Tulia Isabel Martinez Aguilar

Distribuição espacial e sazonal de grupos do microzooplâncton na Bacia de Campos em
cinco massas de água, da superfície ao batipelagial

Dissertação apresentada ao Instituto oceanográfico
da Universidade de São Paulo, como parte
integrante dos requisitos para a obtenção do título
de Mestre em Ciências, Programa de Oceanografia,
área de Oceanografia Biológica.

Orientador:
Prof. Dr. Rubens Mendes Lopes

São Paulo
2013

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

Dissertação apresentada ao Instituto oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Biológica.

Versão Corrigida

Tulia Isabel Martinez Aguilar

Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título em Ciências, área Oceanografia Biológica

Julgada em 08/02/2013

Membros da banca:

Prof. Dr. Luciano Felício Fernandes

Prof. Dr. André Morandini

Prof. Dr. Rubens Mendes Lopes

...Caminante, son tus huellas
el camino y nada más;
caminante, no hay camino,
se hace camino al andar.

Al andar se hace camino
y al volver la vista atrás
se ve la senda que nunca
se ha de volver a pisar.

*Caminante no hay camino
sino estelas en la mar...*

(Fragmento: Cantares, *Antonio Machado*)

Sumário

INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE TABELAS	
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	6
3. Área de estudo	7
3.1 Localização.....	7
3.2 Hidrografia geral e local	8
4. Material e Métodos	11
4.1 Trabalho de campo	11
4.2 Atividades de laboratório.....	13
4.2.1 Separação e contagem de partículas	13
4.3 Obtenção de dados.....	17
4.3.1 Análise qualitativa	17
4.3.2 Análise quantitativa	18
4.3.2.1 Abundância.....	18
4.3.2.2 Biomassa	18
4.4 Tratamento numérico e estatístico	19
5. Resultados.....	23
5.1 Condições climatológicas da Temperatura (°C) e salinidade	23
5.1.1 Análise de PCA das massas de água	31
5.2 Abundância do microzooplâncton (50 – 300 µm).....	33
5.2.2 Distribuição vertical da Abundância total (organismos m ⁻³).....	36
5.2.3 Análises estatísticas multivariadas da Abundância (organismos m ⁻³).....	39
5.2.4 Análise de Componentes principais PCA com relação à abundância (organismos m ⁻³)	41
5.2.5 Abundância dos grupos taxonômicos em cada estrato de amostragem.....	44
5.2.6 Distribuição vertical da abundância dos grupos do microzooplâncton por classes de tamanho.....	51
5.3 Biomassa do zooplâncton (peso úmido, mg m ⁻³) (50 – 300 µm)	57
5.3.1 Distribuição horizontal da biomassa	57

5.3.2	Distribuição vertical da biomassa.....	60
5.3.3	Análise multivariada com relação à distribuição da biomassa.....	63
5.3.4	Análise de Componentes principais PCA com relação à biomassa (mg m^{-3})	65
5.3.5	Biomassa dos grupos taxonômicos em cada estrato de amostragem.....	68
5.3.6	Distribuição vertical da biomassa dos grupos do microzooplâncton por classes de tamanho	74
5.4	Comparação entre as classes de tamanho dos grupos taxonômicos mais abundantes e os períodos de coleta.....	80
5.4.1	Abundância.....	80
5.4.2	Biomassa.....	82
6.	Discussão.....	90
7.	Conclusões.....	97
	Referências	99
	APENDICE I.....	112
	APÊNDICE II.....	113
	APÊNDICE III	121
	APENDICE IV	125
	APENDICE V	139

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da localização da Bacia de Campos.	7
Figura 2. Esquema da circulação costeira e oceânica na margem continental sul-sudeste do Brasil, mostrando o transporte da AT e ACAS pela CB, transporte rumo ao norte da AIA pela CCI e transporte para o polo sul da APAN pela CCP. Onde: CB . Corrente do Brasil. CCI . Corrente de Contorno Intermediária. CCP . Corrente de Contorno Profunda. AT - Água Tropical, ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, APAN - Água Profunda do Atlântico Norte. VCF : Vórtice de Cabo Frio. VSCT ; Vórtice de Cabo de São Tomé. VV . Vórtice de Vitória (Modificado Calado <i>et.al.</i> , 2008; Yamashita, 2011)	10
Figura 3 Mapa da localização das estações de coleta de plâncton.	12
Figura 4. Representação esquemática do procedimento de separação das partículas e a preparação da amostra para análise na FlowCAM. Adaptação de Alvarez <i>et al.</i> (2011).	13
Figura 5. Foto do equipamento de análise semi automática de plâncton. FlowCAM, modelo VS-VI, utilizado neste estudo (Fotografia. Newton Aquino).	14
Figura 6. Visualização da janela de processamento da amostra no programa Visual SpreadSheet. Arquivo (*.lst).	15
Figura 7. Exemplo de arquivo de “colagem” (*.jpg) que faz parte do arquivo (*.list) gerado pelo software Visual SpreadSheet.	15
Figura 8. Visualização da Colagem no programa Visual SpreadSheet.	16
Figura 9. Diagrama da distribuição vertical da temperatura (°C) e salinidade no Período um (março –abril 2009), temperatura e salinidade e Período dois (agosto – setembro 2009), temperatura e salinidade	26
Figura 10. Diagrama da distribuição horizontal da temperatura (°C) no Período um (março –abril 2009) Bacia de Campos. Notar as diferentes escalas.	27
Figura 11. Diagrama da distribuição horizontal da temperatura (°C) no Período dois (agosto – setembro / 2009) Bacia de Campos. Notar as diferentes escalas.....	28
Figura 12. Diagrama da distribuição horizontal da salinidade no Período um (março - abril / 2009) Bacia de Campos. Notar as diferentes escalas.	29

Figura 13. Diagrama da distribuição horizontal da salinidade no Período dois (agosto - setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, Notar as diferentes escalas.. 30

Figura 14. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, são apresentados os dos fatores mais representativos **A.** Período um (março – abril / 2009), **B.** Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 32

Figura 15. Representação da distribuição horizontal da abundância total (organismos m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período um (março – abril / 2009), Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 34

Figura 16. Representação da distribuição vertical da abundância total (organismos m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009), Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 35

Figura 17. Representação da distribuição da abundância (organismos m^{-3}) em relação à temperatura da água em cada transecto de amostragem. Período um (março – abril / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 37

Figura 18. Representação da distribuição vertical dos valores totais da abundância (organismos m^{-3}) em relação à temperatura da água em cada transecto de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 38

Figura 19. Análise multivariada MDS Período um (março – abril / 2009) vs. Período dois (agosto setembro / 2009)..... 39

Figura 20. Análise multivariada **A.** MDS período um (março – abril / 2009) **B:** MDS período dois (agosto setembro / 2009). Com relação à abundância do microzooplâncton em cada massa de água. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 40

Figura 21. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA para a abundância dos grupos taxonômicos mais frequentes. São apresentados os dois fatores mais representativos **P1.** Período um (agosto – setembro / 2009). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 42

Figura 22. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, para a abundância dos grupos mais frequentes, são apresentados os dois fatores mais representativos Período dois. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 43

Figura 23. Representação dos valores médios da abundância relativa (% organismos m^{-3}) dos grupos taxonômicos mais frequentes ($\geq 50\%$). Estimados durante: **A.** período um (março – abril / 2009) e **B.** período dois (agosto – setembro / 2009) nas massas de água. Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica. **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 46

Figura 24. Representação dos valores médios da abundância (organismos m^{-3}) em cada classe de tamanho, período um (março – abril / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD.** Equivalent Spherical Diameter (μm). 53

Figura 25. Representação da abundância (organismos m^{-3}) valores da mediana em cada classe de tamanho, período um (março – abril / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de

Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD** Equivalent Spherical Diameter (μm) 54

Figura 26. Representação dos valores médios da abundância (organismos μm^{-3}) em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD** Equivalent Spherical Diameter (μm). 55

Figura 27. Representação abundância (organismos m^{-3}), valores da mediana em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antárticas, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD.** Equivalent Spherical Diameter (μm). 56

Figura 28 Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período um (março – abril / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 58

Figura 29. Representação da distribuição espacial da biomassa (mg m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 59

Figura 30. Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada transecto de amostragem. Período um (março – abril / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira. **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água

- Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 61
- Figura 31. Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada radial de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 62
- Figura 32. Análise multivariada MDS Período um (março – abril / 2009) vs. Período dois (agosto – setembro / 2009). **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 63
- Figura 33. Análise multivariada MDS do período um e dois. Com relação à biomassa (mg. m^{-3}) Bacia de Campos. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 64
- Figura 34. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA. Período um (março – abril / 2009) para a biomassa dos grupos mais frequentes, são apresentados os dois fatores mais representativos. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul. **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 66
- Figura 35. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, para a biomassa dos grupos mais frequentes. Período dois (agosto – setembro / 2009). São apresentados os dois fatores mais representativos. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul. **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 67
- Figura 36 . Representação dos valores médios da biomassa dos principais grupos taxonômicos ($\geq 5\%$) ($\% \text{ mg m}^{-3}$). **A**. Período um (março – abril / 2009) e **B**. Período dois (agosto – setembro / 2009) nas massas de água. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediaria Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. 69
- Figura 37. Representação dos valores médios da biomassa (mg m^{-3}), período um (março – abril / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os

grupos taxonômicos mais abundantes. Bacia de campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm). 76

Figura 38 Representação dos valores da mediana da biomassa (mg m^{-3}) período um (março –abril / 2009) com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm). 77

Figura 39. Representação dos valores médios da biomassa (mg m^{-3}) período dois (agosto – setembro / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm). 78

Figura 40. Representação dos valores da mediana da biomassa (mg m^{-3}) em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e da **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm). 79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valores máximos e mínimos teóricos da temperatura e salinidade na Bacia de Campos. AT - Água Tropical, ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, ACS - Água Circumpolar Superior, APAN - Água Profunda do Atlântico Norte (Castro Filho, 1990; Foloni, 2010).	10
Tabela 2. Descrição das campanhas realizadas. Período 1: março – abril 2009, Período 2: agosto – setembro 2009.	11
Tabela 3. Registro das profundidades de isóbata e núcleo da massa de água, lugar onde foram feitas as amostragens horizontais de plâncton. Dados válidos para cada transecto amostrado (vide Figura 3).....	12
Tabela 4. Valores da análise de Estatística Descritiva da temperatura e salinidade na Bacia de Campos. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte, Des. Pad, Desvio padrão.	25
Tabela 5. Valores da análise de Mann – Whitney entre a temperatura e salinidade e o período de coleta, Bacia de Campos. AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.	25
Tabela 6. Resultados do teste de similaridade ANOSIM entre os grupos de massas de água nos períodos de amostragem. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto setembro / 2009). AC . Água Costeira, AT . Água Tropical, ACAS . Água Central do Atlântico Sul, AIA . Água Intermediária Antártica, ACS . Água Circumpolar Superior, APAN . Água Profunda do Atlântico Norte.	40
Tabela 7. Lista dos grupos taxonômicos identificados na Bacia de Campos durante o presente estudo.	44
Tabela 8. Resultados da análise estatística descritiva. Período um (março –abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m ⁻³). AC . Água Costeira, AT . Água Tropical, ACAS . Água Central do Atlântico Sul, Des. Pad. Desvio Padrão.....	47

Tabela 9. Resultados da análise estatística descritiva. Período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m^{-3}). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **Des. Pad.** Desvio Padrão. 49

Tabela 10. Resultado do teste de similaridade ANOSIM entre os grupos de massas de água no período um e período dois, com relação à biomassa ($mg\ m^{-3}$). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 64

Tabela 11. Resultados da análise de estatística descritiva no período um (março – abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total ($mg\ m^{-3}$)... 70

Tabela 12. Resultados da análise de estatística descritiva no período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total ($mg\ m^{-3}$). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **Des. Pad.** Desvio padrão..... 72

Tabela 13. Resultados do teste de Mann-Whitney entre a abundância (organismos m^{-3}) dos grupos taxonômicos mais abundantes em cada classe de tamanho. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). O símbolo “◆” representa diferenças significativas ($p < 0.05$) e o símbolo “□” representa a ausência de diferenças significativas ($p > 0.05$). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte..... 81

Tabela 14. Resultados do teste de Mann-Whitney entre a biomassa ($mg\ m^{-3}$) dos grupos taxonômicos mais frequentes em cada classe de tamanho. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). O símbolo “◆” representa diferenças significativas ($p < 0.05$) e o símbolo “□” representa a ausência de diferenças significativas ($p > 0.05$). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. 83

Tabela 15. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m^{-3}) e a temperatura ($^{\circ}C$). Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de

temperatura em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas ($p > 0.05$). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009) **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância. 85

Tabela 16 Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m^{-3}) e a salinidade. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de salinidade em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas ($p > 0.05$). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009). **AC.** Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS,** Água Central do Atlântico Sul, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância. 86

Tabela 17. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa ($mg\ m^{-3}$) e a temperatura. Realizados com os valores totais de biomassa de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas ($p > 0.05$). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009), **AC.** Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS,** Água Central do Atlântico Sul, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância. 88

Tabela 18. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa ($mg\ m^{-3}$) e a salinidade. Realizados com os valores totais de biomassa de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de salinidade em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o simbolo “□” representa a não existência de diferencias significativas ($p > 0.05$). O

símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009), **AC.** Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS,** Água Central do Atlântico Sul, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância. 89

AGRADECIMENTOS

Sou muito grata à vida por ter pessoas maravilhosas do meu lado.

Agradeço ao Prof. Dr. Rubens Mendes Lopes, por ter acreditado em mim e pela sua infinita paciência em tentar entender meu português enrolado.

Agradecimento especial ao projeto HABITATS-CENPES/PETROBRAS e, em seu nome, à coordenadora Dra. Ana Paula Falcão por autorizar o uso das amostras deste projeto para o desenvolvimento do meu mestrado.

Muito obrigada ao Prof. Dr. Sergio Bonecker, Adriana Valente e Pedro Freitas (LIZI - UFRJ) pela ajuda na análise dos dados do projeto HABITATS-CENPES/PETROBRAS. Da mesma maneira agradeço à equipe de oceanografia física pela análise dos dados de temperatura e salinidade.

Quero agradecer especialmente aos meus pais Cecília e Luis e minha irmã Angela Sofia, obrigada por ficarem sempre ao meu lado, mesmo a quilômetros de distância.

Ao pessoal do LAPS, atuais e antigos; entre risos, lágrimas, chazinhos, bandeirão, happy hour no CA da BIO, meu dia a dia na USP foi simplesmente maravilhoso.

Ao pessoal do LABEIM, cada cafezinho foi essencial e mais do que importante para me dar energia para finalizar este trabalho com sucesso.

Ao pessoal administrativo e acadêmico da Base de Ubatuba do IOUSP "Clarimundo de Jesus", do seu lado conheci a importância da cultura caiçara além de um pedacinho do oceano Atlântico.

Aos colegas e amigos de estrada, forró, cinema, feirinha, república, corredores do IOUSP e diferentes laboratórios. Obrigada pela força, sem a presença de vocês na minha vida teria sido muito complicado terminar bem este trabalho.

Ao pessoal da Biblioteca, muito obrigada.

Às meninas da Secretaria da Pós-graduação do IO, muito obrigada.

Agradeço ao CNPq (Cota Institucional de bolsas) e à FAPESP (Processo N° 2010/04780-2) pelas bolsas concedidas.

RESUMO

Foram estudadas a composição e a distribuição da abundância e da biomassa de grupos do microzooplâncton na plataforma e no talude da Bacia de Campos localizados na região sudeste da margem continental do Brasil, compreendida entre Vitória (20,5 °S) e Cabo Frio (24 °S). Foram coletadas amostras de microzooplâncton com rede Multinet de 64 µm por meio de arrastos horizontais em cinco estratos de profundidade (do superficial ao batipelagial até 2300 m) e em dois períodos: período um (P1) março-abril/2009 e período dois (P2) agosto-setembro/2009. A abundância total variou de 1 a 56918 org./m³ no P1 e de 80 a 206732 org./m³ no P2, enquanto a biomassa total variou entre 2x10⁻⁵ e 2 mg/m³ no P1 e de 6x10⁻⁶ a 5 mg/m³ no P2. Os grupos taxonômicos mais frequentes (> 50% Frequência realtiva) no P1 foram Radiolaria, Tintinnina, Foraminifera, náuplios de Copepoda, Cyclopoida, Calanoida, Gastropoda, Pteropoda e Bivalvia. Já no P2 foram: Acantharia, Radiolaria, Tintinnina, Foraminifera, náuplios de Copepoda, Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Gastropoda, Bivalvia e Polychaeta. Os náuplios de Copepoda dominaram nasuperfície, com 65% de abundância relativa no P1 e P2, ao passo que organismos do protozooplâncton, como Radiolaria, Tintinnina e Foraminifera, foram os mais abundantes em águas profundas.

Houve diferenças na abundância e na biomassa em resposta às variações ambientais, espaciais e sazonais na Água Tropical (AT-1 m) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS-250 m). Estas variações podem estar relacionadas a ascensão de águas profundas ricas em nutrientes da ACAS até a zona eufótica, o que leva ao aumento de produtividade e ao aumento da produção primária em domínios neríticos da região, associado à frequente ocorrência de vórtices ciclônicos associados à Corrente do Brasil. Porém, nos estratos mais profundos (Água Intermediária Antártica (AIA-800 m), Água Circumpolar Superior (ACS-1200 m) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN-2300 m)), notou-se homogeneidade horizontal do microzooplâncton, associada à maior estabilidade termohalina. No entanto, vale ressaltar que os altos valores de Radiolaria nas águas profundas poderiam estar condicionados às características físicas e químicas da ACS.

Neste trabalho foi possível concluir que a abundância e a biomassa do microzooplâncton foram maiores na camada superficial e na ACAS, devido as flutuações de temperatura e salinidade. Notou-se também uma variabilidade entre os períodos de coleta. A temperatura foi a variável que mais influenciou as concentrações de organismos, em contraste, a baixa flutuação da salinidade na Bacia de Campos não influenciou significativamente os grupos do microzooplâncton. Os dados da AIA, ACS e APAN obtidos neste trabalho são fundamentais para o conhecimento do ambiente meso e batipelagial ao longo do Brasil. Finalmente, a FlowCAM, utilizada para a análise semiautomática das amostras, foi uma ferramenta útil para a contagem e obtenção de informações morfométricas sobre o microzooplâncton.

Palavras chave

Microzooplâncton, Bacia de campos, FlowCAM, plataforma continental, talude, ecologia pelágica.

ABSTRACT

The composition and the distribution of numerical abundance and biomass of microzooplankton groups were studied in the Campos Basin located southeastern Brazil, between Victoria (20.5 °S) and Frio Cape (24 °S). Microzooplankton samples were collected with horizontal hauls using a Multinet (64 µm) in five depth layers (surface up to 2300m bathypelagial zone) and in two seasonal periods: Period one (P1) May, April - 2009 and Period two (P2) August, September - 2009 (HABITATS CENPES / PETROBRAS). The total abundance ranged from 1 to 57 Org/m³ during the P1 and from 80 to 207 Org/m³ during the P2. Total biomass ranged from 2x10⁻⁵ to 2 mg/m³ during the P1, and from 6x10⁻⁶ to 5 mg/m³ during the P2. Most frequent taxonomic groups (> 50% relative frequency) in P1 were Radiolaria, Tintinnina, Foraminifera, Copepod nauplii, Cyclopoida, Calanoida, Gastropoda, Pteropoda, and Bivalvia. In P2, the most frequent taxonomic groups were Acantharia, Radiolaria, Tintinnina, Foraminifera, Copepod nauplii, Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Gastropoda, Bivalvia, and Polychaeta. Copepod nauplii dominated the surface samples, with 65% of relative abundance during both periods; Radiolaria, Tintinnina and Foraminifera dominated the deep water samples. .

There were differences in the abundance and biomass in response to environmental, spatial and seasonal variations in the Tropical Water (TW-1 m) and in the South Central Atlantic Water (SCAW-250 m). These variations may be related to the rise of nutrient-rich deep waters of the SCAW to the euphotic zone, which leads to the increase of the productivity and the increase of the primary production in neritic areas, linking it to the frequent occurrence of cyclonic vortices associated with Brazil Current. In the deepest layers Antarctic Intermediate Water (AAIW-800 m), Upper Circumpolar Water (UCW-1200 m) and North Atlantic Deep Water (NADW-2300 m) it was noted a horizontal homogeneity of the microzooplankton associated with thermohaline stability. However, it is noteworthy that the high values of Radiolaria in deep water could be conditioned by the physical and chemical characteristics of the UCW.

It was possible to conclude that the abundance and biomass of microzooplankton were higher in the surface layer and SCAW, due to climatic fluctuations of temperature and salinity. The temperature was the variable that most influenced the concentrations of organisms; in contrast, the low salinity fluctuations in the Campos Basin had no significant influence on the groups of microzooplankton. The data from AAIW, UCW, and NADW obtained in this work are fundamental for the understanding of the mesopelagial and bathypelagial zones in the Brazilian oceanic waters. Finally the FlowCAM used for semi-automatic analysis of samples was a useful tool for counting and obtaining information about the morphometric microzooplankton.

Key words

Microzooplankton, Campos Basin, FlowCAM, continental shelf, Slope, pelagic ecology.

1. Introdução

Zooplâncton é uma comunidade biológica que possui uma considerável diversidade morfológica e fisiológica, com um notável espectro de adaptações para diferentes condições ambientais, ocupando uma grande variedade de nichos ecológicos (Sherr & Sherr, 2008). Adicionalmente são organismos extremamente sensíveis e respondem às alterações físicas e químicas do meio, estabelecendo complexas relações na competição e utilização do espaço e dos recursos disponíveis (Laybourn-Parry, 1992).

Dentre as divisões por tamanho do zooplâncton encontra-se o microzooplâncton (tamanho entre 20 e 200 μm), o qual inclui nanoflagelados bacteriófagos, heterótrofos unicelulares do plâncton, ciliados tecados e atecados (tintinídeos), vários gêneros de dinoflagelados, foraminíferos, radiolários e pequenos metazoários e, como as fases pré-adultas de várias espécies de copépodes e larvas do meroplâncton, formando assim um grupo taxonômico extremamente diversificado (Sherr *et al.* 1986; Sieburth *et al.* 1978; Sheldon *et al.*, 1972). Com exceção das formas carapaçadas, ainda existem inúmeras espécies atecadas cuja classificação taxonômica é frequentemente duvidosa ou totalmente desconhecida devido às dificuldades técnicas de coleta, preservação e análises microscópicas em organismos dessa dimensão (Brandini *et al.* 1997).

A variação sazonal e espacial do microzooplâncton, assim como em outros organismos que pertencem ao plâncton, esta condicionada à vários fatores, como o comportamento físico-químico da coluna de água (temperatura e salinidade, densidade, nutrientes) e o escoamento continental que, conseqüentemente, atua sobre os recursos alimentares deste grupo de organismos, tais como bactérias, protistas, algas e eventualmente pequenos metazoários

Porém, em termos ecológicos, o microzooplâncton é um dos componentes bióticos mais importantes, junto com o fitoplâncton e as bactérias, nos ciclos de compostos orgânicos e inorgânicos dos oceanos (Laybourn-Parry, 1992; Sherr & Sherr, 2002; Calbet & Landry, 2004). Além de ocupar uma posição chave nas interações tróficas, como maiores consumidores da produção primária e intermediários entre os produtores primários e os copépodes de maior tamanho. Assim como outros táxons da chamada cadeia alimentar clássica (Gifford, 1991, Calbet & Landry, 2004; Calbet & Saiz, 2005) estes organismos também podem ser componentes da alça microbiana regenerativa (Azam *et al.*, 1983; Sherr & Sherr, 2002).

Outra característica importante do microzooplâncton é que em ambientes nos quais o consumo do fitoplâncton é dominado por estes organismos pouco carbono orgânico deixa a zona eufótica; já que estes produzem material fecal com baixa taxa de afundamento, permitindo que seja remineralizado pelas bactérias heterotróficas ainda na camada de mistura ou logo abaixo dela (Froneman & Perisinnotto, 1996).

Apesar da importância do microzooplâncton na ecologia do sistema marinho como nas teias alimentares marinhas pelágicas (Fenchel, 1984; 1987; Stoecker & Egloff, 1987; Stoecker *et al.*, 1996; Godhantaraman, 2001, 2002; Godhantaraman & Uye, 2001), pouco é conhecido sobre a composição, distribuição e abundância em águas oceânicas e profundas do Brasil, pois, a maior parte dos estudos ecológicos e taxonômicos foram realizados em áreas costeiras próximas aos institutos de pesquisa ou laboratórios associados, tais com: Cananéia (SP), plataforma ao largo de Ubatuba (SP), Baía de Guanabara (RJ) e Cabo Frio no litoral norte fluminense (Brandini *et al.*, 1997).

Contudo, podem ser mencionados estudos que abrangem a maior parte da costa sul brasileira focados no zooplâncton, como o de Björnberg (1963), que discute as associações de espécies de copépodos em relação aos diferentes ambientes da plataforma continental e da região oceânica ao longo da costa brasileira. Este trabalho se destaca pelos perfis esquemáticos de distribuição vertical das associações entre massas de água e a organização da comunidade zooplanctônica. Trabalhos realizados com ênfase na área de ressurgência de Cabo frio detalharam as condições oceanográficas e seus efeitos na estrutura da comunidade planctônica local, a descrição e interpretação da distribuição espacial no plano vertical e horizontal, incluindo diferentes escalas temporais correlacionadas com a ressurgência (Valentin, 1980; 1984; Valentin *et al.*, 1986; Valentin *et al.*, 1987). Estas relações foram descritas matematicamente em modelos ecológicos elaborados para a região por Valentin & Countinho, 1990; Valentin 1992; Gonzalez *et al.* 1992.

Na região do litoral norte do estado Rio de Janeiro (21°00'W - 23°30'S) Bassani *et al.* (1999) realizaram uma síntese do conhecimento, onde foram analisados os trabalhos publicados sobre o plâncton desde as primeiras expedições oceanográficas estrangeiras que visitaram o Brasil até aqueles executados na década de 1980. Estes autores destacam a importância do conhecimento da biota devido a sua relação sócio-econômica com os potenciais impactos da exploração de petróleo assim como a associação da riqueza biológica local com o fenômeno de ressurgência.

Lopes *et al.* (1999) estudaram o plâncton de uma parcela da plataforma continental do Rio de Janeiro (SE Brasil) no verão de 1991/1992 e inverno 1992 relacionando hidrografia e distribuição espacial das populações de copépodes abundantes na região. Neste mesmo sentido, Oliveira *et al.* (2010) realizaram um estudo anual da variação vertical (0 – 2300 m) da composição de copépodes na região da Bacia de Campos durante dois períodos sazonais em 2002 e 2003. Estes autores encontraram diferenças na composição e abundância dos copépodes na coluna de água possivelmente devido à influência das águas oceânicas e costeiras, além de contribuições de espécies de águas profundas. Adicionalmente, os autores reportaram que apesar do caráter oligotrófico da Corrente do Brasil, as densidades foram mais altas em comparação com a costa adjacente e outras regiões tropicais.

