



***Projeto de Caracterização Ambiental (PCA)
do Bloco C-M-541 dentro dos esforços do
Estudo Ambiental para a Atividade de
Perfuração Marítima, Bacia de Campos
Zooplâncton***

***PROOCEANO Serviço Oceanográfico e
Ambiental Ltda.***

TOTAL E&P do Brasil Ltda.

Prooceano - Paula Castellões

Thalassa – THAPRO022020

Setembro 2020

Sumário

1	Material e métodos	3
1.1	Metodologia de campo	4
1.2	Metodologia de laboratório	5
3.3	Análise e tratamento dos dados	6
2	Resultados e discussão	9
2.1	Caracterização da comunidade zooplanctônica	9
2.2	Análise quantitativa	10
2.3	Estrutura da comunidade	20
3	Considerações finais	24
4	Equipe	26
5	Referências bibliográficas	26
	ANEXOS	32
	Anexo A - Cadastro Técnico Federal	33
	Anexo B - Inventário faunístico das espécies zooplanctônicas identificadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020	36
	Anexo C - Densidade dos grupos zooplanctônicos (ind.m⁻³) na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020	42

Anexos

Anexo A – Cadastro Técnico Federal.

Anexo B – Inventário faunístico das espécies zooplanctônicas identificadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Anexo C – Densidade dos grupos zooplanctônicos (ind m^{-3}) na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Lista de figuras

FIGURA 1.1-1 - Malha amostral prevista em projeto para a caracterização ambiental da área do Bloco C-M-541, na Bacia de Campos.	4
FIGURA 2.2-1 – Densidade do zooplâncton (ind.m ⁻³) em cada estação amostrada na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	12
FIGURA 2.2-2 - Densidade total dos grupos zooplanctônicos (média e desvio-padrão) registrados nas estações de amostragem, na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	13
FIGURA 2.2-3 - Abundância (%) dos grupos zooplanctônicos mais abundantes coletados na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	14
FIGURA 2.2-4 - Contribuição (%) por grupo na riqueza (nº de táxons) da comunidade zooplanctônica na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	15
FIGURA 2.2-5 - Abundância (%) das famílias de copépodes dominantes na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	16
FIGURA 4.2-6 - Dominância (%) das famílias de copépodes mais abundantes dominantes na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	17
FIGURA 2.2-7 - Abundância (%) dos grupos meroplanctônicos dominantes coletados na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	19
FIGURA 2.2-8 - Abundância (%) das larvas de Mollusca coletadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	20
FIGURA 2.3-1 - Riqueza de espécies (R), diversidade específica (H') e equitabilidade (J) na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	21
FIGURA 2.3-2 - Representação gráfica da análise de coordenadas principais (PCoA) com base nas densidades das espécies zooplanctônicas coletadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.	23
FIGURA 2.3-3 - Contribuição percentual das espécies identificadas para a formação dos grupamentos apresentados na análise de coordenadas principais (PCoA): a) Grupo 1, b) Grupo 2.	24

1 Material e métodos

1.1 Metodologia de campo

As amostras de zooplâncton foram coletadas entre os dias 24 e 26 de julho de 2020, em 9 estações oceanográficas (Figura 1.1-1) na área do Bloco C-M-541 na Bacia de Campos (RJ). O Bloco C-M-541 localiza-se a cerca de 180 km do ponto mais próximo da costa do Estado do Rio de Janeiro, na altura do município de Campos dos Goytacazes,

Todos os arrastos realizados foram noturnos. As 9 estações (4, 15, 31, 43, 44, 45, 46, 47 e 48) foram distribuídas de forma a ocupar toda a área do bloco e distando entre 6 e 29,2 km entre si (Figura 1.1-1).

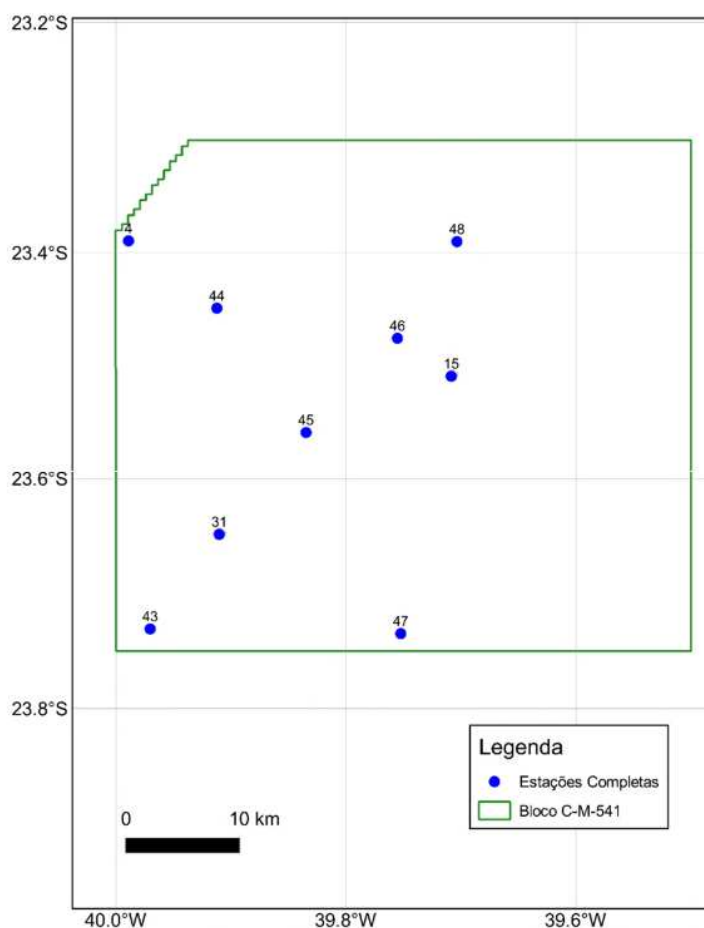


FIGURA 1.1-1. Malha amostral prevista em projeto para a caracterização ambiental da área do Bloco C-M-541, na Bacia de Campos.

O zooplâncton foi coletado através de arrastos verticais, desde 200 m até a superfície. Em cada arrasto foi utilizada uma rede cilíndrico-cônica de 2,50 m de comprimento, 200 µm de abertura de malha e 0,60 m de diâmetro de boca. Foi acoplado um fluxômetro (General

Oceanics[®]), previamente aferido, no centro do aro para estimar o volume de água filtrada (m^3) e um depressor hidrodinâmico de cerca de 25 kg foi fixado junto ao copo coletor.

Imediatamente após as coletas, as amostras foram fixadas com formaldeído diluído a 4% em água do mar, previamente tamponado com tetraborato de sódio à razão de 20 g.L^{-1} .

1.2 Metodologia de laboratório

Os organismos zooplancônicos foram contados e triados sob microscópio estereoscópio Olympus SZ 51. As amostras foram fracionadas com o auxílio do “Folsom Plankton Sample Splitter” (Mc EWEN *et al.*, 1954). Os organismos foram triados até um limite mínimo de 100 indivíduos por grupo (FRONTIER, 1981). A abundância dos organismos foi padronizada em indivíduos por metro cúbico de água filtrada (ind.m^{-3}). O volume de água filtrada pela rede foi estimado através da fórmula:

$$V=a.n.c$$

Onde:

V= volume de água filtrada (m^3)

a= área da boca da rede

n= número de rotações (rot)

c= fator de aferição do fluxômetro após calibração do aparelho

A identificação do zooplâncton foi realizada sob microscópio estereoscópio Zeiss Stemi SV6 e microscópio ótico Zeiss AxioStar Plus. Os grupos zooplancônicos Branchiopoda, Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia, Salpida e Doliolida, importantes na caracterização da comunidade local, foram identificados a níveis taxonômicos inferiores, utilizando-se bibliografia especializada: Onbé (1999) para Branchiopoda; Dias & Araujo (2006) para Copepoda; Avila *et al.* (2006) para Chaetognatha; Bonecker & Carvalho (2006) para Appendicularia; Bonecker & Quintas (2006a) para Doliolida; Bonecker & Quintas (2006b) para Salpida. Os demais grupos foram todos quantificados.

3.3 Análise e tratamento dos dados

Para o cálculo da diversidade foi utilizado o índice de Shannon (1948) obtido através da fórmula:

$$H' = -\sum (p_i \cdot \log_2 p_i) \text{ sendo } p_i = n_i \cdot N^{-1}$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon

p_i = probabilidade de coleta da espécie i na população a partir de sua frequência relativa ($n_i \cdot N^{-1}$)

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos na amostra

A equitabilidade (J) da comunidade foi conhecida pelo índice de Pielou (CLARK & WARWICK, 1994), obtido através da fórmula:

$$J = H' \ln s$$

Onde:

s = nº de espécies por coleta

H' = Índice de Shannon

A riqueza numérica de espécies (número de espécies em uma amostra) da área de estudo foi obtida com o somatório dos indivíduos identificados. Foram consideradas as espécies e

outros níveis que representavam uma unidade taxonômica sem sobreposição de táxons. Para o cálculo destes índices, só foram utilizados os táxons identificados a nível específico. Os cálculos foram efetuados no programa PRIMER, versão 6 (Primer-E Ltda).

A fim de reduzir a variância interna dos dados e ressaltar os descritores pertinentes aos objetivos desse estudo, os valores de densidades foram transformados pelo $\log(x+1)$. De acordo com Frontier (1981), a conversão pelo logaritmo é eficiente e aplicável aos dados de densidade.

Foi verificada a abundância relativa de cada espécie em todas as amostras, através da equação:

$$A = (N \times 100)/n;$$

Onde:

N = número de indivíduos da espécie na amostra

n = número total de indivíduos na amostra.

Os resultados obtidos foram expressos como: D = Dominante > 50%; A = Abundante 50% - 30%; PA = Pouco abundante 30% - 10% e R = Rara \leq 10%. O critério de classificação adotado para a abundância das espécies foi o descrito por Lobo & Leighton (1986).

A frequência de ocorrência dos táxons, em termos de porcentagem, foi calculada segundo Matteucci & Colma (1982):

$$FO = (P \times 100)/T$$

Onde:

P = número total de amostras contendo a espécie

p = numero total de amostras coletadas.

Em função de FO, foram identificadas as seguintes categorias: MF = Muito frequentes > 70%; F = Frequentes $\leq 70\%$ e $> 40\%$; PF= Pouco frequentes $\leq 40\%$ e $> 10\%$ e E = Esporádicas $\leq 10\%$.

Para sumarizar os resultados de densidade nas estações de coleta, foi utilizada a estatística descritiva considerando os valores mínimo e máximo, média e desvio padrão (DP).

Uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi realizada para visualizar a similaridade das comunidades zooplancônicas, a partir de uma matriz de distância de Bray-Curtis. A fim de se determinar quais espécies são capazes de melhor categorizar (medida de bioindicação) os setores com influência significativa na organização da comunidade, foi utilizada a Análise de Espécies Indicadoras (IndVal). Esta análise combina frequência de ocorrência com abundância relativa (DUFRÊNE & LEGENDRE, 1997). Uma análise estatística de significância foi realizada utilizando o teste de Monte Carlo, com 1.000 randomizações para determinar a significância estatística dos indicadores ($p < 0,05$). A PCoA foi utilizada para correlacionar as variáveis ambientais (temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), salinidade, pH, oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) e transparência do disco de Secchi (m)) na profundidade de 5 m, com os eixos de ordenação baseados na Correlação de Pearson. A PCoA e a IndVal foram realizadas no programa estatístico RStudio versão 1.3.1073 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2020), junto com as bibliotecas vegan (OKSANEN *et al.*, 2020) para a matriz de distância de Bray-Curtis e PCoA; e labdsv (ROBERTS, 2020), para Análise de Espécies Indicadoras.

