

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELLA MORDASKI CÓRDOVA

Distribuição e Abundância de Copépodes na Baía do Almirantado no início
do verão austral - Ilha Rei George, Antártica



PONTAL DO PARANÁ
2014

MARCELLA MORDASKI CÓRDOVA

Distribuição e Abundância de Copépodes na Baía do Almirantado no início
do verão austral - Ilha Rei George, Antártica

Monografia apresentada como requisito
parcial para a obtenção do título de
oceanógrafo pelo Centro de Estudos do
Mar, Setor de Ciências da Terra,
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dra. Theresinha Monteiro
Absher.

395.24
C796 d
2014
2014

PONTAL DO PARANÁ
2014

CATALOGAÇÃO NA FONTE:
UFPR / SIBI - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar

C796d Córdova, Marcella Mordaski
Distribuição e abundância de copépodes na baía do Almirantado no início do verão austral - Ilha Rei George, Antártica. / Marcella Mordaski Córdova. – Pontal do Paraná, 2014.
28 f.; 29 cm.

Orientadora: Dra. Theresinha Monteiro Absher.

Monografia (graduação) - Curso de Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1. Zooplâncton. 2. Holoplâncton. 3. *Oithona similis*. I.Título. II. Absher, Theresinha Monteiro. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD 592

TERMO DE APROVAÇÃO

Marcella Mordaski Córdova

**“Distribuição e abundância de Copépodes no início do verão austral na
Baía do Almirantado-Ilha Rei George, Antártica”**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela
Comissão formada pelos professores:


Prof.^a.Dr.^a.Hedda Elisabeth Kolm-CEM/UFPR


Dr.^a.Susete Wambier Christo-UEPG


Dr.^a.Sibelle Trevisan Disaró-CEM/UFPR


Dr.^a.Terezinha Monteiro Absher -CEM/UFPR
Presidente

Pontal do Paraná, 9 de dezembro de 2014

RESUMO

Os copépodes podem representar até noventa e sete por cento da biomassa do zooplâncton marinho e há variação na composição das espécies na região antártica mesmo em pequena escala. Com o objetivo de identificar padrões da distribuição espacial e a abundância dos copépodes foram utilizadas 55 amostras de plâncton coletadas na região costeira da baía do Almirantado, no início do verão austral, em 2009. As coletas foram realizadas com rede cônica de plâncton (malha de 150µm) de 30m de profundidade até a superfície, em cinco estações de coleta – estação 1 - Comandante Ferraz; estação 2 - Botany Point; estação 3 - Machu Picchu; estação 4 - Thomas Point; e estação 5 – Arctowski. Os copépodes representaram 95% do total de organismos coletados, foram identificados 12.697 organismos das ordens Calanoida (*Clausocalanus* sp., *Metridia gerlachei*, *Rhincalanus gigas*, *Calanus propinquus*), Cyclopoida (*Oithona similis*) e Harpacticoida. A abundância geral variou de 2 a 5003 organismos por cem metros cúbicos. A ANOVA para a abundância de copépodes indicou diferença significativa entre as datas e não indicou variação entre as estações de amostragem.

Palavras-chave: Zooplâncton; Holoplâncton; *Oithona similis*.

ABSTRACT

The copepods may represent up to ninety-seven percent of the biomass of marine zooplankton. The species composition can vary in Antarctica even on a small scale. In order to identify patterns of spatial distribution and abundance of copepods, 55 samples of plankton were collected in the coastal region of Admiralty Bay at the beginning of the austral summer in 2009. Samples were collected with conical net (150 μ m) from 30m depth to surface, in five sampling stations - # 1 - Comandante Ferraz; # 2 - Botany Point; # 3 - Machu Picchu; # 4 - Thomas Point # 5 - Arctowski. The copepods represented 95% of all collected organisms, 12,697 individuals were identified, from the orders: Calanoida (*Clausocalanus* sp., *Metridia gerlachei*, *Rhincalanus gigas*, *Calanus propinquus*), Cyclopoida (*Oithona similis*) and Harpacticoida. The abundance ranged from 2 to 5003 organisms per hundred cubic meters. The ANOVA for the abundance of copepods indicated a significant difference between the dates with no variation between sampling stations.

Keywords: Austral summer; holoplankton; *Oithona similis*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo geral	9
2.1.1	Objetivos específicos.....	9
3	ÁREA DE ESTUDO	10
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
5	RESULTADOS	15
6	DISCUSSÃO	22
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

As regiões polares possuem condições ambientais extremas, são altamente produtivas biologicamente nos meses de verão e possuem períodos de escassez durante o inverno. São locais sensíveis às mudanças climáticas e ambientais, podendo contribuir para a compreensão destas alterações. Estas características tornam estes ambientes muito importantes científica e economicamente.

Estudos da baía do Almirantado indicam que muitos dos poluentes estão concentrados em áreas próximas às estações de pesquisa, no substrato e na coluna d'água (MARTINS *et al.*, 2002, 2004; BÍCEGO *et al.*, 2003), com impactos em algumas das espécies locais (Absher *et al.*, 2003).

O zooplâncton é o componente do plâncton que representa um grupo diversificado de invertebrados que vivem na coluna d'água nos oceanos. São, em sua maioria, consumidores primários e possuem papel importante na reciclagem de nutrientes. Podem ser divididos em dois grupos de acordo com o tempo de permanência no plâncton: holoplâncton (planctônicos em todo o ciclo de vida) e o meroplâncton (composto principalmente de larvas de invertebrados marinhos bentônicos que passam apenas parte do ciclo de vida na coluna d'água).

Algumas espécies do zooplâncton são consideradas bons indicadores hidrológicos (BOLTOVSKOY, 1981) podendo assim melhorar o entendimento da hidrologia e dinâmica da região. Kittel (2000) apresentou uma bibliografia extensa de estudos sobre o zooplâncton na região antártica.

A diversidade do zooplâncton antártico é comparativamente baixa em relação à grande parte das regiões do planeta (KITTEL *et al.*, 1988). Vários estudos apontam competição, predação, disponibilidade de alimento e hidrografia como fatores que determinam a abundância e distribuição do zooplâncton (WARD, 2005, *apud* BONICELLI *et al.*, 2008). As principais relações que influenciam a densidade de copépodes no plâncton podem ser esquematizadas como no modelo apresentado na figura 1.

