.W. (eds) Seamounts Islands and Atolls. Geophysical Monograph 43. American Geophysical Union Washington. p. 319-334.

BOEHLERT, G.W. 1988. Current-topography interactions at midocean seamounts and the impact on pelagic ecosystems. *GeoJournal*. 1, 45-52.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata: INIDEP. 936p.

BOLTOVSKOY, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden: Backhuys Publishers. 1706p.

BOLTOVSKOY, D.; CORREA, N.; BOLTOVSKOY, A. 2003. Marine zooplanktonic diversity: a view from the South Atlantic. *Oceanologica Acta*. 25, 271-278.

BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.; BASSANI, C. 2002. Plâncton Marinho. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. (Eds.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência. 103-125.

BOUGIS, P. 1974. *Ecologie du plancton marin*. Tome II- Le zooplancton. Masson et Cie., Paris: 200p.

BOURDILLON, A. 1989. Les repères spatiaux et temporels des migrations verticales journalières du plancton. *Océanis*. 15, 83-113.

BRANDÃO, M.C. 2007. Variação espacial de Euphausiacea (Crustacea) ("Krill") no Arquipélago de São Pedro e São Paulo: Verão de 2004. Relatório de Estágio Supervisionado II (Graduação em Engenharia de Aqüicultura). Universidade Federal de Santa Catarina. 33f.

BRENA, C.; CIMA, C.; BURIGHEL, P. 2003. Alimentary tract of kowalevskiidae (Appendicularia, Tunicata) and evolutionary implications. *Journal of Morphology*. 258(2), 225-238.

CASTELLANOS-OSORIO, I.; ELÍAS-GUTIÉRREZ, M. 2003. A note on *Pseudevadne tergestina* Claus, 1877 (Branchiopoda: Cladocera: Onychopoda) of Banco Chinchorro, with observations on its biology. *Bulletin of Marine Science*. 73(1), 57-61.

CAMPOS, T.F.C. 2004. Proposta de sítio geológico do Brasil para registro no Patrimônio mundial (World Heritage Committee - UNESCO).

CAMPOS, T.F.C.; VIRGENS NETO, J.; AMORIM, V.A.; HARTMANN, L.A.; PETTA, R.A. 2003. Modificações metassomáticas das rochas milonitizadas do complexo ultramáfico do

Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial. *Geochimica Brasiliensis*. 17(2), 81-90.

CARON, D.A.; DAVIS, P.G.; MADIN, L.P.; SIEBURTH, J.McN. 1982. Heterotrophic bacteria and bacterivorous protozoa In oceanic macroaggregates. *Science*. 218, 795-797.

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

DAY JR, J.W.; HALL, C.A.J.; KEMP, W.M.; YÁÑES ARANCIBIA, A. 1989. *Estuarine Ecology*. New York: J. Willey. 556 p.

De FOREST, L.; DRAZEN, J.. 2009. The influence of a Hawaiian seamount on mesopelagic micronekton. *Deep-Sea Research I*. 56, 232-250.

DENMAN, K.L.; FREELAND, H.J.; MACKAS, D.L. 1989. Comparisons of time scales for biomass transfer up the marine food web and coastal transport processes. In: *Effects of ocean variability on recruitment and an evaluation of parameters used in stock assessment models*. BEAMISH R.J.; McFARLANE, G.A. (Eds). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Science. 108, 255-264.

DOTY, M.S.; OGURY, M. 1956. The island mass effect. *Conseil International pour L'Exploration de la Mer*. 22, 33-37.

DOWER, J.F.; MACKAS, D.L. 1996. "Seamount effects" in the zooplankton community near Cobb Seamount. *Deep-Sea Res. I*. 43, 837-858.

DOWER, J.F.; PERRY, R.I. 2001. High abundance of larval rockfish over Cobb Seamount, an isolated seamount in the Northeast Pacific. *Fish. Oceanogr.* 10, 268-274.

DOWER, J.; FREELAND, H.; JUNIPER, K. 1992. A strong biological response to oceanic flow past Cobb Seamount. *Deep-Sea Res.* 39, 1139-1145.