Por fim, para inferir a contribuição de cada uma das 63 espécies dentro dos agrupamentos criados pelo (PCoA) foi realizado o procedimento de porcentagem de similaridade (SIMPER) para identificar aquelas espécies que mais contribuíram para as similaridades

dentro dos grupos médios das amostras (CLARKE & WARWICK, 2001). As análises foram realizadas no programa estatístico Primer® 6.0 (Primer-E Ltda).

2 Resultados e discussão

2.1 Caracterização da comunidade zooplanctônica

A análise das 9 estações de amostragem revelou a ocorrência de 100 unidades taxonômicas com 63 espécies (Anexo B). O número de táxons do zooplâncton em um determinado sistema pode variar consideravelmente (STANWELL-SMITH *et al.*, 1999; BOWDEN *et al.*, 2009), sendo que esta variação pode ser afetada por fatores metodológicos e as características intrínsecas de cada sistema. Além disso, as flutuações populacionais dos organismos planctônicos podem ser causadas por competições intra-e/ou interespecíficas (MELO Jr. *et al.*, 2007). Os resultados de riqueza do zooplâncton obtidos na área do Bloco C-M-541 foram superiores aos observados no Bloco Sul de Gato do Mato (arrasto horizontal – 72 unidades taxonômicas, arrasto vertical – 87 unidades taxonômicas; (SHELL/AECOM, 2018), e inferiores aos da Bacia de Campos (129 unidades taxonômicas (BONECKER *et al.*, 2017).

Entre os táxons registrados, 12 são de organismos meroplanctônicos (organismos temporários que passam parte do seu ciclo de vida no plâncton) e a grande maioria, 88 táxons, pertence ao holoplâncton (organismos permanentes que têm todo ciclo vital no plâncton). Alguns grupos do meroplâncton foram encontrados em todas as estações de coleta, como Mollusca, Polychaeta (Larvas), Crustacea (Larvas de Decapoda), Echinodermata (Larvas) e Larvas de peixes.

Considerando as 63 espécies de organismos holoplanctônicos identificados, Copepoda foi o grupo com a maior riqueza numérica, com 38 espécies, sendo seguido pelas Appendicularia (12 espécies), pelos Chaetognatha (oito espécies), Doliolida (três espécies), Branchiopoda e Salpida (uma espécie em cada grupo zooplanctônico). A subclasse Copepoda está bem representada em termos de riqueza de espécies em todos os ambientes aquáticos, sendo uma das mais ricas e taxonomicamente conhecidas (MUELBERT *et al.*, 2008).

Outros grupos zooplanctônicos com baixa abundância relativa como Foraminifera, Cnidaria (Hydrozoa e Siphonophorae), Cirripedia (Larvas), Stomatopoda, Amphipoda, Mysida, Euphausiacea e Ostracoda também foram registrados.

Dentre os táxons registrados para a área de estudo, 49 táxons foram classificados como muito frequentes (frequência de ocorrência > 70%), sendo 30 identificados ao nível específico: 15 copépodes, sete quetognatos, cinco apendiculárias, dois doliolídeos e um salpídeo; 12 foram classificados como frequentes (ocorrência $\leq 70\%$ e $> 40\%$), sendo sete (seis copépodes e um doliolídeo) identificados ao nível de espécie; e 39 foram classificados como pouco frequentes (ocorrência $\leq 40\%$ e $> 10\%$) sendo 26 identificados ao nível específico, como um branquiópode, 17 copépodes, sete apendiculárias e um quetognato (Anexo C).

Em relação à abundância relativa, apenas *Oithona similis* (copépode) foi classificada como pouco abundante (abundância relativa entre 30% e 10%). Todos os demais táxons zooplanctônicos (99 táxons) tiveram uma baixa abundância relativa sendo classificados como raros (abundância relativa inferior a 10%; Anexo B). Esta espécie é considerada epipelágica, sendo encontrada em águas costeiras frias e oceânicas. (DIAS & ARAUJO, 2006).

Com exceção da espécie *Parasagitta friderici* (quetognato) que é comum em estuários (AVILA *et al.*, 2006), todas as demais espécies já foram encontradas em águas oceânicas do Brasil (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2003; AVILA *et al.*, 2006; BONECKER & CARVALHO, 2006; BONECKER & QUINTAS, 2006a; BONECKER & QUINTAS, 2006b; DIAS & ARAUJO, 2006; DOMINGOS-NUNES & RESGALLA JR, 2012; BONECKER *et al.*, 2014; DUARTE, 2014; DIAS *et al.*, 2015; SHELL/AECOM, 2018).

O maior número de espécies exclusivas foi encontrado na estação 47 (três espécies). Nas estações 31 e 43 foram registradas a ocorrência de duas espécies exclusivas, enquanto que nas estações 44 e 46 foi encontrada apenas uma espécie exclusiva. Nas demais estações (4, 15 e 45) não foram registradas nenhuma espécie exclusiva (Anexo C).

2.2 Análise quantitativa

A maior densidade zooplanctônica foi registrada na estação 44 (297,71 ind.m⁻³), enquanto que as menores densidades foram encontradas nas estações 48 (33,92 ind.m⁻³) e 47 (74,81 ind.m⁻³), com densidade média de $138,89 \pm 72,58$ ind.m⁻³ (Figura 2.2-1). Os resultados de densidade do zooplâncton obtidos na área do Bloco C-M-541 foram inferiores aos observados no Bloco Sul de Gato do Mato, onde a densidade média foi igual a 691,88 ind.m⁻³ no arrasto horizontal, e 647,14 ind.m⁻³ no arrasto vertical

(SHELL/AECOM, 2018); sendo inferiores aos registrados na Bacia de Campos, onde a abundância do zooplâncton variou de 5,71 (região oceânica no Bloco BM-C-16) a 6.970,17 ind.m⁻³ (região costeira no limite do Bloco BM-C-21; BONECKER *et al.*, 2017).

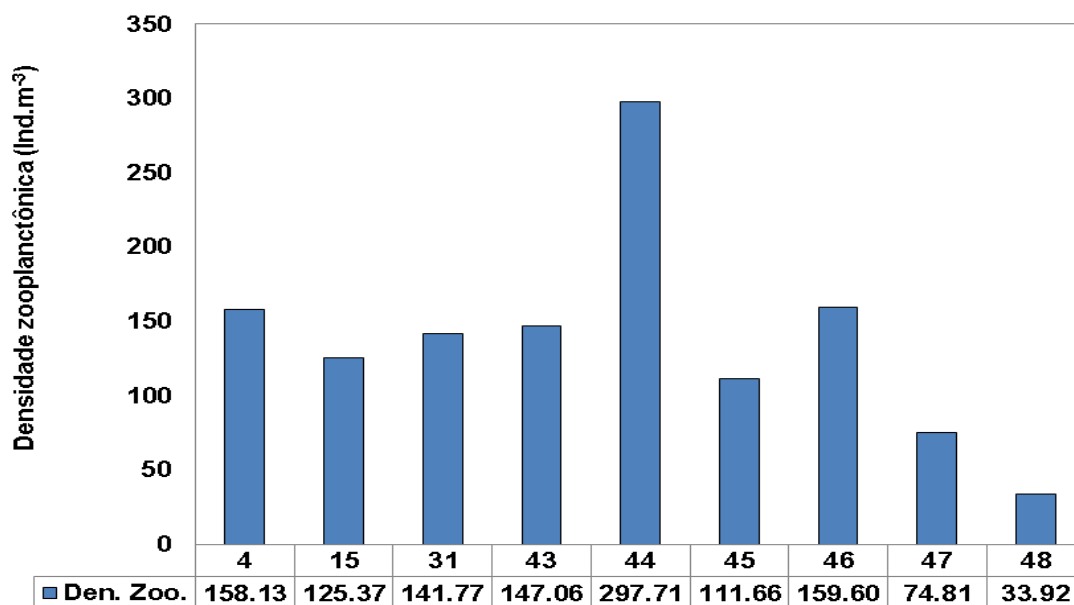


Figura 2.2-1. Densidade do zooplâncton (ind.m⁻³) em cada estação amostrada na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

O zooplâncton na área do Bloco C-M-541 foi composto, principalmente, por organismos epipelágicos holoplânctônicos. O grupo dos Crustacea foi o mais abundante com abundância relativa de 89% do total do zooplâncton coletado. Copepoda foi o grupo mais abundante, com densidade média de 118,09 ind.m⁻³ ($\pm 64,60$ ind.m⁻³) e abundância relativa de 84% do total do zooplâncton coletado (Figura 2.2-2). Para Matsumura-Tundisi (1997), a composição, abundância, diversidade de espécies e distribuição espacial da comunidade zooplanctônica estão relacionadas ao estado trófico do ambiente e ao grau de interações biológicas. A prevalência numérica de certos grupos zooplanctônicos ou espécies no ambiente pode desta forma indicar o seu estado trófico. Copépodes são os representantes mais importantes do holoplâncton, uma vez que transferem a produção primária do fitoplâncton para os seus predadores e demais níveis tróficos do ecossistema pelágico (BRANDINI *et al.*, 1997).

Além dos copépodes, outros grupos dominantes no holoplâncton foram os Urochordata como apendiculárias, e predadores planctônicos como quetognatos. Este padrão de dominância é comum no litoral brasileiro (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2003; BRANDINI *et*

al., 1997; CAVALCANTI & LARRAZÁBAL, 2004; SHELL/AECOM, 2018). As apendiculárias tiveram densidade média de $7,95 \text{ ind.m}^{-3}$ ($\pm 5,99 \text{ ind.m}^{-3}$), e os quetognatos, uma densidade média de $4,79 \text{ ind.m}^{-3}$ ($\pm 3,52 \text{ ind.m}^{-3}$; Figura 2.2-2). A dominância dos grupos holoplanctônicos (Copepoda, Appendicularia e Chaetognatha), que juntos representaram 94% do zooplâncton coletado, caracteriza a comunidade zooplanctônica como oceânica, com contribuições de água de diferentes origens.

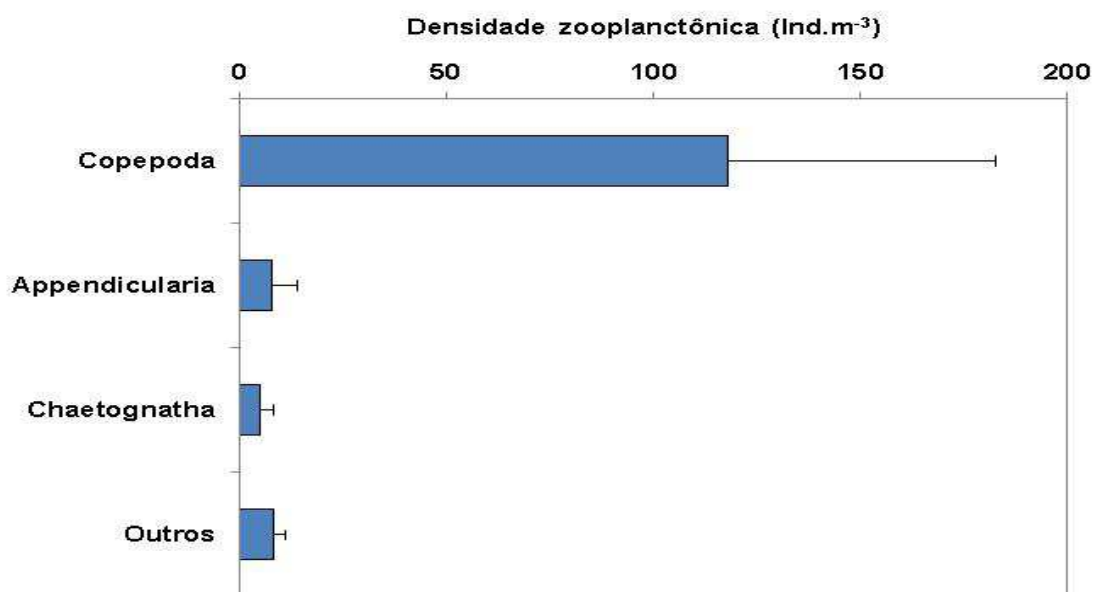


Figura 2.2-2. Densidade total dos grupos zooplanctônicos (média e desvio-padrão) registrados nas estações de amostragem, na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Também em relação à abundância dos grupos zooplanctônicos, foi observada uma dominância dos Copepoda em todas as estações de amostragem. Appendicularia foi o segundo grupo zooplanctônico em termos de dominância nas estações 4, 15, 31, 43, 44 e 45; sendo substituídos pelos Chaetognatha na estação 47. Esses dois grupos apresentam uma abundância semelhante nas estações 46 e 48 (Figura 2.2-3).