Por outro lado, o estudo do protozooplâncton, principalmente a sistemática destes organismos em águas marinhas do sul do Brasil, começou a ser estudado por Faria *et al.* (1922) na Baía de Guanabara e regiões costeiras do Rio de Janeiro. Especificamente flagelados e tintinídeos da costa sul brasileira foram descritos sistematicamente por Cunha & Fonseca (1918). O estudo da distribuição e sistemática de foraminíferos em áreas costeiras começou com o estudo feito por Paiva Carvalho & Chermot (1952). Além disso, Boltovskoy (1959, 1970, 1976, 1981) analisou amostras da plataforma e áreas oceânicas da plataforma brasileira.

Entretanto vale resaltar trabalhos como o de Pompeu (1998), o qual realizou um trabalho quali-quantitativo com tintininos na região de Abrolhos; Fernandes (2004a, 2004b) fez um levantamento taxonômico dos tintininos coletados em águas subtropicais do sul do Brasil (22°S-34°S); Eskinazi-Sant'Anna & Björnberg (2006) analisaram a abundância e distribuição sazonal do microzooplâncton na região do canal de São Sebastião (SP); McManus *et al.* (2007) realizou experimentos de herbivoria de zooplâncton (< 200 µm)

Contudo, a análise taxonômica e quantitativa (abundância e biomassa) destes organismos é tradicionalmente feita por microscopia ótica, o que implica um gasto enorme de tempo para o pesquisador. Esta técnica é feita usando um microscópio, o qual em sua composição mais simples possui uma lente que forma uma imagem maior que o objeto original, sendo possível a comparação da imagem com o objeto original e a composição de um sistema de lentes define um microscópio composto (Rayton & Benford, 1961). Os componentes importantes do microscópio são: duas lentes que irão

formar o *objetivo*, o qual aumenta o tamanho do objeto, e o *ocular* que vai gerar o foco da imagem do objeto aumentado que forma-se na retina (Foote, 2000).

Entretanto, escalas refinadas de tempo e espaço são geralmente requeridas para o entendimento dos padrões e interações da comunidade planctônica com o ambiente marinho (Gasol *et al.*, 1997; Rivera *et al.*, 2004) e é difícil compatibilizar esta necessidade com a demorada rotina de análise de amostras utilizando a técnica de microscopia ótica empregada na maioria dos laboratórios (Fernandes *et al.*, 2009).

Uma modalidade de análise rápida de amostras de plâncton tem como princípio fundamental a captura e armazenamento de imagens, seguida do reconhecimento automático e semi-automático dos organismos (Benfield *et al.*, 2007). Um dos dispositivos com as características mencionadas foi inventado na década de 1990, recebendo o nome de “Flow Cytometer and Microscope – FlowCAM” (Sieracki *et al.*, 1998).

O instrumento tem o princípio de análise de um microscópio ótico acoplado com uma máquina fotográfica digital e um citômetro de fluxo, assim como um computador que irá analisar as imagens obtidas. Este equipamento foi desenhado para realizar contagens rápidas de amostras de culturas ou da comunidade planctônica natural, além de obter medidas e parâmetros ópticos (como por exemplo, fluorescência) de células e partículas, armazenando imagens digitais em tempo real (Sieracki *et al.*, 1998). A implementação de equipamentos eletrônicos nos estudos de plâncton tem simplificado o processo de contagem e medição desde seu início (Sheldon & Parsons, 1967). A FlowCAM tem sido usada desde a última década para estudar a estrutura da comunidade planctônica com relação ao tamanho, tanto em amostras vivas como fixadas (See, *et al.*, 2005; Ide *et al.*, 2008; Zarauz *et al.*, 2008; Zarauz & Irigoien, 2008; Jakobsen *et al.*, 2011).

As análises do zooplâncton com a FlowCAM iniciaram-se com Zarauz *et al.* (2007), os quais desenvolveram o estudo da biomassa do microzooplâncton e mesozooplâncton e sua relação com as características hidrográficas na Baía de Biscay. Posteriormente, a FlowCAM também foi usada em estudos de herbivoria do zooplâncton (Ide *et al.*, 2008). Estes estudos apresentaram resultados quanto à identificação e cálculo de abundância das presas dos copépodes antes e depois da incubação, permitindo uma avaliação adequada da alimentação, concluindo que o equipamento é uma ferramenta eficiente para uma análise rápida em estudos sobre comportamento alimentar.

Em um estudo realizado em uma maior escala temporal, contemplando uma grande quantidade de amostras, Zarauz *et al.* (2008) analisaram amostras coletadas ao longo de três anos consecutivos (2004-2006) com o objetivo de modelar a influência de fatores bióticos e abióticos na distribuição do plâncton na costa atlântica da Espanha e França. Dados de biovolume de cada partícula, gerados pelo programa da FlowCAM, foram usados para calcular a biomassa em cada categoria.

Desde a descoberta de petróleo em quantidades comerciais na Bacia de Campos em 1973 (Soler, 2002), essa região tem sido alvo de intensas pesquisas com o intuito principal de exploração de petróleo e gás natural. Hoje, as reservas da Bacia de Campos representam 73% das reservas brasileiras desses produtos (Milani *et al.*, 2000). A exploração de petróleo nessa região tem se desenvolvido tanto em campos próximos da costa quanto em regiões do talude continental, em águas profundas (entre 400 e 1000 m) e ultra - profundas (superior a 1000 m), como nos campos de Albacora e Marlim. Esses campos se encontram em profundidades superiores a 500 m, sob o domínio da Corrente do Brasil, a qual possui fluxo médio em direção ao sul na área em questão (Milani *et al.*, 2000; Soler, 2002).

Ainda assim, a região costeira e plataforma da região sudeste do Brasil é a que mais possui informação oceanográfica, no entanto existe falta de informação em termos ecológicos da comunidade microzooplânctônica em águas profundas. Portanto, no presente estudo foram analisadas a composição e distribuição de grupos do microzooplâncton na Bacia de Campos, situada na costa nordeste do estado do Rio de Janeiro e parte do sul do Espírito Santo (Viana *et al.*, 1998; Milani *et al.*, 2000; Soler 2002), com base na utilização de uma FlowCAM.

2. Objetivos

Geral

Caracterizar a distribuição espacial e sazonal dos grandes grupos taxonômicos da comunidade microzooplânctônica (50-300 μm) na Bacia de Campos, durante dois períodos de amostragem: março-abril/2009 e agosto-setembro/2009.

Específicos

- Identificar e quantificar (abundância e biomassa) dos grupos do microzooplâncton (50-300 μm) presentes na Bacia de Campos por meio de análise semi-automática utilizando a FlowCAM.
- Verificar possíveis variações espaciais (vertical e horizontal) assim como temporais (março-abril/2009 e período agosto-setembro/2009) da abundância e biomassa dos grupos taxonômicos do microzooplâncton (50-300 μm) na Bacia de Campos.
- Avaliar a relação da abundância e biomassa do microzooplâncton (50-300 μm) com a temperatura e salinidade das diferentes massas de água presentes na Bacia de Campos (Água Tropical - AT, Água Central do Atlântico Sul - ACAS, Água Intermediária Antártica - AIA, Água Circumpolar Superior - ACS e Água Profunda do Atlântico Norte - APAN) durante março-abril/2009 e agosto-setembro/2009.

Hipótese

Considerando que a área de estudo abrange setores sobre a plataforma continental e estende-se até a área oceânica profunda, foram investigadas as seguintes hipóteses científicas:

- A comunidade do microzooplâncton (50-300 μm) possui abundância e biomassa diferentes ao longo do gradiente costa - oceano da região.
- A variabilidade sazonal do microzooplâncton é mais evidente nas camadas superficiais da Água Tropical e da Água Central do Atlântico Sul, diminuindo nas massas de água mais profundas.
- Existe uma estreita relação entre a comunidade do microzooplâncton e a temperatura e salinidade das massas de água presentes na área de estudo (desde a superfície até 2300 m), ou seja, a abundância e presença dos diferentes grupos taxonômicos são variáveis nas diferentes profundidades.

3. Área de estudo

3.1 Localização

A Bacia de Campos é definida geograficamente como a região da margem continental compreendida entre o Alto de Vitória (20,5 °S) e o Alto de Cabo Frio (24 °S), ocupando uma área de mais de 100.000 km². Nessa área, a plataforma continental apresenta largura média de 100 km e quebra variando entre 80 m e 130 m de profundidade (Oliveira *et al.*, 2007). O talude continental, com declividade média de 2,5° possui sua base mais rasa no limite norte (cerca de 1500 m) e mais profunda ao sul (cerca de 2000 m) (Viana *et al.*, 1998) (Figura 1).

A plataforma e o talude superior são caracterizados por possuírem um substrato bastante heterogêneo com fundos arenosos, intercalados por fundos calcários e lamosos. A região norte difere da região sul por apresentar um talude mais íngreme, cânions, maiores taxas de sedimentação e proximidade com o leque aluvial do rio Paraíba do Sul (Viana *et al.*, 1998, 2002).

Figura 1. Mapa da localização da Bacia de Campos. .

3.2 Hidrografia geral e local

A hidrografia da Bacia de Campos é determinada pela presença de cinco massas de água características do Atlântico Sul: a Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA), Água Circumpolar Superior (ACS) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (Silveira *et al.*, 2000; Foloni, 2010). As características termohalinas dessas massas de água na costa sudeste-sul do Brasil apresentam amplitudes significativas de variação, sobretudo em função da sazonalidade e dinâmica das mesmas. Estas variações acompanham mudanças físicas e biológicas no sentido da composição, abundância e biomassa dos organismos zooplanctônicos (Braga & Niencheski, 2006).

A AT, descrita por Emilson (1961), é uma massa de água quente e salina que ocupa a superfície do Atlântico Sul Tropical, transportada para o sul pela Corrente do Brasil. É formada como consequência da intensa radiação e excesso de evaporação em relação à precipitação, características do Atlântico Tropical. Em geral, as águas superficiais são oligotróficas com uma baixa concentração de carbono orgânico particulado na coluna de água (Silveira *et al.*, 2000; Pedrosa *et al.*, 2006).

Em seu trajeto para o sul, a AT mistura-se com águas de origem costeira, mais fria e de baixa salinidade. O resultado é a caracterização da AT por temperaturas maiores que 20°C e salinidades acima de 36,2 ao largo do sudeste brasileiro, também descrita na literatura como água de máxima salinidade (Mémery *et al.*, 2000), pois tem seu núcleo associado ao máximo de salinidade que ocorre subsuperficialmente na coluna de água (Castro Filho, 1990) (Tabela 1).

A ACAS é encontrada fluindo na região da picnoclina e apresenta temperaturas inferiores a 20°C e salinidade entre 35 e 36,4 (Tabela 1). Essa massa de água flui ao longo do talude continental pela camada inferior da Corrente do Brasil (200–500 m). Devido às altas concentrações de nutrientes encontradas na ACAS, sua intrusão em direção à zona eufótica tende a promover a produção biológica. Processos oceanográficos como o movimento de ascensão de águas de subsuperfície, mais frias, até a superfície, resultante da divergência positiva do transporte horizontal induzido pelo vento na camada superior do oceano e a proximidade à costa geram o processo de ressurgência costeira (Rodriguez, 1997; Braga & Niencheski, 2006). Isso ocorre quando ventos forçam as águas das camadas superficiais a se deslocarem em direção ao mar aberto, favorecendo a ascensão das águas de subsuperfície. Desta maneira a ACAS

atinge a camada superficial propiciando condições adequadas para a produção biológica na zona eufótica.

A partir dos 800 m de profundidade, podem ser identificadas massas de água com menores amplitudes de temperatura e salinidade (Tabela 1). A Água Intermediária Antártica – AIA - flui em direção ao norte e é caracterizada por seus altos valores de fosfato e flui ao longo do talude intermediário. A Água Circumpolar Superior - ACS - com interface aproximadamente de 1000 m de profundidade, pode ser identificada apenas com estudos químicos devido a seus baixos valores de oxigênio e altos valores de sílica (Zemba, 1991; Pedrosa *et al.*, 2006). Abaixo da ACS é encontrada a Água Profunda do Atlântico Norte – APAN - influenciando o talude inferior a partir dos 1350 m de profundidade, no sentido norte-sul (Silveira *et al.*, 2000; Braga & Niencheski, 2006; Pedrosa *et al.*, 2006) (Tabela 1; Figura 2).

Figura 2. Esquema da circulação costeira e oceânica na margem continental sul-sudeste do Brasil, mostrando o transporte da AT e ACAS pela CB, transporte rumo ao norte da AIA pela CCI e transporte para o polo sul da APAN pela CCP. Onde: **CB**. Corrente do Brasil. **CCI**. Corrente de Contorno Intermediária. **CCP**. Corrente de Contorno Profunda. **AT** - Água Tropical, **ACAS** - Água Central do Atlântico Sul, **AIA** - Água Intermediária Antártica, **APAN** - Água Profunda do Atlântico Norte. **VCF**: Vórtice de Cabo Frio. **VSCT**; Vórtice de Cabo de São Tomé. **VV**. Vórtice de Vitória (Modificado Calado *et.al.*, 2008; Yamashita, 2011)

Tabela 1. Valores máximos e mínimos teóricos da temperatura e salinidade na Bacia de Campos. AT - Água Tropical, ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, ACS - Água Circumpolar Superior, APAN - Água Profunda do Atlântico Norte (Castro Filho. 1990; Foloni, 2010).

Massa de água	Temperatura °C		Salinidade	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
AT	> 20		>36,20	
ACAS	20,00	> 6	36,20	34,66
AIA	6,00	3,00	34,60	34,20
ACS	6,46	3,31	34,59	34,42
APAN	4,00	3,00	35,00	34,60

4. Material e Métodos

4.1 Trabalho de campo

Este estudo foi realizado com amostras coletadas no projeto HABITATS – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos coordenado pelo CENPES/PETROBRAS. As coletas foram realizadas em cinco campanhas (Tabela 2), compreendendo dois períodos Período um (P1), em março e abril 2009 (108 estações) e Período dois (P2), em agosto e setembro 2009 (95 estações)..

Tabela 2. Descrição das campanhas realizadas. Período 1: março – abril 2009, Período 2: agosto – setembro 2009.

Época do ano	Campanha	Data inicial	Data final
Período 1	HAB12	05-03-2009	19-03-2009
Período 1	HAB14	21-03-2009	04-04-2009
Período 1	HAB15	08-04-2009	13-04-2009
Período 2	HAB18	06-08-2009	31-08-2009
Período 2	HAB19	03-09-2009	16-09-2009

Foram realizados arrastos horizontais para a coleta de plâncton utilizando-se uma rede multinet modelo Midi Combi (HydroBios) com um conjunto de redes de 64 μm . As coletas foram estratificadas até cinco profundidades, que neste trabalho serão mencionadas como estratos de amostragem: Água Tropical – AT, Água Central do Atlântico Sul – ACAS, Água Intermediária do Atlântico Sul – AIA, Água Circumpolar Superior – ACS e Água Profunda do Atlântico Norte – APAN; em cada estação da isóbata em questão. Os arrastos ocorreram no núcleo de cada massa de água, em profundidades padronizadas (Tabela 3; Figura 3; Apêndice I).

As coletas tiveram uma duração diferente segundo a localização da estação da seguinte forma: na superfície – plataforma: cinco minutos; superfície – talude e ACAS: dez minutos; e AIA, ACS e APAN: quinze minutos. Os arrastos horizontais foram efetuados com a menor velocidade possível em todas as camadas de profundidade. No entanto, as amostras de superfície (1 m) foram possivelmente impactadas por velocidade excessiva de arrasto ou por lavagem de alto impacto das redes da Multinet durante a operação no bordo do navio (S. Bonecker, comunicação pessoal), pois grande parte dos organismos observados se encontrava danificada. As amostras coletadas foram acondicionadas em frascos plásticos (500 mL de capacidade) e fixadas com formaldeído tamponado com bórax a uma concentração final de 4%.

As variáveis de temperatura e salinidade foram registradas com uma sonda continua CTD (Conductivity, Temperature Depth Sonde) SBE 911 Plus. Os dados de CTD foram processados pela equipe de oceanografia física do projeto HABITATS Cenpes/Petrobras; portanto neste trabalho são analisados os dados integrados em cada estação de amostragem.

Tabela 3. Registro das profundidades de isóbata e núcleo da massa de água, lugar onde foram feitas as amostragens horizontais de plâncton. Dados válidos para cada transecto amostrado (vide Figura 3).

	Plataforma			
Nº da Estação	01	02	03	05
Isóbata (m)	25	50	75	150
Estratos	AT (1 m)	AT (1 m)	AT (1 m)	AT (1 m)
	Talude			
Nº da Estação	06	08	10	12
Isóbata (m)	400	1000	1900	2300
Estratos	AT (1 m) ACAS (250 m)	AT (1m) ACAS 250 m) AIA (800 m)	AT (1 m) ACAS (250 m) AIA (800 m) ACS (1200 m)	AT(1m) ACAS(250 m) AIA (800 m) ACS (1200 m) APAN (2300 m)

Figura 3 Mapa da localização das estações de coleta de plâncton.

4.2 Atividades de laboratório.

4.2.1 Separação e contagem de partículas

A amostra total coletada foi subdividida em frações de tamanho mediante um processo de peneiramento por malhas de tamanhos sucessivamente menores, de 800 e 300 μm ; as partículas menores que 300 μm foram analisadas na FlowCAM (Figura 4).

Figura 4. Representação esquemática do procedimento de separação das partículas e a preparação da amostra para análise na FlowCAM. Adaptação de Alvarez *et al.* (2011).

A FlowCAM é uma combinação de um citômetro de fluxo com microscópio (Sieracki *et al.*, 1998) e neste projeto foi operado no *modo de autoimagem* – autoimage mode, para avaliação dos organismos do zooplâncton entre 50 e 300 μm . Foi utilizado o modelo VS-VI fabricado em 2008 (Figura 5). Esse modelo conta com diferentes objetivas, cada uma delas com sua respectiva célula de fluxo (Siereacki *et al.*, 1998). A profundidade de cada célula de fluxo tem relação com o tamanho das partículas a serem analisadas. No presente estudo foi usada uma lente de aumento de 4X, uma célula de fluxo de 3000 μm de largura e 300 μm de profundidade. As imagens foram capturadas com a câmera digital do equipamento, com resolução de 1024 x 768 pixels.

Figura 5. Foto do equipamento de análise semi automática de plâncton. FlowCAM, modelo VS-VI, utilizado neste estudo (Fotografia. Newton Aquino).

As alíquotas de cada amostra foram bombeadas por uma bomba peristáltica instalada no equipamento as partículas passaram através da célula de fluxo e as imagens foram coletadas pela câmera com uma frequência fixa de cinco imagens por segundo. O equipamento foi configurado para a captura de imagens conforme indicado no Apêndice I.

Cada imagem capturada pela câmera fotográfica é analisada pelo programa Visual SpreadSheet VSP (Figura 6) que extrai as imagens e as características ópticas e morfométricas de cada partícula, armazenando-as em um arquivo “*.lst”. Este programa junta uma quantidade de imagens e forma um arquivo denominado *colagem*, que é utilizado apenas para fins de visualização rápida (Figuras 7 e 8).

Figura 6. Visualização da janela de processamento da amostra no programa Visual SpreadSheet. Arquivo (**.Ist).

Figura 7. Exemplo de arquivo de “colagem” (*.jpg) que faz parte do arquivo (**.list) gerado pelo software Visual SpreadSheet.

Figura 8. Visualização da Colagem no programa Visual SpreadSheet.

O número total de partículas na amostra calculadas pelo programa VSP da FlowCAM é uma função das seguintes variáveis:

- Concentração das partículas na amostra;
- Dimensões do campo de visão;
- Número total de imagens analisadas no campo de visão e volume imageado.

A concentração de partículas na amostra é analisada pelo programa VSP, dividindo o número total de partículas imageadas (contadas) pelo volume total da alíquota denominado fluido imageado (*Partículas / Volume Imageado*). Este cálculo é feito automaticamente ao final da análise. Para realizar esta conta é necessário obter as seguintes estimativas (Fluid Imaging Technologies, 2008):

- Número total de partículas imageadas (contadas);
- Dimensões laterais do campo de visão (baseado em um fator de calibração para micrômetro/pixel);
- Número total de colagens (conjunto de imagens de partículas) que foram colecionadas;
- Profundidade da célula de fluxo.

4.3 Obtenção de dados.

4.3.1 Análise qualitativa

A análise qualitativa permitiu conhecer quais são os grupos que constituem o microzooplâncton de uma determinada região no caso deste estudo a Bacia de Campos entre o P1 e P2. Esta análise foi feita com o programa Visual SpreadSheet (Apêndice II), o qual permite reconhecer as partículas de forma semi-automática por meio de algoritmos de aprendizagem.

Para tal, foram montadas bibliotecas (pastas) das imagens para a classificação dos organismos, que em um primeiro momento foi efetuada de forma automática com base nas informações ópticas e morfométricas referentes ao conjunto de imagens de cada biblioteca. Em um segundo momento, uma etapa manual de validação desta classificação possibilitou a correção de eventuais erros do procedimento automático. Antes da classificação os arquivos foram submetidos a um processo de filtração digital, onde partículas que não são alvo do estudo, como detritos, imagens repetidas e bolhas, foram eliminadas para acelerar o processo de classificação. O arquivo final foi composto apenas por organismos de interesse neste estudo.

4.3.2 Análise quantitativa

4.3.2.1 Abundância

A análise quantitativa tem como base as contagens das partículas obtidas pelo programa, seguida pelos fatores de diluição (mL) e o volume filtrado em cada arrasto (m^3) (Equação 1). O cálculo da abundância levou em conta os organismos contados pela FlowCAM, que foram multiplicados pelo volume da diluição e divididos pelo volume imageado; o resultado do cálculo anterior (*A*) foi multiplicado pelo resultado da divisão entre o volume total da amostra e o volume da subamostra (*B*), e o valor final foi dividido pelo volume filtrado pela rede (Equação 1). Quando a amostra teve várias diluições, foi realizada uma somatória das diluições e o resultado foi dividido pelo volume filtrado pela rede.

Fatores de diluição (mL): $\frac{\text{Volume total da amostra}}{\text{Volume da sub-amostra}}$

$\frac{\text{Volume da diluição}}{\text{Volume imageado}}$

$\frac{\text{Volume da diluição}}{\text{Volume imageado}}$

$\frac{\text{Volume da diluição}}{\text{Volume imageado}}$

Equação 1

$$\text{Abundância grupo taxonomico organismos } m^{-3} = \frac{A \times B}{\text{Volume filtrado pela rede } m^{-3}}$$

Onde

$$A = \text{Número de organismos contados pela FlowCAM} \times \left(\frac{\text{Volume da diluição mL}}{\text{volume imageado mL}} \right)$$

$$B = \frac{\text{Volume Total da Amostra mL}}{\text{Volume da subamostra mL}}$$

4.3.2.2 Biomassa

A estimativa da biomassa (peso úmido $mg \ m^{-3}$) foi feita com base na variável *Volume ESD μm^{-3}* (Equivalent Spherical Diameter) gerada pelo programa VSP. O princípio utilizado pelo programa para calcular o volume é a fórmula do volume de uma esfera.

Como os valores obtidos pelo programa VSP foram registrados em μm^{-3} estes foram convertidos em mg, assumindo que $1 \ mm^3$ equivale a 1 mg de peso úmido (Grosjean *et al.*, 2004; Herman & Harvey 2006; Schultes & Lopes; 2009) (Equação 2).

Portanto a somatória do valor da biomassa de cada individuo será o valor total de cada grupo, ao passo que este valor foi multiplicado pelo resultado da divisão entre o volume da diluição e o volume imageado (A). O resultado do cálculo anterior (B) foi multiplicado pelo resultado da divisão entre o volume total da amostra pelo volume da subamostra (C), este valor final foi dividido pelo volume filtrado pela rede (Equação 3).

Equação 2

Calculo da biomassa (peso úmido mg m^{-3}):

$$\text{Se } 1\text{mm}^3 = 1\text{mg Então, } A \text{ mg} = \frac{\sum \text{Volume ESD de cada individuo } \mu\text{m}^3}{1 \times 10^9}$$

Fatores de diluição (mL): Volume total da amostra

Volume da sub-amostra

Volume da diluição

Volume imageado

Equação 3

$$\text{Biomassa } \text{mg m}^{-3} = \frac{B \times C}{\text{Volume filtrado pela rede } \text{m}^{-3}}$$

Onde

$$B = A \text{ mg} \times \left(\frac{\text{Volume da diluição mL}}{\text{Volume imageado mL}} \right)$$

$$C = \frac{\text{Volume Total da Amostra mL}}{\text{Volume da subamostra mL}}$$

4.4 Tratamento numérico e estatístico

Para a análise dos dados inicialmente foram construídas matrizes de dados de abundância (organismos m^{-3}) e biomassa (mg m^{-3}) usando como plataforma o programa Microsoft EXCEL. As análises de estatística descritiva foram feitas utilizando o programa Statistica 8.0 (Statsoft, 2007). A análise da distribuição espacial tanto da abundância (organismos m^{-3}) como da biomassa (mg m^{-3}) foi realizada com base em mapas de distribuição feitos com o programa de interpolação gráfica Surfer 8.01 (Golden, 2002).

Para caracterizar a estrutura da comunidade do microzooplâncton foi avaliada a composição (grupos taxonômicos), a abundância (organismos m^{-3}), a abundância relativa (%) e a biomassa ($mg\ m^{-3}$). O critério para a seleção dos grupos taxonômicos a serem estudados foi a frequência de ocorrência relativa maior ou igual a 50% e com o objetivo de fornecer uma visão geral da presença de cada grupo taxonômico foram realizados histogramas e gráficos de composição para cada período de amostragem. Para as amostras de superfície da coluna de água as análises foram separadas em duas áreas: plataforma e talude.

Estatística multivariada

Foi realizada uma análise de ordenação não métrica multidimensional (MDS) (Primer 6) com o intuito de corroborar a separação dos períodos de amostragem e os estratos de amostragem com relação a abundância e biomassa (Clarke & Gorley, 2001). Para construir a matriz de semelhança os registros da abundância foram transformados utilizando a função $\log(x+1)$ e os da biomassa utilizando a função de *raiz quadrada* para diminuir o efeito dos grupos mais abundantes. Para verificar se existiram diferenças significativas na composição dos grupos formados na análise de agrupamento foi realizada uma análise de Similaridade (ANOSIM) esta análise multivariada pode ser aplicada a matrizes de dados biológicos com grande número de zeros (Clarke & Gorley, 2001).

A estrutura da comunidade microzooplancônica em termos de abundância e biomassa de microzooplâncton foram avaliadas com uma análise multivariada de ordenação de componentes principais (PCA) (Statistica 8) (Zar, 1996; Valentin, 2012) utilizando como variáveis suplementares temperatura ($^{\circ}C$), salinidade e profundidade (m) de cada estação. Do mesmo modo que na análise de MDS, estas variáveis foram transformadas utilizando a função $\log(x+1)$ para os dados de abundância e os da biomassa utilizando a função de *raiz quadrada*, assim padronizando a matriz analisada. Cabe resaltar que esta análise foi feita só com os grupos com frequência de ocorrência relativa maior ou igual a 50%.