EDWARDS, A.; LUBBOCK, R. 1983. The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). *J. Zool.* 200, 51-69.

EPIFANIO, C.E. 1988. Dispersal strategies of two species of swimming crab on the continental shelf adjacent to Delaware. *Marine Ecology Progress Series*. 49, 243-248.

ESNAL, G.B.; JANKILEVICH, S.S. 1981. Clasificación de Appendicularia. Distribución de las especies en el Atlántico Sudoccidental. In: BOLTOVSKOY, D. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata: INIDEP. 936p.

ESTEVEZ, E.; MORAES, F.; MURICY, G.; AMARAL, F. 2002. Duas novas ocorrências da Ordem Hadromerida para o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia. 488, 1-12.

FENAUX, R.; BONE, Q.; DEIBEL, D. 1998. Appendicularian distribution and zoogeography. In: BONE, Q. [ed.]. The biology of pelagic tunicates. Oxford University Press. p. 251-264.

FERNÁNDEZ, F. 1977. Efecto de la intensidad de luz natural em la actividad metabólica y em La alimentación de varias especies de copépodos planctónicos. Inv. Pesq. 41, 575-602.

FERNÁNDEZ-ÁLAMO, M.A.; FÄRBER-LORDA, J. 2006. Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. Progress in Oceanography. 69, 318-359.

FORWARD, R.B. 1988. Diel vertical migration: zooplankton photobiology and behaviour. Oceanography and Marine Biology. Annual Review. 26, 361-393.

FROST, B.W.; BOLLENS, S.M. 1992. Variability of diel vertical migration in the marine planktonic copepod *Pseudocalanus newmani* in relation to its predators. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 49, 1137-1141.

GARCÍA-DÍAZ, X.F. 2007. Zooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (NE, Brasil). Dissertação (Mestrado em oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 84f.

GENIN, A. 2004. Bio-physical coupling in the formation of zooplankton and fish aggregations over abrupt topographies. Journal of Marine Systems. 50, 3-20.

GENIN, A.; HAURY, L.; GREENBLATT, P. 1988. Interactions of migrating zooplankton with shallow topography: predation by rockfishes and intensification of patchiness. Deep-Sea Res. 35, 151-175.

GENIN, A.; GREENE, C.; HAURY, L.; WIEBE, P.; GAL, G.; KAARTVEDT, S.; MEIR, E.; FEY, C.; DAWSON, J. 1994. Zooplankton patch dynamics: daily gap formation over abrupt topography. Deep-Sea Res. 41, 941-951.

GIBBONS, M.J.; SPIRIDINOV, V.; TARLING, G. 1999. Euphausiacea. In: BOLTOVSKOY, D. (ed). South Atlantic Zooplankton. Backhyus Publishers, Leiden, 1241-1279 p.

GUSMÃO, L.M.O. 1986. Chaetognatha planctônicos de províncias nerítica e oceânica do Nordeste do Brasil (04°00'00" - 08°00'00" latitude sul). Dissertação (mestrado em oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 192f.

HANEY, J.F. 1988. Diel patterns of zooplankton behaviour. Bulletin of Marine Science. 43, 583-603.

HAURY, L.; FEY, C.; NEWLAND, C.; GENIN, A. 2000. Zooplankton distribution around four eastern North Pacific seamounts. *Progress in Oceanography*. 45, 69-105.

HAURY, L.R.; YAMAZAKI, H.; ITSWEIRE, E.C. 1990. Effects of turbulent shear flow on zooplankton distribution. *Deep-Sea Res. (I. Oceanogr. Res. Pap.)*. 37 (3), 447-461.

HERNDL, G.J.; PEDUZZI, P. 1988. Ecology of amorphous aggregations (marine snow) in the Northern Adriatic Sea: I. General considerations. *P.S.Z.N.I. Mar. Ecol.* 9, 79-90.

HUNT, B.P.V.; PAKHOMOV, E.A.; McQUAID, C.D. 2002. Community structure of mesozooplankton in the Antarctic polar frontal zone in the vicinity of the Prince Edward Islands (Southern Ocean): small-scale distribution patterns in relation to physical parameters. *Deep-Sea Research II*. 49, 3307-3325.