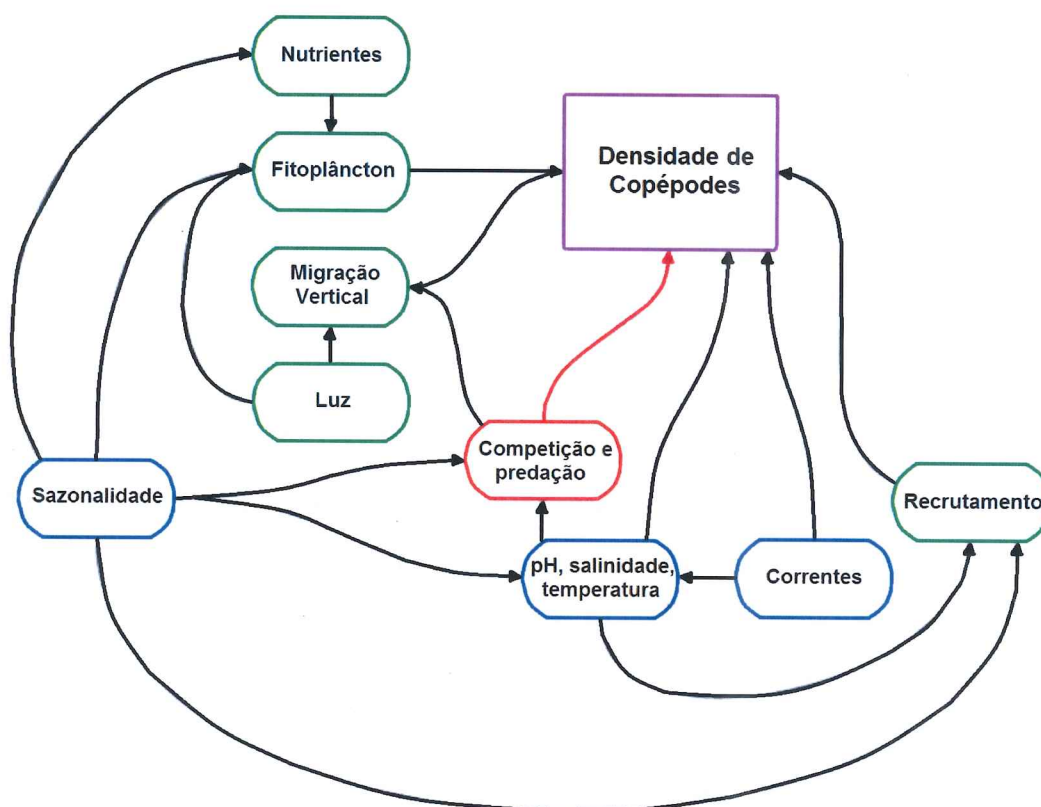


FIGURA 1. Modelo esquemático das principais influências na densidade de copépodes no plâncton.

Devido às altas latitudes, ecossistemas de oceanos polares são governados por uma distinta sazonalidade da produtividade primária e os copépodes, incluindo muitas espécies importantes, são fortemente afetados por esta variabilidade e desenvolveram adaptações específicas para enfrentar os períodos de escassez no ambiente pelágico (SCHNACK-SCHIEL, 2001).

Os copépodes possuem altas taxas reprodutivas em comparação aos demais grupos planctônicos, e também desenvolvem-se rapidamente, o que contribui para sua abundância. Existem provavelmente trilhões de indivíduos no mundo (IANORA, 2005). São mais de 11.500 espécies, e eles são mais numerosos que os insetos em terra, mesmo os insetos sendo bem mais diversos (HUMES, 1994). Devido à sua grande biomassa e estratégias (acúmulo de lipídeos, diapausa em grandes profundidades) que permitem a sobrevivência ao longo do inverno, os copépodes ajudam a amenizar os efeitos da escassez deste período na produtividade antártica (KATTNER; HAGEN, 1995). Eles podem representar de 90 a

97% da biomassa do zooplâncton marinho (BRADFORD-GRIEVE *et al.*, 1999). Há grande variação entre a composição das espécies de copépodes mesmo em pequena escala dentro da região antártica (SCHNACK-SCHIEL, 2001).

Montu e Cordeiro (1986) realizaram o primeiro estudo brasileiro sobre o zooplâncton antártico, no verão de 1982/1983 durante a primeira expedição científica brasileira à Antártica. Freire e colaboradores (1993) e Santos (1995) estudaram o zooplâncton da Baía do Almirantado, trabalhos científicos subsequentes de expedições brasileiras estudaram principalmente o meroplâncton (ABSHER *et al.*, 2003; FREIRE *et al.*, 2006; Cruz-Kaled, 2011).

Schnack-Schiel e Hagen (1995) declararam as espécies mais abundantes de copépodes na região como sendo: *Calanoides acutus*, *Calanus propinquus* e *Metridia gerlachei*. A dominância numérica de *Metridia gerlachei* na região também foi relatada por Menshenina e Rakusa-Suszczewski (1992), Park Wormuth (1993) e Bonicelli e colaboradores (2008). Para a região do Estreito de Bransfield o trabalho de Arcos e Bonilla (1989) cita como principais os copépodes Calanoida: *Calanus simillimus*, *Calanoides acutus*, *Rhincalanus gigas* e *Metridia gerlachei*. Foi registrada grande abundância da espécie *Oithona similis* na Baía do Almirantado (SICIŃSK *et al.*, 1996).

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo geral*

Verificar a distribuição espacial e abundância dos copépodes da região costeira da Baía do Almirantado, na Ilha Rei George, Antártica, durante o início do verão austral.

2.1.1 *Objetivos específicos*

Identificar os copépodes existentes neste ambiente e suas abundâncias relativas entre diferentes ordens e espécies encontradas.

Verificar se há variação espacial na abundância de copépodes (entre as estações de coleta) e temporal (entre dias).

3 ÁREA DE ESTUDO

A Ilha Rei Gerge pertence ao arquipélago das ilhas Shetland do Sul e está localizada a cerca de 120 km ao norte da Península Antártica, é a maior dentre as ilhas do arquipélago, com cerca de 1.338 km² (BREMER, 1998). O arquipélago possui onze ilhas e está separado do continente antártico pelo Estreito de Bransfield e da América do Sul pela Passagem de Drake.

O trabalho de Rakusa-Suszczewski (2002) descreve a região da Ilha Rei George e um pouco da história deste ambiente. O local tem grande diversidade de vida marinha e costeira. Ela é habitat de aves (pinguins, skuas, petréis) e abriga várias espécies de mamíferos marinhos (elefantes marinhos, focas, lobos marinhos), peixes, algas, musgos e líquens (BERNSMULLER, 2005).

A Ilha Rei George possui quatro baías (Maxwell, Almirantado, Rei George e Gentoo). A baía do Almirantado (62° 03' – 12' S e 58° 18' – 38' W) localizada na costa sudeste da Ilha Rei George, é a maior de suas baías. É um local chave com intensa atividade científica internacional, abriga as estações de pesquisa Comandante Ferraz (brasileira), Machu Picchu (peruana) e Arctowski (polonesa). Possui característica de fiorde, com um sistema de pequenas ilhas (KITTEL *et al.*, 2001). A baía e a região em seu entorno tem sido alvo de pesquisas por mais de três décadas. As principais contribuições são as da estação de pesquisa polonesa Henryk Arctowski, estabelecida em 1977 (RAKUZA-SUSZCZEWSKI, 2002).

O local é rico em pequenas enseadas com águas rasas, que podem representar refúgios para a fauna bêntica e planctônica (ABSHER *et al.*, 2003) e tem profundidade máxima de 500 m em sua região central, e possui oito quilômetros de abertura para o oeste do Estreito de Bransfield (RAKUSA-SUSZCZEWSKI *et al.*, 2002). A baía recebe constante aporte de água doce, proveniente de córregos de degelo, chuva, neve e dos icebergs. Ela sofre influência das correntes do Estreito de Bransfield e do Mar de Weddell, o que torna sua massa de água superficial pouco estratificada, sofrendo influência dos ventos e das marés (CAMARGO, 2012). As trocas de água entre a baía e o Estreito de Bransfield ocorrem principalmente através das marés (MADEJSKI; RAKUSA-SUSZCZEWSKI, 1990). Os padrões de circulação da baía do Almirantado foram descritos por Madejski e Rakusa-Suszczewski (1990).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com amostras de plâncton coletadas na baía do Almirantado, durante a primeira fase da XXVIII Operação Antártica do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais (INCT-APA), que ocorreu no início do verão austral, em 2009. Foram coletadas sessenta amostras, dentre estas, cinco foram cedidas para a realização de outro estudo e não foram usadas neste trabalho.

As amostras foram obtidas em três arrastos oblíquos consecutivos por estação de coleta (figura 2), durante cinco minutos a uma velocidade aproximada de dois nós, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove de dezembro. A rede utilizada foi do tipo cônico, malha de 150 μm , abertura da boca de 60 cm de diâmetro e equipada com um fluxômetro *Hydro-Bios Kiel* digital (hélice de 75 mm; contador de 5 dígitos; com "back-run stop" para operação vertical; conexão de três pontos) posicionado no centro da boca. Após a coleta, as amostras foram imediatamente lavadas em uma peneira de malha 125 μm e armazenadas, com auxílio de um funil, em frascos *Falcon* de 50 mL. Os organismos foram fixados em formol a 4% neutralizado com tetraborato de sódio. No Laboratório de Moluscos Marinhos do Centro de Estudos do Mar (CEM) os frascos foram catalogados por fase, data, estação de coleta e número do arrasto.