Para um melhor entendimento da estrutura do microzooplâncton em termos de tamanho foram escolhidas quatro classes de tamanho: 1 (50-110 μm), 2 (111-170 μm), 3 (171-230 μm) e 4 (231-300 μm). Estes dados foram obtidos com base no *Equivalent Spherical Diameter ESD* (μm) de cada partícula analisada. Cabe resaltar que este dado é calculado pelo programa VSP da FlowCAM com base em um algoritmo que calcula o

centro geométrico da partícula e, em seguida, mede a largura da partícula em incrementos de 10 graus; finalmente a média destes valores é o valor de ESD (μm); este dado se encontra no arquivo “*_*data.csv*” de cada amostra analisada.

Os cálculos de abundância e biomassa por classes de tamanho foram feitos utilizando a rotina do programa estatístico RStudio 0.94.92 (2011).

Para verificar se existiram diferenças significativas nos valores de abundância e biomassa de cada classe de tamanho foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para o nível de 5% de significância (Zar, 1996; Vieira, 2010). Este teste foi aplicado para cada período em cada estrato de amostragem, tanto para os valores totais como para os grupos taxonômicos mais abundantes, com apoio do programa Statistica 8.0 (Statsoft, 2007).

Para verificar se existiram diferenças significativas entre os períodos de coleta nos valores de abundância e biomassa encontrados em cada classe de tamanho, foi aplicado o teste de Mann-Whitney, para o nível de 5% de significância, tanto para os valores totais como para os grupos taxonômicos mais abundantes. Este teste também foi utilizado para verificar se existem diferenças entre os valores integrados da temperatura e salinidade de cada massa de água, e os períodos de coleta, com o programa Statistica 8.0 (Statsoft, 2007)

Finalmente foi realizado o teste de correlação de Spearman, para o nível de 5% de significância (Zar, 1996) utilizando o programa Statistica 8.0 (Statsoft, 2007) para verificar se existe correlação entre abundância e temperatura, abundância e salinidade e estas mesmas combinações com a biomassa. Este teste foi aplicado em cada classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais frequentes e nas seguintes massas de água: Água Costeira - AC, Água Tropical - AT, Água Central do Atlântico Sul - ACAS e Água Intermediária Antártica - AIA.

5. Resultados

5.1 Condições climatológicas da Temperatura (°C) e salinidade

Temperatura

Na Bacia de Campos durante os períodos de estudo, notou-se que no período um (março – abril 2009) ocorreu os maiores valores de temperatura e no período dois (agosto – setembro 2009) os valores de temperatura diminuíram. Analisando os gráficos da distribuição vertical e horizontal da temperatura (°C), tanto do período um (março – abril 2009) quanto no período dois (agosto – setembro 2009), os maiores valores foram encontrados na superfície e, conforme aumenta a profundidade, estes valores diminuíram gradativamente (Figura 9). Em geral, os gráficos de distribuição horizontal mostraram que as maiores variações de temperatura se encontram na superfície (AT+AC) e na ACAS (250m) e, como era de esperar, a variação da temperatura nas massas de água mais profundas não foi muito alta. Particularmente no período um na superfície (AT+AC) notou-se uma relativa homogeneidade nos valores de temperatura visto que a variação de temperatura das estações perto da costa para a área oceânica não se destacou. Entretanto, no período dois notou-se uma maior diferença entre as estações localizadas na plataforma e perto da costa tiveram valores menores, já as estações localizadas no talude e oceânicas, o valor da temperatura aumentava conforme estas se localizam em área oceânica. Por sua vez na ACAS também foi possível notar diferenças na distribuição horizontal, pois os menores valores de temperatura se encontraram na quebra da plataforma (isobata 400 m); no entanto, vale resaltar, um núcleo de maior temperatura localizado ao norte da área de estudo (Figura 10). No período dois este padrão foi mais intenso, os valores mínimos de temperatura se registraram em mais estações e estenderam-se desde a quebra da plataforma até áreas mais oceânicas. As massas de água mais profundas (AIA, ACS e APAN) visualmente apresentaram uma relativa estabilidade nos valores de temperatura (Figuras 11). Em termos estatísticos no período um a média de temperatura em superfície (AT+AC) foi de 24,99 °C, na ACAS de 15,58 °C, na AIA de 5,05 °C, na ACS de 3,45 °C e na APAN de 3,24 °C. Por sua vez, no período dois estes valores diminuíram da seguinte maneira: na superfície (AT+AC) a média foi de 22,43 °, na ACAS de 14,58 °C, na AIA de 4,78 °C, na ACS de 3,33 °C e, finalmente, na APAN foi de 3,03 °C (Tabela 4).

Salinidade

Com gráficos da distribuição vertical dos valores da salinidade foi possível observar que o padrão foi semelhante ao da temperatura, tanto em termos sazonais como espaciais. Em geral, notou-se que os maiores valores se encontram em superfície (AT+AC) e aos 250 m (ACAS), variando entre 35,21 e 37,28 no período um (março – abril 2009) e 35,12 e 37,12 no período dois (agosto – setembro). Por outro lado, em águas mais profundas (AIA, ACS e APAN) esta variável se torna relativamente mais estável, entre 34,33 e 34,95 no período um e 34,34 e 35,16 no período dois (Figura 9). Os gráficos de distribuição horizontal, assim como os de distribuição vertical, mostraram que a superfície (AT+AC) e ACAS são as massas de água com maior variação desde as estações mais perto da costa até águas mais oceânicas. No período um notou-se que menores valores de salinidade nas estações perto da costa e a variabilidade não foi marcante conforme as estações se localizam em área oceânica. Diferentemente, a ACAS registrou valores particulares de salinidade, aumentando os valores desde a quebra da plataforma até águas mais oceânicas (Figura 12). No período dois notou-se que na superfície os menores valores de salinidade se encontram na plataforma, aumentando gradualmente até áreas mais oceânicas; a ACAS apresentou valores baixos, que regularmente aumentavam conforme as estações se localizavam em área oceânica. Por sua vez a AIA, ACS e APAN, tanto no período um como no período dois, registraram valores típicos destas massas de água, mas as variações não foram marcantes (Figura 13).

No entanto, a variância da salinidade não foi tão alta quanto à da temperatura (Figura 9). No período um (março – abril / 2009) notou-se os maiores valores de salinidade na superfície (AT+AC), a média foi de 36,59, na ACAS de 34,55, na AIA 34,37, na ACS de 34,52 e na APAN de 34,94. Por outro lado, no período dois (agosto – setembro / 2009) os valores médios desta variável diminuíram na superfície (AT+AC) 36,46, na ACAS de 35,45, na AIA 34,52, na ACS 34,61 e na APAN 34,94 (Tabela 4).

A análise de Mann – Whitney relacionada à temperatura detectou diferenças significativas ($p < 0.05$) entre períodos sazonais na AT, ACAS e AIA, com valores mais baixos no período dois para estas três massas de água. ACS e APAN apresentaram menor variabilidade térmica em termos sazonais, sem diferenças significativas entre os períodos um e dois. Com relação à salinidade não foram encontradas diferenças significativas (Tabela 5).

Tabela 4. Valores da análise de Estatística Descritiva da temperatura e salinidade na Bacia de Campos. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte, Des. Pad, Desvio padrão.

Temperatura °C							
	Massa de água	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Variância	Des. Pad
Período um	AT	24,99	24,89	19,64	37,37	8,42	2,90
	ACAS	15,58	15,29	13,01	25,65	4,18	2,04
	AIA	5,05	5,07	4,64	5,61	0,06	0,24
	ACS	3,45	3,45	3,20	3,53	0,01	0,08
	APAN	3,24	3,23	3,03	3,36	0,01	0,11
Período dois	AT	22,43	22,45	19,64	24,89	1,51	1,23
	ACAS	14,58	14,33	12,09	16,75	1,52	1,23
	AIA	4,78	4,78	4,10	5,33	0,08	0,28
	ACS	3,33	3,33	3,19	3,46	0,01	0,09
	APAN	3,03	3,06	2,84	3,19	0,02	0,13
Salinidade							
Período um	AT	36,59	36,72	35,38	37,28	0,21	0,46
	ACAS	34,55	35,51	35,21	35,99	0,02	5,84
	AIA	34,37	34,36	34,33	34,40	0,03	0,02
	ACS	34,52	34,53	34,45	34,58	0,00	0,04
	APAN	34,94	34,94	34,93	34,95	0,00	0,00
Período dois	AT	36,46	36,40	35,71	37,12	0,15	0,39
	ACAS	35,45	35,41	35,12	35,79	0,03	0,17
	AIA	34,41	34,42	34,34	34,48	0,00	0,04
	ACS	34,61	34,62	34,51	34,67	0,00	0,05
	APAN	35,15	35,15	35,13	35,16	0,00	0,01

Tabela 5. Valores da análise de Mann – Whitney entre a temperatura e salinidade e o período de coleta, Bacia de Campos. AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

Massa de água	TEMPERATURA		SALINIDADE	
	U	p valor	U	p valor
AT	2389.50	< 0.0001	4419.00	0.14
ACAS	391.50	0.01	594.00	0.50
AIA	217.50	0.01	337.50	0.50
ACS	144.00	0.50	144.00	0.50
APAN	22.50	0.17	0.00	0.00

Figura 9. Diagrama da distribuição vertical da temperatura (°C) e salinidade no Período um (março –abril 2009), temperatura $\circ$ e salinidade $\triangle$ e Período dois (agosto – setembro 2009), temperatura $\circ$ e salinidade $\triangle$

Figura 10. Diagrama da distribuição horizontal da temperatura (°C) no Período um (março –abril 2009) Baía de Campos. Notar as diferentes escalas.

Figura 11. Diagrama da distribuição horizontal da temperatura (°C) no Período dois (agosto – setembro / 2009) Bacia de Campos. Notar as diferentes escalas.

Figura 12. Diagrama da distribuição horizontal da salinidade no Período um (março - abril / 2009) Bacia de Campos. Notar as diferentes escalas.

Figura 13. Diagrama da distribuição horizontal da salinidade no Período dois (agosto - setembro / 2009). Bacia de Campos. AC. Água Costeira, Notar as diferentes escalas.

5.1.1 Análise de PCA das massas de água

Na análise de PCA notou-se uma clara separação das massas de água devido as suas características termohalinas particulares em cada profundidade. No período um, o Fator 1 explicou o 89,35% da variabilidade, sendo a temperatura o componente que explica a maior parte da variação dos dados (-0.99). Já o Fator 2 explicou 9,81%, sendo a profundidade o componente que mais explica a variação dos dados (-0.41). No período dois o Fator 1 explicou 90,15% da variabilidade, sendo a temperatura o componente que mais explica a variação dos dados (-0.99), e o Fator 2, 9.43% (Figura 14A).

A análise mostrou que as amostras coletadas na AT+AC e ACAS podem ser mais suscetíveis à temperatura e salinidade, enquanto a AIA e ACS podem ser diferenciadas pela temperatura e finalmente, a variabilidade da APAN pode ser correlacionada com a profundidade onde esta massa de água é encontrada. Esta interpretação é válida para os dois períodos de amostragem devido à semelhança de distribuições, tanto das variáveis como das estações (Figura 14B).

Figura 14. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, são apresentados os dos fatores mais representativos **A.** Período um (março – abril / 2009), **B.** Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

5.2 Abundância do microzooplâncton (50 – 300 μm)

5.2.1 Distribuição horizontal da abundância total (organismos m^{-3})

No período um, na plataforma superfície (AT+AC), notou-se que os maiores valores se localizam nas estações na frente do Cabo de São Tomé (transecto F) e picos isolados ao largo de Cabo Frio, enquanto que os menores valores de abundância ocorreram na borda da plataforma continental (Estações H05 e I05). Entretanto, nas amostras coletadas no talude (AT), os maiores valores ocorreram nas estações do transecto de Cabo Frio e adjacentes (Transectos: A e C), além de um pico isolado na estação I08 (Figura 15).

No período dois houve um visível aumento dos valores da abundância na plataforma continental (AT+AC). Os maiores valores ocorreram ao largo do Cabo de São Tomé e Cabo Frio, enquanto os menores, na borda da plataforma continental (Figura 12). No talude (AT) os maiores valores de abundância foram observados nos transectos C e D, e ao norte da bacia foram encontrados os menores valores (Figura 16).

Analisando separadamente os valores da abundância (organismos m^{-3}) na ACAS (250 m), tanto no período um como no período dois, observa-se que os valores foram relativamente homogêneos, considerando a distribuição latitudinal norte – sul e o gradiente costa – oceano das estações. No entanto, vale resaltar o pico isolado da estação I12 no período um (Figura. 15). Realizando uma comparação visual entre os dois períodos notou-se que houve uma visível diminuição da abundância média do microzooplâncton no período dois (Figura. 16).

Como era de esperar os valores médios da abundância foram diminuindo conforme o aumento da profundidade e estabilidade das características termohalinas das massas de água. Por esta razão a distribuição da abundância média na AIA (800m), ACS (1200m) e APAN (2300m) foram relativamente homogêneas tanto no período um como no dois (Figuras 15 e 16). No entanto, vale ressaltar que na ACS (1200m) notou-se altos valores de abundância para o período um em comparação com o período dois (Figura 16).

Figura 15. Representação da distribuição horizontal da abundância total (organismos m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período um (março – abril / 2009), Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Figura 16. Representação da distribuição vertical da abundância total (organismos m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009), Bacia de Campos. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediária Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte.

5.2.2 Distribuição vertical da Abundância total (organismos m⁻³)

Analisando as diferentes profundidades da coluna de água na região de estudo nota-se que no período um existe uma heterogeneidade vertical mais pronunciada já que as maiores abundâncias se encontram em dois estratos de amostragem: AT+AC (superfície) e ACS (1200m). No entanto, o grupo de organismos responsável pelos maiores valores é diferente em cada estrato: na superfície, náuplios de copépodes, e no caso da ACS Tintinnina e Radiolaria, com exceção do transecto A. Nos transectos F, H e I da ACAS (250m) os valores da abundância foram maiores que nos transectos A, C e D (Figura 17).

No caso do período dois notou-se que os maiores valores se encontraram na superfície principalmente na plataforma, nos transectos C, D e F. A diminuição dos valores de abundância conforme a profundidade foi um padrão constante em todos os transectos. Nos transectos A, C e D, localizados ao sul da área de estudo, foram observados maiores valores de abundância nas camadas abaixo da AT e da ACAS do que nos transectos mais ao norte F, H e I (Figura 18).

Figura 17. Representação da distribuição da abundância (organismos m^{-3}) em relação à temperatura da água em cada transecto de amostragem. Período um (março – abril / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Figura 18. Representação da distribuição vertical dos valores totais da abundância (organismos m^{-3}) em relação à temperatura da água em cada transecto de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

5.2.3 Análises estatísticas multivariadas da Abundância (organismos m⁻³)

A avaliação conjunta dos dois períodos realizada com a análise de ordenação de MDS mostrou que existe diferença entre os dois períodos. Da mesma maneira a análise de similaridade ANOSIM resultou em um valor baixo de R estatístico (0,247). No entanto, notou-se diferença significativa (0,1%) entre os períodos com relação à abundância (Figura 19).

Figura 19. Análise multivariada MDS Período um (março – abril / 2009) vs. Período dois (agosto setembro / 2009).

Na análise de ordenação MDS realizada para cada período foi possível evidenciar que existem diferenças entre as massas de água com relação à abundância (organismos m⁻³) tanto no período um como no dois (Figura 20 A e B). Esta separação foi conferida com a análise de similaridade ANOSIM, a qual foi realizada em cada período. O resultado mostrou valores de R estatísticos altos e significativos (< 5%), comprovando a existência de diferença entre as massas de água (Tabela 6).

Figura 20. Análise multivariada **A**. MDS período um (março – abril / 2009) **B**: MDS período dois (agosto setembro / 2009). Com relação à abundância do microzooplâncton em cada massa de água. **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediária Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte.

Tabela 6. Resultados do teste de similaridade ANOSIM entre os grupos de massas de água nos períodos de amostragem. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto setembro / 2009). **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul, **AIA**. Água Intermediária Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte.

Grupos	Período um		Período dois	
	R estatístico	Nível de significância (%)	R estatístico	Nível de significância (%)
AC+AT, AT	0,21	1,2	0,265	0,1
AC+AT, ACAS	0,947	0,1	0,775	0,1
AC+AT, AIA	0,96	0,1	0,659	0,1
AC+AT, ACS	0,742	0,1	0,456	0,2
AC+AT, APAN	1	0,1	0,966	0,1
AT, ACAS	0,684	0,1	0,775	0,1
AT, AIA	0,91	0,1	0,73	0,1
AT, ACS	0,954	0,1	0,72	0,1
AT, APAN	0,999	0,1	0,999	0,1
ACAS, AIA	0,77	0,1	0,818	0,1
ACAS, ACS	0,957	0,1	0,865	0,1
ACAS, APAN	1	0,1	1	0,2
AIA, ACS	0,871	0,1	0,582	0,1
AIA, APAN	1	0,1	0,934	0,1
ACS, APAN	0,871	0,1	0,314	3,2
Global	0,761	0,1	0,667	0,1

5.2.4 Análise de Componentes principais PCA com relação à abundância (organismos m⁻³)

Na análise de componentes principais no período um notou-se que o Fator 1 (42,08% da variância explicada) se encontra negativamente ligado com os grupos Bivalvia, Pteropoda, Copepoda náuplio e Gastropoda, os quais são mais abundantes nas estações do estrato da AT+AC (1m), os altos valores de abundância destes grupos na superfície resultam na diferença marcante das estações profundas. O Fator 2 (18,15% da variância explicada) esta negativamente ligado com Foraminifera, Tintinnina, Calanoida e Cyclopoida; grupos que possuem os maiores valores de abundância em águas profundas ACAS, AIA, ACS E APAN (250 m, 800 m e 1200 m respectivamente). Finalmente Radiolaria marca a diferença nesta análise com a projeção negativa ligada à profundidade, já que este grupo só foi encontrado nos estratos maiores que um metro, da mesma forma os valores de abundância deste grupo aumentam com a profundidade. As variáveis suplementares de temperatura e salinidade estão ligadas negativamente com as estações superficiais e, conseqüentemente, com cada um dos grupos aqui representados. Portanto com a diminuição dos valores da temperatura e salinidade os valores de abundância diminuem. No gráfico de ordenação das estações foi possível visualizar duas separações, as estações superficiais e as de profundidades maiores (Figura 21).

A análise de PCA no período dois com relação à abundância mostrou que o Fator 1 (69,23% da variância explicada) está ligado negativamente com Foraminifera, Harpacticoida, Copepoda náuplio e Polychaeta. Por outro lado, devido possivelmente a profundidade e aos valores semelhantes da abundância e dos grupos, Acantharia, Tintinnina, Cyclopoida, Calanoida, Gastropoda, Bivalvia resultam numa ligação positiva no Fator 2 (6.63% da variância explicada) das estações dos estratos mais profundos (Figura 22).

Figura 21. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA para a abundância dos grupos taxonômicos mais frequentes. São apresentados os dois fatores mais representativos **P1**. Período um (agosto – setembro / 2009). **AC**. Água Costeira, **AT**. Água Tropical, **ACAS**. Água Central do Atlântico Sul. **AIA**. Água Intermediária Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte.

PCA Abundância - Período dois (agosto - setembro / 2009)

Figura 22. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, para a abundância dos grupos mais frequentes, são apresentados os dois fatores mais representativos Período dois. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

]

5.2.5 Abundância dos grupos taxonômicos em cada estrato de amostragem

Foram encontrados 25 grupos taxonômicos, sendo quatro representantes do reino Protozoa e 18 do reino Animalia; entre estes últimos, foram observados 6 grupos de organismos holoplanctônicos e 12 meroplanctônicos (Tabela 7).

Tabela 7. Lista dos grupos taxonômicos identificados na Bacia de Campos durante o presente estudo.

Reino Protozoa		
Filo Protozoa		
	Classe Acantharia	Ordem Radiolaria
		Ordem Oligotrichida
		Subordem Tintinnina
	Classe Granuloreticulosea	
		Ordem Foraminifera
Reino Animalia		
Filo Cnidaria	Classe Hydrozoa	
Filo Arthropoda		
	Subfilo Crustacea	
	Classe Ostracoda	
	Classe Branchiopoda	Ordem Diplostraca
		Subordem Cladocera
	Classe Maxillopoda	
		Infraclasse Cirripedia
		Subclasse Copepoda
		Infraclasse Neocopepoda
		Ordem Calanoida
		Ordem Cyclopoida
		Ordem Harpacticoida
		Subclasse Copepoda (náuplios)
Filo Mollusca		
	Classe Gastropoda	
	Subclasse Opisthobranchia	Ordem Gymnosomata
		Ordem Thecosomata
Filo Annelida	Classe Bivalvia	
	Classe Polychaeta	
Filo Echinodermata		
Filo Chaetognatha		
Filo Chordata		
	Subfilo Tunicata	
		Classe Thaliacea
		Classe Appendicularia
	Subfilo Vertebrata	
	Superclasse Pisces - ovos	

Na superfície AT+AC no período um foram identificados onze grupos taxonômicos, sendo os mesmos na plataforma e no talude, os grupos com altos valores de abundância relativa foram Copepoda náuplio (65%), seguida por Bivalvia (15%) e Cyclopoida (10%) (Figura 23^a. Tabela 8). Entretanto no período dois foram identificados 18 grupos taxonômicos da mesma maneira que no período um a maior porcentagem foi de Copepoda náuplio (65%) Bivalvia (12%) e Cyclopoida (10%) (Figura 23B. Tabela 9).

Na ACAS foram registrados 11 grupos taxonômicos no período um e 19 no período dois os grupos com maior porcentagem de abundância foram Cyclopoida (45%), Copepoda náuplio (30%) e Radiolaria (10%) (Figura 23^a. Tabela 8). No período dois o padrão de composição foi similar Cyclopoida registrou o maior valor de abundância relativa (40%) seguido por Copepoda náuplio (20%) e finalmente Radiolaria e Foraminifera (10% respectivamente) (Figura 23B. Tabela 9).

Aos 1200 m na AIA foram registrados 14 grupos taxonômicos durante o período um e 21 no período dois. No período um Radiolaria e Copepoda náuplio foram os mais abundantes (30% respectivamente), ressaltando a diminuição de Cyclopoida (20%) (Figura 23A. Tabela 8). No período dois três grupos se reassaltam pelos altos valores de abundância relativa Radiolaria (25%), Foraminifera e Copepoda náuplio (30% respectivamente) (Figura 23B. Tabela 9).

Na ACS foram registrados 16 grupos no período um e 19 no período dois. No período um foi clara a abundância dos Radiolaria (45%) seguido por Copepoda náuplio (20%) e Foraminifera (17%) (Figura 23A. Tabela 8). Entretanto no período dois notou-se que Copepoda náuplio continua com alta porcentagem de abundância relativa (40%) seguido por Foraminifera (25%) e Cyclopoida (15%) (Figura 23B. Tabela 9).

Finalmente na APAN foram identificados 10 grupos taxonômicos no período um e 16 no período dois. No período um Radiolaria foi o grupo mais abundante (50%) seguido por Copepoda náuplio (15%) e Cyclopoida (10%) (Figura 23A. Tabela 8). No período dois Copepoda náuplio continuou mostrando os maiores valores de abundância relativa (45%) seguido por Foraminifera (25%) e Radiolaria (15%) (Figura 23B. Tabela 9).

Figura 23. Representação dos valores médios da abundância relativa (% organismos m⁻³) dos grupos taxonômicos mais frequentes ($\geq 50\%$). Estimados durante: **A.** período um (março – abril / 2009) e **B.** período dois (agosto – setembro / 2009) nas massas de água. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Tabela 8. Resultados da análise estatística descritiva. Período um (março –abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m⁻³). AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, Des. Pad. Desvio Padrão.

Massa de água		AT + AC				ACAS				
Grupo Taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia	1640	316	4	8644	2484					
Radiolaria	10339	1451	8	197273	33359	40	37	2	119	27
Tintinnina	1686	1005	0	12374	2137	23	20	4	64	13
Foraminifera	6259	2151	27	68296	11852	11	8	1	39	10
Rotifera	31	31	31	31						
Hydrozoa										
Cirripedia-larva	20620	174	11	105285	41145	1	1	0	2	1
Ostracoda										
Caldocera	13	13	13	13						
Copepoda-náuplio	108823	24612	284	969408	194215	80	61	10	272	61
Cyclopoida	14090	4766	69	121902	22057	138	122	34	437	85
Calanoida	1399	364	1	10988	2335	11	5	0	96	20
Harpacticoida	288	126	1	2084	417	2	2	0	5	1
Gastropoda	2276	796	69	17471	3742	9	8	1	33	8
Pteropoda						3	1	0	16	4
Bivalvia	18525	452	13	541805	86665	2	1	0	11	3
Echinodermata-larva	229	229	159	298	98					
Chaetognatha	265	134	18	904	321					
Polychaeta	341	109	3	2322	515	1	1	0	2	1
Appendicularia	543	92	11	5176	1151					
Thaliacea										
Ovo NN	2974	792	0	34037	6358	5	1	0	33	10

Tabela 8. Continuação. Resultados da análise estatística descritiva. Período um (março – abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m⁻³). AIA. Água Intermediária Antártica. ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte. Des. Pad. Desvio Padrão

Massa de água		AIA				ACS					APAN				
Grupo Taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia						0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Radiolaria	21	12	0	97	27	24	13	0	64	24	5	6	1	8	3
Tintinnina	2	2	0	6	2	2	2	0	6	2	0	0	0	1	0
Foraminifera	7	4	0	51	12	10	3	0	66	19	1	0	0	4	2
Rotifera															
Hydrozoa															
Cirripedia-larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Ostracoda											0	0	0	0	
Caldocera						0	0	0	0						
Copepoda-náuplio	20	15	1	88	23	12	9	1	59	16	2	1	1	2	1
Cyclopoida	14	8	0	57	17	3	3	0	11	3	1	1	0	3	1
Calanoida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropoda	2	1	0	11	3	3	1	0	16	5	0	0	0	1	0
Pteropoda	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Echinodermata-larva															
Chaetognatha															
Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Appendicularia															
Thaliacea															
Ovo NN	4	2	0	12	4	1	1	1	1						

Tabela 9. Resultados da análise estatística descritiva. Período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m⁻³). AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, Des. Pad. Desvio Padrão.