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

ICHIMARU, T.; MIZUTA, K.; NAKAZONO, A. 2006. Studies on the egg morphology and spawning season in the mirror-finned flying fish *Hirundichthys oxycephalus* in the waters near Kyushu, Japan. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*. 72(1), 21-26.

INCZE, L.S.; HEBERT, D.; WOLFF, N.; OAKEY, N.; DYE, D. 2001. Changes in copepod distributions associated with increased turbulence from wind stress. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 213, 229-240.

KIØRBOE, T.; SABATINI, M. 1995. Scaling and fecundity, growth and development in marine planktonic copepods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 120, 285-298.

KNAUER, G.A.; HEBEL, D.; CIPRIANO, F. 1982. Marine snow: major site of primary production in coastal waters. *Nature*. 300, 630-631.

LESSA, R.; MAFALDA JR., P.; ADVÍNCULA, R.; LUCCHESI, R.; BEZERRA JR., J.L.; VASKE JR., T.; HELLEBRANDT, D. 1999. Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounts and islands off north-eastern Brazil. *Arch. Fish. Res.* 47(2/3), 133-146.

LEVINTON, J.S. 1982. *Marine Ecology*. Prentice-Hall Publ. Co. New Jersey: Englewood Cliffs. 526p.

LEVINTON, J.S. 1995. *Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology*. New York, Oxford University Press. 420p.

LONGHURST, A.R.; PAULY, D. 1987. *Ecology of Tropical Oceans*. San Diego: Academic Press, 407p.

LUECK, R.G.; MUDGE, T.D. 1997. Topographically induced mixing around a shallow seamount. *Science*. 276, 1831-1833.

MACKAS, D.L.; WASHBURN, L.; SMITH, S.L. 1991. Zooplankton community pattern associated with a California Current cold filament. *Journal of Geophysical Research*. 96, 14781-14797.

MARGALEF, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systems*. 3, 36-71.

MARSHALL, S.M. 1973. Respiration and feeding in copepods. *Adv. Mar. Biol.* 11, 57-120.

MARTIN, B.; CHRISTIANSEN, B. 2008. Distribution of zooplankton biomass at three seamounts in the NE Atlantic, *Deep-Sea Research II*. doi:[10.1016/j.dsr2.2008.12.026](https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2008.12.026).

MARTIN, B., NELLEN, W. 2004. Composition and distribution of zooplankton at the Great Meteor Seamount (subtropical North-east Atlantic). *Archive of Fishery and Marine Research*. 51 (1-3), 89-100.

MAYZAUD, P. 1973. Respiration and nitrogen excretion of zooplankton. II. Studies of the metabolic characteristics of starved animals. *Mar. Biol.* 21, 19-28.

McGOWAN, J.A.; WALKER, P.W. 1979. Structure in the copepod community of the North Pacific central gyre. *Ecological Monographs*. 49, 195-226.

McLAREN, I.A. 1963. Effects of temperature on growth of zooplankton, and the adaptive value of vertical migration. *J. Fish. Res. Bd. Canada*. 26, 199-220.

MOURINO, B.; FERNÁNDEZ, E.; SERRET, P.; HARBOUR, D.; SINHA, B.; PINGREE, R. 2001. Variability and seasonality of physical and biological fields at the Great Meteor Tablemount (subtropical NE Atlantic). *Oceanologica Acta*. 24(2), 1-20.

NAVATOV, U.N., OZMIDOV, R.V. 1988. A study of turbulence over underwater mounts in the Atlantic Ocean. *Oceanology*. 28, 210-217.

NELLEN, W. 1973. Untersuchung zur Verteilung von Fischlarven und Plankton im Gebiet der Großen Meteorbank. *Meteor Forschungsergebn (D)*. 47-69.

NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L.M.O.; SILVA, T.A.; NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.; SILVA, A.P. 1999. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off North-Eastern Brazil. *Arch. Fish. Mar. Res.* 47(2-3), 153-165.

NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M.; GUSMÃO, L.M.O.; NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.; PARANAGUÁ, M.N.; SCHWAMBORN, R. 2008. Diversity and distribution of the mesozooplankton in the tropical Southwestern Atlantic. *Journal of Plankton Research*. 30(7), 795-805.