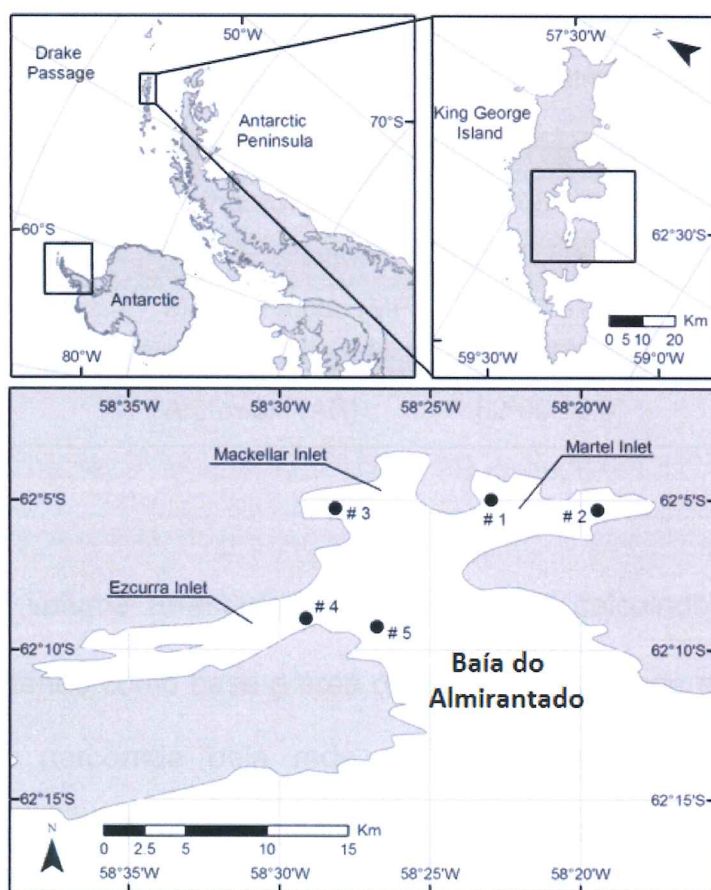


FIGURA 2. Mapa da área de estudo e localização dos pontos de amostragem.

Os copépodes foram triados e separados em frascos etiquetados por data de coleta, número da estação e número da amostra e fixados em solução de álcool a setenta por cento. Os indivíduos foram identificados ao menor nível taxonômico possível, através da observação da morfologia externa, conforme descrição existente na bibliografia (BOLTOVSKOY, 1981; BJÖRNBERG, 1981; BOXSHALI e HALSEY, 2004) e com auxílio de microscópio (Olympus CX40) e lupa (Carl Zeiss Jena).

Segue a tabela (TABELA 1) com a localização das estações utilizadas como referência na localização dos pontos de coleta.

TABELA 1. Localização e denominação dos pontos amostrais situados na baía do Almirantado.

Nº do Ponto	Nome	Latitude (S)	Longitude (W)
# 1	Ferraz (CF)	62°05'13"	058°23'10,5"
# 2	Botany Point (BP)	62°05'45,9"	058°20'09,5"
# 3	Machu Picchu (MP)	62°05'31,5"	058°27'44,8"
# 4	Thomas Point (PT)	62°09'14,8"	058°29'06,3"
# 5	Arctowski (AR)	62°09'16,3"	058°27'37,9"

O volume arrastado (V) pela rede foi calculado utilizando como forma um cilindro, tendo como base a área da boca (πr^2) da rede e a altura do cilindro (rf/fc) a distância percorrida pela rede em metros, obtidos pelo número de rotações registrado pelo fluxômetro. Assim é possível estimar o volume de água filtrada em metros cúbicos (equação 1).

$$V = \pi r^2 \frac{rf}{fc}$$

Equação 1. Onde: r – raio da boca da rede; r = 0,3 m; rf - número de rotações registradas pelo fluxômetro; fc – fator de correção (1,24 voltas do fluxômetro equivale a 1 metro percorrido).

Para o cálculo de abundância de copépodes (A) foi efetuado uma divisão do número de indivíduos (n) pelo volume arrastado pela rede (V) encontrado na equação 1. Para que os dados pudessem ser comparados, foi feita sua padronização para organismos em 100m³ (equação 2). Por problemas no fluxômetro no dia onze nos pontos Comandante Ferraz e Botany Point a conversão dos dados para estas amostras foi feita segundo uma estimativa do volume filtrado pela rede com os dados do fluxômetro em condições semelhantes.

$$A = \frac{n}{V} 100$$

Equação 2. Onde: A – abundância de copépodes padronizados em organismos. 100m^{-3} ; n – número de copépodes triados; V - volume arrastado pela rede.

Uma análise de Variância (ANOVA) bi-fatorial com os dados transformados em $\text{Log}(x + 1)$ foi empregada para verificar as diferenças significativas ($\alpha=0,05$) entre as médias da abundância de copépodes (variável dependente) em relação às datas e estações de coletas (variáveis independentes). O teste Tukey (*post-hoc*) foi efetuado para identificar as diferenças entre as médias de abundância avaliadas na ANOVA.

5 RESULTADOS

Os copépodes foram os indivíduos mais abundantes, representando 95% do total de organismos. Foram identificados organismos das ordens Calanoida, Harpacticoida e Cyclopoida. Os Calanoida (*Clausocalanus* sp., *Metridia gerlachei*, *Rhincalanus gigas*, *Calanus propinquus* e *Calanus simillimus*) foram os mais diversos e os Cyclopoida (*Oithona similis*) foram os únicos presentes em todos os pontos e datas amostrados. *Oithona similis* foi a espécie encontrada em maior número, são indivíduos pequenos (até 1 mm). A abundância desta espécie variou de 2 organismos.100 m⁻³ no ponto 1 no dia 23 de dezembro e 3885 organismos.100 m⁻³ no ponto 4 no dia 15 de dezembro. Segue a figura 2 com as abundâncias de copépodes em indivíduos.100 m⁻³.

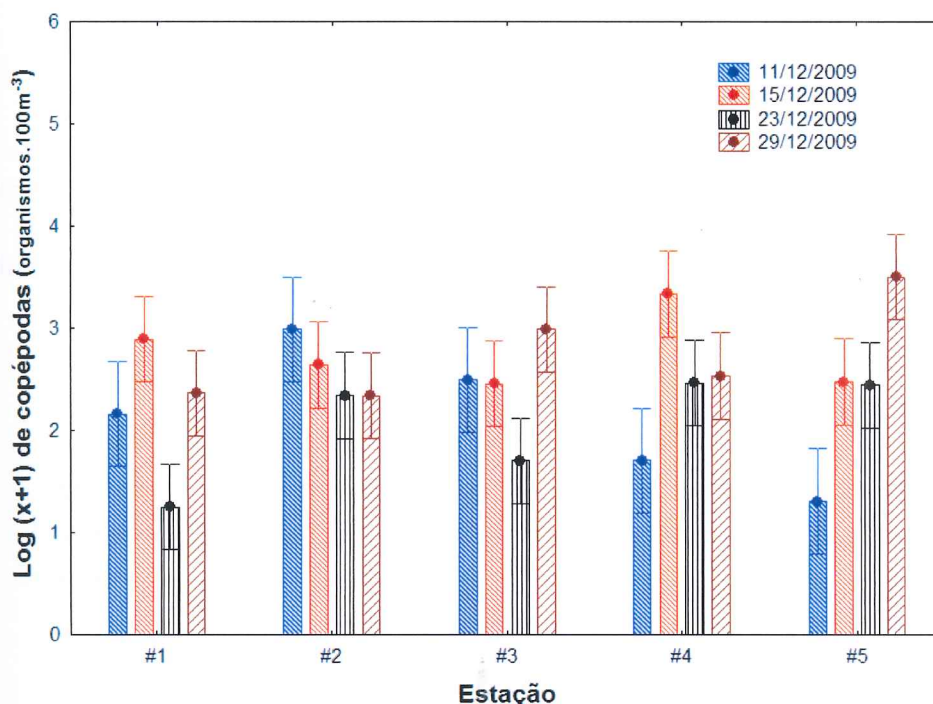


FIGURA 3.