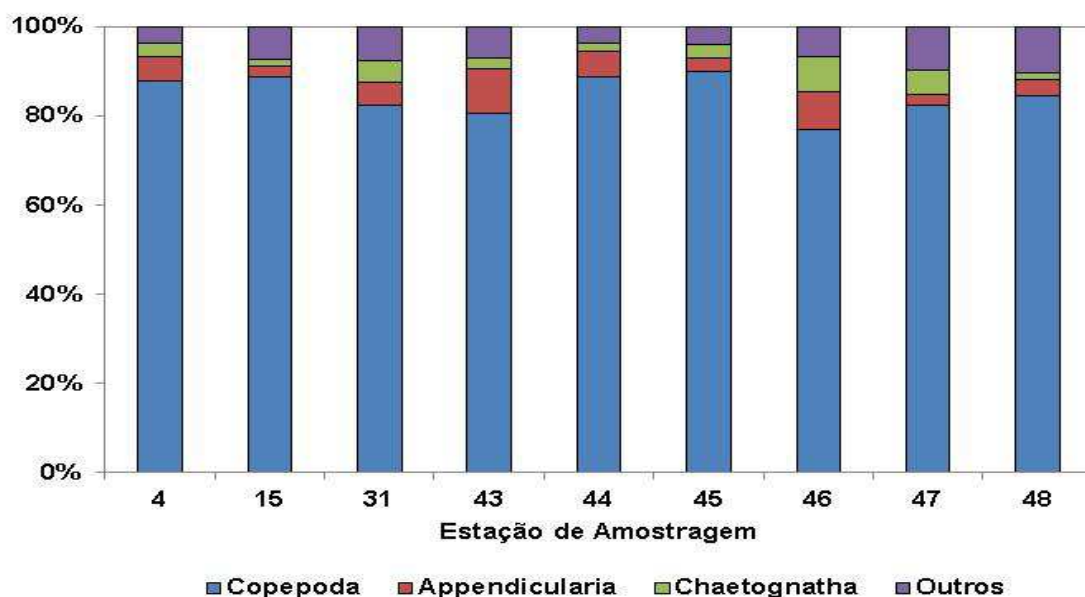


Figura 2.2-3. Abundância (%) dos grupos zooplancônicos mais abundantes coletados na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Os copépodes tiveram o maior número de táxons nas nove estações analisadas, com um total de 52 táxons, seguidos pelas apendiculárias (12 táxons), quetognatos (11 táxons), moluscos e taliáceos (quatro táxons cada), decápodes (três táxons) e branquiópode (uma espécie). Os demais grupos tiveram contribuições relativas menores, inferiores a 15% (Figura 2.2-4). A categoria “Outros” representa a soma de todos os grupos para os quais foi identificado apenas um táxon (identificados em maiores níveis taxonômicos). Assim como em outras regiões marinhas, a subclasse Copepoda está bem representada em termos de riqueza de espécies, sendo uma das mais ricas e taxonomicamente conhecidas (CORNILS *et al.*, 2007; MUELBERT *et al.*, 2008; AVILA *et al.*, 2009).

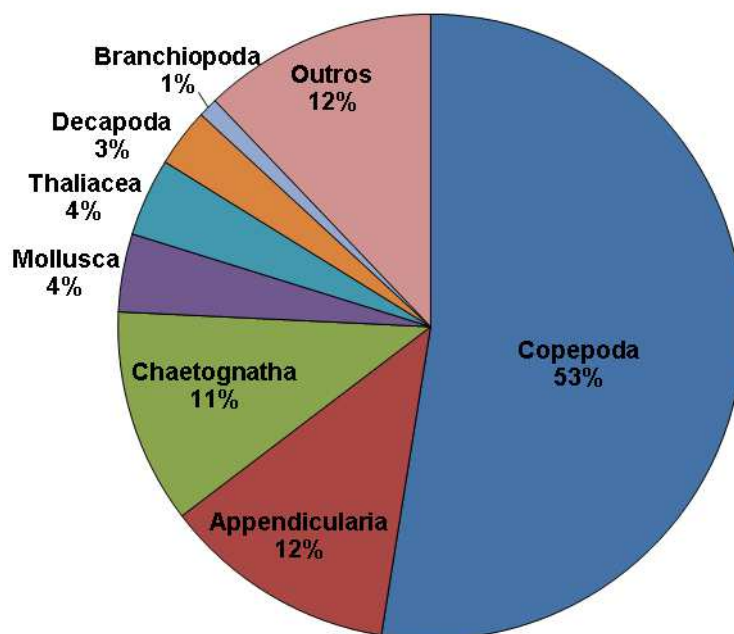


Figura 2.2-4. Contribuição (%) por grupo na riqueza (nº de táxons) da comunidade zooplanctônica na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

A assembleia dos copépodes na área do Bloco C-M-541 foi caracterizada pela presença de espécies costeiras e oceânicas, com ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (BJÖRNBERG, 1981; BRADFORD-GRIEVE *et al.*, 1999). Copepoda foi representado principalmente por espécies da Ordem Calanoida. Entre os copépodes, os táxons mais abundantes foram: representantes da família Oithonidae, principalmente a espécie *Oithona similis* (132,69 ind.m⁻³); representantes da família Clausocalanidae, principalmente as formas jovens (111,60 ind.m⁻³) e a espécie *Clausocalanus furcatus* (51,49 ind.m⁻³); representantes da família Calanidae, principalmente a espécie *Nannocalanus minor* (76,78 ind.m⁻³); representantes da família Oncaeidae, principalmente a espécie *Oncaea venusta* (57,22 ind.m⁻³); representantes da família Corycaeidae, principalmente a espécie *Farranulla gracilis* (52,50 ind.m⁻³); e representantes da família Scolecithricidae, principalmente as formas jovens (25,72 ind.m⁻³) e a espécie *Scolecithrix danae* (31,22 ind.m⁻³; Figura 2.2-5). Estes táxons somados representaram 70% do zooplâncton coletado na área de estudo. As espécies *O. similis*, *C. furcatus*, *N. minor*, *O. venusta* e *F. gracilis* foram classificados como muito frequentes, ocorrendo em todas as estações de amostragem (Anexo C). No Brasil, estas espécies já foram encontradas nas costas Nordeste, Central e Sul (DIAS & ARAUJO, 2006). Em relação a espécie *O. similis*, espécie mais abundante na área de estudo, este pequeno copépode é considerado uma das espécies de metazoários mais abundantes e ubíquas no

ambiente marinho, com distribuição variando de regiões costeiras a oceânicas e de águas tropicais a temperadas e polares (McKINNON & KLUMPP, 1998).

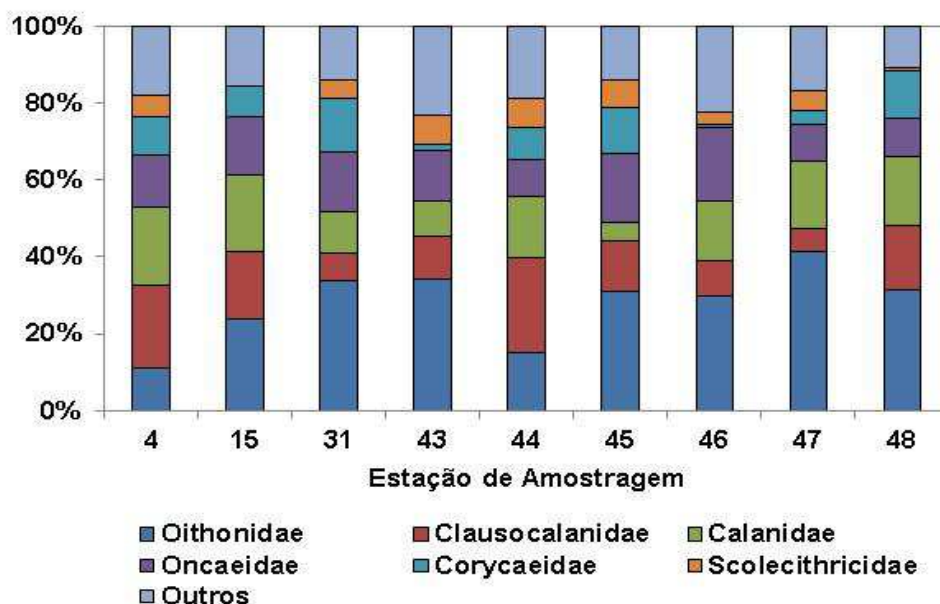


Figura 2.2-5. Abundância (%) das famílias de copépodes dominantes na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Encontramos grandes densidades de organismos pertencentes ao gênero *Oithona* na área do Bloco C-M-541. Devido ao seu pequeno tamanho, os organismos do gênero *Oithona* foram provavelmente subestimados no presente estudo devido ao tamanho da malha utilizada (200 μ m). Em um estudo realizado no Atlântico Sul, comparando redes com malhas de 60, 100 e 330 μ m, foi verificado que a rede de 100 μ m apresentou a maior eficiência (MAKABE *et al.*, 2012). Essa malha é mais adequada para amostragem de microzooplâncton (20 – 200 μ m), e é mais eficiente para coletar pequenos organismos, incluindo representantes do gênero *Oithona* (BONECKER *et al.*, 2018). De acordo com Bonecker *et al.* (2018) a grande abundância de *Oithona* em amostras com malha igual ou superior a 200 μ m confirmam que *Oithona* é um componente importante do mesozooplâncton.

Dentre as famílias de copépodes mais abundantes, foi verificado a dominância dos copépodes onívoros-herbívoros sobre os onívoros-detritívoros e os carnívoros (Figura 2.2-6). Os copépodes da família Clausocalanidae são altamente adaptados às condições oligotróficas, e podem explorar outras formas de alimentos, além de fitoplâncton (MIYASHITA *et al.*, 2009). Eles podem afetar a teia microbiana, servindo como uma

ligação entre o micro e nanozooplankton, o zooplâncton de maior tamanho e as larvas de peixes (SOMMER & STIBOR, 2002).