Massa de água		AT + AC				ACAS				
Grupo Taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia	1295	73	0	8644	2304	1	1	0	4	1
Radiolaria	10004	516	0	197273	33416	29	23	4	111	26
Tintinnina	1654	869	0	12374	2180	13	10	2	43	11
Foraminifera	6133	2113	0	68296	11898	34	30	3	100	24
Rotifera	1	0	0	31	5					
Hydrozoa										
Cirripedia-larva	4316	0	0	105285	19862	1	1	0	3	1
Ostracoda						1	1	0	2	1
Caldocera	0	0	0	13	2					
Copepoda-náuplio	108465	24612	0	969408	194410	54	40	22	126	31
Cyclopoida	13959	4766	0	121902	22135	140	103	21	385	98
Calanoida	1323	311	0	10988	2304	25	1	0	216	72
Harpacticoida	213	59	0	2084	381	2	1	0	7	2
Gastropoda	2209	740	0	17471	3765	5	4	1	16	3
Pteropoda						3	1	0	16	4
Bivalvia	16769	326	0	541805	82621	2	1	0	5	1
Echinodermata-larva	11	0	0	298	51	1	0	0	4	1
Chaetognatha	43	0	0	904	157	1	1	0	1	0
Polychaeta	275	74	0	2322	492	1	1	0	3	1
Appendicularia	262	0	0	5176	841	0	0	0	1	0
Thaliacea						0	0	0	1	0
Ovo NN	3067	728	0	34037	6564	13	9	2	33	9

Tabela 9. Continuação. Resultados da análise estatística descritiva. Período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à abundância total (Organismos m⁻³). ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte, Des. Pad. Desvio Padrão.

Massa de água	AIA					ACS					APAN				
Grupo Taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia	1	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Radiolaria	137	37	10	776	243	3	3	0	6	2	3	2	2	4	1
Tintinnina	19	4	2	103	32	1	1	0	4	1	0	0	0	1	0
Foraminifera	147	45	9	806	246	7	5	0	22	7	4	6	1	6	3
Rotifera															
Hydrozoa															
Cirripedia-larva	25	1	0	174	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracoda	2	1	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caldocera															
Copepoda-náuplio	163	48	6	1185	318	12	7	1	42	14	6	6	4	8	2
Cyclopoida	96	33	4	377	123	5	2	0	12	5	2	2	1	3	1
Calanoida	5	1	0	17	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropoda	8	4	1	32	9	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Pteropoda	3	1	0	19	6	0	0	0	2	1	0	0	0	0	
Bivalvia	5	1	0	14	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Echinodermata-larva	1	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chaetognatha	0	0	0	0		0	0	0	0	0					
Polychaeta	2	1	0	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Appendicularia	2	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Thaliacea	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
Ovo NN	17	6	1	86	28	1	1	0	3	1	1	1	0	1	0

5.2.6 Distribuição vertical da abundância dos grupos do microzooplâncton por classes de tamanho

Radiolaria

No período um este grupo não foi encontrado na superfície (AC e AT) e na ACAS. Entretanto na AIA e ACS os organismos com tamanho entre 20 – 90 μm apresentaram os valores médios mais altos (Figuras 24 e 25). No período dois, este grupo foi encontrado em todas as profundidades; os organismos entre 50 – 180 μm foram dominantes na ACAS, AIA, ACS e APAN, e os organismos entre 100 – 170 μm predominaram nas camadas superficiais (Figuras 26 e 27).

Foraminifera

Os organismos com tamanho entre 50 – 90 μm predominaram em todos os estratos de amostragem nos dois períodos (Figuras 24 e 25). Este grupo não foi encontrado na APAN no período um.

Tintinnina

No período um, os organismos entre 70 – 180 μm dominaram a camada superficial na área da plataforma. No caso do Talude (AT, ACAS e ACS) predominaram os organismos entre 60 – 130 μm e os organismos maiores diminuíram com a profundidade (Figura 24 e 25). Entretanto, no período dois na AC, AT e ACS notou-se que os valores médios mais altos ocorreram nos organismos com tamanho entre 70 – 230 μm . Por outro lado, na ACAS, AIA e APAN observou-se uma drástica diminuição dos valores médios da abundância, além de uma relativa estabilidade na abundância em todos os tamanhos (Figura 26 e 27).

Gastropoda

No período um na água de AT+AC e ACS ocorreram os maiores valores médios dos organismos entre 90 – 190 μm . No caso da AT – Talude, ACAS e AIA predominaram os organismos entre 70 – 130 μm (Figura 24 e 25). Entretanto, no período dois foram encontrados os maiores valores médios na AT+AC – plataforma; nesta área dominaram os organismos entre 70 – 220 μm . Na AT - Talude, ACAS, AIA, ACS e APAN os valores médios diminuíram, entretanto, foi possível visualizar picos entre 90 – 150 μm (Figura 26 e 27).

Bivalvia

No período um observou-se a dominância dos organismos entre 50 - 150 μm . Vale resaltar que este grupo só foi registrado na plataforma, no talude e na ACS (Figura 24 e 25). No período dois este grupo foi encontrado na plataforma, talude, AIA e ACS e o maior valor médio foi encontrado na AC+AT – Plataforma. Nas outras massas de água se obteve picos entre os tamanhos 90 – 210 μm (Figuras 26 e 27).

Náuplios de copépodes

No período um, os maiores valores médios foram detectados nos organismos com tamanho entre 90 – 190 μm em todos os estratos de amostragem. Vale resaltar que na ACS ocorreram picos até os 200 μm (Figura 24e 25). Por outro lado, no período dois predominaram organismos entre 110 – 190 μm , sendo destaque os altos valores médios na AT+AC – Plataforma, AT - talude e a ACS. Na ACAS, AIA e APAN o padrão de distribuição dos tamanhos foi semelhante, destacando-se um pico na menor faixa de tamanho (Figuras 26 e 27).

Cyclopoida

Este grupo foi encontrado somente na ACAS e AIA no período um, com predominância dos organismos entre os 170 e 280 μm (Figuras 24 e 25). No período um este grupo alcançou os maiores valores médios entre 190 – 280 μm e foi encontrado em todos os estratos de amostragem, mas com valores mínimos na APAN (Figuras 26 e 27).

Calanoida

Nos dois períodos, os maiores valores médios se encontraram na faixa dos 170 e 280 μm na Plataforma, ACAS e AIA. Na APAN foi onde se encontraram os valores médios mínimos (Figuras 24 - 27).

Figura 24. Representação dos valores médios da abundância (organismos m^{-3}) em cada classe de tamanho, período um (março – abril / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Baía de Campos. **M.** Mistura da AC. Água Costeira e **AT** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD.** Equivalent Spherical Diameter (μm).

Figura 25. Representação da abundância (organismos m^{-3}) valores da mediana em cada classe de tamanho, período um (março – abril / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de Campos. M. Mistura da AC. Água Costeira e AT Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte. ESD Equivalent Spherical Diameter (μm)

Figura 26. Representação dos valores médios da abundância (organismos μm^{-3}) em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD** Equivalent Spherical Diameter (μm).

Figura 27. Representação abundância (organismos m⁻³), valores da mediana em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação a os estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes na Baía de Campos. **M.** Mistura da AC. Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antárticas, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **ESD.** Equivalent Spherical Diameter (μm).

5.3 Biomassa do zooplâncton (peso úmido, mg m⁻³) (50 – 300 µm)

5.3.1 Distribuição horizontal da biomassa

Na superfície AC+AT, no período um predominaram os maiores valores de biomassa nos transectos D, F, H e I, enquanto que nos transectos A e C só foi encontrado um pico ao longo de Cabo Frio (Figura 28). No período dois, na plataforma, notou-se aumento dos valores médios da biomassa e um padrão de diminuição no gradiente costa – oceano (Figura 29). Na AT – talude, no período um houve uma relativa homogeneidade na área de estudo, destacando apenas dois picos nos transectos C e I na borda da plataforma (Figura 28). No período dois, no talude, notou-se aumento nos valores da biomassa com picos nos transectos C, D e I (Figura 29).

Na ACAS no período um foi observada uma relativa homogeneidade na área de estudo, mas notou-se que os menores valores se encontravam nas estações mais afastadas da costa (Figura 28). Entretanto no período dois houve diminuição dos valores médios de biomassa e picos no norte da área de estudo (Transectos F, H e I) (Figura 29).

A relativa estabilidade da biomassa em estratos mais profundos AIA, ACS e APAN foi observada nos dois períodos, no entanto cabe resaltar que a biomassa registrada na AIA no período um foi significativamente maior que no período dois (Figuras 28 e 29).

Figura 28 Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período um (março –abril / 2009). Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Figura 29. Representação da distribuição espacial da biomassa (mg m^{-3}) em cada estrato de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

5.3.2 Distribuição vertical da biomassa

No período um notou-se que os maiores valores de biomassa na superfície também foram registrados nos pontos de maior abundância (plataforma) em todos os transectos. No entanto, na ACS, onde também foram registrados os maiores valores de abundância, os valores de biomassa diminuíram, já que os organismos responsáveis foram de menor tamanho. Entretanto, foi possível observar valores altos de biomassa, em todas as radiais, devido à presença de copépodes adultos e um padrão de diminuição da biomassa em direção do meso ao batipelagial (Figura 30).

No período dois os maiores valores ocorreram na superfície e diminuíram com a profundidade. Além disso, notou-se o aumento da biomassa em sentido norte-sul, ou seja, nos transectos H e I os valores foram menores do que nos transectos A, C, D e F. Desta forma os transectos localizados ao longo de Cabo Frio (A e C) foram os que registraram maiores valores de biomassa em todas as profundidades (Figura 31).

Figura 30. Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada transecto de amostragem. Período um (março – abril / 2009). Bacia de Campos. AC. Água Costeira. AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

Figura 31. Representação da distribuição vertical da biomassa (mg m^{-3}) em cada radial de amostragem. Período dois (agosto – setembro / 2009). Bacia de Campos. AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

5.3.3 Análise multivariada com relação à distribuição da biomassa

Na análise de MDS, realizada com os dados da biomassa do período um e do período dois, foi possível visualizar separadamente os dois períodos, embora algumas estações da superfície do período chuvoso tenham se agrupado com o período seco. Este resultado foi corroborado com a análise de similaridade ANOSIM, onde o R estatístico teve um valor baixo (0,206), não significativo (0,1%) (Figura 32).

Figura 32. Análise multivariada MDS Período um (março – abril / 2009) vs. Período dois (agosto – setembro / 2009). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Na análise de MDS, realizada separadamente para cada período, foi possível visualizar que no período um se formaram três grupos: o primeiro formado pela AT+AC e AT, o segundo composto pelas massas de água ACAS e AIA e, finalmente, o terceiro composto pela ACS e APAN. No período dois a separação dos estratos de amostragem não foi tão visível quanto no um, ressaltando-se a AT+AC dos diferentes grupos (Figura 33).

Segundo os resultados da análise de ANOSIM do período um, os menores valores de R na AT+AC e AT sugerem alto grau de similaridade (<5%). Por sua vez na comparação entre os estratos de amostragem mais profundos o valor de R foi maior, o que sugere que as amostras de um estrato são mais similares entre si que comparadas com as de outro estrato. No caso do período dois, os valores de R foram baixos e significativos (< 5%) na maioria das combinações (9 /16), este valor sugere alto grau de similaridade nos valores de biomassa (Tabela 10).

Figura 33. Análise multivariada MDS do período um e dois. Com relação à biomassa ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$) Bacia de Campos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Tabela 10. Resultado do teste de similaridade ANOSIM entre os grupos de massas de água no período um e período dois, com relação à biomassa ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Grupos	Período um		Período dois	
	R estatístico	Nível de significância (%)	R estatístico	Nível de significância (%)
AC+AT, AT	0.25	2.1	0.149	0.2
AC+AT, ACAS	0.908	0.1	0.567	0.1
AC+AT, AIA	0.92	0.1	0.37	0.1
AC+AT, ACS	0.873	0.1	0.367	0.3
AC+AT, APAN	0.937	0.3	0.622	0.5
AT, ACAS	0.65	0.1	0.32	0.1
AT, AIA	0.64	0.1	0.277	0.2
AT, ACS	0.685	0.1	0.486	0.1
AT, APAN	0.95	0.1	0.857	0.2
ACAS, AIA	0.453	0.1	0.203	0.1
ACAS, ACS	0.947	0.1	0.665	0.1
ACAS, APAN	1	0.1	0.991	0.2
AIA, ACS	0.828	0.1	0.246	1
AIA, APAN	0.999	0.1	0.857	0.1
ACS, APAN	0.427	0.3	0.372	5.5
Global	0.673	0.1	0.376	0.1

5.3.4 Análise de Componentes principais PCA com relação à biomassa (mg m^{-3})

Na análise de PCA do período um com relação à biomassa, o Fator 1 explicou o 41,37% da variância, os grupos do microzooplâncton ligados negativamente foram Radiolaria, Calanoida e Cyclopoida. Por outro lado o Fator 2 explicou o 19,20% da variância. Os grupos relacionados negativamente ao fator dois foram Copepoda náuplio, Pteropoda, Gastropoda, Ovo. Esta análise também sugeriu uma relativa homogeneidade na distribuição da biomassa em todos os estratos, devido ao agrupamento das estações perto do centro do plano (Figura 34).

Na análise de PCA do período dois com relação à biomassa, o Fator 1 explicou o 65,30 % da variância e o Fator 2, 10,45 %. Notou-se que os grupos do microzooplâncton encontram-se ligados negativamente com os dois fatores. Por sua vez a temperatura e a salinidade influenciaram diretamente a biomassa de grupos como Foraminifera, Tintinnina, Cyclopoida, além das estações de amostragem superficial AT+AC. Como resultado dos altos valores da biomassa de Copepoda náuplio, Cyclopoida e Ovos NN, as estações de maiores profundidades (ACAS, AIA, ACS e APAN) se agrupam no eixo do fator 1 separando-se das estações mais superficiais (AT+AC) (Figura 35).

PCA Biomassa - Período um (março - abril / 2009)

Figura 34. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA. Período um (março – abril / 2009) para a biomassa dos grupos mais frequentes, são apresentados os dois fatores mais representativos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

PCA Biomassa- Período dois (agosto - setembro / 2009)

Figura 35. Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais PCA, para a biomassa dos grupos mais frequentes. Período dois (agosto – setembro / 2009). São apresentados os dois fatores mais representativos. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

5.3.5 Biomassa dos grupos taxonômicos em cada estrato de amostragem

Na AT+AC no período um os altos valores de biomassa de Copepoda náuplio maior que 50% (78%) e seguido por Cyclopoida (8%) superou a biomassa dos outros grupos do microzooplâncton (Figura 36^a. Tabela 11). No período dois Copepoda náuplio diminuiu a porcentagem de biomassa relativa em comparação com o período um (60%) seguido por Cyclopoida grupo que aumentou a biomassa relativa no período dois (23%) (Figura 36B. Tabela 12).

Na ACAS Cyclopoida teve a maior porcentagem relativa (70%) seguido por Copepoda náuplio (20%) (Figura 36^a. Tabela 11). No período dois o padrão foi semelhante pois Cyclopoida registrou a maior porcentagem (70%) entretanto Copepoda náuplio diminuiu (12%) (Figura 36B. Tabela 12).

Na AIA no período um Calanoida registrou o maior valor de porcentagem de biomassa (90%) seguido por Cyclopoida (10%) (Figura 36^a. Tabela 11). Por sua vez no período dois Cyclopoida e Copepoda náuplio mostraram as maiores porcentagens de biomassa relativa (45% e 30% respectivamente) (Figura 36B. Tabela 12).

Aos 1200 m na ACS no período um Copepoda náuplio teve a maior porcentagem de abundância relativa (40%) seguido por Cyclopoida (25%) e Radiolaria também fez o aporte importante à biomassa total (18%) (Figura 36^a. Tabela 11). No período dois Copepoda náuplio teve a maior porcentagem de abundância relativa (40%) seguido por Cyclopoida (35%) por sua vez as porcentagens de Radiolaria e Foraminifera foram menores que no período um (5% respectivamente) (Figura 36B. Tabela 12).

Na APAN particularmente a maior porcentagem de biomassa foi por parte de Cyclopoida (43%) seguido por Copepoda náuplio (25%) e Radiolaria (20%) (Figura 36^a. Tabela 11). No período dois também foram encontrados as maiores porcentagens para os grupos de Copepoda náuplio e Cyclopoida (35% e 30% respectivamente) finalmente o aporte de Radiolaria e Foraminifera foi maior que em outras massas de água (5% respectivamente) (Figura 36B. Tabela 12).

A contribuição de Radiolaria aumentou com a profundidade no período um e o aporte à biomassa de Cyclopoida aumentou na ACAS e AIA nesse período, mas não na ACS e APAN. (Figura 36A. Tabela 11). No período dois os grupos que mais contribuíram para a biomassa zooplancônica foram Cyclopoida e Copepoda náuplio em todos os estratos de amostragem. Além disso, notou-se uma clara diminuição da participação de Radiolaria (Figura 36B. Tabela 12).

Figura 36 . Representação dos valores médios da biomassa dos principais grupos taxonômicos ($\geq 5\%$) (% mg m^{-3}). **A.** Período um (março – abril / 2009) e **B.** Período dois (agosto – setembro / 2009) nas massas de água. **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte.

Tabela 11. Resultados da análise de estatística descritiva no período um (março – abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total (mg m⁻³). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul. **Des. Pad.** Desvio padrão.

Massa de água		AT+AC				ACAS				
Grupo taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia										
Radiolaria						0,035	0,033	0,001	0,106	0,022
Tintinnina	0,032	0,008	0,000	0,442	0,077	0,035	0,031	0,002	0,088	0,024
Foraminifera	0,007	0,002	0,000	0,042	0,011	0,007	0,004	0,000	0,023	0,006
Rotifera										
Hydrozoa										
Cirripedia-larva										
Ostracoda										
Caldocera										
Copepoda-náuplio	1,728	0,387	0,002	43,953	6,324	0,257	0,238	0,032	0,746	0,164
Cyclopoida	0,187	0,032	0,000	4,130	0,628	0,748	0,726	0,172	1,354	0,327
Calanoida	0,025	0,003	0,000	0,256	0,054	0,070	0,047	0,002	0,464	0,096
Harpacticoida						0,017	0,015	0,001	0,068	0,016
Gastropoda	0,081	0,015	0,000	1,761	0,259	0,013	0,009	0,000	0,034	0,011
Pteropoda	0,040	0,004	0,000	0,625	0,107	0,008	0,002	0,001	0,065	0,017
Bivalvia	0,064	0,015	0,000	1,459	0,227	0,001	0,001	0,000	0,005	0,002
Echinodermata-larva	0,003	0,001	0,000	0,025	0,007	0,006	0,007	0,002	0,009	0,003
Chaetognatha										
Polychaeta	0,031	0,002	0,000	0,567	0,126	0,005	0,005	0,000	0,016	0,005
Appendicularia										
Thaliacea										
Ovo NN	0,050	0,006	0,000	1,067	0,174	0,008	0,003	0,000	0,080	0,018

Tabela 11. **Continuação** Resultados da análise de estatística descritiva no período um (março – abril / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total (mg m⁻³). **AC.** Água Costeira, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. **Des. Pad.** Desvio padrão.

[illegible]

Tabela 12. Resultados da análise de estatística descritiva no período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total (mg m⁻³). **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **Des. Pad.** Desvio padrão

Massa de água			AT+AC			ACAS				
Grupo taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia	5,414	0,859	0,008	41,995	9,442	0,004	0,003	0,000	0,017	0,004
Radiolaria	23,980	2,207	0,010	529,620	83,432	0,029	0,014	0,004	0,203	0,043
Tintinnina	1,475	0,889	0,001	5,942	1,494	0,025	0,014	0,001	0,083	0,025
Foraminifera	2,555	1,151	0,012	17,563	3,769	0,015	0,014	0,001	0,040	0,010
Rotifera	2,227	0,905	0,069	7,028	3,277					
Hydrozoa										
Cirripedia-larva	1,874	1,099	0,102	7,449	2,595	0,007	0,004	0,001	0,026	0,007
Ostracoda	0,166	0,166	0,166	0,166		0,006	0,004	0,001	0,014	0,005
Caldocera	0,362	0,362	0,362	0,362						
Copepoda-náuplio	289,129	103,922	1,181	2463,647	461,973	0,181	0,152	0,070	0,400	0,100
Cyclopoida	110,349	36,378	0,520	1041,905	183,417	0,947	0,858	0,127	2,630	0,671
Calanoida	13,773	3,276	0,014	122,996	25,706	0,058	0,006	0,002	0,504	0,157
Harpacticoida	2,120	0,790	0,004	10,523	2,520	0,021	0,016	0,001	0,059	0,018
Gastropoda	4,489	2,011	0,035	46,597	7,927	0,008	0,005	0,001	0,026	0,006
Pteropoda	7,247	2,264	0,028	76,070	16,517	0,012	0,004	0,000	0,044	0,013
Bivalvia	7,012	0,681	0,006	161,067	25,074	0,002	0,002	0,000	0,008	0,003
Echinodermata-larva	1,780	1,780	1,780	1,780		0,006	0,003	0,001	0,018	0,006
Chaetognatha	1,537	1,083	0,050	4,153	1,446	0,203	0,004	0,004	0,601	0,345
Polychaeta	2,316	0,966	0,008	16,513	3,682	0,006	0,006	0,001	0,016	0,004
Appendicularia	5,110	0,987	0,087	48,824	11,147	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
Thaliacea						0,003	0,001	0,000	0,014	0,004
Ovo NN	5,234	2,481	0,028	45,117	8,339	0,013	0,011	0,002	0,030	0,008

Tabela 12. **Continuação**, Resultados da análise de estatística descritiva no período dois (agosto – setembro / 2009) nos diferentes estratos de amostragem com relação à biomassa total (mg m⁻³). **AIA**. Água Intermediária Antártica, **ACS**. Água Circumpolar Superior, **APAN**. Água Profunda do Atlântico Norte. **Des. Pad.** Desvio padrão

Massa de água		AIA				ACS					APAN				
Grupo taxonômico	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad	Média	Mediana	Minímo	Máximo	Des. Pad
Acantharia	0,004	0,001	0,000	0,020	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Radiolaria	0,068	0,031	0,002	0,357	0,103	0,002	0,002	0,000	0,007	0,002	0,002	0,003	0,001	0,004	0,001
Tintinnina	0,042	0,004	0,001	0,233	0,079	0,002	0,001	0,000	0,010	0,003	0,001	0,001	0,000	0,002	0,001
Foraminifera	0,067	0,025	0,003	0,352	0,111	0,003	0,002	0,000	0,011	0,004	0,002	0,003	0,000	0,003	0,001
Rotifera															
Hydrozoa															
Cirripedia-larva	0,038	0,005	0,002	0,199	0,079	0,001	0,000	0,000	0,003	0,001					
Ostracoda	0,005	0,004	0,000	0,017	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Caldocera															
Copepoda-náuplio	0,468	0,131	0,006	3,489	0,905	0,037	0,019	0,001	0,163	0,051	0,016	0,015	0,010	0,022	0,006
Cyclopoida	0,679	0,199	0,000	2,681	0,906	0,031	0,014	0,001	0,091	0,033	0,012	0,012	0,008	0,016	0,004
Calanoida	0,035	0,003	0,001	0,138	0,056	0,002	0,001	0,000	0,007	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001
Harpacticoida	0,006	0,003	0,000	0,024	0,007	0,001	0,001	0,000	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Gastropoda	0,014	0,006	0,001	0,097	0,024	0,001	0,001	0,000	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Pteropoda	0,010	0,005	0,000	0,038	0,013	0,001	0,001	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	
Bivalvia	0,009	0,004	0,000	0,032	0,011	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001					
Echinodermata-larva	0,006	0,002	0,000	0,020	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Chaetognatha	0,075	0,075	0,005	0,146	0,100	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000					
Polychaeta	0,013	0,005	0,000	0,096	0,028	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Appendicularia	0,016	0,010	0,000	0,056	0,020	0,002	0,001	0,000	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	
Thaliacea	0,001	0,001	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000					
Ovo NN	0,042	0,009	0,001	0,202	0,072	0,002	0,002	0,000	0,006	0,002	0,001	0,001	0,000	0,002	0,001

5.3.6 Distribuição vertical da biomassa dos grupos do microzooplâncton por classes de tamanho

Radiolaria

Tanto no período um como no dois, os organismos de tamanho entre 50 – 180 μm foram os que mais contribuíram com a biomassa deste grupo (Figuras 37 - 40). Particularmente no período dois a biomassa também teve contribuição por parte dos organismos com tamanho entre 200 e 300 μm (Figuras 39 e 40).

Foraminifera

No caso dos Foraminifera, nos dois períodos, os organismos entre 50 – 150 μm foram os que mais contribuíram com a biomassa em todos os estratos de amostragem. Cabe ressaltar que na APAN, no período um, não foram identificados foraminíferos (Figuras –39 e 40).

Tintinnina

No período um organismos com tamanho entre 50 e 170 μm dominaram na camada superficial (Figuras 37 e 38). No período dois notou-se uma ampla distribuição dos tamanhos na AT e na ACS. Organismos maiores, entre 220 e 300 μm , contribuíram em maior grau com a biomassa nos outros estratos de amostragem (Figuras 39 e 40).

Gastropoda

No período um os organismos com tamanho entre 80 e 220 μm foram os maiores responsáveis pela biomassa em todos os estratos de amostragem, com exceção da ACAS (Figuras 37 e 38). No período dois, notou-se uma distribuição dos tamanhos semelhante à encontrada em Tintinnina, ou seja, ampla distribuição na superfície e na ACS e relativa homogeneidade nos outros estratos (Figuras 39 e 40).

Bivalvia

No período um notou-se uma relativa homogeneidade nos tamanhos entre 50 e 180 μm , mas vale ressaltar o pico entre os 120 e 150 μm na plataforma (Figuras 37 e 38). No período dois, os organismos entre 80 e 210 μm foram os que mais contribuíram, especialmente na plataforma (Figuras 39 e 40).

Náuplios de copépodes

No período um sobressaíram os organismos com tamanho entre 110 e 280 μm (Figuras 37 e 38). Entretanto, no período dois, foram observadas duas distribuições, a primeira nos estratos da AT – plataforma e na ACS formada por organismos entre os 80 e 290 μm , a segunda na AT - Talude, ACAS, AIA e APAN, com náuplios entre 110 e 270 μm (Figuras 39 e 40).

Cyclopoida

No período um os organismos com tamanho entre 150 e 300 μm foram os únicos presentes (Figuras 37 e 38). No período dois, notou-se maior presença deste grupo, com dominância de organismos entre 150 e 300 μm na maioria dos estratos de amostragem, com exceção da AT – Talude e da APAN (Figuras 39 e 40).

Calanoida

Nos dois períodos de amostragem, os organismos com tamanho entre 150 e 300 μm foram os dominantes em termos de biomassa (Figuras 37 - 40).

Figura 37. Representação dos valores médios da biomassa (mg m⁻³), período um (março –abril / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. Bacia de campos. M. Mistura da AC. Água Costeira e AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm).

Figura 38 Representação dos valores da mediana da biomassa (mg m^{-3}) período um (março –abril / 2009) com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. Bacia de Campos. **M.** Mistura da **AC.** Água Costeira e **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm).

Figura 39. Representação dos valores médios da biomassa (mg m^{-3}) período dois (agosto – setembro / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. M. Mistura da AC. Água Costeira e AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm).

Figura 40. Representação dos valores da mediana da biomassa (mg m^{-3}) em cada classe de tamanho, período dois (agosto – setembro / 2009), com relação aos estratos de amostragem. São apresentados os grupos taxonômicos mais abundantes. M. Mistura da AC. Água Costeira e da AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte. ESD. Equivalent Spherical Diameter (μm).