Abundâncias de copépodes em todas as estações, nos dias quinze, vinte e três e vinte e nove de dezembro, convertidas em Log (x+1).

Os maiores indivíduos amostrados foram os da espécie *Rhincalanus gigas*, segue a figura 3, com a foto de uma fêmea desta espécie.

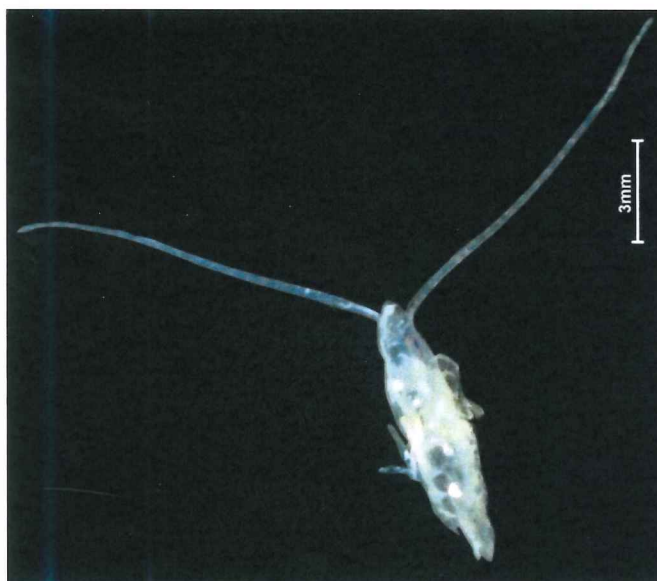


Figura 4. Foto de uma fêmea da espécie *Rhincalanus gigas*, da estação Arctowski.

Os resultados da ANOVA indicaram diferença significativa entre datas ($p < 0.05$), mas não entre estações ($p = 0.56$). Ao avaliar a interação entre estes dois fatores (datas e estações) foi observado diferença significativa ($p < 0.05$) (tabela 2).

Tabela 2 – Resultados da análise de Variância (ANOVA) bi-fatorial da abundância geral de copépodes transformados em Log ($x+1$). SQ – Soma dos quadrados; GL – grau de liberdade; QM – quadrado médio; F – teste de Fisher; p – p valores ($\alpha = 0.05$).

Fatores	SQ	GL	QM	F	P
Data de coleta	6,2139	3	2,0713	16,229	0,000001
Estações	1,2589	4	0,3147	0,7517	0,561606
Data de coleta x Estações	10,2526	12	0,8544	6,694	0,000005
Erro	4,4669	35	0,1276		

Na estação CF a abundância máxima de copépodes foi obtida no dia quinze, com 525 indivíduos.100 m⁻³. As menores foram no dia vinte e três, mínimo de 2,5 indivíduos.100 m⁻³. A figura 5 mostra a abundância entre os grupos identificados.

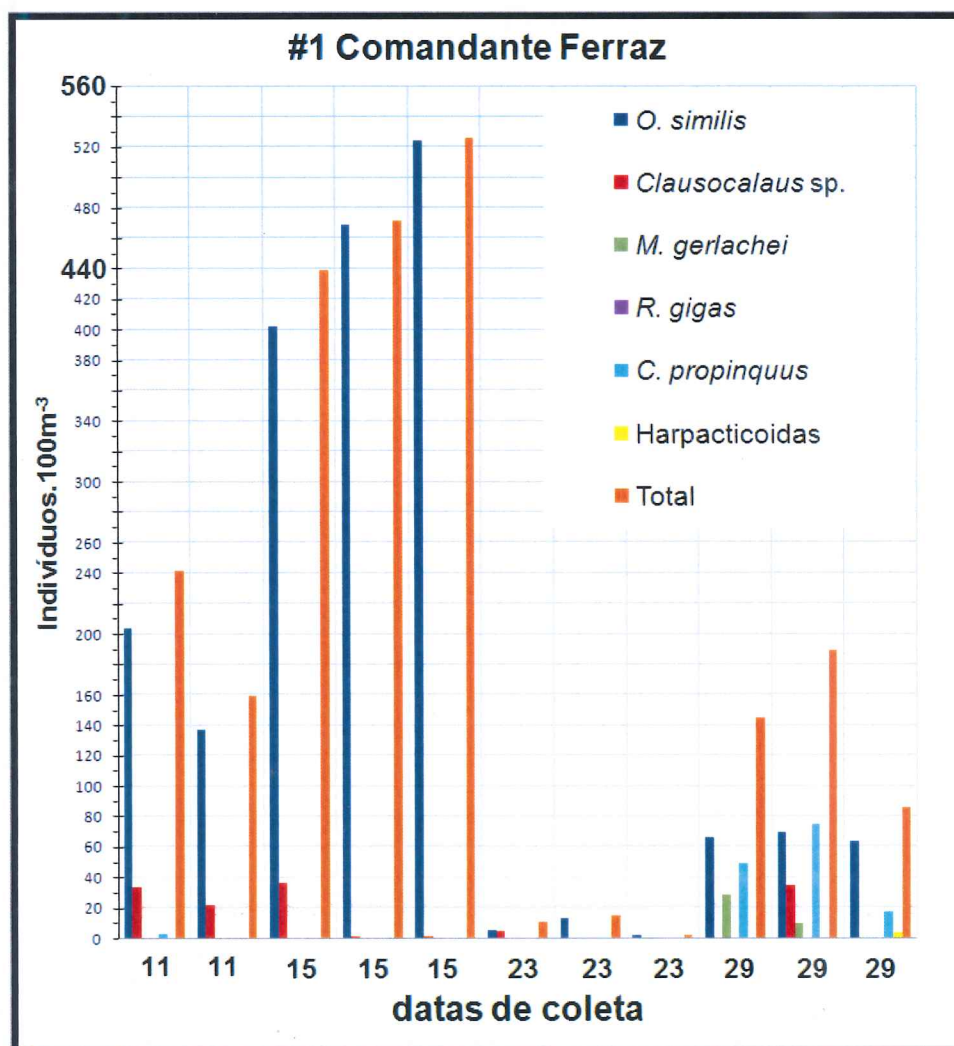


Figura 5. Abundâncias dos diferentes grupos de copépodes, na estação CF, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove. Valores em indivíduos.100 m⁻³.

Em BP (figura 6) os valores mínimos também foram obtidos no dia vinte e três, e a máxima abundância foi registrada no dia onze. A abundância total variou de 40 indivíduos.100 m⁻³ a 1427 indivíduos.100 m⁻³.