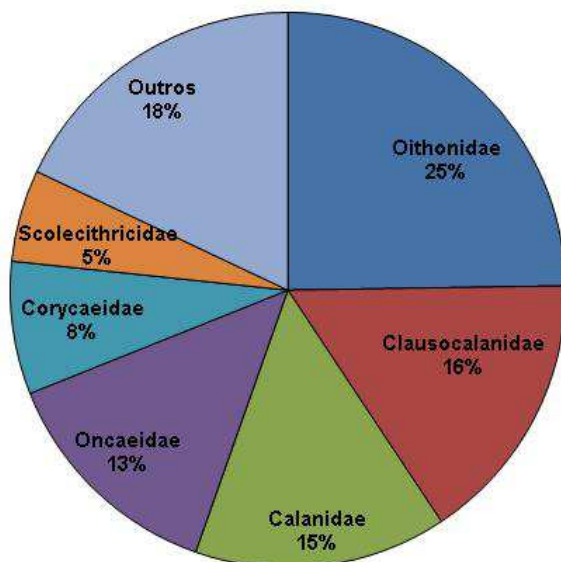


Figura 2.2-6. Dominância (%) das famílias de copépodes mais abundantes dominantes na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

A espécie *Ctenocalanus citer*, que é associada a águas costeiras e oceânicas frias (DIAS & ARAUJO, 2006; RAZOULS *et al.*, 2005-2020), foi classificada como pouco frequente na área de estudo (Anexo C). Esta espécie têm ocorrência assinalada para a costa central (LOPES *et al.*, 1997; DIAS *et al.*, 2010; BONECKER *et al.*, 2014; DIAS *et al.*, 2015) e sul (MUELBERT *et al.*, 2008; DOMINGOS-NUNES & RESGALLA JR, 2012; DUARTE, 2014) do litoral brasileiro e para outras regiões oceânicas, como por exemplo para a costa do Uruguai e da Argentina (SABATINI & MATTOS, 2002; BERASATEGUI *et al.*, 2006; BIANCALANA *et al.*, 2007).

As apendiculárias, segundo grupo em termos de abundância, tiveram uma variação da densidade entre 1,18 ind.m⁻³ (estação 48) e 17,30 ind.m⁻³ (estação 44), com densidade média de 7,95 ind.m⁻³ (\pm 5,99 ind.m⁻³). Das 12 espécies encontradas, *Oikopleura longicauda* (40,30 ind.m⁻³) foi a mais abundante, seguida por *Oikopleura cophocerca* (13,18 ind.m⁻³) e por *Oikopleura fusiformis* (12,48 ind.m⁻³), sendo registradas em todas as estações de amostragem (Anexo C). As espécies *Oikopleura gracilis* e *Oikopleura rufescens* também foram classificadas como muito frequentes (FO igual a 100%),

enquanto que as demais espécies foram classificadas como pouco frequentes (frequência de ocorrência $\leq 40\%$ e $> 10\%$) (Anexo C).

Oikopleura longicauda está associada a águas quentes, com ampla distribuição no Atlântico Sudoeste, enquanto que *O. cophocerca* é uma espécie oceânica raramente encontrada em águas costeiras, comum em águas tropicais e temperadas, e muito encontrada em regiões de transição de águas frias para as quentes. *Oikopleura fusiformis* ocorre em águas costeiras, mas pode ser encontrada também em regiões oceânicas, com preferência por águas quentes e salinas (ESNAL, 1981; BONECKER & CARVALHO, 2006; BONECKER *et al.*, 2014).

A densidade dos quetognatos teve densidade média de $4,79 \text{ ind.m}^{-3} \pm 3,52 \text{ ind.m}^{-3}$, variando entre $0,56 \text{ ind.m}^{-3}$ (estação 48) e $12,71 \text{ ind.m}^{-3}$ (estação 46). Das nove espécies identificadas, a mais abundante foi *Parasagitta friderici* ($11,34 \text{ ind.m}^{-3}$), seguida por *Flaccisagitta hexaptera* ($10,42 \text{ ind.m}^{-3}$), ambas com ocorrência registrada em todas as estações de amostragem. Os quetognatos *Pterosagitta draco* e *Decipisagitta decipiens* também foram classificados como muito freqüente, sendo registrado em todas as estações de amostragem (Anexo C). *Parasagitta friderici* é uma espécie epipelágica, nerítica, euritérmica, comum em estuários, enquanto que *F. hexaptera* é uma espécie tropical-subtropical, mesopelágica, relacionada a águas quentes e a altas salinidades (AVILA *et al.*, 2006).

Os taliáceos (Doliolida e Salpida) tiveram densidade média de $1,03 \text{ ind.m}^{-3} \pm 0,60 \text{ ind.m}^{-3}$. Das três espécies de doliolida identificados, a mais abundante foi *Doliolum nationalis* ($2,65 \text{ ind.m}^{-3}$). *Thalia democratica* ($6,08 \text{ ind.m}^{-3}$) foi a única espécie de salpida encontrada na área de estudo. Dentre as espécies de taliáceos dominantes, *D. nationalis* teve ocorrência registrada em todas as estações de amostragem (Anexo C). *Doliolum nationalis* e *T. democratica* são indicadoras de águas tropicais, sendo comumente encontradas em regiões costeiras e oceânicas (BONECKER & QUINTAS, 2006a; 2006b; BONECKER *et al.*, 2014).

Os branquiópodes foram representados pela espécie *Pseudevadne tergestina* ($0,06 \text{ ind.m}^{-3}$), com ocorrência única na estação 43 (Anexo C). Segundo Ramírez (1981), a espécie *P. tergestina* é frequentemente encontrada em águas quentes, o que parece influenciar o desenvolvimento desses organismos (Anexo C).

As variações na composição do holoplâncton observadas na área de estudo, reforçam que esta é uma região que recebe contribuições de água de diferentes origens, como a água tropical, de característica mais oligotrófica; a água subantártica, subtropical e central do

Atlântico Sul, pela presença do copépode *Ctenocalanus citer* e a apendiculária *Fritillaria pellucida* (BONECKER & CARVALHO, 2006; DIAS *et al.*, 2010; BONECKER *et al.*, 2014; DIAS *et al.*, 2015), e o aporte de água costeira, pela ocorrência do quetognato *Parasagitta friderici*, assim como em outros estudos sobre o zooplâncton marinho (BJÖRNBERG, 1981; BRADFORD-GRIEVE *et al.*, 1999; ANALYTICAL SOLUTIONS, 2003; CAVALCANTI & LARRAZABÁL, 2004; SHELL/AECOM, 2018). Com exceção das estações 31, 43 e 47, todas as demais estações de coleta foram amostradas na camada abaixo da termoclina.

Os grupos meroplânctônicos somados tiveram densidade de $9,09 \text{ ind.m}^{-3}$, o que representou menos de 1% do zooplâncton total. Entre os grupos meroplânctônicos, o das larvas de Mollusca, com média de $0,33 \text{ ind.m}^{-3}$ ($\pm 0,09 \text{ ind.m}^{-3}$) foi o dominante. A este grupo seguiu-se o das larvas de peixes (média de $0,22 \pm 0,12 \text{ ind.m}^{-3}$; Figura 2.2-7). Segundo Matsuura *et al.* (1980), o ictioplâncton ocorre em "manchas" porque sua distribuição está mais concentrada nas proximidades da área de reprodução. Na região tropical, a desova ocorre de janeiro a abril, que é o período mais quente do ano (CASTRO *et al.*, 2005).

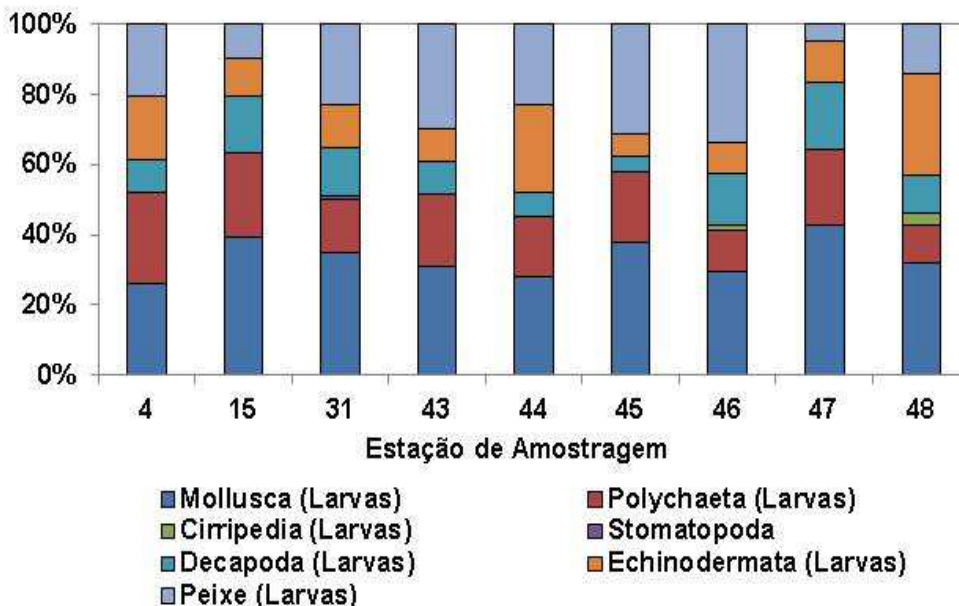


Figura 2.2-7. Abundância (%) dos grupos meroplânctônicos dominantes coletados na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

As larvas de Mollusca tiveram densidade total de $2,96 \text{ ind.m}^{-3}$, com a maior e a menor abundância encontradas, respectivamente, na estação 15 com $0,44 \text{ ind.m}^{-3}$, e na estação 48, com $0,14 \text{ ind.m}^{-3}$ (Anexo C). Entre os Mollusca, os Gastropoda foram dominantes (Figura 2.2-8, Anexo C).

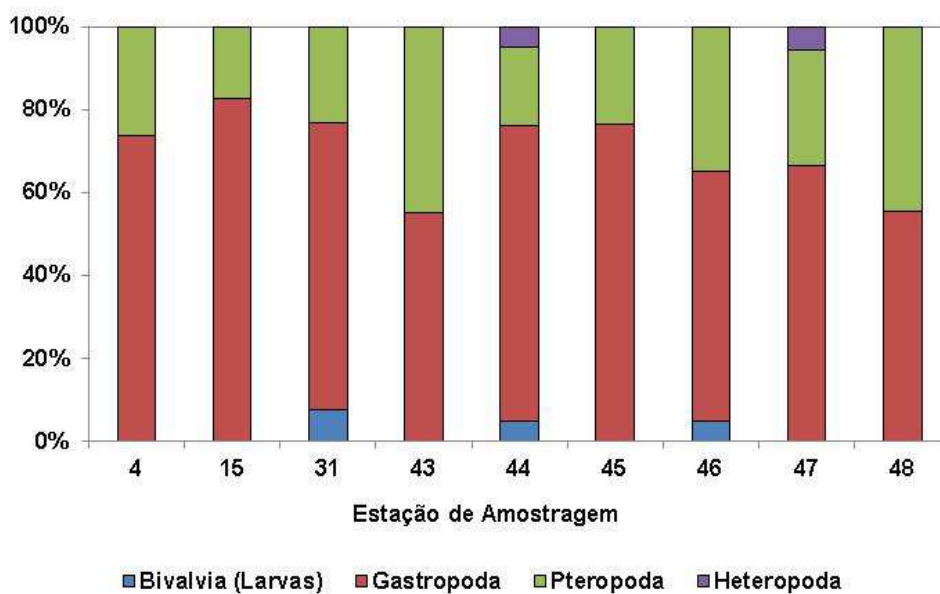


Figura 2.2-8. Abundância (%) das larvas de Mollusca coletadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

A densidade total do grupo Decapoda foi de $1,04 \text{ ind.m}^{-3}$. A menor e a maior abundância foram encontradas na estação 48, com $0,05 \text{ ind.m}^{-3}$, e na estação 15, com $0,18 \text{ ind.m}^{-3}$, respectivamente (Anexo C). Dentre os táxons de Decapoda, os Luciferidae (camarões holoplanctônicos) foi o dominante, com densidade de $0,47 \text{ ind.m}^{-3}$. A densidade dos Brachyura (caranguejos) foi de $0,02 \text{ ind.m}^{-3}$, com ocorrência restrita a estação 46 (Anexo C).