5.4 Comparação entre as classes de tamanho dos grupos taxonômicos mais abundantes e os períodos de coleta

5.4.1 Abundância

Para saber se existe diferença entre os períodos estudados com relação à abundância por classe de tamanho dos grupos taxonômicos mais abundantes foi realizado o teste de Mann-Whitney. Esta análise mostrou que na AT+AC e AT – plataforma, existem diferenças significativas em seis dos oito grupos taxonômicos com tamanho entre 111 – 170 μm ($p < 0,05$). Este tamanho apresentou o maior número de diferenças significativas. Tintinnina foi o único grupo que apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) em três classes de tamanho (Tabela 13) (Anexo III).

Na AT - talude foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) nas três primeiras classes de tamanho em Tintinnina, Foraminifera e náuplios de copépodes. A classe entre 171 – 230 μm os copépodes adultos de Calanoida e Cyclopoida também apresentaram diferenças significativas entre períodos ($p < 0,05$) (Tabela 13) (Anexo III).

Na ACAS, a comparação entre os períodos demonstrou que existem diferenças significativas em todas as classes de tamanho em Tintinnina e náuplios de copépodes. Na classe entre 171 – 230 μm registrou maior número de grupos taxonômicos com diferenças significativas (Tabela 13) (Anexo III).

Na AIA foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$) em todas as classes de tamanho, mas não houve um grupo em especial que apresentasse diferenças em todas as categorias de tamanho. Por outro lado, as classes entre 111 -- 170 μm e 171 – 230 μm foram as que apresentaram maior número de grupos taxonômicos com diferenças significativas (Tabela 13) (Anexo III).

Na ACS detectou-se que existem diferenças significativas ($p < 0,05$) em todas as classes de tamanho. A classe com maior número de grupos taxonômicos com diferenças significativas ($p < 0,05$) foi 111 -170 μm . Por outro lado, os Tintinnina e náuplios de copépode foram os que apresentaram diferenças significativas nas quatro classes de tamanho (Tabela 13) (Anexo III).

Na APAN foi onde menos se detectaram diferenças significativas nos grupos taxonômicos entre os períodos de estudo (Tabela 13) (Anexo III).

Tabela 13. Resultados do teste de Mann-Whitney entre a abundância (organismos m⁻³) dos grupos taxonômicos mais abundantes em cada classe de tamanho. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). O símbolo “♦” representa diferenças significativas (p<0.05) e o símbolo “□” representa a ausência de diferenças significativas (p>0.05). AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

Massa de Água	AC +AT - Plataforma				AT - Talude				ACAS			
Classe de tamanho (µm)	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300
Grupo taxonômico												
Radiolaria	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Foraminifera	□	□	♦	□	♦	♦	♦	□	□	□	♦	♦
Tintinnina	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	♦
Gastropoda	♦	♦	□	□	□	□	□	□	♦	♦	♦	□
Bivalvia	□	♦	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Náuplio de copépode	□	♦	□	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	♦
Cyclopoida	□	♦	♦	□	□	□	♦	□	□	□	□	♦
Calanoida	□	♦	♦	□	□	□	♦	□	♦	♦	♦	□

Massa de Água	AIA				ACS				APAN			
Classe de tamanho (µm)	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300
Grupo taxonômico												
Radiolaria	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Foraminifera	♦	♦	□	□	♦	♦	□	□	□	□	□	□
Tintinnina	♦	♦	□	□	♦	♦	♦	♦	□	□	♦	♦
Gastropoda	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Bivalvia	□	♦	□	□	□	♦	□	□	□	□	□	□
Náuplio de copépode	□	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	□	□	□	□
Cyclopoida	□	□	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	□	□	□
Calanoida	□	□	□	□	□	♦	♦	♦	□	□	□	□

5.4.2 Biomassa

Para saber se havia diferença entre os períodos estudados com relação a biomassa por classe de tamanho dos grupos taxonômicos mais frequentes foi realizado o teste de Mann-Whitney. Este teste mostrou que na AT+AC e AT – plataforma existem diferenças significativas ($p<0.05$) em todos os grupos taxonômicos com tamanho entre 111-170 μm e 171-230 μm (Tabela 14) (Anexo III).

Na AT – Talude, o teste de Mann – Whitney detectou diferenças significativas ($p>0,05$) entre os valores de biomassa na maioria dos grupos taxonômicos em três classes de tamanho: 50 – 110, 111-170, 171-230 μm . Cabe ressaltar que os náuplios de copépodes não apresentaram diferenças significativas nas classes 50 – 110 e 171-230 μm , e Gastropoda na classe 111-170 μm (Tabela 14) (Anexo III).

Na ACAS, o teste de Mann – Whitney detectou diferenças significativas ($p<0,05$) entre o período um e dois na classe 50 – 110 μm em todos os grupos taxonômicos, com exceção de Calanoida; na classe 111 – 170 μm em todos os grupos taxonômicos; na classe 171 – 230 μm em cinco grupos dos oito identificados, e finalmente na classe 231 – 300 μm em todos os grupos foram detectadas diferenças significativas (Tabela 14) (Anexo III).

Na AIA, o teste de Mann – Whitney detectou diferenças significativas ($p<0,05$) entre o período um e dois em todas as classes de tamanho, mas cabe ressaltar que não foram em todos os grupos taxonômicos. Entretanto, os grupos de Foraminifera e Bivalvia apresentaram diferenças significativas em todas as classes de tamanho (Tabela 14) (Anexo III)

Na ACS foram detectadas diferenças significativas com o teste de Mann – Whitney entre o período um e dois em todas as classes de tamanho, embora não em todos os grupos taxonômicos. Destacam-se as classes entre 111 – 170 e 171 – 230 μm onde foram detectadas diferenças significativas na maioria dos grupos taxonômicos, com exceção de Bivalvia os organismos com tamanho entre 111-170 μm e Foraminifera na classe 171 – 230 μm (Tabela 14) (Anexo III)

Na APAN o teste de Mann – Whitney na classe entre 50 – 110 μm não detectou diferença em nenhum dos grupos taxonômicos. Entretanto, nas classes 111 – 170, 171 – 230 e 231 - 300 μm só nos náuplios de copépodes foi possível detectar diferenças significativas ($p<0,05$) entre períodos (Tabela 14). (Anexo III).

Tabela 14. Resultados do teste de Mann-Whitney entre a biomassa (mg m^{-3}) dos grupos taxonômicos mais frequentes em cada classe de tamanho. Período um (março – abril / 2009) e Período dois (agosto – setembro / 2009). O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$) e o símbolo “□” representa a ausência de diferenças significativas ($p > 0.05$). AC. Água Costeira, AT. Água Tropical, ACAS. Água Central do Atlântico Sul, AIA. Água Intermediária Antártica, ACS. Água Circumpolar Superior, APAN. Água Profunda do Atlântico Norte.

Massa de Água	AC+AT - Plataforma				AT - Talude				ACAS			
Classe de tamanho (μm)	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300
Grupo taxonômico												
Radiolaria	□	□	□	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	♦
Foraminifera	□	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	♦
Tintinnina	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	♦
Gastropoda	□	♦	♦	□	♦	□	♦	□	♦	♦	♦	♦
Bivalvia	□	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	□
Náuplio de copépode	□	♦	♦	□	□	♦	□	□	♦	♦	□	♦
Cyclopoida	♦	□	♦	□	♦	♦	♦	□	□	♦	♦	♦
Calanoida	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	□	♦	♦	♦

Massa de Água	AIA				ACS				APAN			
Classe de tamanho (μm)	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300	50-110	111-170	171-230	231-300
Grupo taxonômico												
Radiolaria	□	□	□	□	□	♦	♦	♦	□	□	□	□
Foraminifera	♦	♦	♦	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦
Tintinnina	□	♦	□	□	♦	♦	♦	□	□	□	□	□
Gastropoda	□	□	□	♦	□	♦	♦	□	□	♦	□	□
Bivalvia	♦	♦	♦	♦	□	□	♦	□	□	□	□	□
Náuplio de copépode	□	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	□	♦	♦	♦
Cyclopoida	□	□	♦	♦	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦
Calanoida	□	□	□	□	□	♦	♦	♦	□	♦	♦	♦

A análise de correlação de Spearman da abundância com a temperatura e salinidade mostrou que no período um na superfície (talude e plataforma) Gastropoda foi o grupo que mais apresentou relações significativas e positivas. No período dois Foraminifera, Tintinnina e Bivalvia foram os grupos com maior número de correlações significativas e positivas entre a abundância e a temperatura. No caso da salinidade, na AT, foram encontradas correlações significativas e negativas somente para Bivalvia (Tabelas 15 e 16) (Apêndice III).

Na ACAS a análise de correlação de Spearman entre a abundância com a temperatura no período um mostrou que Cyclopoida foi o grupo com maior número de correlações significativas e positivas. No caso da salinidade, Gastropoda mostrou correlações significativas e negativas enquanto que Cyclopoida continuou com o mesmo padrão observado para a temperatura. No período dois notou-se que nenhum dos grupos apresentou correlação significativa, tanto para temperatura como para salinidade (Tabelas 15 e 16) (Apêndice III).

Na AIA, no período um, notou-se baixa influência da temperatura na abundância do microzooplâncton, vale resaltar que Tintinnina e náuplios de Copepoda tiveram correlação significativa e positiva e Calanoida correlação significativa e negativa. No caso da salinidade, Radiolaria mostrou correlação significativa e positiva na maioria das classes de tamanho. No período dois a temperatura não mostrou influência significativa sobre os grupos do microzooplâncton. Com relação à salinidade somente Radiolaria teve correlações significativas e positivas (Tabelas 15 e 16) (Apêndice III).

Tabela 15. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m⁻³) e a temperatura (°C). Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas (p<0.05), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas (p>0.05). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009) **AC.** Água Costeira, **AT.** Água Tropical, **ACAS.** Água Central do Atlântico Sul, **AIA.** Água Intermediária Antártica, **ACS.** Água Circumpolar Superior, **APAN.** Água Profunda do Atlântico Norte, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância.

Abundância (org m ⁻³) vs. Temperatura °C																			
Estrato de amostragem	Classe ESD µm	Radiolaria		Foraminifera		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida			
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2		
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value		
AC+ AT plataforma	1 (50-110)		+	□	+	□	+	♦	+	□	+	□	+	□	+	♦	+	□	
	2 (111-170)		-	□	+	♦	+	♦	+	□	+	□	+	-	□	+	□		
	3 (171-230)		-	□	+	□	+	♦	-	□	+	□	+	-	□	+	□		
	4 (231-300)		+	□			+	♦			+	♦	-	□	-	□		+	
AT talude	1 (50-110)		-	□	+	♦	-	□	+	♦	+	□	+	□	-	♦	+	□	
	2 (111-170)		-	♦	+	□	-	□	+	♦	+	□	+	♦	-	□	-	□	
	3 (171-230)		-	□	+	□	-	□		+	□	+	♦	+	□	-	□		
	4 (231-300)		-	♦			-	□		-	□		-	□		-	♦		
ACAS	1 (50-110)		+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	-	□		+	□		
	2 (111-170)		+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□		-	□		
	3 (171-230)		+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	+	♦	+		
	4 (231-300)		+	□	+	♦	+	□	-	□	-	□	+	□	+	♦	+		
AIA	1 (50-110)	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□		
	2 (111-170)	+	□	+	♦	-	□	+	♦	-	□	+	□	+	□	-	□		
	3 (171-230)	+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□		
	4 (231-300)	+	□	+	□	-	□	+	♦	-	□	+	□	-	□	+	□		

Tabela 16 Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m⁻³) e a salinidade. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de salinidade em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas (p<0.05), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas (p>0.05). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1.** Período um (março – abril / 2009), **P2.** Período dois (agosto – setembro / 2009). **AC.** Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS,** Água Central do Atlântico Sul, **rs.** Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value.** Significância.

		Abundância (org m ⁻³) vs. Salinidade																															
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Radiolaria				Foraminifera				Tintinnina				Gastropoda				Bivalvia				Náuplio de copépode				Cyclopoida				Calanoida			
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2						
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value						
AC+ AT plataforma	1 (50-110)			+	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□	-	□	-	□	+	□	-	□			-	♦	+	□	-	□		
	2 (111-170)			+	□	+	□	-	□	-	□	+	□	-	□	-	□	-	□	-	♦	-	♦			-	♦	+	□	-	♦		
	3 (171-230)			+	□	+	□	+	♦	-	□	-	□	+	□	-	□	-	□	+	□	-	♦	-	□	-	♦	-	□	-	♦		
	4 (231-300)			+	□			-	□			+	□			-		-	♦			-	♦			-	♦			-	♦		
AT talude	1 (50-110)			+	□	+	□	-	□	+	♦	+	♦	+	□	-	□	-	□	-	♦	+	□	-	□		-	□	+	□	+	□	
	2 (111-170)			-	♦	-	□	-	□	+	♦	+	□	+	♦	-	□	+	□	-	♦	-	♦	-	□	-	□	+	♦	+	□		
	3 (171-230)			-	□	+	□	-	□			+	□	+	♦	+	□	+	□	-	♦	-	□	-	□		-	□	+	□	-	□	
	4 (231-300)			-	□			-	□			+	□			+	□			-	♦			+	□		-	♦			-	□	
ACAS	1 (50-110)			+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	-	□	-	□	-	□			+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□
	2 (111-170)			+	□	+	□	+	□	-	□	+	♦	-	♦	-	□	-	□			-	□	+	□	+	♦	+	□	+	□	+	□
	3 (171-230)			+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	♦	+	□	+	□			-	□	+	□	+	♦	+	□	-	□	+	□
	4 (231-300)			+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	♦	+	□	-	□			-	□	+	♦	+	♦	+	□	-	♦	-	□
AIA	1 (50-110)	+	♦	+	♦	+	□	-	□	+	□	+	□	+	□	-	□			+	□	+	□	+	□	-	□	-	□	-	□	+	□
	2 (111-170)	+	♦	+	♦	-	□	-	□	+	♦	+	□	+	□	+	□			+	♦	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□	-	□
	3 (171-230)	+	□	+	♦	-	□	-	□	+	□	+	□	+	♦	+	□	+	□			+	♦	+	□	+	□	+	♦	-	♦	-	□
	4 (231-300)	+	♦	+	♦	+	□	-	□	+	□	+	♦	+	□	+	□			+	□	+	□	+	♦	-	□	+	□	-	♦	-	□

Os resultados do teste de correlação de Spearman entre a biomassa e a temperatura mostraram que no período um os grupos com maior número de correlações significativas foram Gastropoda, que mostrou correlações positivas, e náuplios de Copepoda com correlações negativas. No caso da salinidade não foram registradas correlações significativas. No período dois, Foraminifera e Bivalvia apresentaram o maior número de correlações significativas e positivas com a temperatura. No caso da salinidade, notou-se que em Tintinnina, Bivalvia, Cyclopoida e Calanoida para a maioria das classes de tamanho houve correlações significativas e negativas (Tabelas 17 e 18) (Apêndice III).

Na ACAS no período um, em termos de temperatura e salinidade a biomassa de Cyclopoida apresentou correlação significativa e positiva. No período dois não foram registradas correlações significativas tanto para temperatura como salinidade (Tabelas 21 e 22) (Apêndice III).

NA AIA, no período chuvoso, notou-se que tanto a temperatura como a salinidade exerceu baixa influência nas classes de tamanho dos grupos do microzooplâncton. No período dois, somente Radiolaria apresentou correlações significativas e positivas com a salinidade (Tabelas 17 e 18) (Apêndice III).

Tabela 17. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa (mg m^{-3}) e a temperatura. Realizados com os valores totais de biomassa de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas ($p > 0.05$). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1**. Período um (março – abril / 2009), **P2**. Período dois (agosto – setembro / 2009), **AC**. Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS**, Água Central do Atlântico Sul, **rs**. Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value**. Significância.

Biomassa (mg m ⁻³) vs. Temperatura °C																							
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Radiolaria		Foraminifera		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida							
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2						
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value						
AC+ AT plataforma	1 (50-110)		+	□	+	□	+	♦	+	□	+	□	+	♦	-	□	-	□					
	2 (111-170)	-	♦	+	♦	+	♦	+	□	+	♦	+	□	+	♦	-	□	-	□				
	3 (171-230)	+	□	+	□	+	♦	-	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□				
	4 (231-300)	+	□			+	♦			+	♦			-	□			+	□				
AT talude	1 (50-110)		+	□	+	♦	-	□	+	♦	+	□	+	♦	+	□	-	□	+	□			
	2 (111-170)	-	□	+	□	-	□	+	♦	+	□	+	♦	-	□	-	♦	-	□	+	□		
	3 (171-230)	-	□	+	□	-	□			+	□	+	♦	-	□	+	□	-	□	-	□		
	4 (231-300)	-	□			+	□			-	□			-	□			-	□	-	□		
ACAS	1 (50-110)		+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	-	□	-	□	+	□	+	□	-	□	
	2 (111-170)		+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□	-	□	+	□	+	□	-	□	
	3 (171-230)		+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	♦	+	□	+	□	+	□	-	□	
	4 (231-300)		+	□	+	♦	+	□	-	□	-	□	+	□	-	□	+	□	+	□	+	□	
AIA	1 (50-110)	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□
	2 (111-170)	-	□	+	♦	-	□	-	□	+	♦	-	□	+	□	+	♦	+	□	-	□	-	□
	3 (171-230)	+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□	+	□
	4 (231-300)	+	□	+	□	+	□	-	□	+	♦	-	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□

Tabela 18. Representação dos resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa (mg m^{-3}) e a salinidade. Realizados com os valores totais de biomassa de cada grupo em cada classe de tamanho, e os valores integrados de salinidade em cada estação de amostragem. O símbolo “♦” representa diferenças significativas ($p < 0.05$), o símbolo “□” representa a não existência de diferenças significativas ($p > 0.05$). O símbolo “+” representa correlação positiva e o símbolo “-” representa correlação negativa. **P1**. Período um (março – abril / 2009), **P2**. Período dois (agosto – setembro / 2009), **AC**. Água Costeira, **AT** Água Tropical, **ACAS**, Água Central do Atlântico Sul, **rs**. Coeficiente de correlação de Spearman, **p-value**. Significância.

		Biomassa (mg m^{-3}) vs. Salinidade °C																			
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Radiolaria		Foraminifera		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida					
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	rs	p-value	rs	p-value
AC+ AT plataforma	1 (50-110)	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□	-	□	+	□	-	□	-	♦
	2 (111-170)	+	□	+	□	-	□	-	□	+	□	-	□	-	♦	-	□	-	♦	-	♦
	3 (171-230)	+	♦	+	□	-	□	-	□	+	□	-	♦	-	□	+	□	-	♦	-	♦
	4 (231-300)	+	□			-	□			+	□			-	♦			-	♦		
AT talude	1 (50-110)	+	□	+	□	+	□	+	♦	+	♦	+	□	-	□	+	□	+	□	+	□
	2 (111-170)	-	□	-	□	-	□	+	♦	+	♦	+	□	-	□	+	♦	-	□	+	□
	3 (171-230)	-	□	+	□	-	□	+	□	+	♦	-	□	+	□	-	□	+	□	+	□
	4 (231-300)	-	□			+	□			+	□			-	□			+	□	-	□
ACAS	1 (50-110)	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□	-	□	-	□	+	□	+	□	+	□
	2 (111-170)	+	□	+	□	+	♦	-	□	+	♦	-	♦	-	□	-	□	+	□	+	□
	3 (171-230)	+	□	+	□	+	□	+	□	-	♦	+	□	+	□	-	□	+	□	-	□
	4 (231-300)	+	□	+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	-	□	+	□	+	□	-	□
AIA	1 (50-110)	+	□	+	□	+	□	+	□	+	□	-	□			+	□	+	□	+	□
	2 (111-170)	+	♦	+	♦	-	□	+	♦	+	□	+	□			+	♦	+	□	+	□
	3 (171-230)	+	□	+	♦	-	□	+	□	+	♦	+	□			+	♦	+	□	+	□
	4 (231-300)	+	♦	+	♦	+	□	-	□	+	□	+	□			+	♦	-	□	+	□

6. Discussão

Temperatura e salinidade

O Atlântico Sul passa por uma série de variações sazonais nos processos oceanográficos (Campos *et al.*, 1996) e a Bacia de Campos possui uma intensa atividade hidrodinâmica de mesoescala, principalmente próximo ao Cabo de São Tomé e Cabo Frio, os quais estão sujeitos à ocorrência de meandros da Corrente do Brasil (CB) (Silveira, 2007). Neste estudo as alterações das características termohalinas ressaltaram que na superfície a Água Costeira (AC) se localizou na parte mais interna da área da Bacia de Campos, devido à localização dos menores valores de temperatura e salinidade (< 34) das estações superficiais mais perto da costa. Da mesma maneira, notou-se mistura com a Água Tropical (AT). Vale resaltar que esta massa de água é resultante da mistura da descarga continental de água doce com as águas da plataforma continental (Castro *et al.*, 1987)

Por sua vez a Água Tropical é caracterizada por temperaturas maiores que 20°C e salinidades acima de 34.6 (Castro *et al.*, 2006). A AT foi marcante no período um (março – abril / 2009), por outro lado no período dois (agosto – setembro / 2009) a abrangência desta massa de água foi menor (Foloni, 2010). Além disso, esta massa é transportada para o sul pela CB, sendo quente, salina e ocupando a superfície do Atlântico Sul tropical (Emilson, 1961). Segundo Castro *et al.* (2006) durante o inverno (junho - setembro) os valores de temperatura superficial são mais homogêneos do que no verão (dezembro - março), devido ao desaparecimento do núcleo com baixas temperaturas situado nas proximidades de Cabo Frio. No presente trabalho, devido aos meses de amostragem, foi possível observar períodos de transição entre o verão e inverno; pois no período um (março - abril) notou-se que as condições superficiais são homogêneas o que indica o final do período de estratificação intensa do verão. Entretanto, no período dois (agosto - setembro) notou-se que a temperatura em superfície encontra-se relativamente estratificada, condições que darão suporte as condições marcantes de estratificação no verão. Durante os dois períodos foi possível observar os maiores valores de salinidade (> 36) na parte mais externa do local de estudo, enquanto os menores valores (< 34) se localizaram no espaço mais costeiro, este padrão de distribuição da salinidade assim como os valores registrados indicam a influencia de AT (Castro *et al.*, 2006)

O estudo da análise percentual das massas de água feita por Foloni (2010) para a Bacia de Campos mostrou que entre os 200 - 250 m, nos dois períodos de amostragem

foi registrada a maior porcentagem da ACAS (60 – 80 %), massa de água que se caracteriza por ter temperaturas maiores que 6°C e menores que 20°C (Campos *et al.*, 2006). No entanto no período um ao norte da Bacia de Campos notaram-se picos com maior temperatura (25,65 °C). No período dois notou-se que nas estações mais distantes da costa se localizam os valores dentro da assinatura termohalina que caracteriza esta massa de água. Este padrão de distribuição da temperatura e salinidade ocorre devido à influencia da CB junto com o regime de ventos sobre uma plataforma continental relativamente estreita (Amor, 2004; Calado *et al.*, 2006). Essa interação desencadeia o fenômeno da ressurgência costeira (Calado *et al.*, 2010). Entretanto, nenhuma situação de ressurgência foi constatada neste trabalho. Porém, foram encontradas situações onde a intrusão da ACAS avançou até muito próximo da costa (Foloni, 2010).

No presente trabalho a distribuição das massas de água mais profundas Água Intermediária AIA, ACS e APAN na Bacia de Campos foi relativamente estável nos dois períodos, pois as características termohalinas destas não possuem alto grau de variação. Assim, a presença da ACS ficou evidente devido às características químicas da coluna de água entre os 800 e 1200 m (Foloni, 2010), tais como baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de nutrientes (Zemba, 1991), principalmente o silicato (Reid *et al.*, 1977).

Abundância e biomassa

Os dados obtidos no presente estudo permitiram descrever a distribuição da abundância e biomassa de grupos do microzooplâncton tanto em termos espaciais (horizontal e vertical) como em termos sazonais (período um: março – abril e período dois: agosto – setembro / 2009) em uma região caracterizada por variações meteorológicas e hidrográficas relevantes (Emilson, 1961; Castro Filho, 1990; Boltovskoy, 1981).

Neste cenário hidrográfico o aumento na abundância do microzooplâncton do período chuvoso para o seco na camada superficial (AC+AT) e aos 250 m (ACAS), acompanhado de valores mais elevados nas estações localizadas perto da costa, principalmente nos transectos ao largo do Cabo de São Tomé e Cabo Frio coincidem com os reportados para a região entre os Estados da Bahia e Rio de Janeiro por Valentin (1984) e Bonecker *et al.* (1992/93), assim como para áreas costeiras adjacentes (Matsuura *et al.*, 1980; Muxagata & Montú, 1999; Resgalla *et al.*, 2001).

Autores como Jacob *et al.* (1966) e Dias (1994) mencionam valores máximos de biomassa na plataforma externa e no talude, semelhante ao encontrado neste estudo, na camada superficial no período chuvoso. Este resultado poderia sugerir a influência de processos de ascensão de águas profundas ricas em nutrientes (ACAS) para a zona eufótica, o qual leva ao aumento da produtividade primária (Gaeta & Brandini, 2006). Porém cabe ressaltar que, mesmo detectando altos valores de biomassa e abundância (superfície e 250 m), não foi observada ressurgência no período de coleta (março-abril/2009 e agosto-setembro/2009) (Foloni, 2010).

Foi observado incremento nos valores da biomassa superficial do microzooplâncton, além de ocorrência de altos valores na parte norte da área de estudo no período seco. Este resultado pode ser atribuído a processos de mesoescala. A CB avança para o sul com velocidades baixas e irregulares, formando giros e meandros (vide Figura 2) (Emilson, 1959; Silveira, 2000). Gaeta *et al.* (1999) e outros autores (Bonecker *et al.*, 1992/93; Kampel, 2003; Lopes *et al.*, 2006a; Dias *et al.*, 2010) registraram incremento da produção primária em domínios neríticos da região, associando-o à frequente ocorrência de vórtices ciclônicos associados à Corrente do Brasil.

As variações do microzooplâncton explicadas anteriormente poderiam ter ocorrido devido à complexidade do sistema plataforma e talude afetando a composição e abundância dos organismos planctônicos, sendo uma resposta biológica às variações ambientais (Chen *et al.*, 2000; Varela & Prego, 2003; Holliday *et al.*, 2006). A plataforma continental é diferenciada do talude pela zona de mistura mais rasa e maiores concentrações de nutrientes, oriundos do aporte continental e da intrusão da ACAS, determinando o aumento da abundância do microzooplâncton, como o observado em estudos anteriormente mencionados de zooplâncton na plataforma.

Vale ressaltar outra característica importante da plataforma da Bacia de Campos que é a isóbata de 50 m, esta varia ao longo da costa sendo ao norte mais extensa e ao sul da Bacia de Campos mais curta e íngreme. Tais características podem contribuir com alterações nas condições hidrográficas, que acarretam em diferenças na estrutura das populações do microplâncton. Deve-se considerar também que a região ao norte do Cabo de São Tomé se encontra sobre influência continental, pois o Rio Paraíba do Sul carrega uma grande quantidade de material em suspensão. Isso ocasiona uma redução da zona eufótica e provavelmente uma limitação de luz chegando a $2984 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ no verão (Sterza & Fernandes, 2006).