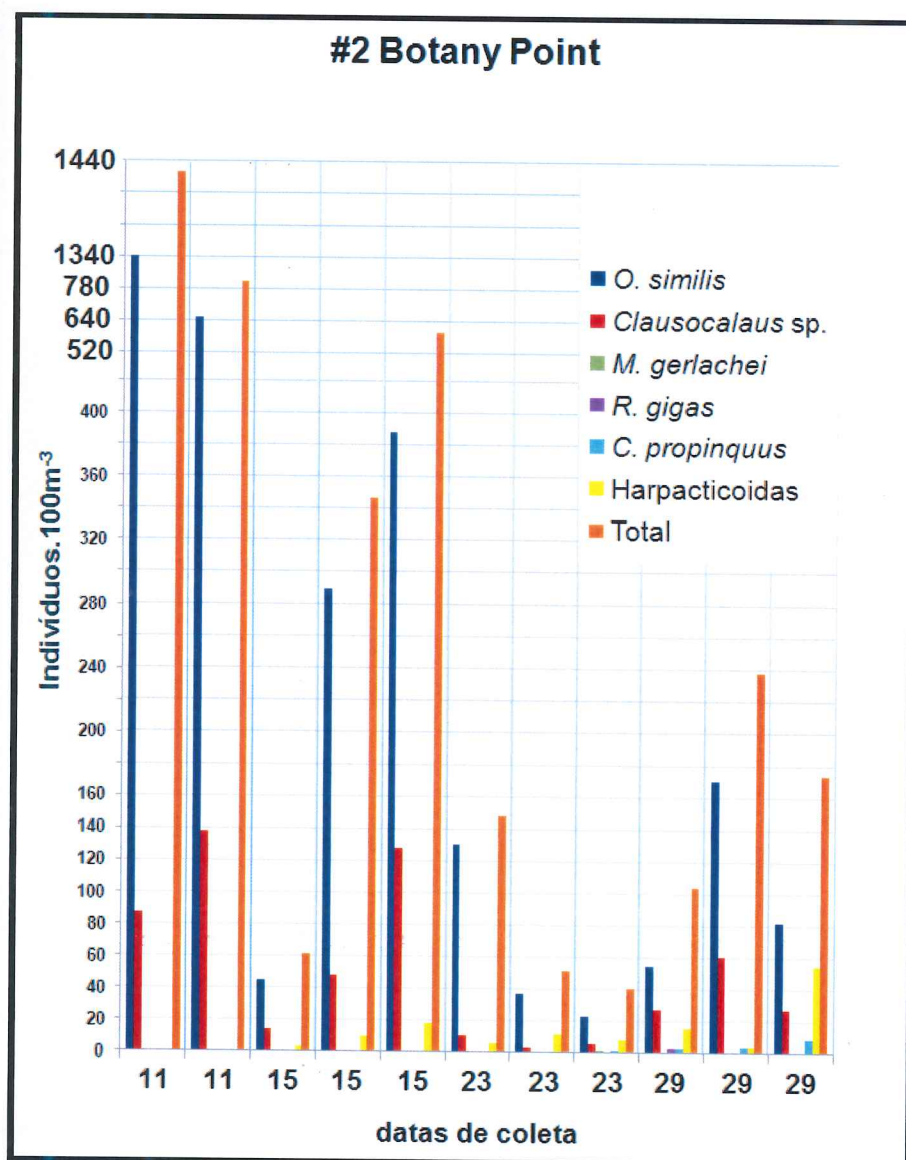


Figura 6. Abundância total e dos diferentes grupos de copépodes na estação BP, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove. Valores em indivíduos.100 m⁻³.

A máxima obtida em MP (figura 7) foi de 1800 indivíduos.100 m⁻³, no dia onze e os menores valores foram os do dia vinte e três, com um mínimo de 15 indivíduos.100 m⁻³.

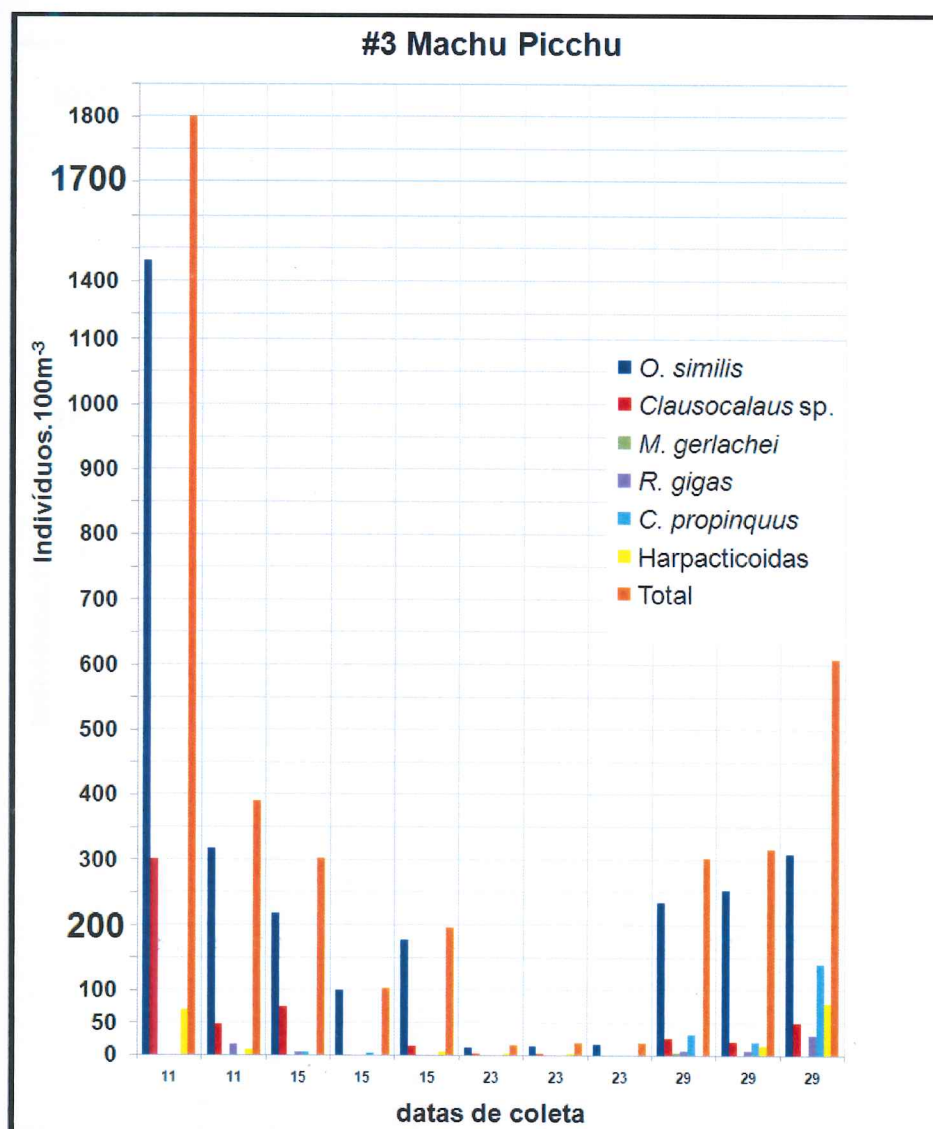


Figura 7. Abundância total e dos diferentes grupos, na estação MP, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove. Valores em indivíduos.100 m⁻³.

Thomas Point (figura 8) foi o local com maior variação no número de indivíduos, com um máximo de 5002 indivíduos.100 m⁻³ no dia vinte e três e mínimo de 34 indivíduos.100 m⁻³. Apesar do valor máximo amostrado nesta estação, as outras duas amostragens desta data em TP tiveram valores menores (1831 e 1929 indivíduos.100 m⁻³).