NEWELL, G.E.; NEWELL, R.C. 1963. Marine plankton: a practical guide. London: Hutchinson Educational. 221p.

NISHIKAWA, J.; MATSUURA, H.; CASTILLO, L.V.; CAMPOS, W.L.; NISHIDA, S. 2007. Biomass, vertical distribution and community structure of mesozooplankton in the Sulu Sea and its adjacent waters. Deep-Sea Research II. 54, 114–130.

OMORI, M.; IKEDA, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publications, New York. 331p.

PALMA, S., KAISER, K., 1993. Plancton marino de águas chilenas. Ediciones Universitarias de Valparaíso. 151p.

PARSONS, T.T.; MAITA, Y.; LALLI, C.M. 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, New York. 173p.

PEARRE, S.JR. 2003. Eat and run? The hunger/satiation hypothesis in vertical migration: history, evidence and consequences. Biol. Rev. 78, 1-79.

PIELOU, E.C. 1966. The measure of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology, 13: 133-144.

PINHEIRO, P.B. 2004. Biologia do peixe-rei, *Elagatis bipinnulatus* (Quoy e Gaimard, 1824) capturado na zona econômica exclusiva (ZEE) do nordeste do Brasil. Dissertação (mestrado em oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 62p.

RAKHESH, M.; RAMAN, A.V.; SUDARSAN, D. 2006. Discriminating zooplankton assemblages in neritic and oceanic waters: A case for the northeast coast of India, Bay of Bengal. Marine Environmental Research. 61, 93-109.

REDFIELD, A.C.; BEALE, B. 1940. Factors determining the distribution of populations of Chaetognaths in the Gulf of Maine. Biol. Bull. 79, 459-487.

REYSSAC, J. 1963. Chaetognaths of the European continental shelf (from the Ibero-Moroccan bay to the Celtic Sea). Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes. 27(3), 245-299.

RICHARDSON, P.L.; WALSH, D. 1986. Mapping climatological seasonal variations of surface currents in the tropical Atlantic using ship drifts. J. Geophys. Res. 91, 10537-10550.

RIPPINGALE, R.J.; HODGKIN, E.P. 1974. Population growth of a copepod *Gladioferens imparipes* Thomson. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 25, 351–360.

ROGERS, A.D. 1994. The biology of seamounts. Adv Mar Biol 30: 305–350.

- ROHLF, F.J. FISHER, D.L. 1968. Test for hierarchical structure in random data sets. *Syst. Zool.* 17, 407-412.
- ROTHSCHILD, B.J.; OSBORN, T.R. 1988. Small-scale turbulence and plankton contact rates. *J. Plankton Res.* 10, 465-474.
- RUPPERT, E.E.; BARNES, R.D. 1996. *Zoologia dos invertebrados*. Tradução Paulo Marcos Oliveira. 6.ed. São Paulo: Roca. 1029 p.
- SALTZMAN, J.; WISHNER, K.F. 1997. Zooplankton ecology in the eastern tropical Pacific oxygen minimum zone above a seamount: 1. General trends. *Deep-Sea Research Part I – Oceanographic Research Papers.* 44, 907-930.
- SCHLACHER, T.A.; WOOLDRIDGE, T.H. 1995. Small-scale distribution and variability of demersal zooplankton in shallow, temperate estuary: tidal and depth effects on species-specific heterogeneity. *Cahiers de Biologie Marine*, 36, 211-227.
- SCHWAMBORN, R.; BONECKER, A.C.T. 1996. Seasonal changes in the transport and distribution of meroplankton into a Brazilian estuary with emphasis on the importance of floating mangrove leaves. *Arq. Biol. Technol.* 39 (2)451- 462.
- SHANKS, A.L.; TRENT, J.D. 1979. Marine snow: Microscale nutrient patched. *Limnol. Oceanogr.* 24(5), 850-854.
- SHANNON, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27: 379-423.
- SHOMURA, R.S.; BARKLEY, R.A. 1980. Ecosystem dynamics of seamounts – A working hypothesis. *Proc. 4th Symp. Co-Op. Study of the Kuroshio and Adjacent Regions*. Saikon Publ., Tokyo. 789– 790.
- SILVER, M.W.; SHANKS, A.L.; TRENT, J.D. 1978. Marine snow: microplankton habitat and source of small-scale patchiness in pelagic populations. *Science.* 201, 371-373.
- SLEIGH, M.A. 1989. *Protozoa and other protists*. Edward Arnold, London. 342 pp.
- STEINBERG, D.K.; SILVER, M.W.; PILSKALN, C.H.; COALE, S.L.; PADUAN, J.B. 1994. Midwater zooplankton communities on pelagic detritus (giant larvacean houses) in Monterey Bay, California. *Limnol. Oceanogr.* 39, 1606-1620.
- STRAMMA, L. 1991. Geostrophic transport of the South Equatorial Current in the Atlantic. *J. Mar. Res.* 49, 281-294.
- STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. 1972. *A practical handbook of sea water analysis*. Bull. Fish. Res. Board of Canada. 167, 1-311.