São poucos os estudos sobre distribuição vertical da abundância e da biomassa do microzooplâncton na costa brasileira, sendo mais raros ainda aqueles que abrangem os estratos do meso- e batipelagial. Lopes *et al.* (2006b) fizeram um estudo até os 500 metros de profundidade, onde foram registrados altos valores de biomassa zooplanctônica na plataforma externa e oceânica e em estratos entre 100-250m e 250-500m (Montú *et al.*, 1998). Os resultados da análise vertical entre superfície e 2300m sugerem mudanças graduais dos valores da abundância e biomassa do microzooplâncton com a profundidade. O trabalho de Dias *et al.* (2010) apresenta resultados semelhantes com os encontrados neste estudo, reportando uma dinâmica vertical de Copepoda entre os 0 e 2300m na Bacia de Campos, isso enfatiza os altos valores de abundância na AT. Comparando os resultados de Dias *et al.* (2010) com os do presente trabalho, a composição relativa para os ordens Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida foi diferente, já que estes autores encontraram todos os grupos em todas as massas de água, ao contrário do registrado no neste trabalho. No entanto, os maiores valores de densidade encontrados por Dias *et al.* (2010) para Calanoida e os menores para Cyclopoida e Harpacticoida, coincidem com o reportado no atual estudo.

No contexto taxonômico, grupos como Foraminifera, Pteropoda, Appendicularia, Ostracoda e Copepoda encontrados neste estudo foram semelhantes aos relatados para a região de Cabo Frio por Valentin (1984) e entre o estado do Rio de Janeiro e o estado da Bahia, Valentin & Monteiro-Ribas (1993). Os náuplios de Copepoda foram mais abundantes na AC+AT, enquanto os adultos de Copepoda foram mais abundantes na ACAS. De acordo com o reportado por Lopes *et al.* (2006b), na plataforma continental e no talude da região sudeste-sul do Brasil Copepoda é quase sem exceção o grupo zooplanctônico dominante.

Os grupos responsáveis pelos altos valores de abundância no período um (março – abril) na ACS foram Radiolaria, Foraminifera e náuplios de Copepoda. Os altos valores de abundância de Radiolaria e Foraminifera em estratos mais profundos poderiam estar condicionados às características físicas e químicas da ACS. Esta massa de água é menos salina que a APAN, possui baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de nutrientes, principalmente de silicato (Reid *et.al.*, 1977; Zemba, 1991; Pedrosa *et al.*, 2006; Foloni-Neto, 2010). Estas diferentes contribuições reforçam a hipótese de que em ambientes oligotróficos a estrutura da comunidade planctônica pode ser estabelecida com base na reciclagem e produção regenerada de nutrientes (Sherr & Sherr, 2008, Tenenbaum *et al.*, 2007).

Acantharia, Radiolaria e Foraminífera, que são os componentes mais comuns do microzooplâncton, são encontrados em diferentes lugares da coluna de água desde a superfície até grandes profundidades e assim como outros grupos zooplanctônicos, a maior diversidade ocorre nos trópicos e diminui gradualmente até os polos (Brandini *et al.* 1997). Com relação à migração vertical, os Radiolaria aparentemente não realizam migrações verticais diárias (Casey, 1966), contudo mudam de nível devido a fenômenos meteorológicos e químicos no ambiente (Khmeleva, 1967). Diferente acontece com Foraminífera os quais possuem migração vertical ontogenética.

Considerando a distribuição horizontal dos Radiolaria, Goll & Bjørklund (1974) estudaram sedimentos superficiais que podem ser extrapolados para a coluna de água. Estes autores encontraram um padrão no oceano Atlântico Sul associado à distribuição de produção primária, onde os maiores valores de biomassa se localizam ao longo da ressurgência africana (Abelmann & Gowing, 1997). Além disso, no sistema da corrente equatorial foram encontrados altos valores de densidade na região sul possivelmente associados à corrente subantártica.

Os resultados observados neste trabalho para Foraminífera foram semelhantes aos relatados por Boltovskoy *et al.* (1981) e Mücke & Oberhänsli (1999) considerando a distribuição vertical deste grupo. O estudo de Machado *et al.* (1980) cita protozoários como componentes importantes do zooplâncton, já que Tintinnina e Radiolaria fazem parte das maiores porcentagens de abundância relativa, assim como encontrado por Tenenbaum *et al.* (2007) na região entre Salvador (BA) e o Cabo de São Tomé (RJ). Estudos com Tintinnina, em regiões próximas, também reportam este resultado (Sussini - Ribeiro, 1999; Pompeu, 1998; Fernandes, 2004a, 2004b). Segundo Capriulo (1990) a contribuição de Tintinnina é uma característica comum em águas oceânicas oligotróficas. Estes organismos apresentam preferência por águas com altos teores de oxigênio dissolvido e estão bem adaptados em águas oceânicas (Laybourn-Parry, 1992).

Na expedição “Espírito Santo I” (Nogueira & Oliveira Junior, 1991) e no trabalho de Valentin *et al.* (1978) foram feitas amostragens entre a plataforma e a região oceânica adjacente. A distribuição da biomassa zooplanctônica reportada por estes autores foi semelhante à encontrada no presente estudo, pois os maiores valores ocorreram na plataforma interna próxima ao Cabo São Tomé e nas vizinhanças da foz do Rio Paraíba do Sul.

As informações coletadas neste estudo para Bivalvia e Gastropoda, em termos de distribuição vertical, permitem afirmar que estes grupos sempre representam alta

porcentagem das densidades totais, como observado por outros autores (Resgalla Junior & Montú, 1993; 1994; 1995; Brandini *et al.*, 1997; Resgalla Junior *et al.*, 2001).

A informação sobre os tamanhos de cada partícula analisada foi valiosa para os cálculos de biomassa e a análise de composição por tamanhos (50 – 300 μm). Como estes organismos possuem tamanhos diminutos, existe uma dificuldade intrínseca para medir ou pesar cada organismo, como feito para mesozooplâncton por outros autores (Crété, 2006; Cunha, 2009; Miyashita, 2010).

As análises de tamanho dos grupos do microzooplâncton realizadas neste trabalho mostraram que os organismos de maior tamanho (Copepoda, náuplios e copepoditos, Gastropoda e Bivalvia) dominaram em águas superficiais, enquanto os menores (Foraminifera, Radiolaria, Tintinnina) dominaram em águas profundas. Além disso, foi evidente o alto grau de variabilidade dos tamanhos dentro de um mesmo grupo. Estas contribuições podem auxiliar em estudos de cadeias tróficas com base em fluxo de energia, desde a superfície em direção ao meso- e batipelagial, além de permitir a identificação de organismos e partículas presentes na área de estudo (Stemmann & Boss, 2012)

A identificação até o nível taxonômico de gênero ou espécie é normalmente dificultada por imagens digitais adquiridas através de equipamentos de varredura de amostras, por uma série de motivos. Entre eles: 1) resolução digital da imagem nem sempre é suficiente para visualizar detalhes morfológicos relevantes, 2) posição do espécime não é de possível de alteração por manipulação como ocorre em um microscópio convencional e 3) o foco nem sempre é ideal sobre estruturas morfológicas importantes (Oliveira, 2009). No caso do presente estudo, a identificação mais detalhada por meio da FlowCAM é ainda mais desafiadora, por se tratar de um estudo que engloba regiões oceânicas e de plataforma profunda onde a diversidade específica é normalmente maior (Lopes, 2006a). Portanto, requiere-se uma análise microscópica mais detalhada do que a FlowCAM permite obter. Apesar dessas limitações, a FlowCAM fornece dados relevantes, como a morfometria das partículas, o que permite o cálculo do biovolume individual.

Apesar deste trabalho fornecer dados importantes obtidos da análise com a FlowCAM, os quais facilitam o estudo de organismos menores, duas dificuldades foram encontradas. A primeira se refere à estimativa do biovolume e, conseqüentemente, da biomassa. No caso de organismos com forma esférica ou de elipse (radiolários, diatomáceas, foraminíferos) o valor é aproximado. No entanto, o cálculo para

organismos com forma cilíndrica não é adequado. Sob estas condições a simplificação de que todas as partículas são esféricas pode gerar estimativas incorretas de biovolume ou biomassa para os diferentes grupos taxonômicos, mesmo que a classificação taxonômica seja perfeita (Alvarez *et al.*, 2012). Outros caracteres morfométricos deverão ser investigados em estudos futuros a fim de minimizar essa limitação. A segunda dificuldade está na perda de informações para identificar os organismos em um nível taxonômico mais refinado (Jakobsen & Carstensen, 2011), devido à baixa resolução ou falta de foco das imagens.

Embora houvesse perdas na caracterização física das partículas, foi possível analisar a composição em termos de classes de tamanho de oito grupos taxonômicos. Em estudos futuros, esses dados podem ser utilizados para a análise de vários processos ecológicos (abundância de populações, taxas de crescimento e produtividade, cadeias tróficas, competição, interações entre espécies), assim como processos metabólicos, que estão relacionados ao tamanho do corpo (Calder III, 1994). Turner (2004) sugere utilizar a caracterização do tamanho para o estudo de táxons de Copepoda de menor porte, já que existe pouca informação sobre a ecologia destes organismos. O mesmo argumento pode ser aplicado no caso dos demais grupos do microzooplâncton.

7. Conclusões

- A FlowCAM, utilizada para a análise semi-automática das amostras, foi uma ferramenta útil para a obtenção de informações morfométricas do microzooplâncton a partir de amostras preservadas. Seu uso possibilitou a obtenção de estimativas de biomassa do microzooplâncton de uma maneira sem precedentes em estudos sobre o tema, em particular no hemisfério sul. No entanto, esse equipamento possui algumas limitações quanto à possibilidade de identificação taxonômica detalhada e ao cálculo do peso individual de partículas com razão de aspecto baixo (ou seja, mais alongadas) ou mesmo em partículas com formato circular, porém achatadas. Essa dificuldade diz respeito ao uso do caracter morfométrico ESD (Equivalent Spherical Diameter) utilizado neste estudo.
- A análise descritiva permitiu que fossem identificados 25 grupos taxonômicos. Dos taxons identificados, Copepoda foi o grupo mais frequente; os náuplios foram mais frequentes em superfície (AC+AT e AT) e os copepoditos aos 250 m (ACAS).
- Os maiores valores de abundância do microzooplâncton ocorreram em camadas superficiais perto da costa e na plataforma externa.
- O visível aumento da biomassa do microzooplâncton do período um (março – abril) para o dois (agosto - setembro) revelou a existência de variabilidade sazonal entre os períodos de coleta nas camadas superficiais e na ACAS.
- Foi evidenciada uma relativa homogeneidade horizontal nos estratos mais profundos (principalmente ACS e APAN), em termos da abundância e biomassa do microzooplâncton, nos dois períodos de coleta. Este evento esteve associado à maior homogeneidade termohalina destas massa de água. Em contraste, foi observado alto grau de variabilidade vertical, tanto em termos de abundância como de biomassa.
- A análise descritiva e estatística dos grupos do microzooplâncton permitiu revelar que existem diferenças na distribuição da abundância e biomassa destes organismos em relação aos gradientes horizontais (distância da costa), verticais (massas de água) e sazonais
- A variabilidade termohalina da área de estudo permitiu observar que a propriedade que mais influenciou as concentrações de organismos é a temperatura. Embora a baixa flutuação da salinidade na Bacia de Campos não tenha tido influência

significativa sobre os grupos do microzooplâncton, permitiu constatar a presença das massas de água representativas de cada profundidade.

- Os dados de composição, abundância e biomassa do microzooplâncton em áreas profundas entre os estratos de 800 e 2300 m (AIA, ACS e APAN) obtidos neste trabalho são de vital importância para o conhecimento do ambiente meso- e batipelagial ao longo do Brasil. A maioria dos trabalhos publicados focam em áreas próximas da costa e até os 250 m de profundidade. Os dados de plataforma, AT e ACAS obtidos nesse estudo são comparáveis com os poucos trabalhos anteriormente publicados sobre o microzooplâncton nesta região do Atlântico Sul.

Referências

- ABELMANN, A.; GOWING, M. M. Spatial distribution pattern of living polycystine radiolarian taxa - Baseline study for paleoenvironmental reconstructions in the Southern Ocean (Atlantic sector). **Mar. Micropaleontology**. v. 3, n. 1-3, p. 3-28. 1997.
- ALVAREZ, E; LÓPEZ-URRUTIA, A; NOGUEIRA, E; FRAGA, S.. How to effectively sample the plankton size spectrum? A case study using FlowCAM. **J. Plankton Res.** v.33, n, 7, p. 1119-1133, 2011.
- ALVAREZ, E.; LÓPEZ-URRUTIA, A.; NOGUEIRA, E. Improvement of plankton biovolume estimates derived from image-based automatic sampling devices: application to FlowCAM. **J. Plankton Res.** v. 34, n. 6, p. 454-469, 2012.
- AMOR, C.C., **Intrusões da Água Central do Atlântico Sul sobre a Plataforma Continental situada entre a Ilha de São Sebastião (SP) e o Cabo de São Tomé (RJ)**. 2004. 254 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2004:
- AZAM, F.; FENCHEL, T.; FIELD, J. G.; GREY, J. S; MEYER-REIL, L. A.; THINGSTAD, F. The ecological role of water-column microbes in the sea **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 10: 257–263, 1983.
- BASSANI, C.; BONECKER, S. L.; BONECKER, C. R.; NOGUEIRA, J.; REIS, L. R.; NASCIMENTO. **Plâncton do Litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro (21°00' a 23°30'S) - Análise e Síntese do Conhecimento**. In Silva, S. H. G.; Lavrado, H. P. (Org.). Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Série Oecologia Brasiliensi. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ. 1999.v. 7, p. 99-120.
- BENFIELD, M. C.; GROSJEAN, P.; CULVERHOUSE, P.; IRIGOIEN, X.; SIERACKI, M. E.; LOPEZ-URRUTIA, A.; DAM, H. G.; HU, Q.; DAVIS, C. S.; HANSEN, A.; PILSKALN, C. H.; RISEMAN, E.; SCHULTZ, H.; UTGOFF, P. E.; GORSKY, G. RAPID: Research on Automated Plankton Identification. **Oceanography**. v.20, n.2, p.12-26, 2007.
- BJÖRNBERG, T. K. S. On the marine free-living copepods off Brazil. **Braz. J. Oceanogr.** v.131, n. 3, p. 142. 1963.
- BOLTOVSKOY, D. Foraminiferos recientes del sur de Brasil y sus relaciones com los de Argentina e India del Oeste. **Secr. Mar. Serv. Nav.** - Argentina, H 1005. 1959.
- BOLTOVSKOY, E.. Massas de agua (característica, distribución, movimientos) em la superficie del Atlantico Sudoeste, segun indicadores biológicos - foraminíferos. **Ser. Hidrogr. Nav. Buenos Aires.** v. 643, p.1-99. 1970.

- BOLTOVSKOY, D. **Distribution of recent Foraminifera of the South American region.** in Foraminifera. Hedley, R.H. & Adams, C.G. (eds.), London, Academic Press, p.171-253. 1976.
- BOLTOVSKOY, D. **Características biológicas del Atlántico Sudoccidental.** In: Boltovskoy, D (Org.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo pesquero. Mar de la Plata. Argentina. p, 239 – 251. 1981a.
- BOLTOVSKOY, D. **Foraminifera.** In: Boltovskoy, D (Org.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo pesquero. Mar de la Plata. Argentina. 1981 b. p. 317-352. 1981b.
- BONECKER, S.; NOGUEIRA, C.R.; BONECKER, T.A.C.; SANTOS, S.L.H.; REYNIER, V.M.; TENENBAUM, R.D. Estudo hidrográfico e planctonológico da região entre Cabo Frio (Rio de Janeiro) e o Arquipélago de Abrolhos (Bahia) – Brasil. **Nerítica**, v. 7, n. 1-2, p. 71-86. 1992/93.
- BRAGA, E. S.; NIENCHESKI, L. F. **Composição das massas de água e seis potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí.** In: Rossi-Wongtschowski, C. L.; Madureira, L. (Org.). O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. p. 161–218, 2006
- BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil, diagnose e revisão bibliográfica. Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva REVIZEE.**, pp. 196. 1997.
- CALADO, L., **Dinâmica da interação da atividade de mesoescala da Corrente do Brasil com o fenômeno da ressurgência costeira ao largo de Cabo Frio e Cabo de São Tomé, RJ.** 2006: 159 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.
- CALADO, L.; GANGOPADHYAY, A.; SILVEIRA, I. C. A. Feature-oriented regional modeling and simulations (FORMS) for the western South Atlantic: Southeastern Brazil region. **Ocean. Modeling**. V. 25,p. 48-64, 2008.
- CALADO, L., SILVEIRA I.C.A., GANGOPADHYAY, A., CASTRO, B. Eddy-induced upwelling off Cape Sao Tome (22 °S, Brazil). **Cont. Shelf Res.** v. 30, n. 10 - 11, p. 1181 - 1188. 2010.
- CALBET, A; LANDRY, M. R. Phytoplankton growth, microzooplankton grazing, and carbon cycling in marine systems. **Limnol. Oceanogr.**, v. 49, p. 51–57, 2004.
- CALBET, A; SAIZ, E. The ciliate–copepod link in marine ecosystems. **Aquatic Microb. Ecol.**, v. 38, p. 157–167, 2005.

- CALDER III, W.A. **Function and Life History**. Cambridge. Harvard University Press. 1984.
- CAMPOS, E. J., IKEDA, Y., CASTRO, B. M., GAETA, S. A., LORENZETTI, J. A., STEVENSON, M. R. Experiment Studies Circulation in Western South Atlantic. **EOS**. v. 77, n. 27, p. 253 – 259. 1996.
- CAPRIULO, G. M. ed.. **Ecology of marine protozoa**. Oxford University Press, New York. 366 p. 1990.
- CASEY, R. E. A seasonal study on the distribution of polycystine radiolarians from waters overlying the Catalina Basin, Southern California. **Dissertation Abstracts**. v. 26, p. 6975. 1966
- CASTRO FILHO, B.M. Estudo atual do conhecimento dos processos físicos das águas da Plataforma Continental Sudeste do Brasil. **II Simposio de Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira**. v. 1, p. 1-19. 1990
- CASTRO, B.M., MIRANDA, L.B., MIYAO, S.Y. Condições Hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em mesoescala. **Bolm. Inst. Oceanogr**. v. 35, n. 2, p. 135 – 151, 1987.
- CASTRO, B.M., LORENZZETTI, J.A, SILVEIRA, I.C.A, MIRANDA, L.B. Estrutura termohalina e circulação na região entre o cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C.L; Madureira, L. (Org.). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. Editora da Universidade de São Paulo. p. 11 – 120, 2006.
- CHEN, X., LOHRENZ, S.E., WIESENBURG, D.A., Distribution and controlling mechanisms of primary production on the Louisiana-Texas continental shelf. **J. Marine Syst**. v. 25, p. 179-207, 2000.
- CLARKE, K. R & GREEN, R. H. Statistical design and analysis for a “biological effects” study. **Mar. Ecol. Progr. Ser**. v. 46, p: 213-226, 1988.
- CLARKE, K.R & GORLEY, R. N. **PRIMER v5: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E. United Kingdom: Plymouth Marine Laboratory PRIMER-E Ltd.91 p. 2001
- CRÉTÉ, A. R. M. **Distribuição e produção estimada do copépode *Calanoides carinatus* (Kroyer, 1849) na Plataforma Continental Sudeste Brasileira**. 105 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.
- CUNHA, D. R. **Estudo comparativo dos copépodes *Temora stylifera* e *T. turbinata* na plataforma continental sudeste do Brasil no verão e inverno de 2002**. 2009. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.
- CUNHA, A. M.; FONSECA, O. O microplâncton das costas meridionais do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. v. 10, n. 2, p. 99-103. 1918.

- DIAS, C.O. Distribuição de Copepoda (Crustacea) al largo da costa do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Biol.**, v. 54, p. 147-156. 1994.
- DIAS, O. C.; ARAUJO, A. V.; PARANHOS, R.; BONECKER, S. L. Vertical copepod assemblages (0 – 2300 m) off Southern Brazil. **Zool Stud.** v. 49, n. 2, p. 230–240, 2010.
- EMILSON, I. Alguns aspectos químicos e físicos das águas marinhas brasileiras. **Cien. Cult.**, v. 11, n. 22, p. 44-54, 1959
- EMÍLSON, I.: The shelf and coastal waters off Southern Brazil. **Braz. J. Oceanogr.** v. 17, n. 2, p. 101–112, 1961.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E.; BJÖRNBERG, T. K. Seasonal Dynamics of microzooplankton in the São Sebastião channel (SP-Brazil). **Hydrobiologia.** v. 563, p. 253–268, 2006.
- FARIA, J.G.; CUNHA, A.M.; PINTO, C. Estudos sobre protozoários do mar. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** v. 15, n. 1, p. 86-200. 1922.
- FENCHEL, T.. Intrinsic rate of natural increase: The relationship with body size. **Oecologia.** v.14, p. 317–326, 1984
- FENCHEL, T. M.. Protozoan Communities: Marine habitats. In: **Ecology of protozoa: The Biology of free-living phagotrophic protist.** Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience. Berlin. p. 103-116. 1987.
- FERNANDES, J. A.; IRIOPEN, X.; BOYRA, G.; LOZANO, J. A.; INZA, I. Optimizing the number of classes in automated zooplankton classification. **J. Plankton Res.** v. 31, n. 1, p. 19-29, 2009.
- FERNANDES, L.F. Tintinninos (Ciliophora, Tintinnina) de águas subtropicais na região Sudeste-Sul do Brasil. 1. Famílias Codonellidae, Codonellopsidae, Coxiellidae, Cyttarocylydae, Epiplocylidae, Petalothichidae, Ptychocylidae, Tintinnidae e Undellidae. **Rev. Bras. Zool.**, v. 21, n. 3, p. 551-576, 2004 a.
- FERNANDES, L.F. Tintinninos (Ciliophora, Tintinnina) de águas subtropicais na região Sudeste-Sul do Brasil. II. Famílias Dyctyocystidae, Rhabdonellidae, Tintinnidae e Xystonellidae. **Rev. Bras. Zool.** v. 21, n. 3, p. 605-628, 2004 b.
- FLUID IMAGING TECHNOLOGIES. **FlowCAM® Manual.** Ver. 080411. and rev. 2. 2008.
- FOLONI, H. N. **As Massas de Água na Bacia de Campos, RJ.** 2010. 119 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.
- FOOTE, K. G. **Optical Methods.** In: Harris, R.; Wiebe, P.; Lenz, J.; Skjoldal, H. R.; Huntley, M. (Eds.). **ICES Zooplankton Methodology Manual.** Elsevier Academic Press, EUA, p. 259-295, 2000.

- FRONEMAN, P.; PERISSINOTTO, R. Microzooplankton grazing and protozooplankton community structure in the South Atlantic and in the Atlantic sector of the Southern Ocean. **Deep-Sea. Res. PT I.**, v. 43, n. 5, p. 703-721, 1996.
- GAETA, S.A.; LORENZZETTI, J.A.; MIRANDA, L.B.; SUSINI-RIBEIRO, S.M.M.; POMPEU, M.; ARAUJO, C.E.S. The Vitoria Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. **Arch. Fish. Mar. Res.**, v. 47, p. 53-270, 1999.
- GAETA, S. A.; BRANDINI, F. P. Produção primária do fitoplâncton na região entre o cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C.L.; Madureira, L. (Org.). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. Editora da Universidade de São Paulo. p. 219–264, 2006.
- GASOL, J. M.; DEL GIORGIO, P. A.; DUARTE, C. M. Biomass Distribution in Marine Planktonic Communities. **Limnol. Oceanog.** v. 42, n. 6, p. 1353-1363, 1997.
- GIFFORD, D. J. The protozoan–metazoan trophic link in pelagic ecosystems. **J. Protozool.** v. 38, p. 81–86, 1991.
- GODHANTARAMNAN, N. Seasonal variations in taxonomic composition, abundance and food web relationship of microzooplankton in estuarine and mangrove waters, Parangipettai region, southeast coast of India. **Indian J Mar. Sci.** v. 30, p. 151-160. 2001.
- GODHANTARAMAN, N. Seasonal variations in species composition, abundance, biomass and estimated production rates of Tintinnids at tropical estuarine and mangrove waters, Parangipettai, southeast coast of Indian **Indian JMar. Sci.** v. 36, p. 161-171. 2002.
- GODHANTARAMAN, N.; UYE, S..Geographical variations in abundance, biomass and trophodynamic role of microzooplankton across and inshore-offshore gradient in the Inland Sea of Japan and adjacent Pacific Ocean. **Plankton Biol. Ecol.** v. 48, p. 19-27, 2001.
- GOLDEN, Software Inc. Surfer. Version, 8.0. Colorado. 2002.
- GOLL, R. M; BJØRKLUND, K. R. Radiolaria in surface sediments of the south Atlantic. **Micropaleontology.** v. 20, n. 1, p. 38-75. 1974.
- GONZALEZ, R. E.; VALENTIN, J. L.; ANDRÉ, D.L.; JACOB, S. A. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): Comparison of biomass and primary production responses. **J. Plank. Res.** v. 14, n. 2, p. 289-306. 1992.

- GROSJEAN, P.; PICHERAL, M.; WARENBOURG, C.; GORSKY, G. Enumeration, measurement, and identification of net zooplankton samples using ZOOSCAN digital imaging system. **ICES J. Mar. Sci.** v. 61, p. 518-525, 2004.
- HERNAN, A. W.; HARVEY, M. Application of normalized biomass size to laser optical plankton counter net intercomparisons of zooplankton distributions. **J. Geophys. Res.** Doi: 10.1029/2005JC002948. 2006
- HOLLIDAY, N.P., WANIEK, J.J., DAVIDSON, R., WILSON, D., BROWN, L., SANDERS, R., POLLARD, R.T., ALLEN J.T. Large-scale physical controls on phytoplankton growth in the Irminger Sea. Part I: hydrographic zones, mixing and stratification. **J. Marine Syst.** v. 59, p. 201–218, 2006.
- IDE, K.; TAKAHASHI, K.; KUWATA, A.; NAKAMACHI, M.; SAITO, H. A rapid analysis of copepod feeding using FlowCAM. **J. Plankton Res.** v. 30, n. 3, p.: 275-281, 2008.
- JACOB, S.A.; BRAGA, L. M.; BARTH, R. Observações planctonológicas na costa do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha.** v. 24, p. 1-18, 1966.
- JAKOBSEN, H. H.; CARTENSEN, J. FlowCAM: Sizing cells and understanding the impact of size distributions on biovolume of planktonic community structure. **Aquat. Microb. Ecol.** v. 65, p 75-87, 2011.
- KAMPEL, M. **Estimativa da produção primária e biomassa fitoplanctônica através de sensoriamento remoto da cor do oceano e dados in situ.** 2003. 259 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.
- KHMELEVA, N.N. role of radiolaria in evaluation of primary production in Red Sea and Aden bay. **Sov. Akad. Nauk SSSR.** v. 172, n. 6, p. 1430-&. 1967.
- LAYBOURN-PARRY, J. **Protozoan Plankton Ecology.** Chapman – Hall. Library Cataloging – in- publication data. London. 1992.
- LOPES, R.M.; KATSURAGAWA, M.; DIAS, J.F.; MONTU, A.M.; MUELBERT, J.H.; GORRI, C.; BRANDINI, F. Zooplankton and Ichthyoplankton distribution on the southern Brazilian shelf: an overview. **Sci. Mar.**, v. 70, n. 2, p. 189-202. 2006a.
- LOPES, R. M.; MONTÚ, M. A.; GORRI, C. H.; MUXAGATA, L, MIYASHITA, L. K.; OLIVEIRA, L. P. O Zooplâncton marinho na região entre o cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C.L; Madureira, L. (Org.). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil.** Editora da Universidade de São Paulo. p. 265 – 358, 2006b.
- LOPES, R, M.; BRANDINI, P. F.; GAETA, S. A. Distribution patterns of epipelagic copepods off Rio de Janeiro (SE Brazil) in summer 1991/1992 and winter 1992. **Hydrobiologia.** v. 411, p. 161-174, 1999.