A área de estudo teve baixa densidade média (inferior a 200 ind.m^{-3}) e alta riqueza de táxons, com a ocorrência de 100 táxons e 63 espécies em julho de 2020. A costa brasileira ocupa zonas subtropicais e tropicais onde predominam águas oligotróficas, que se caracterizam por apresentarem uma baixa densidade zooplancônica e por altos valores de diversidade específica. De maneira geral, a comunidade zooplancônica encontrada tem aspectos qualiquantitativos condizentes para a costa leste brasileira. Estes resultados

também foram registrados na Bacia de Campos, Bacia do Espírito Santo e Bacia de Santos (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2003; SHELL/AECOM, 2018)

2.3 Estrutura da comunidade

Os valores do índice de diversidade variaram de 3,88 (estação 48) a 4,60 (estação 46; Figura 2.3-1). O menor valor de diversidade foi devido à dominância dos copépodes *O. similis* e *N. minor*. Os valores de equitabilidade acompanharam a variação da diversidade. Os valores de diversidade do presente estudo foram superiores aos registrados na Bacia de Campos, onde os valores de diversidade variaram entre 1,97 e 3,39 (BONECKER *et al.*, 2017). Em relação à riqueza de espécies, o menor e a maior valor foram encontrados na estação 15 e 48, com 33, e nas estações 46 e 47, com 40 espécies, respectivamente (Figura 2.3-1). Em relação a Bacia de Campos, a riqueza específica variou de 19 a 49 taxa (BONECKER *et al.*, 2017). Temos que ter cuidado quando compararmos valores de riqueza e de diversidade específica de diferentes áreas, pois a variação nos valores tanto pode ser devido a uma variação na riqueza de táxons e de espécies na área estudada, quanto à diferença no nível de identificação das amostras.

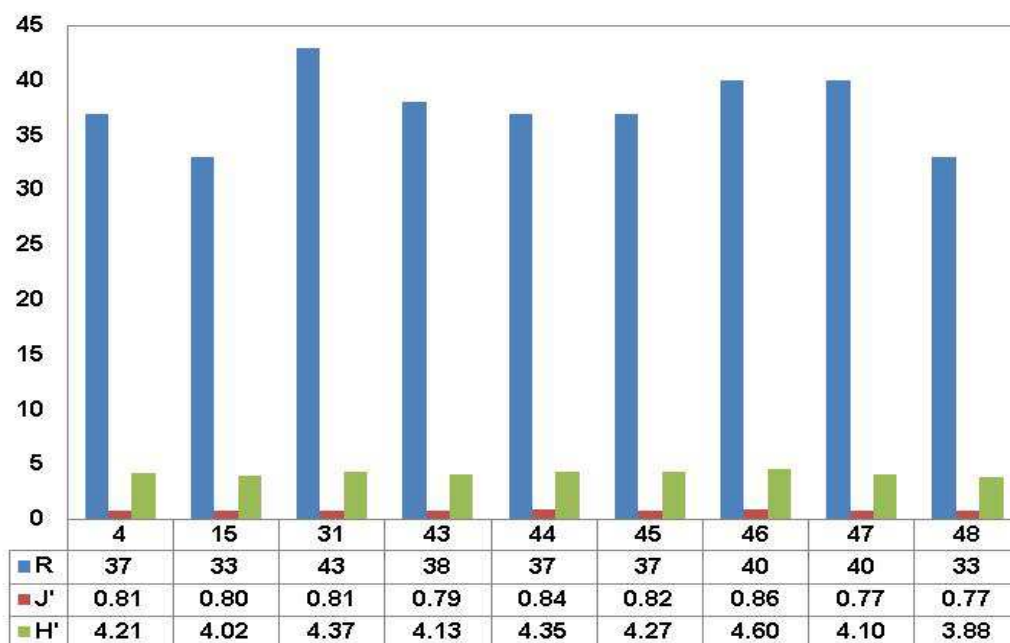


Figura 2.3-1. Riqueza de espécies (R), diversidade específica (H') e equitabilidade (J) na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

Os valores de diversidade foram altos (média de 4,21), indicando uma comunidade complexa e com estabilidade ambiental. De acordo com Margalef (1989), a estabilidade do ambiente oferece um grau mais elevado de organização da pirâmide trófica. Nos resultados obtidos observa-se que as estações analisadas tiveram alta equitabilidade, demonstrando que apesar da complexidade da comunidade, os organismos encontram-se bem distribuídos. A diversidade está compatível com a de outros sistemas oceânicos da costa brasileira (GUSMÃO *et al.*, 1997; CAVALCANTI & LARRAZÁBAL, 2004), que demonstram um aumento em direção as águas da plataforma externa e ao oceano aberto (LOPES *et al.*, 2006).

O escore de explicação dos eixos de ordenação I e II para a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi de 44% e 16% respectivamente. O diagrama evidenciou a ocorrência de dois grupos de unidades amostrais. A ordenação produzida pela PCoA evidenciou uma diferença na composição das comunidades em relação a densidade zooplanctônica das estações de amostragem (Figura 2.3-2). O grupo 1 (estações 4, 15, 31, 43, 44, 45 e 46) apresentou a maior valor médio de densidade do zooplâncton ($111,87 \text{ ind.m}^{-3}$), de riqueza numérica de espécies (38) e de diversidade específica (4,28). Este grupamento teve os copépodes *O. plumifera* e *O. venusta* como espécies indicadoras. O grupo 2 (estações 47 e 48) teve os copépodes *C. citer* e *Pleuromamma gracilis* como espécies indicadoras, além de apresentarem o menor valor médio de densidade zooplanctônica ($39,15 \text{ ind.m}^{-3}$), de riqueza (37) e de diversidade (3,99).

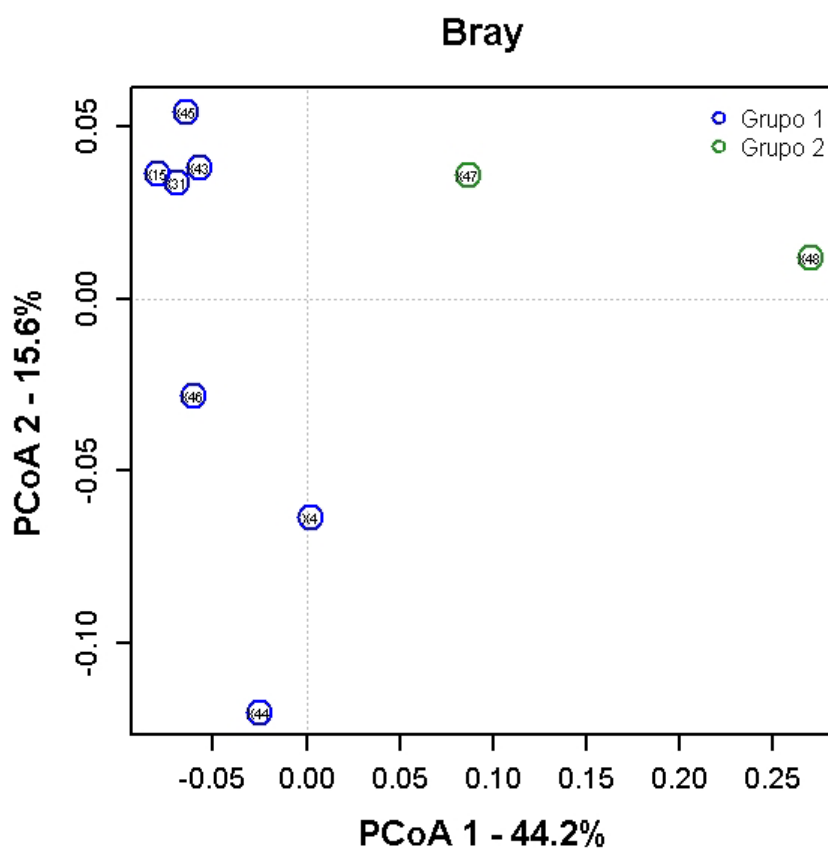


Figura 2.3-2. Representação gráfica da análise de coordenadas principais (PCoA) com base nas densidades das espécies zooplancônicas coletadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020.

A posteriori, os dados foram submetidos ao teste de similaridade (SIMPER), o qual definiu quais táxons mais contribuíram para a similaridade dentro dos grupos gerados pela Análise de Coordenadas Principais (PCoA) (Figura 2.3-3).

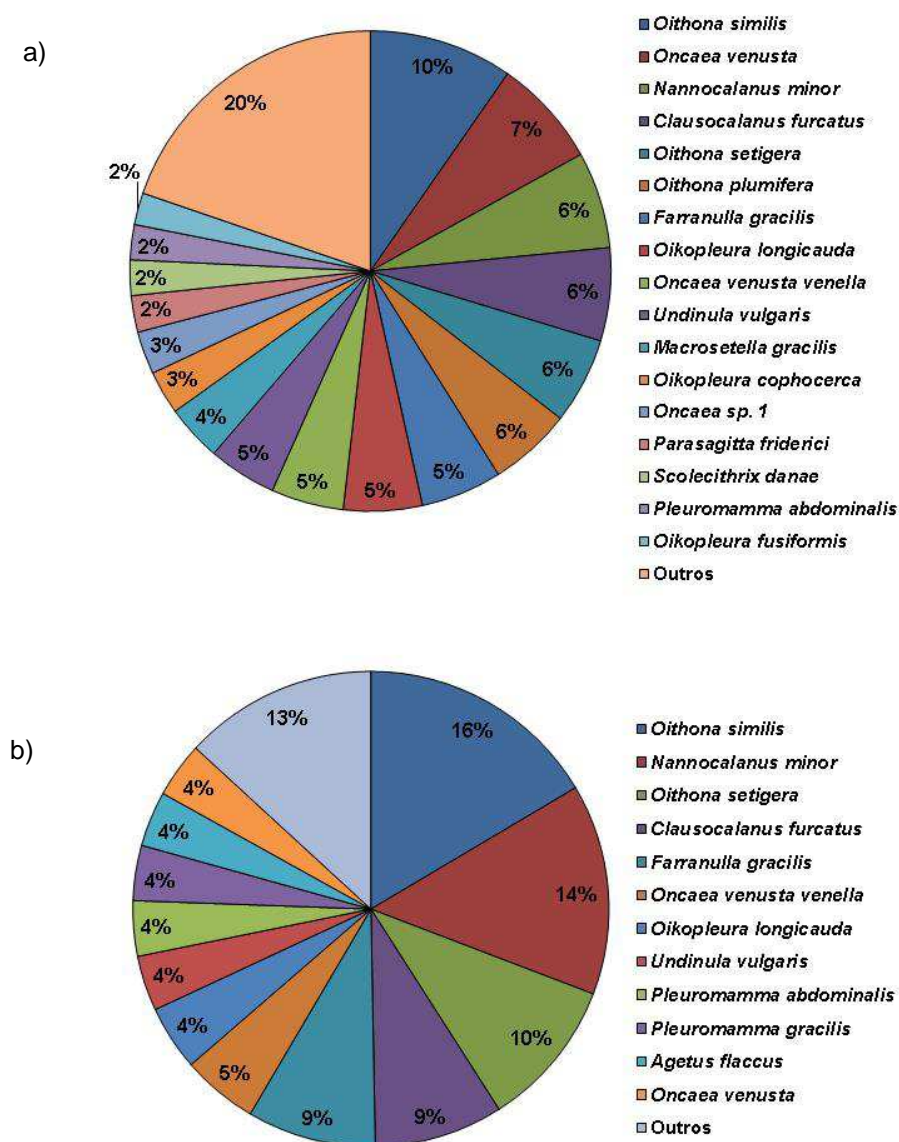


FIGURA 2.3-3. Contribuição percentual das espécies identificadas para a formação dos grupamentos apresentados na análise de coordenadas principais (PCoA): a) Grupo 1, b) Grupo 2.