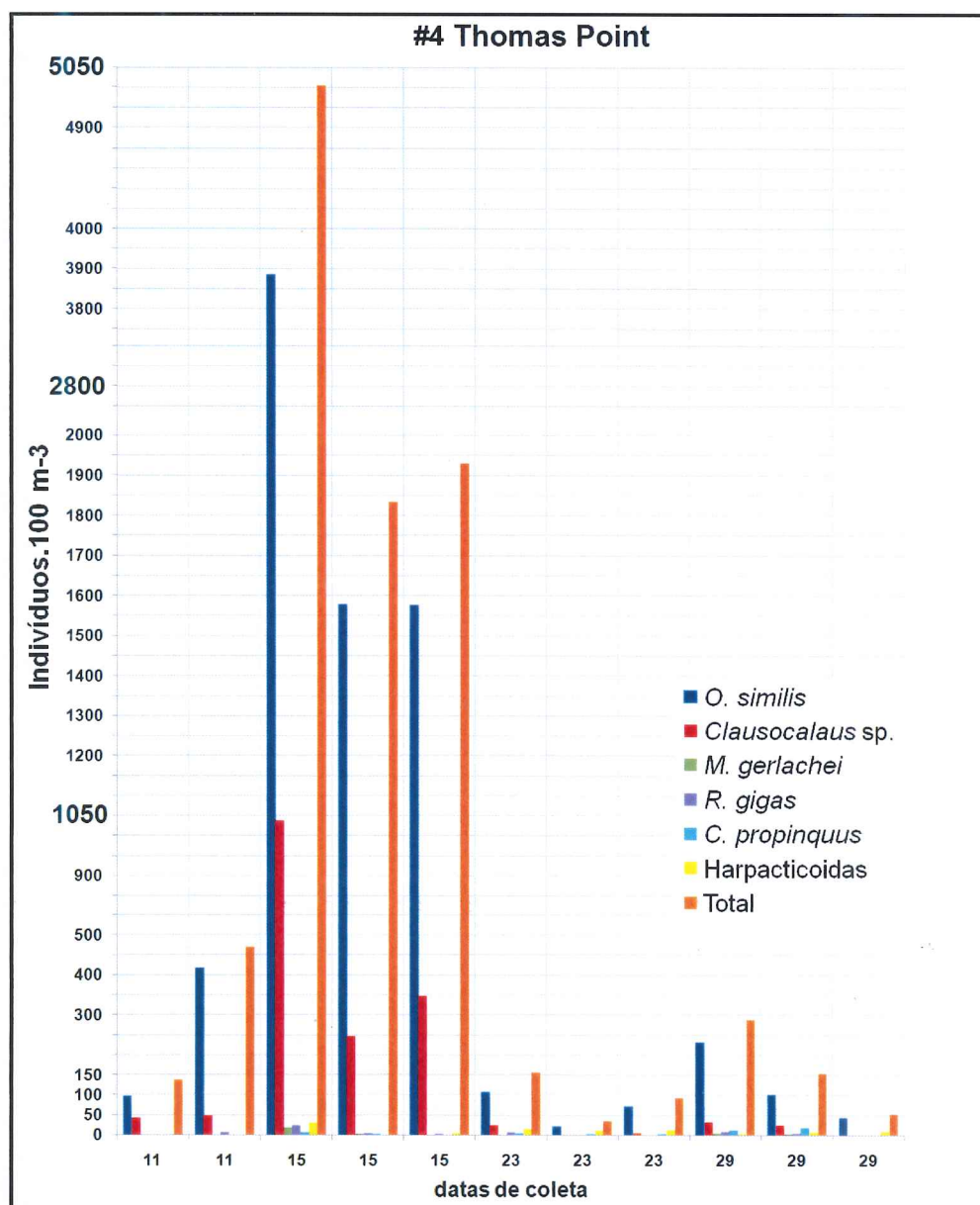


Figura 8. Abundância total e dos diferentes grupos, na estação TP, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove. Valores em indivíduos.100 m⁻³.

Arctowski (figura 9) teve os maiores valores de abundância dentre todas as estações no dia vinte e nove, com uma média de 2.010 indivíduos.100 m⁻³ nesta data, com variação máxima de 335 indivíduos.100 m⁻³ entre três dos arrastos.

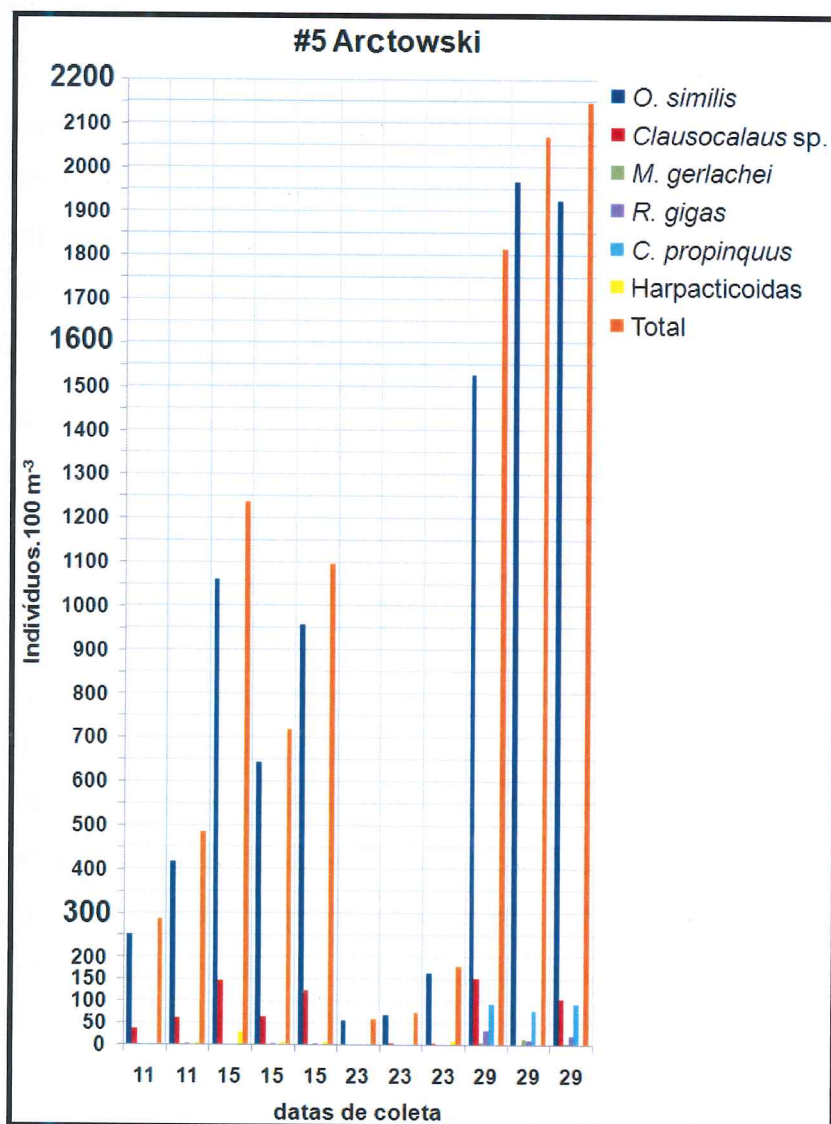


Figura 9. Abundância total e dos diferentes grupos, na estação AR, nos dias onze, quinze, vinte e três e vinte e nove. Valores em indivíduos.100 m⁻³.

6 DISCUSSÃO

A ausência de diferença significativa (registrada pela ANOVA) entre as densidades de copépodes nas estações pode ser explicada pelo padrão de circulação intensa da baía do Almirantado, principalmente considerando que o estudo foi feito em águas rasas onde a coluna d'água também sofre mistura pela força dos ventos.

Indivíduos da ordem Calanoida são os mais comuns entre os componentes do zooplâncton marinho. Esta ordem é aparentemente a melhor sucedida neste ambiente, podendo ter organismos de um milímetro a poucos centímetros. Os grandes Calanoida possivelmente foram subestimados em número por este estudo, uma vez que a rede utilizada tem abertura de boca que permite que muitos escapem.

Três espécies são consideradas dominantes em biomassa no oceano austral: *Calanoides acutus*, *Calanus propinquus* e *Rhincalanus gigas* (PASTERNAK; SCHNACK-SCHIEL, 2001), e acredita-se que todas seguem basicamente a mesma estratégia: reprodução durante a primavera (para que suas novas gerações possam crescer e desenvolver-se em condições favoráveis de alimentação), acúmulo de reservas de lipídios pelos copepoditos, até que param de se alimentar e descem até águas mais profundas, quando sua respiração e desenvolvimento tornam-se lentos (PARK; WORMUTH, 1993).