- MACHADO, W.L.; LITTLEPAGE, J.L.; COSTA, F.P. Sobre a biomassa, densidade e distribuição do zooplâncton marinho na região nordeste do Brasil. **Arq. Ciênc. Mar.**, v. 20, n.1/2, p. 43-54, 1980.
- McMANUS, G. R.; COSTAS, B.A.; DAN, H. G.; LOPES, R. M.; GAETA, S. A.; SUSINI, S. M.; ROSETTA, C. H. Microzooplankton grazing of phytoplankton in a tropical upwelling region. **Hydrobiologia**. v. 575, p. 69-81, 2007.
- MATSUURA, Y.; NAKATANI, K.; TAMASSI, S.T. Distribuição sazonal de zooplâncton, ovos e larvas de peixe na região centro sul do Brasil. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 29, n. 2, p. 231-235, 1980
- MÉMERY, L. M.; ARHAN, X. A.; ALVAREZ-SALGADO, M. J.; MESSIA, H.; MERCIER, C. G.; CASTRO, A.; RIOS, F. The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. **Prog. Oceanogr.** v. 47, p. 69–98, 2000.
- MILANI, A. A.; BRANDÃO, S. L.; ZALÁN, P. V.; GAMBOA, L. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas. **Braz. J. Geophys.** v. 18, n. 3, p. 351-396, 2000.
- MIYASHITA, L. K. **Dinâmica Populacional de Appendicularia e Cladocera na Plataforma Interna de Ubatuba (SP) um estudo sazonal e multianual**. 67 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2010.
- MONTU, M.A. et al. **Zooplâncton Oceânico do Extremo sul do Brasil. Relatório final projeto – ARGO. Levantamento dos recursos vivos do ambiente pelágico da ZEE – Região sul**, p.79, 1998.
- MUXAGATA, E.; MONTÚ, M.A. Interaction between Copepods Density, Biomass and Water Masses on the Southeastern Continental Shelf of Brazil. 7th International Conference on Copepoda. Curitiba – PR., p. 177, 1999.
- MÜCKE, K.; OBERHÄNSLI, H. The distribution of living planktonic foraminifera in relation to southeast Atlantic oceanography. In: FISCHER, G.; WEFER, G. (Org.), **Use of proxies in paleoceanography: examples from the South Atlantic**. Springer-Verlag, Berlin, p. 91-115, 1999.
- NOGUEIRA, C.R.; OLIVEIRA JÚNIOR, S.R. Siphonophora from the coast of Brazil (17° S to 24° S). **Bolm. Inst. Oceanogr.** v. 39, n. 1, p. 61-69. 1991.
- OLIVEIRA, L. P. **Análise comparativa da distribuição das famílias Salpidae e Doliolidae em relação ao zooplâncton total na plataforma continental sudeste do Brasil por meio de técnicas semi-automáticas de identificação e contagem**. 2009. 113 F. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

- OLIVEIRA, D. E.; VALENTE, A.; PARANHOS, R.; BONECKER, C. S. Vertical Copepod Assemblages (0-2300 m) off Southern Brazil. **Zool. Stud.** v. 49, n. 2, p. 230-242, 2010.
- OLIVEIRA, D. H.; MELLO, R. M.; BARRETO, A. M. F.; STROHSCHOEN, J. R. O. O limite Pleistoceno/Holoceno no Campo Marlim Leste da Bacia de Campos – RJ, com base na bioestratigrafia de foraminíferos planctônicos. **Estud. Geol.** v.17, n. 2, p. 41-50. 2007.
- PAIVA CARVALHO, J.; CHERMONT, E.M.L. Sobre alguns Foraminífera da costa do Estado de São Paulo. **Bolm Inst. oceanogr. S. Paulo.** v. 3, n. . 1-2, p. 77-97. 1952.
- PEDROSA, P.; PARANHOS, R.; SUZUKI, M. S.; ANDRADE, L.; SILVEIRA, I. C. A.; SCHMIDT, A. C. K.; FALCÃO, A. P. C.; LAVRADO, H. P.; REZENDE, C. E. Hidroquímica de massas de água oceânicas em regiões da margem continental brasileira Bacia de Campos. Estado do Rio de Janeiro, Brasil, **Geochim. Bras.** v. 20, n. 1, p. 104-122. 2006.
- POMPEU, M. **Microzooplâncton – Tintinnina da Região de Abrolhos (16° a 21° S e 36° a 41 °)**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1998.
- PRIMER-E. **Primer 6**. Version 6.1.6. 2006.
- RAYTON, W.B., BENFORD, J.R., Microscope. In: Benton, W (Ed) **Encyclopedia Britannica**. Encyclopedia Britannica Inc, United States, v. 15, p. 434 - 443. 1961.
- RSTUDIO. Source integrated development environment (IDE) for R. Version. 0.94.92. RStudio Inc. 2011. .
- REID, J. L.; NOWLIN, W. D.; PATZERT, W. C. On the characteristics and circulation of the southwestern Atlantic Ocean. **J. Phys. Oceanogr.**, v. 7, p. 62–91, 1977.
- RESGALLA JÚNIOR, C.; MONTÚ, M. Cladoceros marinhos da plataforma continental do Rio Grande do Sul - Brasil. **Nauplius**, v. 1, p. 63-79, 1993
- RESGALLA JÚNIOR, C.; MONTÚ, M. Distribuição espacial e temporal de Pteropoda Euthecosomata (Mollusca, Gastropoda) na plataforma sul do Brasil. **Atlântica**, v. 16, p. 99-123, 1994.
- RESGALLA JÚNIOR, C. & MONTÚ, M. Quetognatos de la plataforma continental del sur del Brasil. **Inv. Mar. CICIMAR**, v. 10, n.1-2, p. 23-41, 1995.
- RESGALLA JÚNIOR, C.; DE LA ROCHA, C.; MONTU, M.A. The influence of Ekman Transport on zooplankton biomass variability off Southern Brazil. **J. Plankt. Res.**, v. 23, n. 6, p. 641-650, 2001.

- RIVERA, M.; CONVERSANO, F.; CORATO, P. et al. Seasonal patterns in plankton communities in a pluriannual time series at a coastal Mediterranean site (Gulf of Naples): an attempt to discern recurrences and trends. **Sci. Mar.** v. 68 n. 1, p. 65-83, 2004.
- RODRIGUEZ, K.R.V. **Um Estudo Numérico da Ressurgência Costeira de Cabo Frio (RJ)**. 1997. 110 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1997.
- SCHULTES, S.; LOPES, R. M. Laser Optical Plankton Counter and Zooscan Intercomparasion in tropical and subtropical marine ecosystem. **Limnol. Oceanogr. Meth.** v. 7, p. 771-784, 2009.
- SEE, J.H.; CAMPEBELL, L.; RICHARDSON, T. L., PINCKEY, J. L.; SHEN, R. Combining new technologies for determination of phytoplankton community structure in the Northern gulf of Mexico. **J. Phycol.** v. 41, p. 305-310. 2005.
- SHELDON, R. W.; PRAKASH, A.; SUTCLIFFE, W. H. The size distribution of particles in the Ocean. **Limnol. Oceanogr.** v. 17, p. 327-340, 1972.
- SHELDON, R. W.; PARSONS, T. R. **A practical manual on the use of the Coulter counter in marine science**. Coauter Electronics, Toronto. 1967.
- SHERR, E.B.; SHERR, B.F.; PAFFENHÖFER, G.A. Phagotrophic Protozoa as food for metazoans; a "missing" trophic link in marine pelagic food webs ?. **Mar. Microb. Food Webs**, v.1. n.2. p. 61-80, 1986.
- SHERR, E. B.; SHERR, B. F. Significance of predation by protists in aquatic microbial food webs. **Anton Leeuw. Int. J. G.** v. 81, p. 293–308, 2002.
- SHERR, E. B.; SHERR, B. F. Understanding roles of microbes in marine pelagic food webs: a brief history. In: Kirchman, D. L. (Org.). *Microbial Ecology of the Oceans*. New Jersey: Willey-Blackwell, p. 27-1. 2008.
- SIEBURTH, J.; SMETACEK, V.; LENZ, J. Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. **Limnol. Oceanogr.** v. 23, p. 1256–1263, 1978.
- SIERACKI, C. K.; SIERACKI, M. E.; YENTSCH, C. S. An imaging-in-flow system for automated analysis of marine microplankton. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** v. 168, p. 285-296, 1998.
- SILVEIRA, I. C. A.; SCHMIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J. S.; GODOI, S. S.; IKEDA, Y. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste Brasileira. **Braz. J. Oceanogr.** v. 48, p. 171-183, 2000.
- SILVEIRA, I.C.A. **O sistema corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ**. 2007. 160 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007

- SILVEIRA, I. C. A.; SCHMIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J. S.; GODOI, S. S.; IKEDA, Y. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Rev. Bras. Oceanogr.**, v. 48, p. 171-183, 2000.
- SOLER, L. S. **Detecção de manchas de óleo na superfície do mar por meio de técnicas de classificação textural de imagens de radar de abertura sintética (RADARSAT-1)**. 2002. 167 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Paulo. 2002.
- STATSOFT, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com. 2007.
- STEMMANN, L.; BOSS, E. Plankton and Particle Size and Packaging: Form Determining Optical Properties to Driving the Biological Pump. **Ann. Rev. Mar. Sci.** v. 4, p. 263-290. 2012
- STERZA, J.M., FERNANDES, L.L., Zooplankton community of the Vitoria Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three year study. **Braz. J. Oceanogr.** v. 54, p. 95-105, 2006.
- STOECKER. K.; GUSTAFSON D, E.; VERITY P. G. Micro and Mesoprotozooplackton at 140°W in the equatorial Pacific: heterotrophs and mixotrophs. **Aquat. Microb. Ecol.** v. 10, p. 273-282, 1996.
- STOECKER , D. K.; EGLOFF , D. A. Predation by *Acartia tonsa* Dana on planktonic ciliates and rotifers. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** v. 110, p. 53-68, 1987.
- SUSSINI-RIBEIRO, S.M.M. Biomass distribution of pico-, nano-, and microzooplankton on the continental shelf of Abrolhos, East Brazil. **Arch. Fish. Mar. Res.**, v. 47, n. 2/3, p. 271-284, 1999.
- TENENBAUM, D.R.; GOMES, E.A.T.; GUIMARÃES, G.P. **Microorganismos Planctônicos: Pico, Nano e Micro**. In: VALENTIN, J.L. (Org.), Características hidrobiológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé). Série Documentos REVIZEE-SCORE, Central, 2. Brasília. IDEAL, p. 83-124, 2007.
- TURNER, J. The Importance of Small Planktonic Copepods and Their Roles in Pelagic Marine Food Webs. **Zool. Stud.** v. 43, n. 2 p. 255 – 266. 2004
- VALENTIN, J.L. L'écosystème d'upwelling à Cabo Frio (Brésil). Analyse en composantes principales du plancton à une station fixe. **Oceanol Acta.** v. 3, n. 1, p. 43-50. 1980.
- VALENTIN,J.L. Spatial structure of the zooplankton community in the Cabo Frio region (Brazil) influenced by coastal upwelling. **Hydrobiologia.**, v. 113, p. 183-199, 1984.
- VALENTIN, J.L. Modeling of the vertical distribution of marine primary biomass in the Cabo Frio upwelling region. **Cien Cult.** v. 44, p. 178-183. 1992.

- VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica. uma introdução á análise multivariada de dados ecológicos**. 2ª edição Inteciência. Rio de Janeiro. 168 p. 2012.
- VALENTIN, J.L.; ANDRÉ, D.L.; MONTEIRO-RIBAS, W.M.; TENENBAUM, D.R. Hidrologia e plâncton da região costeira entre Cabo Frio e o Estuário do Rio Paraíba (Brasil). **Publ. Inst. Pesq. Marinha**, v. 127, p.1-24, 1978.
- VALENTIN, J.; SILVA, L.; MONTEIRO-RIBAS, N. M. L.; MUREB, W. M.; BASTOS, M. A.; TENENBAUM, C. T. B.; ANDRE, D.; JACOB, D. L.; PESSOTTI, E. Le plancton dans l'upwelling de Cabo Frio (Bresil): Microrépartition spatio-temporelle à une station fixe. **Annals Inst. Oceanogr.** v. 62, p. 117-135. 1986.
- VALENTIN, J. L.; ANDRE, D. L.; JACOB, S. A. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: two dimensional structure and variability during a wind cycle. **Cont. Shelf Res.** v. 7, p. 77–88, 1987.
- VALENTIN, J.L.; COUTINHO, R. Modelling maximum chlorophyll in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: A preliminary approach. **Ecol Model.** v. 52, n. 1-2, p. 103-113. 1990.
- VALENTIN, J.L.; MONTEIRO-RIBAS, W. M. Zooplankton community structure on the east-southeast Brazilian continental shelf (18-23 °S latitude). **Cont. Shelf Res.**, v. 13, n. 4, p. 407-424, 1993.
- VARELA, M., Prego, R. Hydrography and phytoplankton in an isolated and non-pristine area: the A Coruña Harbour (NW Spain). **Acta Oecol.** v. 24, p. 113–124. 2003.
- VIANA, A. R.; FAUGEÈRES, J. C.; KOWSMANN, R. O.; LIMA, J. A. M.; CADDAAH, L. F. G.; RIZZO, J. G. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. **Sediment.Geol.** v. 115, p. 133-157, 1998.
- VIANA, A. R.; ALMEIDA, J. R. W.; ALMEIDA, C. W. Upper slope sands: Late Quaternary shallow water Sandy contourities of Campos Basin. SW Atlantic Margin. **Geol. Soc. Mem.** v. 22, p. 261-210, 2002.
- VIEIRA, S. **Bioestatística Tópicos Avançados**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2010.
- YAMASHITA, C. **Distribuição dos foraminíferos bentônicos vivos no talude continental e Platô de São Paulo, Bacia de Campos (23° 12'-24°30' e 39°59'-41°20') fatores ambientais condicionais**. 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.
- ZAR, J. H. **Bioestatistical Analysis**. 3ª ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 1996.
- ZARAUZ, L.; IRIGOIEN, X.; URTIZBEREA, A.; GOZALEZ, M. Mapping plankton distribution of Biscay during three consecutive spring surveys. **Mar. Ecol. Prog.Ser.** v. 345, p. 27-39, 2007.

- ZARAUZ, L.; IRIGOIEN, X.; FERNANDES, J. A. Modelling the influence of abiótica and biotic factors on plankton distribution in the Bay of Biscay, during three consecutive years (2004-06). **J Plankton Res.** v. 30, n. 8, p. 857-872, 2008.
- ZARAUZ, L.; IRIGOIEN, X. Effects of Lugol's fixation on the size structure of natural nano-microplankton samples, analyzed by means of an automatic counting method. **J Plankton Res.** v. 30, n. 11, p. 1297-1303. 2008.
- ZEMBA, J. C.:: **The structure and transport of the Brazil Current between 27 and 36 South.** 1991. 160 f. These PhD, Massachusetts Institute of Technology and Woods Hole Oceanographic Institution 1991.

LISTA DE APENDICES

APENDICE I

Posição geográfica das estações de coleta de plâncton no projeto HABITATS – CENPES PETROBRAS

APENDICE II

Configurações da FlowCAM

CONTEX

- Capture
- Capture
- Fluid Volume
- Camera settings
- Filter
- Notes
- Notes
- Run Summary
- Stop
- PMT/Scatter

APENDICE III

Imagens da Classificação qualitativa na FlowCAM

- Radiolaria
- Foraminifera
- Tintinnina
- Gastropoda
- Náuplio de copépode
- Calanoida
- Cyclopoida
- Cyclopoida

APENDICE IV

Resultados Abundância e Biomassa por estrato de amostragem a e ponto de coleta.

APENDICE V

Valores dos resultados teste de MANN – WITHNEY

Valores dos resultados – CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

APENDICE I

Posição geográfica das estações de coleta de plâncton no projeto HABITATS – CENPES PETROBRAS.

	Mistura - AT, 1m		ACAS, 250m		AIA, 800m		ACS, 1200m		APAN, 2300m	
Estação	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
A01	23°54'24"	42°54'17"								
A02	23°57'52"	42°53'12"								
A03	23°35'12"	42°48'46"								
A05	24°36'14"	41°22'30"								
A06	24°38'37"	41°19'24"	24°38'37"	41°19'24"						
A08	24°38'7"	41°13'28"	24°38'7"	41°13'28"	24°38'7"	41°13'28"				
A10	24°47'59"	41°00'23"	24°47'59"	41°00'23"	24°47'59"	41°00'23"	24°47'59"	41°00'23"		
A12	24°25'06"	40°20'36"	24°25'06"	40°20'36"	24°25'06"	40°20'36"	24°25'06"	40°20'36"	24°25'06"	40°20'36"
C01	22°23'33"	42°34'07"								
C02	23°35'41"	41°19'31"								
C03	23°47'48"	41°03'40"								
C05	23°58'32"	41°50'28"								
C06	23°55'02"	41°51'35"	23°55'02"	41°51'35"						
C08	23°35'56"	41°47'52"	23°35'56"	41°47'52"	23°35'56"	41°47'52"				
C10	23°58'56"	41°34'24"	23°58'56"	41°34'24"	23°58'56"	41°34'24"	23°58'56"	41°34'24"		
C12	24°41'30"	40°58'11"	24°41'30"	40°58'11"	24°41'30"	40°58'11"	24°41'30"	40°58'11"	24°41'30"	40°58'11"
D01	22°07'43"	41°55'53"								
D02	22°13'45"	41°49'54"								
D03	22°07'43"	41°40'18"								
D05	23°31'56"	41°31'24"								
D06	23°34'60"	40°28'27"	23°34'60"	40°28'27"						
D08	23°41'51"	40°17'22"	23°41'51"	40°17'22"	23°41'51"	40°17'22"				
D10	23°49'11"	40°08'06"	23°49'11"	40°08'06"	23°49'11"	40°08'06"	23°49'11"	40°08'06"		
D12	23°19'36"	40°36'58"	23°19'36"	40°36'58"	23°19'36"	40°36'58"	23°19'36"	40°36'58"	23°19'36"	40°36'58"
F01	22°58'43"	41°39'59"								
F02	22°35'07"	40°24'01"								
F03	22°08'50"	40°19'03"								
F05	22°17'26"	40°06'38"								
F06	22°20'37"	40°06'37"	22°20'37"	40°06'37"						
F08	22°22'47"	40°56'21"	22°22'47"	40°56'21"	22°22'47"	40°56'21"				
F10	22°28'19"	40°50'27"	22°28'19"	40°50'27"	22°28'19"	40°50'27"	22°28'19"	40°50'27"		
F12	23°45'15"	39°03'23"	23°45'15"	39°03'23"	23°45'15"	39°03'23"	23°45'15"	39°03'23"	23°45'15"	39°03'23"
H01	22°44'57"	41°32'45"								
H02	22°45'09"	40°17'29"								
H03	22°43'06"	40°11'30"								
H05	22°43'34"	40°09'01"								
H06	22°42'55"	40°06'19"	22°42'55"	40°06'19"						
H08	22°40'07"	40°58'07"	22°40'07"	40°58'07"	22°40'07"	40°58'07"				
H10	22°37'29"	40°36'46"	22°37'29"	40°36'46"	22°37'29"	40°36'46"	22°37'29"	40°36'46"		
H12	22°52'18"	39°34'18"	22°52'18"	39°34'18"	22°52'18"	39°34'18"	22°52'18"	39°34'18"	22°52'18"	39°34'18"
I01	21°11'54"	40°28'24"								
I02	21°11'49"	40°20'32"								
I03	21°12'01"	40°18'28"								
I05	21°12'07"	40°17'35"								
I06	21°12'42"	40°15'37"	21°12'42"	40°15'37"						
I08	21°12'14"	40°09'01"	21°12'14"	40°09'01"	21°12'14"	40°09'01"				
I10	21°10'17"	40°40'34"	21°10'17"	40°40'34"	21°10'17"	40°40'34"	21°10'17"	40°40'34"		
I12	21°26'09"	38°29'38"	21°26'09"	38°29'38"	21°26'09"	38°29'38"	21°26'09"	38°29'38"	21°26'09"	38°29'38"

APÊNDICE II

Configurações da FlowCAM.

CONTEX

Load a context file > HABITATS

Save context file as > HABITATS

Capture

Particle Capture

Distance to Nearest Neighbor (μm): 5

Close Holes (iterations): 0

Convolution Filter: None

Images

Collage image border. Padding (pixels): 2

Save Collage Images ☒

Save Binary Collage Images ☐

Save Raw Camera Images ☐

Max Raw Images 1000

Particles Defined By

Dark Pixels: 30,00

Light Pixels: 30,00

Acceptable Region

Left: 0

Right: 1023

Top: 0

Bottom: 767

Janela de contexto, captura.

Calibration

Default Value: NA (microns per pixel) -
Current Value: 1,7335

Fluid Volume

Flow Cell depth: 300 microns
Flow Cell width: 3000 microns

The screenshot shows a software window titled "Context" with a tabbed interface. The "Calibration" tab is selected. Within this tab, there are two main sections: "Calibration Factor" and "Fluid Volume".

Calibration Factor:

- Default Value: NA microns per pixel
- Current Value: 1.7335
- An "Advanced Calibration" button is located to the right of the current value field.

Fluid Volume:

- Sample fluid volume: 0.0000 ml
- ☐ Non-sample fluid was used to prime the system
- Tube length: 0.00 cm
- Tube inner diameter: 0.16 cm
- ☐ The sample fluid was diluted or concentrated
- Dilution ratio: 1.0000
- Flow cell type: Unknown (dropdown menu)
- Flow cell depth: 300 microns
- Flow cell width: 3000 microns

At the bottom right of the window are "OK" and "Cancel" buttons.

Janela de contexto, calibration

Camera settings

Shutter: 88
 Gain: 8
 White Balance U: 77
 White Balance V: 61
 Brightness: 5
 Gamma: 0
 Hue: 128
 Saturation: 128
 Sharpness: 0
 Color gain: 0
 Red gain: 0
 Green gain: 0
 Blue gain: 0

Janela de contexto, camera

Filter

Basic Size Acquisition Filter

ESD (Equivalent Spherical Diameter)

Diameter Min: 50,00

Diameter Max: 300,00

Janela de contexto, Filter.

Notes

Muda para cada estação

Campanha: HAB12

Est: A01

Profundidade: 1m

Multinet 64um

Zoopk – Formol

Análise: 50-300 um

Data Coleta: 25/08/2009

Data análise: 18/02/2010

Janela de contexto, Notes.

Run Summary

Muda para cada estação

Environment:

Software: VisualSpreadsheet 2.2.7
 Magnification: 4X
 DSP Firmware: 54
 SerialNo: Unknown
 Number of Processors: 2

Date/Time:

Start: 2010-02-18 15:21:50
 End: 2010-02-18 17:37:50
 Sampling Time: 02:09:15

Run:

Mode: AutoImage
 Stop Reason: User Terminated
 Fluid Volume Imaged: 27.6294 ml
 Particle Count: 91427

Images:

Total: 38971
 Used: 31075
 Percentage Used: 79.74%
 Particles Per Used Image: 2.94
 Frame Rate: 5.02 fps
 Intensity Mean: 175.43
 Intensity Min: 148.08
 Intensity Max: 177.02

Janela de contexto, Run Summary

Stop

Stop Conditions

Only when user terminates experiment:

Recalibration

Interval [user set value] minutes: 30 minutes

Janela de contexto, stop.

PMT/Scatter

Channel 1

Trigger

Threshold 400

Channel 2:

Trigger

Threshold 400

Scatter:

Trigger

Threshold 400

Scatter Detector

3 e 2

Laser

Enable Laser

Janela de contexto, PMT/Scatter.

APÊNDICE III

Janela de saída gerada pelo programa da FlowCAM, Visual spread sheet.(VSP), são apresentadas as imagens da classificação de alguns dos grupos do microzooplâncton.

Radiolaria

Foraminifera

Pteropoda

Gastropoda

Copepoda náuplio

Cyclopoida

Bivalvia

APENDICE IV

Resultados da Abundância.

São Apresentados os dados por Massa de água e ponto de coleta. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto –setembro 2009).