As estações do Grupo 1 se separaram das estações do Grupo 2, devido à abundância de *O. plumifera* e *O. venusta* e a ocorrência dos copépodes *Calocalanus styliremis*, *Temora stylifera*, *Aetideus giesbrechti*, *Miracia efferata*, *Corycaeus speciosus* (Grupo 1) e *Ctenocalanus citer* (Grupo 2).

As variáveis ambientais (temperatura da água, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e transparência do disco de Secchi) a profundidade de 5 m não foram associados a comunidade zooplanctônica ($p > 0,05$)

3 Considerações finais

De maneira geral, a comunidade zooplanctônica encontrada na área de estudo tem aspectos qualiquantitativos condizentes para este trecho da costa leste brasileira.

A área do Bloco C-M-541 apresentou baixo valor médio da densidade zooplanctônica ($138,89 \text{ ind.m}^{-3}$). A estação 44 apresentou a maior densidade zooplanctônica, sendo que as menores densidades foram registradas nas estações 47 e 48.

Pode-se considerar que a área de estudo tem alta riqueza taxonômica (100 unidades taxonômicas com 63 espécies) quando comparada a outras oceânicas. O zooplâncton foi basicamente composto por organismos holoplanctônicos, principalmente Copepoda, Appendicularia e Chaetognatha, que somados representaram 94% do zooplâncton.

As espécies mais abundantes dos principais grupos zooplanctônicos, como os copépodes *Oithona similis*, *Clausocalanus furcatus*, *Nannocalanus minor*, *Oncaea venusta*, *Farranulla gracilis* e *Scolecithrix danae*; as apendiculárias *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura cophocerca* e *Oikopleura fusiformis*; o quetognato *Parasagitta friderici* e *Flaccisagitta hexaptera*; o doliolida *Doliolum nationalis*; a salpa *Thalia democratica*; e o branquiópode *Pseudevadne tergestina* são epi- e mesopelágicas, encontradas em águas tropicais, ambientes costeiros e oceânicos e frequentes em toda costa brasileira. Vale à pena ressaltar a dominância de *O. similis*, que provavelmente teve a sua densidade subestimada no presente estudo devido ao tamanho da malha utilizada (200 μm).

A diversidade observada está compatível com a encontrada em outros sistemas oceânicos da costa brasileira.

As estações de amostragem foram agrupadas em função da densidade zooplanctônica, riqueza numérica, diversidade específica e da composição das comunidades. As estações 47 e 48 diferiram das demais estações de amostragem em virtude de apresentarem os menores valores desses parâmetros biológicos (densidade, riqueza e diversidade), assim como a presença de espécie indicadora de águas oceânicas frias (*C. citer*).

As variações na composição da comunidade zooplanctônica, observadas na área de estudo, foi determinada, principalmente, pela abundância dos grupos holoplanctônicos dominantes (copépodes, apendiculárias e quetognatos). Esta é uma região que recebe contribuições de água de diferentes origens, como a água tropical, de característica mais oligotrófica; a água subantártica, subtropical e central do Atlântico Sul (pela presença do copépode *Ctenocalanus citer* e a apendiculária *Fritillaria pellucida*); e o aporte de água costeira (pela ocorrência do quetognato *Parasagitta friderici*).

4 Equipe

Dr. Sérgio Luiz Costa Bonecker	
IBAMA	197864
CRBIO	12.638/02-D

Dra. Cristina de Oliveira Dias	
IBAMA	233265
CRBIO	03.409/02

5 Referências bibliográficas

ANALYTICAL SOLUTIONS. 2003. *Caracterização Ambiental das Áreas de Exploração e Produção Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo*.

AVILA, L.R.M.; ARRUDA, M.R. & BONECKER, S.L.C. 2006. Chaetognatha *In*: BONECKER, S.L.C. (ed.). Atlas da Região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, Série de livros, p. 165-185.

AVILA, T.R.; PEDROZO, C.S. & BERSANO, J.G.F. 2009. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 99, p; 18-26.

BERASATEGUI, A.D.; MENU MARQUE, S.; GOMEZ-ERACHE, M.; RAMÍREZ, F.C.; MIANZAN, H.W. & ACHA, E.M. 2006. Copepod assemblages in a highly complex hydrographic region. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 66, p. 483-492.

BIANCALANA, F.; BARRÍA DE CAO, M.S. & HOFFMEYER, M.S. 2007. Micro and Mesozooplankton composition during winter in Ushuaia and Golondrina Bays (Beagle Channel, Argentina). *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 55, p. 83-95.

BJÖRNBERG, T.K.S. 1981. Copepoda, p. 587-679. *In*: BOLTOVSKOY, D. (ed.) Atlas del zooplankton del Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplankton mariño. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

BONECKER, A.C.T.; DIAS, C.O.; DE CASTRO, M.S.; DE CARVALHO, P.F.; ARAUJO, A.V.; PARANHOS, R.; CABRAL, A.S. & BONECKER, S.L.C. 2018. Vertical distribution of mesozooplankton and ichthyoplankton communities in the South-western Atlantic Ocean (23°14'1"S 40°42'19"W). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 99, p. 51-65.

BONECKER, S.L.C. & CARVALHO, P.F. 2006. Appendicularia *In*: BONECKER, S.L.C. (ed.). Atlas da Região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, Série de livros, p. 185-203.

BONECKER, S.L.C. & QUINTAS, M.C.C. 2006a. Doliolidae *In*: BONECKER, S.L.C. (ed.). Atlas da Região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, Série de livros, p. 215-221.

BONECKER, S.L.C. & QUINTAS, M.C.C. 2006b. Salpidae *In*: BONECKER, S.L.C. (ed.). Atlas da Região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, Série de livros, p. 203-213.

BONECKER, S.L.C.; ARAUJO, A.V. de; CARVALHO, P.F de; DIAS, C. de O.; FERNANDES, L.F.L.; MIGOTTO, A.E. & OLIVEIRA, O.M.P. de. 2014. Horizontal and vertical distribution of mesozooplankton species richness and composition down to 2,300 m in the southwest Atlantic Ocean. *Zoologia*, v. 31, p. 445-462.

BONECKER, S.L.C.; ARAUJO, A.V. de; CARVALHO, P.F de; DIAS, C. de O.; FERNANDES, L.F.L.; AGUILAR, T.I.M. & LOPES, R.M.. 2017. Estrutura espacial e temporal da comunidade zooplanctônica. *In*: FALCÃO, A.P.C.; & MOREIRA, D.L. (Eds.). *Ambiente pelágico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste*. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 5: 171-206.

BOWDEN, D.A.; CLARKE, A. & PECK, L.S. 2009. Seasonal variation in the diversity and abundance of pelagic larvae of Antarctic marine invertebrates. *Marine Biology*, v. 156, p. 2033-2047.

BRADFORD-GRIEVE, J.M.; MARKHASEVA, E.L.; ROCHA, C.E.F. & ABIAHY, B. 1999. Copepoda. *In*: BOLTOVSKOY, D. (ed.). South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers, 2: 869-1098.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L. & SASSI, R. 1997. *Planctologia na Plataforma Continental do Brasil – Diagnose e Revisão Bibliográfica*. Rio de Janeiro: FEMAR.

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

CAVALCANTI, E.A.H. & LARRAZÁBAL, M.E.L. de. 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*, v. 21, p. 467-515.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environmental Council, Plymouth Laboratories, Plymouth, 144p.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M., 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Second Edition. Primer-E Ltd., Plymouth Marine Laboratories, Plymouth, UK.

CORNILS, A.; SCHNACK-SCHIEL, S.B.; AL-NAJJAR, T.; BADRAN, C.M.I.; RASHEED, M.; MANASREH, R. & RICHTER, C. 2007. The seasonal cycle of the epipelagic mesozooplankton in the northern Gulf of Aqaba (Red Sea). *Journal of Marine Systems*, v. 68, p. 278-292.

DIAS, C.O. & ARAUJO, A.V. 2006. Copepoda. In: BONECKER, S.L.C. (ed.). *Atlas da Região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, Série de livros*, p. 23-101.

DIAS, C.O.; ARAUJO, A.V.; PARANHOS, R. & BONECKER, S.L.C. 2010. Vertical Copepod Assemblages (0-2300 m) off Southern Brazil. *Zoological Studies*, v. 49, p. 230-242.

DIAS, C.O.; ARAUJO, A.V.; VIANNA, S.C.; LOUREIRO FERNANDES, L.F.; PARANHOS, R.; SUZUKI, M.S. & BONECKER, S.L.C. 2015. Spatial and temporal changes in biomass, production and assemblage structure of mesozooplanktonic copepods in the tropical south-west Atlantic Ocean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 95, p. 483-496.

DOMINGOS-NUNES, R. & RESGALLA Jr., C. 2012. The zooplankton of Santa Catarina continental shelf in southern Brazil with emphasis on Copepoda and Cladocera and their

relationship with physical coastal processes. *Latin American Journal of Aquatic Research*, v. 40, p. 893-913.

DUARTE, A.K. 2014. *Variações sazonais do copépodes e da biomassa zooplancônica na plataforma continental e talude superior do extremo sul do Brasil*. Tese, Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Rio Grande, 165pp.

DUFRÊNE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, v. 67, p. 345-366.

ESNAL, G.B. 1981. Appendicularia. In: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del Zooplankton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo con el zooplankton marino. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, p. 809-827.

FRONTIER, S. 1981. Cálculo del error en el recuento de organismos zooplanctónicos. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, p. 163-167.

GUSMÃO, L.M.O.; NEUMANN-LEITÃO, S.; NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.; SILVA, T.A.; SILVA, A.P.; PORTO FILHO, F.F. & MOURA, M.C.O. 1997. Zooplâncton oceânico entre os estados do Ceará e Pernambuco, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da UFPE*, v. 25, p. 17-30.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. 1986. Estructuras Comunitarias de las Fitocenosis Planctónicas de los Sistemas de Desembocaduras de Rios y Esteros de la Zona Central de Chile. *Revista Biología Marina*, v. 22, p. 1-29.

LOPES, R.M.; VALE, R. & BRANDINI, F.P. 1997. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. *Revista Brasileira de Oceanografia*, v. 46, p. 195-211.

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

MAKABE, R.; TANIMURA, A. & FUKUCHI, M. 2012. Comparison of mesh size effects on mesozooplankton collection efficiency in the Southern Ocean. *Journal of Plankton Research*, v. 34, p. 432-436.

MARGALEF, R. 1989. *Ecologia*. Barcelona: Ediciones Omega S.S. 951p.

MATSUMURA-TUNDISI, T. 1997. Composition and vertical distribution of zooplankton in Lake Dom Helvécio. In: TUNDISI, J.G. & SAIJO, Y. (eds.) Limnological studies on the Rio Doce Valley Lakes, Brazil. São Paulo: ABC & USP. 528p.

MATSUURA, Y.; NAKATANI, K. & TOMMASI, S.T.J. 1980. Distribuição sazonal de zooplâncton, ovos e larvas de peixe na região centro-sul do Brasil (1975-1977). *Boletim do Instituto de Oceanografia*, v. 29, p. 231-235.

MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1982. La Metodología para el Estudio de la Vegetación. *Colección de Monografías Científicas, Série Biología*, v. 22, 168p.

Mc EWEN, G.F.; JOHNSON, M.W. & FOLSOM, T.R. 1954. A statistical analysis of the performance of the Folsom plankton sample splitter, based upon test observations. *Archives of Metereology Geophys and Bioklimatology*, (Ser. A), v. 7, p. 502-527.

McKINNON, A.D. & KLUMPP, D.W. 1998. Mangrove zooplankton of the North Queensland, Australia. *Hydrobiologia*, v. 362, p. 145-160.

MELO Jr.; M.M.; ALMEIDA, V.L.S.; PARANAGUÁ, M.N. & MOURA, A.N. 2007. Crustáceos planctônicos de um reservatório oligotrófico do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 9, p. 19-30.

MIYASHITA L.K.; MELO JÚNIOR M. & LOPES R.M. 2009. Estuarine and oceanic influences on copepod abundance and production of a subtropical coastal area. *Journal of Plankton Research*, v. 31, p. 815-826.

MUELBERT, J.H.; ACHA, M.; MIANZAN, H.; GUERRERO, R.; RETA, R.; BRAGA, E.S.; GARCIA, V.M.T.; BERSATEGUI, A.; GOMEZ-ERACHE, M. & RAMÍREZ, F. 2008. Shelf Biological, physical and chemical properties at the Subtropical Front Zone in the SW Atlantic. *Continental Shelf Research*, v. 28, p. 1662-1673

ONBÉ, T. 1999. Ctenopoda and Onychopoda (=Cladocera). In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, p. 797-814.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H. 2020. *Vegan: community ecology package*. Disponível em: <http://cran.r-project.org/package=vega>

R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2020. R: A language and environment for statistical computing.

RAMÍREZ, F.C.1981. Cladocera, *In*: BOLTOVSKOY, D. (ed.), Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata: 533-542.

RAZOULS, C.; DE BOVÉE, F.; KOUWENBERG, J. & DESREUMAUX, N. 2005-2020. *Diversité et répartition géographique chez les Copépodes planctoniques marins*. Acessível em: <http://copepodes.obs-bany.,uls.fr>.

ROBERTS, D.W. 2020. *Labdsv: ordination and multivariate analysis for ecology*. Disponível em: <http://cran.r-project.org/package=labdsv>

SABATINI, M. & MARTOS, P. 2002. Mesozooplankton features in a frontal area off northern Patagonia (Argentina) during spring 1995 and 1998. *Scientia Marina*, v. 66, p. 215-232.

SHANNON, C.E. 1948. *Matematical theory of communication*. *Bell System Technical Journal*, v. 27, p. 379-423, 623-656.

SHELL/AECOM, 2018. Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) – Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos. Relatório Final. 136p. (3 anexos).

SOMMER, U. & STIBOR H. 2002. Copepoda–Cladocera–Tunicata: the role of three major mesozooplankton groups in pelagic food webs. *Ecological Research*, v. 17, p. 161-174.

STANWELL-SMITH, D.; CLARKE, A.; MURRAY, A.W.A. & TODD, C.D. 1999. The distribution, abundance and seasonality of pelagic marine invertebrate larvae in the maritime Antarctic. *Philos Transact*, v. 57, p. 471-484.

ANEXOS

Anexo A - Cadastro Técnico Federal

Rio de Janeiro, 29 de setembro de 2020



Márcia Salustiano de Castro
CRBio 24.861/02
CTF 226197

 <div style="text-align: center;"> Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR </div> 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
197864	11/09/2020	11/09/2020	11/12/2020
Dados básicos:			
CPF: 513.706.387-87			
Nome: SÉRGIO LUIZ COSTA BONECKER			
Endereço:			
logradouro: RUA CAROLINA SANTOS			
N.º:	170	Complemento:	706 BL. 2
Bairro:	MEIER	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20720-310	UF:	RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		MSD5QL7LYLS2UETP	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
233265	20/09/2020	20/09/2020	20/12/2020
Dados básicos:			
CPF: 670.207.807-25			
Nome: CRISTINA DE OLIVEIRA DIAS			
Endereço:			
Logradouro: RUA LINS DE VASCONCELOS			
N.º: 298		Complemento: APT. 308	
Bairro: LINS DE VASCONCELOS		Município: RIO DE JANEIRO	
CEP: 20710-130		UF: RJ	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		ZHTUTF3VIMURGP7P	

Anexo B - Inventário faunístico das espécies zooplanctônicas identificadas na área do Bloco C-M-541 em julho de 2020

REINO CHROMISTA**Subreino Harozia****Infrareino Rhizaria**

Filo Foraminifera

REINO METAZOA**Filo Cnidaria**

Classe Hydrozoa

Subclasse Hydroidolina

Ordem Siphonophorae

Filo Mollusca

Classe Bivalvia (larvas)

Classe Gastropoda

Subclasse Heterobranchia

Infraclasse Opisthobranchia

Ordem Thecosomata (Pterópodes)

Subclasse Caenogastropoda

Ordem Littorinimorpha

Superfamília Pterotracheoidea (Heterópodes)

Filo Annelida

Classe Polychaeta (larvas)

Filo Arthropoda

Subfilo Crustacea

Classe Branquiopoda

Subclasse Phyllopoda

Ordem Diplostraca

Subordem Cladocera

Infraordem Onycopoda

Família Podonidae

Pseudevadne tergestina (Claus, 1862)

Superclasse Multicrustacea

Subclasse Copepoda

Ordem Calanoida

Família Aetideidae

Aetideus giesbrechti Cleve, 1904*Undeuchaeta plumosa* (Lubbock, 1856)

Família Calanidae

Nannocalanus minor (Claus, 1863)*Neocalanus gracilis* (Dana, 1852)*Neocalanus* spp.*Undinula vulgaris* (Dana, 1849)

Família Candaciidae

Candacia pachydactyla (Dana, 1849)*Candacia simplex* (Giesbrecht, 1889)*Candacia* spp.

Família Centropagidae

Centropages bradyi Wheeler, 1900*Centropages* spp.

Família Clausocalanidae

Clausocalanus arcuicornis (Dana, 1849)*Clausocalanus furcatus* (Brady, 1883)*Clausocalanus mastigophorus* (Claus, 1863)*Ctenocalanus citer* Heron & Bowman, 1971

Família Euchaetidae

Euchaeta marina (Prestandrea, 1833)*Euchaeta* spp.

Família Lucicutiidae

Lucicutia flavicornis Claus, 1863

Família Metridinidae

Pleuromamma abdominalis (Lubbock, 1856)*Pleuromamma gracilis* (Claus, 1863)*Pleuromamma* spp.

Família Paracalanidae

Acrocalanus longicornis Giesbrecht, 1888*Calocalanus styliremis* Giesbrecht, 1888*Calocalanus* spp.*Mecynocera clausi* Thompson I.C., 1888*Paracalanus aculeatus* Giesbrecht, 1888*Paracalanus* spp.

Família Pontellidae

Pontellina plumata Dana, 1849

Família Scolecithricidae

Scolecithrix danae Lubbock, 1856

Família Temoridae

Temora stylifera Dana, 1849

Temora turbinata (Dana, 1849)

P.-*Calanus* sp.

Ordem Cyclopoida

Família Oithonidae

Oithona plumifera Baird, 1843

Oithona robusta Giesbrecht, 1891

Oithona setigera (Dana, 1849)

Oithona similis Claus, 1866

Oithona spp.

Subordem Ergasilida

Família Corycaidae

Agetus flaccus (Giesbrecht, 1891)

Corycaeus speciosus Dana, 1849

Farranula gracilis (Dana, 1853)

Família Lubbockidae

Lubbockia squillimana Claus, 1863

Família Oncaeidae

Oncaea venusta Philipp, 1843

Oncaea venusta venella Farran, 1929

Oncaea spp.

Triconia cf. *conifera* (Giesbrecht, 1891)

Ordem Harpacticoida

Família Miraciidae

Macrosetella gracilis (Dana, 1851)

Miracia efferata Dana, 1849

Subclasse Thecostraca

Infraclasse Cirripedia

Classe Malacostraca

Subclasse Hoplocarida

Ordem Stomatopoda

Subclasse Eumalacostraca

Superordem Peracarida

Ordem Amphipoda

Ordem Mysida

Superordem Eucarida

Ordem Euphausiacea

Ordem Decapoda

Subordem Dendrobranchiata

Superfamília Sergestoidea

Família Luciferidae
Subordem Pleocyemata
Infraordem Brachyura
Superclasse Oligostraca
Classe Ostracoda

Filo Chaetognatha

Classe Sagittoidea

Ordem Aphragmophora

Subordem Ctenodontina

Família Krohnittidae

Krohnitta mutabbii Alvarinho, 1969

Família Pterosagittidae

Pterosagitta draco (Krohn, 1853)

Família Sagittidae

Decipisagitta decipiens (Fowler, 1905)*Decipisagitta* spp.*Flaccisagitta enflata* (Grassi, 1881)*Flaccisagitta hexaptera* (D'orbygni, 1843)*Parasagitta friderici* (Ritter-Záhony, 1911)*Parasagitta tenuis* (Conant, 1896)*Parasagitta* spp.*Serratosagitta serratodentata* (Krohn, 1853)**Filo Echinodermata (larva)****Filo Chordata**

Subfilo Urochordata

Classe Appendicularia

Família Fritillariidae

Fritillaria formica Fol, 1872*Fritillaria pellucida* (Busch, 1851)*Fritillaria sargassi* Lohmann, 1896

Família Oikopleuridae

Oikopleura albicans (Leuckart, 1854)*Oikopleura cophocerca* (Gegenbaur, 1855)*Oikopleura cornutogastra* Aida, 1907*Oikopleura fusiformis* Fol, 1872*Oikopleura gracilis* Lohmann, 1896

Oikopleura longicauda Vogt, 1854

Oikopleura parva Lohmann, 1896

Oikopleura rufescens Fol, 1872

Stegosoma magnum (Langerhans, 1880)

Classe Thaliacea

Ordem Doliolida

Família Doliolidae

Dolioletta gegenbauri (Uljanin, 1884)

Doliolina mülleri (Krohn, 1852)

Doliolum nationalis Borget, 1893

Ordem Salpida

Família Salpidae

Thalia democratica (Forskal, 1775)

Subfiló Vertebrata

Classe Actinopterygii

Anexo C - Densidade dos grupos zooplanctônicos (ind.m⁻³) na área do Bloco C- M-541 em julho de 2020