Utilizando redes de malha superior a 200 μm , Bonicelli e colaboradores (2008) obtiveram um máximo, dentre os indivíduos da ordem Calanoida, de 559 organismos. 100m^{-3} da espécie *Metridia gerlachei*, em um ponto na entrada da baía do Almirantado. Para a região do Estreito de Bransfield o trabalho de Arcos e Bonilla (1989) cita como principais contribuintes de biomassa os copépodes Calanoida: *Calanus simillimus*, *Calanoides acutus*, *Rhincalanus gigas* e *Metridia gerlachei*, sendo os Ciclopoida pouco representativos. *Metridia gerlachei* e *Ctenocalanus* sp. foram os mais abundantes na região segundo Bonicelli *et al.* (2008). A dominância numérica de *Metridia gerlachei* na região da baía do Almirantado também foi relatada por Menshenina e Rakusa-Suszczewski (1992) e por Park Wormuth (1993). Schnack-Schiel e Hagen (1995) declararam as espécies mais abundantes de copépodes na região como sendo: *Calanoides acutus*, *Calanus propinquus* e *Metridia gerlachei*.

A abundância e biomassa de espécies da família Oithonidae vem sendo subestimada pelo uso das redes regulares, com malha igual ou superior a 200 μm (BOXSHALL; HALSEY, 2004). Diversos fatores contribuem para a abundância de *Oithona similis*, Nishibe *et al.* (2010) demonstraram a omnivoria desta espécie, estratégia que pode lhe favorecer grandemente na extrema escassez de produtividade primária do inverno no ecossistema antártico. Segundo os autores eles também podem alimentar-se de pelotas fecais de outros indivíduos do zooplâncton. Também tem sido demonstrada a omnivoria do krill, que ingere pequenos copépodes, no estudo de Atkinson e Snýder (1997), pode-se notar a preferência destes organismos por pequenos Calanoida, mesmo quando há *Oithona* spp. disponível em maior número. Isto é atribuído, pelos autores, ao modo de vida mais sésil dos Oithonidae, uma vez que os eufausiáceos capturam através da percepção da movimentação da presa, as oithonas seriam menos percebidas por estes indivíduos.

Os pequenos Cyclopoida não seguem a mesma estratégia anual de reprodução que a maioria dos grandes Calanoida que habitam a mesma região. Eles parecem reproduzir-se continuamente, sem uma clara proporcionalidade entre os estágios de vida ao longo do ano. Isto deve-se também a terem um ciclo de vida mais curto, comparado aos Calanoida que tem um ciclo anual (FRANSZ; GONZALES; 1995).

Resultado semelhante para *Oithona similis* já foi observado para áreas rasas em outros locais dentro da região antártica, com registros de grande abundância também na baía do Almirantado (SICIŃSK *et al.*, 1996). Isto demonstra que possivelmente esta espécie vem sendo subestimada quanto à alta produtividade na região antártica e são necessários mais estudos não somente da sua real contribuição em biomassa como também de suas características ecológicas.

Os copépodes da ordem Harpacticoida são bem diversos quanto a seu habitat, porém são mais comumente encontrados em ambiente antártico como componente do bentos. Vários trabalhos encontraram estes organismos em vida livre associados às macroalgas presentes no gelo (DAHMS *et al.*, 1999, GRADINGER, 1999), como parasitas de outros organismos (BRESCIANI; LÜTZEN; 1994, MARCOGLIESE; 2002) e no sedimento da baía do Almirantado (SKOWRONSKI; CORBISIER, 2002, VEIT-KÖHLER, 2005;). Portanto, como não foram encontrados náuplios ou estágios iniciais de copepoditos desta ordem (que

poderiam ser indivíduos parasitas ainda não assentados), a presença destes organismos pode estar associada à ressuspensão de sedimentos ocasionada pela circulação da baía observada em alguns dias de coleta.

Segue tabela 3 com citações de trabalhos anteriores com registros das mesmas classes de copépodes nas proximidades da área de estudo.

TABELA 3. Trabalhos anteriores realizados na Baía do Almirantado e Estreito de Bransfield em que foram encontradas as mesmas classes de copépodes.

	Baía do Almirantado	Estreito de Bransfield
<i>Metridia gerlachei</i>	SICIŃSKI et al. (1996) WALKUSZ et al. (2004) KITTEL (2001)	JAŽDŽEWSKI (1982) ŽMIJEWSKA (1987) ARCOS & B. (1989) PARK, WORMUTH (1993) BONICELLI (2008)
<i>Rhincalanus gigas</i>	SICIŃSKI et al. (1996) WALKUSZ et al. (2004) KITTEL (2001)	JAŽDŽEWSKI (1982) ŽMIJEWSKA (1987) ARCOS & B. (1989) PARK, WORMUTH (1993) BONICELLI (2008)
<i>Calanus propinquus</i>	SICIŃSKI et al. (1996) WALKUSZ et al. (2004) KITTEL (2001)	JAŽDŽEWSKI (1982) ŽMIJEWSKA (1987) PARK, WORMUTH (1993) BONICELLI (2008)
<i>Clausocalanus sp.</i>		JAŽDŽEWSKI (1982) ŽMIJEWSKA (1987)
<i>Oithona similis</i>	FRANSZ, GONZALEZ (1995) SICIŃSKI et al. (1996) KITTEL (2001) WALKUSZ et al. (2004)	BONICELLI (2008)
Harpacticoidas	SICIŃSKI et al. (1996) KITTEL (2001) WALKUSZ et al. (2004)	

REFERÊNCIAS

- ABSHER, T. M.; BOEHS, G.; FEIJÓ, A. R.; DA CRUZ, A. C. **Pelagic larvae of benthic gastropods from shallow Antarctic Waters of Admiralty Bay, King George Island.** Polar Biology, v. 26, p. 359–364, 2003.
- ARCOS, F.; BONILLA, M. A. **Composicion y distribucion de la Abundancia Relativa de Zooplancton en el Estrecho Bransfield (Antartica) Durante el Verano Austral de 1987-1988.** Acta Antártica Ecuatoriana, v. 1, n. 1, p. 103-109, 1989.
- ATKINSON, A.; SNYDER, R. **Krill-copepod interactions at South Georgia, Antartica, I. Omnivory by *Euphausia superba*.** Marine Ecology Progress Series, v. 160, p. 63-76, 1997.
- BERNSMULLER, L. **Implementação de um protótipo de uma aplicação multimídia sobre a Ilha Rei George.** Dissertação de Mestrado em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 82 p. 2005.
- BÍCEGO M. C.; ZANARDI-LAMARDO E.; WEBER, R. R. **Four-year survey of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons on surface waters of Admiralty Bay, King George Island, Antarctica.** Brazilian Journal of Oceanography, v. 51, p. 33-38, 2003.
- BJÖRNBERG, T. K. S. **Copepoda.** In: Boltovskoy, D. (ed.) **Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.** INIDEP, Mar del Plata, p. 587-679, 1981.
- BOLTOVSKOY, D. **Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton Marino.** Publ Esp INIDEP, Mar del Plata. p. 936, 1981.
- BONICELLI, J.; LÓPEZ, D. P.; OCHOA, N. L.; SCHREEVE, R. S. **Estructura Comunitaria del Zooplancton Asociada con el Fitoplancton y las Masas de Agua del Estrecho de Bransfield y la Isla Elefante Durante el Verano Austral del 2006.** Ecología Aplicada, v. 7, n. 1,2, 2008.
- BOXSHALL, G. A.; HALSEY, S. H. **An Introduction to Copepod Diversity.** Hampshire: The Ray Society, 2004.
- BRADFORD-GRIEVE, J. M.; MARKHASEVA, E. L.; ROCHA, C. E. F.; ABIAHY, B. **South Atlantic Zooplancton.** Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, v. 2, p. 869-1098, 1999.
- BREMER, U. F. **Morfologia e bacias de drenagem da cobertura de gelo da Ilha Rei George, Antártica.** 119f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- BRESCIANI, J.; LÜTZEN, J. **Morphology and Anatomy of *Avdeevia antarctica*, New genus, New species (Copepoda: Harpacticoida: Tisbidae), Parasitic on an**

Antarctic Cephalopod. Journal of Crustacean Biology, v. 14, n. 4, p. 744-751, 1994.