- STRICKLER, J.R. 1985. Feeding currents in calanoid copepods: two new hypotheses. In: Laverack, M. S. (Ed). Physiological adaptations of marine animals. Symp. Soc. Exp. Biol. 89, 459-485.
- SUND, P.N.; BLACKBURN, M.; WILLIAMS, F. 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean: a review. *Oceanogr. Mar. Biol. A Rev.* 19, 443-512.
- TRAVASSOS, P.; HAZIN, F.H.V.; ZAGAGLIA, J.R.; ADVINCULA, R.; SCHOBER, J. 1999. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. *Archive of Fishery and Marine Research.* 47 (2/3), 211-222.
- TRÉGOUBOFF, G.; ROSE, M. 1957. Manuel de planctonologie méditerranéenne. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- TZELLA, A.; HAYNES, P.H. 2007. Small-scale spatial structure in plankton distributions. *Biogeosciences.* 4, 173-179.
- UDA, M.; ISHINO, M. 1958. Enrichment patterns resulting from eddy systems in relation to fishing grounds. *J. Tokyo Univ. Fish.* 44, 105-119.
- UYE, S.; HUANG, C.; ONBE, T. 1990. Ontogenetic diel vertical migration of the planktonic copepod *Calanus sinicus* in the Inland Sea of Japan. *Mar. Biol.* 104, 389-396.
- VASKE JR., T.; LESSA, R.P.; NÓBREGA, M.; MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; MARCANTE SANTANA, F.; BEZERRA JR., J.L. 2005 A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *J. Appl. Ichthyol.* 21, 75-79.
- VASKE JR., T.; NÓBREGA, M.F.; SANTANA, F.M.; LESSA, R.P.; RIBEIRO, A.C.B.; PEREIRA, A.A.; ANDRADE, C.D.P. 2006a. Peixes In: VASKE JR., T.; LESSA, R.P.; NÓBREGA, M.F.; AMARAL, F.M.D.; SILVEIRA, S.R.M. Arquipélago de São Pedro e São Paulo: histórico e recursos naturais. Olinda, Livro Rápido-Elógica. 56-151.
- VASKE JR., T.; HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P. 2006b. Pesca e hábitos alimentares do peixe-rei, *Elagatis bipinnulata* (Quoy & Gaimard, 1825) (Pisces: Carangidae) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar.* 39, 61-65.
- VON BRÖCKEL, K.; MEYERHÖFER, M. 1999. Impact of the rocks of São Pedro and São Paulo upon the quantity and quality of suspended particulate organic matter. *Archive of Fishery and Marine Research.* 47 (2/3), 223-238.
- WIEBE, P.H. 1970. Small-scale spatial distribution in oceanic zooplankton. *Limnology and Oceanography.* 15, 205-207.

WILSON, C.D.; BOEHLERT, G.W. 1993. Population biology of *Gnathophausia longispina* (Mysidacea: Lophogastrida) from a central North Pacific seamount. Mar. Biol. 115, 537-543.

ZARET, T.M.; SUFFERN, J.S. 1976. Vertical migration in zooplankton as a predator avoidance mechanism. Limnol. Oceanogr. 21, 804-813.