Táxons/Estações	4	15	31	43	44	45	46	47	48	Abundância Relativa		Frequência de ocorrência	
Foraminifera	0,00	0,00	0,12	0,03	0,10	0,02	0,03	0,00	0,00	0,02	R	55,56	F
Hydroidomedusae	0,32	0,14	0,30	0,39	0,29	0,19	0,62	0,12	0,02	0,19	R	100,00	MF
Siphonophorae	0,41	0,41	0,58	0,51	0,78	0,36	0,32	0,24	0,03	0,29	R	100,00	MF
Bivalvia (larvas)	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	R	33,33	PF
Gastropoda	0,28	0,37	0,27	0,17	0,29	0,20	0,19	0,20	0,08	0,16	R	100,00	MF
Thecosomata (Pterópodes)	0,10	0,08	0,09	0,14	0,08	0,06	0,11	0,08	0,06	0,06	R	100,00	MF
Pterotracheoidea (Heterópodes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,003	R	22,22	PF
Mollusca Total	0,37	0,44	0,39	0,32	0,41	0,27	0,32	0,30	0,14				
Polychaeta (larvas)	0,37	0,27	0,16	0,21	0,25	0,14	0,13	0,15	0,05	0,14	R	100,00	MF
Pseudevadne tergestina	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	R	11,11	PF
Branchiopoda Total	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Calanoida	3,78	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	1,02	0,00	0,00	0,58	R	33,33	PF
Aetideus giesbrechti	0,00	0,00	1,91	1,01	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,31	R	33,33	PF
Undeuchaeta plumosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,04	R	11,11	PF
Calanidae	3,78	3,90	0,96	1,01	12,47	2,01	3,05	0,00	0,51	2,22	R	88,89	MF
Nannocalanus minor	20,18	6,83	3,83	6,07	17,45	2,01	11,19	5,40	3,84	6,14	R	100,00	MF
Neocalanus gracilis	2,52	1,95	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,46	R	44,44	F
Neocalanus spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	R	11,11	PF
Undinula vulgaris	1,26	9,75	7,65	3,03	9,97	1,00	5,08	5,40	0,51	3,49	R	100,00	MF
Candacia pachydactyla	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,12	R	22,22	PF
Candacia simplex	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	1,02	0,54	0,00	0,20	R	33,33	PF
Candacia spp.	2,52	1,95	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	R	33,33	PF
Centropages bradyi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,04	R	11,11	PF
Centropages spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	R	11,11	PF
Clausocalanidae	21,44	6,83	6,70	9,10	54,86	6,02	4,07	0,54	2,05	8,93	R	100,00	MF
Clausocalanus arcuicornis	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	1,00	1,02	0,00	0,26	0,26	R	44,44	F
Clausocalanus furcatus	8,83	11,70	1,91	4,04	9,97	6,02	5,08	1,62	2,30	4,12	R	100,00	MF
Clausocalanus mastigophorus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,08	R	11,11	PF
Ctenocalanus citer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62	0,26	0,15	R	22,22	PF
Euchaeta marina	5,04	0,00	0,96	0,00	0,00	1,00	1,02	0,54	0,26	0,71	R	66,67	F
Euchaeta spp.	0,00	0,00	0,00	3,03	9,97	0,00	0,00	1,08	0,26	1,15	R	44,44	F
Lucicutia flavicornis	1,26	0,98	1,91	0,00	2,49	1,00	4,07	1,62	0,26	1,09	R	88,89	MF
Pleuromamma abdominalis	2,52	0,98	0,00	2,02	4,99	2,01	1,02	0,54	0,51	1,17	R	88,89	MF
Pleuromamma gracilis	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	1,02	0,54	0,51	0,25	R	44,44	F
Pleuromamma spp.	1,26	2,93	1,91	1,01	2,49	2,01	4,07	1,08	0,26	1,36	R	100,00	MF
Acrocalanus longicornis	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	R	11,11	PF
Calocalanus styliremis	1,26	0,98	0,00	0,00	2,49	0,00	3,05	0,00	0,00	0,62	R	44,44	F

Continua

Continuação

Táxons/Estações	4	15	31	43	44	45	46	47	48	Abundância Relativa	Frequência de ocorrência		
<i>Calocalanus</i> spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	0,09	R	11,11	PF
<i>Mecynocera clausi</i>	0,00	0,98	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	R	22,22	PF
<i>Paracalanus aculeatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,02	0,00	0,00	0,16	R	22,22	PF
<i>Paracalanus</i> spp.	0,00	0,98	0,00	2,02	0,00	0,00	2,03	0,54	0,00	0,45	R	44,44	F
<i>Pontellina plumata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	R	11,11	PF
Scolecithricidae	5,04	0,00	0,96	8,09	2,49	6,02	2,03	1,08	0,00	2,06	R	77,78	MF
<i>Scolecithrix danae</i>	2,52	0,00	4,78	1,01	17,45	1,00	2,03	2,16	0,26	2,50	R	88,89	MF
<i>Temora stylifera</i>	0,00	0,00	0,96	1,01	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,40	R	33,33	PF
<i>Temora turbinata</i>	0,00	0,00	0,96	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	R	22,22	PF
P.- <i>Calanus</i> sp.	6,31	1,95	2,87	5,06	4,99	2,01	0,00	1,08	0,26	1,96	R	88,89	MF
<i>Oithona plumifera</i>	2,52	2,93	3,83	3,03	7,48	7,02	8,14	1,08	0,00	2,88	R	88,89	MF
<i>Oithona robusta</i>	0,00	0,00	2,87	0,00	2,49	1,00	1,02	1,62	0,00	0,72	R	55,56	F
<i>Oithona setigera</i>	5,04	3,90	3,83	4,04	2,49	5,02	6,10	3,78	2,05	2,90	R	100,00	MF
<i>Oithona similis</i>	6,31	13,65	20,09	24,27	19,95	16,06	13,22	14,04	5,12	10,62	PA	100,00	MF
<i>Oithona</i> spp.	1,26	5,85	8,61	9,10	7,48	2,01	8,14	4,86	1,79	3,93	R	100,00	MF
Corycaeidae	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,10	R	22,22	PF
<i>Agetus flaccus</i>	2,52	1,95	0,96	0,00	12,47	6,02	0,00	0,54	0,51	2,00	R	77,78	MF
<i>Corycaeus speciosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49	1,00	0,00	0,00	0,00	0,28	R	22,22	PF
<i>Farranulla gracilis</i>	11,35	6,83	14,35	2,02	7,48	5,02	1,02	1,62	2,82	4,20	R	100,00	PF
<i>Lubbockia squillimana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,02	R	11,11	PF
<i>Oncaea venusta</i>	6,31	8,78	5,74	5,06	12,47	5,02	11,19	2,16	0,51	4,58	R	100,00	MF
<i>Oncaea venusta venella</i>	1,26	3,90	3,83	7,08	4,99	5,02	2,03	1,08	0,77	2,40	R	100,00	MF
<i>Oncaea</i> sp.1	2,52	3,90	5,74	2,02	0,00	1,00	2,03	0,00	0,77	1,44	R	77,78	MF
<i>Oncaea</i> spp.	7,57	0,00	0,00	0,00	7,48	4,01	2,03	1,62	0,51	1,86	R	66,67	F
<i>Triconia</i> cf. <i>conifera</i>	1,26	0,00	2,87	1,01	0,00	3,01	6,10	1,08	0,26	1,25	R	77,78	MF
<i>Macrosetella gracilis</i>	0,00	5,85	0,96	9,10	7,48	4,01	5,08	0,00	0,51	2,64	R	77,78	MF
<i>Miracia efferata</i>	1,26	0,00	0,00	0,00	4,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	R	22,22	PF
Copepoda Total	138,72	111,16	116,69	118,31	264,32	100,34	123,04	61,55	28,67				
Cirripedia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,003	R	22,22	PF
Stomatopoda	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	R	11,11	PF
Amphipoda	0,18	1,72	0,54	0,24	0,27	0,39	0,06	0,19	0,03	0,29	R	100,00	MF
Mysida	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	R	22,22	PF
Euphausiacea	0,73	1,65	0,85	0,79	1,75	0,58	0,97	1,96	0,37	0,77	R	100,00	MF
Decapoda	0,02	0,09	0,09	0,03	0,06	0,03	0,14	0,05	0,03	0,04	R	100,00	MF
Luciferidae	0,12	0,09	0,06	0,06	0,04	0,00	0,00	0,08	0,02	0,04	R	77,78	MF
Brachyura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,001	R	11,11	PF
Decapoda Total	0,14	0,18	0,15	0,09	0,10	0,03	0,16	0,13	0,05				

Continua

Continuação

Táxons/Estações	4	15	31	43	44	45	46	47	48	Abundância Relativa	Frequência de ocorrência		
Ostracoda	1,89	2,86	5,74	6,45	4,05	1,51	5,78	3,71	2,53	2,76	R	100,00	MF
Krohnitta mutabbii	0,04	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	R	33,33	PF
Pterosagitta draco	0,67	0,09	0,48	0,32	0,55	0,09	0,25	0,54	0,05	0,24	R	100,00	MF
Decipisagitta decipiens	1,22	0,26	1,49	0,63	0,74	0,66	1,91	0,30	0,08	0,58	R	100,00	MF
Decipisagitta spp.	0,00	0,02	0,06	0,03	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,02	R	44,44	F
Flaccisagitta enflata	0,20	0,03	0,18	0,25	0,35	0,25	0,76	0,07	0,00	0,17	R	88,89	MF
Flaccisagitta hexaptera	0,63	0,26	1,32	1,07	1,48	0,97	4,07	0,54	0,08	0,83	R	100,00	MF
Parasagitta friderici	1,46	0,66	2,15	0,73	1,17	1,00	2,80	1,21	0,16	0,91	R	100,00	MF
Parasagitta tenuis	0,12	0,09	0,18	0,06	0,23	0,09	0,51	0,13	0,00	0,11	R	88,89	MF
Parasagitta spp.	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	R	11,11	PF
Serratosagitta serratodentata	0,08	0,03	0,06	0,09	0,16	0,00	0,13	0,10	0,00	0,05	R	77,78	MF
Chaetognatha não identificados	0,43	0,26	0,90	0,38	0,82	0,25	2,16	1,05	0,19	0,52	R	100,00	MF
Chaetognatha Total	4,85	1,72	6,82	3,57	5,57	3,32	12,71	3,98	0,56				
Echinodermata	0,26	0,12	0,13	0,09	0,37	0,05	0,10	0,08	0,13	0,11	R	100,00	MF
Fritillaria sargassi	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	R	11,11	PF
Fritillaria pellucida	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,005	R	11,11	PF
Fritillaria sargassi	0,00	0,00	0,06	0,25	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	R	33,33	PF
Oikopleura albicans	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01	R	11,11	PF
Oikopleura cophocerca	1,81	0,58	1,85	3,03	2,18	0,88	2,16	0,49	0,19	1,05	R	100,00	MF
Oikopleura cornutogastra	0,08	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	R	22,22	PF
Oikopleura fusiformis	1,26	0,49	1,14	1,90	3,74	0,25	3,05	0,35	0,30	1,00	R	100,00	MF
Oikopleura gracilis	1,10	0,18	0,30	0,63	0,31	0,28	0,13	0,05	0,03	0,24	R	100,00	MF
Oikopleura longicauda	4,26	1,86	3,83	8,22	10,75	2,07	7,75	0,94	0,62	3,22	R	100,00	MF
Oikopleura parva	0,08	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	R	22,22	PF
Oikopleura rufescens	0,24	0,06	0,12	0,76	0,16	0,03	0,13	0,02	0,02	0,12	R	100,00	MF
Stegosoma magnum	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	R	22,22	PF
Appendicularia Total	8,83	3,17	7,59	14,79	17,30	3,54	13,22	1,92	1,18				
Dolioletta gegenbauri	0,06	0,06	0,03	0,06	0,04	0,03	0,11	0,02	0,05	0,04	R	100,00	MF
Doliolina mülleri	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,07	0,00	0,01	R	44,44	F
Doliolum nationalis	0,04	0,18	0,30	0,32	0,35	0,49	0,87	0,07	0,03	0,21	R	100,00	MF
Thalia democratica	0,67	1,16	1,09	0,52	1,40	0,19	0,76	0,29	0,00	0,49	R	88,89	MF
Thaliacea Total	0,77	1,40	1,42	0,92	1,81	0,71	1,76	0,44	0,08				
Larvas de peixes	0,30	0,11	0,25	0,30	0,33	0,22	0,37	0,03	0,06	0,16	R	100,00	MF