CAMARGO, L. M. **Distribuição de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila-a durante o verão austral no Arquipélago Shetland do Sul, Antártica Marítima.** 71 f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2012.

CRUZ-KALED, A. C. **Variação temporal e espacial de larvas de invertebrados marinhos da baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica..** Tese de Doutorado (Curso de pós-Graduação) Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2011

DAHMS, H. U.; BERGMANS, M.; SCHMINKE, H. K. **Distribution and Adaptations of Sea Ice Inhabiting Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) of the Weddell Sea (Antarctica).** Marine Ecology, V. 11 (3), p. 207–226, 1990.

FRANSZ, H. G.; GONZALEZ, S. R. **The production of *Oithona similis* (Copepoda: Cyclopoida) in the Southern Ocean.** ICES Journal of Marine Science, v. 52, n. 3-4, p. 549-555, 1995.

GRADINGER, R. **Integrated abundance and biomass of sympagic meiofauna in Arctic and Antarctic pack ice.** Polar Biology, v. 22 (3), p. 169-177, 1999.

HUMES, A. G. **How many copepods?** Hydrobiologia, v. 292/293, p. 1-7, 1994.

IANORA, A. **Birth Control Effects of Diatoms on Copepod Reproduction: Implications for Aquaculture Studies.** Copepods in Aquaculture, v. 1, p. 31-48, 2005.

JAŹDŹEWSKI, K.; KITTEL, W.; LOTOCKI, K. **Zooplankton studies in the southern Drake Passage and in the Bransfield Strait during the austral summer (BIOMASS-FIBEX, February-March 1981).** Polish Polar Research, v. 3, n. 3-4, p. 203-242, 1982.

KATTNER, G.; HAGEN, W. **Polar herbivorous copepods - different pathways in lipid biosynthesis.** International Council for the Exploration of the Sea, v. 52, p. 329-335, 1995.

KITTEL, W. **Polish Antarctic Bibliography: Zooplankton (1976-1999).** Polish Polar Research, v. 21, n. 3-4, p. 199-208, 2000.

KITTEL, W.; SICINSKI, J.; LUCZAK, C. **Structure and biomass of zooplankton between King George Island and Elephant Island (Biomass III, October – November 1986).** Polish Polar Research, v. 9, n. 2-3, p. 265-276, 1988.

KITTEL, W.; SICINSKI, J.; ZMIJEWSKA, M. I.; BIELECKA, L.; BLACHOWIAK-SAMOLYK, K. **Antarctic neritic zooplankton community (Almiralty Bay, King**

George Island, South Shetland Islands). Polish Polar Research, v. 22, p. 11-33, 2001.

MADEJSKI, P.; RAKUSA-SUSZCZEWSKI, S. **Icebergs as tracers of water movement in the Bransfield Strait.** Antarctic Science, v. 2, n. 3, p. 259-263, 1990.

MARCOGLIESE, D. J. **Food webs and the transmission of parasites to marine fish.** Cambridge University Press, Parasitology, v. 124 (7), p. 83-99, 2002.

MARTINS, C. C.; VENKATESAN, M. I.; MONTONE, R. C. **Sterols and Linear Alkylbenzenes in Marine Sediments from Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands.** Antarctic Science, v. 14, n. 3, p. 244-252, 2002.

MARTINS, C. C., BÍCEGO, M. C.; TANIGUCHI, S.; MONTONE, R. C. **Aliphatic and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Surface Sediments in Admiralty Bay, King George Island, Antarctica.** Antarctic Science, v. 16, n. 2, p. 117-122, 2004.

MENSHENINA, L.; RAKUSA-SUSZCZEWSKI, S. **Zooplankton changes during the year in Admiralty Bay (February 1990 - January 1991).** Polskie Archiwum Hydrobiologii, v. 39, n. 1, 65-76. 1992.

NISHIBE, Y., KOBARI, T. E. OTA, T. **Feeding by the cyclopoid copepod *Oithona similis* on the microplankton assemblage in the Oyashio region during spring.** Plankton Benthos Research, v. 5, n. 2, p. 74-78, 2010.

PARK, C.; WORMUTH, J. H. **Distribution of Antarctic zooplankton around Elephant Island during the austral summers of 1988, 1989, and 1990.** Polar Biology, v. 13, p. 215-225, 1993.

PASTERNAK, A. F., SCHNACK-SCHIEL, S. B. **Feeding patterns of dominant Antarctic copepods: an interplay of diapauses, selectivity, and availability of food.** Hydrobiologia, v. 453/454., p. 25-36, 2001.

RAKUZA-SUSZCZEWSKI, S. **King George Island – South Shetland Islands, Maritime Antarctic.** In L. Beyer e Bölter (Eds). Geoecology of Antarctic Ice-Free Coastal Landscapes Ecological Studies. Springer Berlin Heidelberg, v. 154, p. 23-39, 2002.

ROMAN, M. R.; GAUZENS, A. L.; RHINEHART, W. K.; WHITE, J. R. **Effects of low oxygen waters on Chesapeake Bay zooplankton.** Limnology and Oceanography, v. 38(8), 1603-1614, 1993.

SANTOS, C.C. **Relação entre Fatores Físicos e a Comunidade Zooplanctônica na Baía do Almirantado e Regiões Costeiras da Ilha Elefante (Antártica).** 103 f. Dissertação de mestrado (Curso de Pós Graduação em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

SICIŃSKI, J., RÓŻYCKI, O. E KITTEL, W. **Zoobenthos and zooplankton of Herve Cove, King George Island, South Shetland Islands.** Antarctic. Polish Polar Research, v. 17, n. 3-4, p. 221-238, 1996.

SCHNACK-SCHIEL, S. B. **Aspects of the Study of the Cycles of Antarctic Copepods.** Hydrobiologia, v. 453/454, p. 9-24, 2001.

SKOWRONSKI, R. S.; CORBISIER, T. N. **Meiofauna distribution in Martel Inlet, King George Island (Antarctica): sediment features versus food availability.** Polar Biology, v. 25 (2), p. 126-134, 2002.

SVENSEN, C.; KIØRBOE, T. **Remote prey detection in *Oithona similis*: hydromechanical versus chemical cues.** Journal of Plankton Research, v. 22, n. 6, p. 1155-1166, 2000.

VEIT-KÖHLER, G. **Influence of biotic and abiotic sediment factors on abundance and biomass of harpacticoid copepods in a shallow Antarctic bay.** Scientia Marina, v. 69, n. S2, 2005.

WALKUSZ, W.; KWAŚNIEWSKI, S.; DMOCH, K.; HOP, H.; ŻMIJEWSKA, M. I.; BIELECKA, L.; FALK-PETERSEN, S.; SICIŃSKI, J. **Characteristics of the Arctic and Antarctic mesozooplankton in the neritic zone during summer.** Polish Polar Research, v. 25, n. 3-4, p. 275-291, 2004.

ŻMIJEWSKA, M. I. **Horizontal and vertical distribution of Copepoda in the southern part of the Drake Passage and in the Bransfield Strait (BIOMASS-SIBEX 1983/1984).** Polish Polar Research, v. 8, n. 4, p. 381-390, 1987.