Abundância (Organismos m⁻³), período um Água Tropical e Mistura (Água Tropical + Água Costeira)

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A1	0	0	440	0	0	0	0	0	0	2585	440	0	0	165	165	0	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	149	0	0	0	0	0	0	1144	249	0	0	0	0	448	0	0	0	0	0	1
A3	0	0	0	159	0	0	0	0	0	704	0	0	0	23	0	23	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	11	0	0	0	0	0	0	233	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	0	0	3	1	0	0	0	0	0	99	10	1	0	10	4	0	0	0	0	0	0	7
A8	0	0	0	111	0	0	0	0	0	777	0	0	0	0	74	222	0	0	0	0	0	0
A10	0	0	22	32	0	0	0	0	0	400	10	0	0	56	1	35	0	0	0	0	0	3
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	0	0	0	88	0	12	0	0	0	0	0	0
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C3	0	0	37	6	0	0	0	0	0	257	0	0	0	10	7	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	255	16	0	0	22	16	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	73	0	0	0	0	0	0	1827	0	73	0	219	0	73	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	44	0	0	0	0	0	0	2083	133	44	0	310	0	44	0	0	0	0	0	0
C10	0	0	0	74	0	0	0	0	0	422	42	0	0	25	0	136	0	0	0	0	0	0
C12	0	0	7	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	649	39	34	0	3	7	71	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	54	10	0	0	0	0	0	180	12	3	0	10	6	18	0	0	0	0	0	0
D3	0	0	28	42	0	0	0	0	0	264	5	0	0	17	0	7	0	0	0	0	0	0
D5	0	0	17	0	0	0	0	0	0	755	86	0	0	0	361	0	0	0	0	0	0	0
D6	0	0	0	15	0	0	1	0	0	75	10	4	0	10	4	10	0	0	0	0	0	18
D8	0	0	6	13	0	0	0	0	0	144	18	0	0	15	3	2	0	0	2	0	0	0
D10	0	0	17	3	0	0	1	0	0	104	15	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
D12	0	0	29	2	0	0	0	0	0	75	8	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	19	0	0	708	84	26	0	97	32	290	0	0	0	0	0	122
F2	0	0	31	6	0	0	0	0	0	104	1	1	0	17	2	14	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	38	1	0	0	7	2	2	0	0	1	0	0	0
F5	0	0	18	27	0	0	0	0	0	2262	9	0	0	127	0	18	0	0	0	0	0	0
F6	0	0	1	9	0	0	0	0	0	85	18	0	0	9	13	14	0	0	2	0	0	5
F8	0	0	25	0	0	0	0	0	0	230	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	68
F10	0	0	24	3	0	0	0	0	0	29	1	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0
F12	0	0	24	1	0	0	0	0	0	29	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
H1	0	0	346	693	0	0	0	0	0	4782	1043	0	0	4135	693	7900	0	0	0	0	0	69
H2	0	0	103	28	0	0	0	0	0	615	75	2	0	116	30	75	0	0	0	0	0	12
H3	0	0	9	68	0	0	0	0	0	504	87	5	0	69	19	28	0	0	3	0	0	12
H5	0	0	13	3	0	0	0	0	0	56	7	0	0	6	0	3	0	0	1	0	0	1
H6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
H8	0	0	5	1	0	0	0	0	0	15	7	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2
H10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	462	8	1	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0
H12	0	0	22	7	0	0	0	0	0	462	19	1	0	37	2	22	0	0	2	0	0	27
I1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	565	37	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	154
I2	0	0	13	9	0	0	0	0	0	194	20	4	0	90	0	48	0	0	0	0	0	9
I3	0	0	9	1	0	0	0	0	0	34	2	0	0	7	1	3	0	0	0	0	0	3
I5	0	0	4	5	0	0	1	0	0	61	1	1	0	7	1	4	0	0	0	0	0	0
I6	0	0	48	50	0	0	0	0	0	1009	72	20	0	156	41	60	0	0	3	0	0	20
I8	0	0	8	36	0	0	3	0	0	383	4	7	0	100	127	27	0	0	15	0	0	35
I10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	20	3	1	0	11	1	2	0	0	0	0	0	2
I12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	18	0	0	5	0	2	0	0	3	0	0	6

Abundância (Organismos m⁻³), período um Água Central do Atlântico Sul.

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A6	0	0	8	31	0	0	2	0	0	272	76	23	0	10	16	2	0	0	2	0	0	27
A8	0	79	24	39	0	0	0	0	0	120	260	4	0	0	9	11	0	0	1	0	0	29
A10	0	57	40	22	0	0	0	0	0	146	217	2	2	1	1	4	0	0	1	0	0	33
A12	0	2	14	1	0	0	0	0	0	10	35	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
C6	0	13	4	1	0	0	0	0	0	12	34	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
C8	0	64	12	11	0	0	0	0	0	58	183	4	2	6	0	0	0	0	0	0	0	2
C10	0	42	43	16	0	0	0	0	0	74	84	0	2	10	2	1	0	0	0	0	0	3
C12	0	37	18	25	0	0	0	0	0	30	138	6	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0
D6	0	39	32	13	0	0	0	0	0	53	122	6	2	9	2	0	0	0	1	0	0	1
D8	0	26	17	5	0	0	0	0	0	38	89	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1
D10	0	77	20	9	0	0	0	0	0	63	91	8	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
D12	0	9	22	7	0	0	1	0	0	73	163	5	2	5	0	0	0	0	0	0	0	1
F6	0	119	23	18	0	0	0	0	0	152	204	10	3	18	0	1	0	0	0	0	0	1
F8	0	50	16	15	0	0	0	0	0	92	87	96	1	16	0	2	0	0	1	0	0	5
F10	0	51	18	5	0	0	0	0	0	85	117	1	1	9	3	0	0	0	0	0	0	1
F12	0	24	9	3	0	0	0	0	0	23	55	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
H6	0	42	24	3	0	0	0	0	0	43	123	8	1	26	0	0	0	0	0	0	0	4
H8	0	29	29	3	0	0	0	0	0	54	154	7	0	33	0	1	0	0	0	0	0	2
H10	0	27	20	4	0	0	0	0	0	53	136	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1
H12	0	20	18	16	0	0	0	0	0	54	93	20	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0
I6	0	51	17	3	0	0	0	0	0	66	142	4	0	14	0	1	0	0	0	0	0	0
I8	0	31	19	2	0	0	0	0	0	130	109	0	1	15	1	2	0	0	0	0	0	1
I10	0	32	64	14	0	0	0	0	0	185	437	19	4	10	0	2	0	0	1	0	0	4
I12	0	2	31	1	0	0	0	0	0	36	173	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Abundância (Organismos m⁻³), período um Água Intermediária Antártica.

[illegible]

Abundância (Organismos m⁻³), período um Água Circumpolar Superior

[illegible]

Abundância (Organismos m⁻³), período um Água Profunda Atlântico Norte

[illegible]

Abundância (Organismos m⁻³), período dois Água Tropical e Mistura (Água Tropical + Água Costeira)

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-nauplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A1	2566	122	611	1772	31		0		0	129590	42341	7973	336	1650		2505	0	61	428	92		183
A2	1472	171	205	2498	0		0		0	78748	28919	1437	68	1711		821	0	0	376	0		445
A3	8520	4350	359	12286	0		0		0	73942	13856	1704	538	15515		7892	0	179	1121	0		762
A5	278	795	1312	3062	0		0		0	16026	4732	1113	119	1511		477	159	0	119	0		517
A6	35	4273	869	5836	0		0		0	15147	4273	208	69	869		208	0	0	208	69		0
A8	55	311	1720	2707	0		37		0	12659	3988	311	201	2030		73	0	0	256	0		1043
A10	0	1645	839	1599	0		0		0	6423	1073	91	59	481		26	0	0	85	0		728
A12	0	80	296	317	0		0		0	12892	4496	80	8	355		21	0	0	34	0		110
C1	4003	151	529	16389	0		0		0	175372	44712	1057	529	0		227	0	76	76	0		1057
C2	5224	1451	3483	7401	0		0		0	969408	121902	3773	145	4209		27138	0	0	2322	0		0
C3	0	49	424	588	0		0		0	24549	0	3460	16	669		326	0	0	0	16		82
C5	1529	164	328	4149	0		0		0	14267	0	3130	36	1328		1328	0	0	109	0		200
C6	5063	0	723	14466	0		241		0	337068	35684	0	0	6751		14949	0	482	482	0		1447
C8	354	8398	4508	9326	0		0		0	73018	11801	265	133	796		442	0	0	44	309		2122
C10	4	8	1	60	0		0		0	298	69	1	1	73		13	0	0	3	0		17
C12	73	1816	5810	9805	0		0		0	31375	19754	508	726	9296		654	0	0	581	0		0
D1	4824	2144	0	2412	0		0		0	341707	50385	10988	0	2680		22780	0	0	268	1340		34037
D2	752	2174	376	6647	0		0		0	61913	2048	376	418	2885		52131	0	0	167	42		8445
D3	68	363	11	1985	0		11		0	15961	1407	261	23	522		1248	0	0	102	11		227
D5	35	1691	740	5567	0		0		0	30090	3700	176	176	740		0	0	0	35	0		1092
D6	8	119	310	2783	0		16		0	7706	1201	87	24	254		636	0	0	8	16		318
D8	87	6006	1915	14536	0		174		0	134829	16190	609	522	2350		957	0	0	0	87		1132
D10	9	108	2862	800	0		0		0	4073	2382	52	2084	0		238	0	0	56	0		0
D12	0	319	1265	266	0		0		0	6149	1443	266	6	130		0	0	26	24	12		284
F1	8644	197273	1852	1544	0		0		0	477591	45073	2778	309	1544		541805	0	0	1544	926		17906
F2	3882	20559	2875	16102	0		0		0	345337	11502	1006	431	6038		28467	0	0	431	1581		9345
F3	5176	34294	1294	36883	0		0		0	628298	32030	2265	647	17471		12618	0	0	1618	5176		16500
F5	14	395	3689	2151	0		0		0	14565	1307	136	14	340		136	0	0	123	0		708
F6	63	3283	12374	1326	0		0		0	59027	7134	253	0	568		253	0	0	63	63		884
F8	0	242	3221	573	0		0		13	1642	306	0	64	306		0	0	0	0	0		484
F10	0	516	4201	1585	0		0		0	10171	3243	0	92	369		74	0	18	74	18		590
F12	128	0	2665	1381	0		0		0	24210	7963	64	257	5041		835	0	0	289	0		1573
H1	27	35	18	27	0		0		0	1054	1496	0	0	80		71	0	0	0	0		549
H2	509	1965	69	116	0		0		0	35598	5802	139	0	69		46	0	0	69	0		832
H3	489	18808	1710	0	0		0		0	97462	9526	244	0	489		0	0	0	0	489		15633
H5	0	100207	0	68296	0		0		0	0	3579	895	0	0		0	298	0	0	0		1193
H6	201	402	469	0	0		0		0	45715	5027	871	0	670		0	0	134	67	469		134
H8	36	142	1103	320	0		0		0	24612	4766	320	36	356		391	0	0	71	178		1174
H10	0	228	798	747	0		13		0	3065	469	0	0	380		63	0	0	25	0		583
I1	696	2629	1005	464	0		0		0	59084	6728	77	0	1237		464	0	0	0	77		2011
I2	0	9941	452	0	0		105285		0	0	6778	452	0	452		452	0	904	0	0		5422
I3	852	2557	1705	2841	0		79275		0	284	0	6819	0	1705		284	0	0	0	284		0
I5	0	0	2113	2113	0		528		0	263079	31168	2641	1057	1057		0	0	0	528	0		2113
I6	0	11125	1382	582	0		0		0	0	3199	364	0	436		945	0	0	73	145		3199
I8	76	210	248	248	0		0		0	3036	993	38	0	134		363	0	0	76	0		821
I10	0	3057	3124	4569	0		0		0	12330	1445	67	67	2318		101	0	0	672	0		907

Abundância (Organismos m⁻³), período dois Água Central do Atlântico Sul

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A6	0	22	4	9	0		0	0	0	35	73	0	0	7	6	0	0	0	2	0	0	2
A8	0	10	8	17	0		0	0	0	40	149	0	5	3	2	0	0	0	0	0	0	9
A10	0	6	8	29	0		0	1	0	38	101	1	4	7	1	0	0	0	0	0	0	13
A12	1	43	20	20	0		3	0	0	106	238	0	3	3	0	1	4	0	0	0	0	10
C6	0	13	6	26	0		0	0	0	26	103	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	6
C8	1	5	7	30	0		0	1	0	33	44	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	9
C10	1	4	2	11	0		0	0	0	24	21	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	8
C12	0	50	20	32	0		1	0	0	68	156	0	4	4	0	0	1	0	0	0	0	29
D6	0	29	3	27	0		0	0	0	54	152	4	0	9	0	3	0	0	1	0	0	14
D8	0	15	2	31	0		0	0	0	22	51	0	1	5	1	0	0	0	3	0	0	0
D10	1	9	8	3	0		0	2	0	38	67	0	0	3	2	1	0	1	0	0	0	27
D12	0	24	6	3	0		0	0	0	29	38	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
F6	2	63	19	61	0		1	1	0	126	195	0	1	9	12	2	1	0	1	0	0	12
F8	1	64	32	39	0		2	2	0	122	385	0	5	16	16	5	0	0	3	0	1	21
F10	0	31	32	58	0		1	2	0	75	303	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	4
F12	0	52	11	44	0		0	0	0	40	100	0	1	7	3	0	0	0	1	1	0	33
H6	2	19	13	20	0		1	0	0	70	308	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	5
H8	1	19	12	21	0		0	1	0	28	75	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	9
H10	0	24	43	54	0		0	0	0	83	0	216	3	4	0	0	0	0	0	0	0	27
I6	4	111	12	100	0		1	0	0	51	136	0	1	5	6	3	0	0	3	0	1	9
I8	1	13	5	76	0		1	0	0	52	164	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	7
I10	0	23	16	33	0		0	0	0	38	81	1	1	6	1	0	0	0	1	0	0	11

Abundância (Organismos m⁻³), período dois Água Intermediária Antártica

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-nauplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A8	0	10	4	115	0		0	1	0	30	189	0	0	6	0	1	1	0	0	1	0	7
A10	0	56	3	48	0		1	1	0	76	42	0	0	13	1	1	1	0	1	0	0	5
C8	1	37	3	44	0		0	0	0	7	142	0	0	4	0	0	2	0	2	0	1	4
C10	0	21	3	50	0		1	0	0	35	15	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	8
C12	0	71	2	22	0		1	0	0	25	9	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	2
D8	0	22	2	9	0		0	0	0	19	6	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
D10	0	37	7	36	0		2	1	0	175	36	0	0	21	19	9	0	0	1	1	0	23
D12	0	69	3	21	0		0	0	0	38	15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
F8	0	101	8	83	0		0	0	0	63	0	17	0	12	2	0	0	0	0	0	0	8
F10	6	681	103	806	0		0	8	0	470	326	14	0	4	0	10	0	0	2	4	0	78
F12	0	117	4	31	0		0	1	0	58	24	11	0	4	1	1	1	0	1	0	0	8
H8	0	13	3	12	0		0	0	0	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
H10	2	776	70	665	0		0	4	0	1185	377	0	0	32	2	11	4	0	13	2	0	0
I8	0	15	5	45	0		0	1	0	91	30	1	0	5	1	9	0	0	1	2	0	4
I10	2	29	63	220	0		174	5	0	0	127	0	3	8	5	14	3	0	0	0	0	86

Abundância (Organismos m⁻³), período dois Água Circumpolar Superior

[illegible]

Abundância (Organismos m⁻³), período dois Água Profunda do Atlântico Norte

[illegible]

Resultados da Biomassa

São Apresentados os dados por Massa de água e ponto de coleta. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto –setembro 2009).

Biomassa (mg m⁻³), período um Água Tropical e Mistura (Água Tropical + Água Costeira)

N° Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A1			0.442	0.000						3.349	1.015	0.000		0.053	0.255	0.000	0.000		0.567			0.000
A2			0.180	0.000						1.577	0.458	0.000		0.000	0.000	0.072	0.000		0.000			0.204
A3			0.000	0.010						1.289	0.063	0.000		0.000	0.000	0.091	0.000		0.000			0.000
A5			0.007	0.000						0.440	0.001	0.000		0.043	0.000	0.000	0.000		0.000			0.027
A6			0.002	0.001						0.191	0.032	0.002		0.022	0.007	0.000	0.000		0.000			0.008
A8			0.000	0.031						1.555	0.000	0.000		0.000	0.092	0.072	0.000		0.000			0.077
A10			0.013	0.017						0.808	0.033	0.000		0.038	0.001	0.019	0.002		0.000			0.029
A12			0.000	0.000						0.284	0.000	0.000		0.088	0.000	0.007	0.000		0.000			0.013
C1			0.000	0.000						0.129	0.000	0.000		0.000	0.000	0.020	0.000		0.000			0.000
C2			0.000	0.000						0.158	0.004	0.000		0.002	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
C3			0.032	0.010						0.568	0.000	0.000		0.021	0.025	0.000	0.000		0.000			0.000
C5			0.001	0.000						0.557	0.058	0.000		0.025	0.023	0.000	0.000		0.000			0.000
C6			0.022	0.000						2.665	0.000	0.256		0.286	0.000	0.028	0.000		0.000			0.000
C8			0.029	0.000						3.556	0.316	0.096		0.156	0.000	0.018	0.000		0.000			0.000
C10			0.000	0.000						0.002	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
C12			0.004	0.000						0.011	0.003	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
D1			0.000	0.000						1.129	0.117	0.089		0.004	0.013	0.142	0.000		0.000			0.001
D2			0.050	0.010						0.302	0.032	0.007		0.014	0.007	0.018	0.000		0.000			0.035
D3			0.026	0.026						0.494	0.001	0.000		0.016	0.047	0.007	0.000		0.000			0.002
D5			0.010	0.000						1.524	0.240	0.001		0.000	0.625	0.000	0.000		0.000			0.000
D6			0.000	0.006						0.125	0.028	0.010		0.011	0.006	0.017	0.003		0.000			0.023
D8			0.005	0.004						0.335	0.057	0.000		0.033	0.004	0.003	0.000		0.006			0.000
D10			0.010	0.001						0.219	0.043	0.005		0.005	0.000	0.000	0.000		0.002			0.002
D12			0.001	0.000						0.004	0.001	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
F1			0.000	0.000						1.170	0.227	0.101		0.174	0.054	0.390	0.025		0.000			0.069
F2			0.030	0.006						0.214	0.004	0.005		0.017	0.004	0.015	0.001		0.000			0.013
F3			0.008	0.000						0.081	0.003	0.001		0.012	0.002	0.003	0.000		0.002			0.005
F5			0.020	0.023						2.880	0.428	0.000		0.097	0.064	0.043	0.000		0.000			0.000
F6			0.000	0.003						0.002	0.050	0.000		0.017	0.030	0.017	0.000		0.006			0.002
F8			0.017	0.000						0.508	0.032	0.000		0.006	0.000	0.000	0.000		0.000			0.027
F10			0.002	0.007						0.197	0.008	0.001		0.011	0.004	0.012	0.000		0.003			0.005
F12			0.000	0.001						0.061	0.003	0.000		0.002	0.000	0.000	0.001		0.000			0.000
H1			0.194	0.006						43.953	4.130	0.000		1.761	0.020	1.459	0.000		0.000			1.067
H2			0.101	0.014						1.193	0.224	0.007		0.104	0.040	0.093	0.000		0.000			0.018
H3			0.009	0.042						1.009	0.252	0.016		0.129	0.035	0.025	0.000		0.010			0.033
H5			0.012	0.002						0.137	0.018	0.000		0.007	0.000	0.003	0.000		0.002			0.000
H6			0.003	0.000						0.048	0.010	0.001		0.004	0.001	0.000	0.000		0.000			0.000
H8			0.004	0.001						0.030	0.023	0.001		0.006	0.000	0.001	0.000		0.000			0.003
H10			0.000	0.002						0.070	0.024	0.003		0.015	0.000	0.001	0.000		0.000			0.000
H12			0.017	0.002						0.852	0.045	0.004		0.062	0.005	0.020	0.000		0.007			0.036
I1			0.003	0.011						1.094	0.128	0.000		0.037	0.018	0.060	0.000		0.000			0.054
I2			0.010	0.003						0.005	0.055	0.013		0.113	0.000	0.032	0.000		0.000			0.010
I3			0.008	0.000						0.069	0.007	0.000		0.007	0.002	0.002	0.000		0.001			0.002
I5			0.003	0.003						0.096	0.022	0.000		0.009	0.000	0.001	0.000		0.000			0.002
I6			0.045	0.027						1.951	0.209	0.055		0.165	0.064	0.045	0.000		0.009			0.043
I8			0.005	0.030						0.597	0.011	0.025		0.206	0.230	0.034	0.009		0.008			0.082
I10			0.004	0.001						0.047	0.009	0.003		0.015	0.001	0.002	0.001		0.000			0.003
I12			0.000	0.000						5.400	0.002	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000		0.001			0.001

Biomassa (mg m⁻³), período um Água Central do Atlântico Sul

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A6		0.000	0.013	0.023						0.746	0.463	0.179	0.000	0.006	0.065	0.000	0.007		0.016			0.080
A8		0.068	0.019	0.018						0.382	1.352	0.048	0.068	0.000	0.013	0.000	0.000		0.011			0.040
A10		0.035	0.047	0.010						0.453	1.227	0.009	0.018	0.001	0.001	0.000	0.000		0.000			0.021
A12		0.003	0.008	0.001						0.032	0.204	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.002
C6		0.008	0.002	0.000						0.032	0.172	0.004	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000		0.000			0.000
C8		0.043	0.014	0.009						0.239	0.975	0.028	0.025	0.011	0.000	0.000	0.000		0.000			0.007
C10		0.031	0.073	0.009						0.218	0.528	0.002	0.018	0.007	0.005	0.000	0.000		0.000			0.005
C12		0.022	0.017	0.015						0.137	0.781	0.044	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000		0.000			0.000
D6		0.033	0.034	0.007						0.188	0.659	0.062	0.017	0.013	0.004	0.001	0.000		0.005			0.005
D8		0.019	0.015	0.002						0.128	0.502	0.026	0.000	0.007	0.002	0.001	0.000		0.000			0.002
D10		0.055	0.030	0.005						0.211	0.555	0.071	0.038	0.008	0.001	0.001	0.000		0.000			0.000
D12		0.020	0.023	0.004						0.283	1.021	0.047	0.018	0.008	0.000	0.000	0.009		0.000			0.002
F6		0.106	0.022	0.010						0.520	1.164	0.092	0.028	0.028	0.000	0.000	0.000		0.000			0.004
F8		0.032	0.019	0.008						0.265	0.609	0.464	0.006	0.027	0.000	0.001	0.000		0.006			0.004
F10		0.053	0.053	0.004						0.266	0.674	0.015	0.004	0.018	0.009	0.005	0.000		0.005			0.000
F12		0.035	0.011	0.001						0.099	0.333	0.042	0.015	0.002	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
H6		0.034	0.049	0.002						0.145	0.827	0.083	0.006	0.034	0.002	0.002	0.000		0.000			0.004
H8		0.025	0.088	0.003						0.244	0.971	0.067	0.001	0.034	0.000	0.005	0.000		0.000			0.003
H10		0.025	0.032	0.004						0.206	0.777	0.067	0.005	0.007	0.000	0.003	0.000		0.000			0.001
H12		0.035	0.063	0.016						0.242	0.578	0.079	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000		0.000			0.002
I6		0.053	0.049	0.001						0.237	0.884	0.036	0.001	0.014	0.000	0.000	0.000		0.002			0.000
I8		0.034	0.036	0.001						0.423	0.788	0.000	0.009	0.023	0.002		0.000		0.000			0.000
I10		0.027	0.058	0.004						0.378	1.354	0.130	0.035	0.009	0.004		0.000		0.005			0.003
I12		0.001	0.076	0.000						0.093	0.562	0.012	0.014	0.000	0.000		0.002		0.000			0.000

Biomassa (mg m⁻³), período um Água Intermediária Antártica

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A8			0.003	0.002	0.009					0.113	0.398	0.010	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000		0.004			0.002
A10			0.014	0.018	0.010					0.218	10.462	68.710	0.009	0.018	0.006	0.000	0.000		0.001			0.009
A12			0.001	0.000	0.001					0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
C8			0.000	0.000	0.000					0.006	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
C10			0.000	0.000	0.000					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
C12			0.002	0.002	0.024					0.055	0.062	0.008	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.002
D8			0.000	0.000	0.000					0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
D10			0.001	0.005	0.020					0.048	0.042	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000			0.002
D12			0.007	0.004	0.074					0.000	0.225	0.004	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000		0.001			0.000
F8			0.001	0.003	0.009					0.024	0.136	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.001
F10			0.000	0.000	0.001					0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
F12			0.001	0.000	0.003					0.037	0.042	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.001
H8			0.017	0.021	0.019					0.065	0.127	0.007	0.002	0.015	0.001	0.002	0.000		0.000			0.010
H10			0.011	0.000	0.010					0.037	0.048	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000			0.006
H12			0.000	0.000	0.000					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
I8			0.000	0.000	0.000					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
I10			0.000	0.000	0.000					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000
I12			0.000	0.000	0.000					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000			0.000

Biomassa (mg m⁻³), período um Água Circumpolar Superior

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A10	0.010	0.002	0.005	0.012			0.000		0.000	0.182	0.109	0.004	0.000	0.008	0.024				0.011	0.001		
A12	0.000	0.002	0.000	0.001			0.000		0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000				0.000	0.000		
C10	0.000	0.031	0.001	0.034			0.000		0.000	0.000	0.026	0.002	0.000	0.021	0.000				0.000	0.000		
C12	0.000	0.000	0.000	0.000			0.000		0.000	0.012	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000				0.000	0.000		
D10	0.000	0.039	0.003	0.007			0.000		0.000	0.049	0.020	0.002	0.000	0.005	0.006				0.000	0.000		
D12	0.000	0.009	0.001	0.001			0.000		0.000	0.030	0.021	0.000	0.000	0.001	0.000				0.000	0.000		
F10	0.000	0.006	0.001	0.002			0.000		0.000	0.026	0.000	0.010	0.001	0.003	0.001				0.000	0.000		
F12	0.000	0.042	0.002	0.001			0.000		0.000	0.043	0.028	0.000	0.000	0.002	0.000				0.001	0.000		
H10	0.000	0.009	0.012	0.000			0.000		0.000	0.023	0.022	0.002	0.000	0.002	0.000				0.000	0.000		
H12	0.000	0.049	0.005	0.008			0.000		0.000	0.169	0.074	0.001	0.001	0.004	0.001				0.000	0.000		
I10	0.000	0.016	0.002	0.000			0.000		0.000	0.017	0.028	0.002	0.000	0.001	0.000				0.001	0.000		
I12	0.000	0.003	0.001	0.000			0.000		0.000	0.006	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000				0.000	0.000		

Biomassa (mg m⁻³), período um Água Profunda do Atlântico Norte

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A12	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000		0.000		0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000							
C12	0.000	0.002	0.000	0.000		0.000		0.000		0.006	0.018	0.000	0.000	0.002	0.000							
D12	0.000	0.005	0.000	0.000		0.000		0.000		0.003	0.003	0.000	0.000	0.001	0.000							
F12	0.000	0.005	0.000	0.000		0.000		0.000		0.004	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000							
H12	0.000	0.003	0.000	0.001		0.000		0.000		0.004	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000							
I12	0.000	0.002	0.000	0.000		0.000		0.000		0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000							

Biomassa (mg m⁻³), período dois Água Tropical e Mistura (Água Tropical + Água Costeira)

Nº Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náupio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A1	7.145	0.124	0.698	0.000	0.069		0.000	0.000	0.000	297.020	348.770	75.804	3.293	2.729	0.453	1.365	0.000	0.333	2.716	0.646		0.054
A2	3.981	0.000	0.471	0.746	0.192		0.000	0.000	0.000	237.044	208.271	16.340	0.634	2.045	1.163	0.470	0.000	0.000	2.166	0.000		0.587
A3	22.963	55.458	0.255	3.241	7.028		0.000	0.000	0.000	255.925	105.941	16.095	4.424	19.487	7.094	10.274	0.000	1.298	0.000	0.000		0.883
A5	1.129	1.105	2.383	3.135	0.000		0.000	0.000	0.000	57.407	38.713	10.311	0.790	2.212	2.125	0.423	0.000	0.000	1.267	0.000		2.481
A6	0.082	5.509	0.945	3.720	0.000		0.000	0.000	0.000	44.151	33.746	2.623	0.740	1.071	0.359	0.150	0.000	0.000	2.124	0.460		6.086
A8	0.211	0.536	0.707	1.728	0.000		0.394	0.000	0.362	53.280	27.907	3.823	1.808	2.573	1.350	0.032	0.000	0.000	1.348	0.000		7.824
A10	0.000	1.962	0.334	1.615	0.000		0.000	0.000	0.000	22.378	10.035	1.064	0.501	0.768	0.251	0.045	0.000	0.000	0.788	0.000		3.547
A12	0.000	0.118	0.139	0.179	0.000		0.000	0.000	0.000	49.079	33.375	0.911	0.047	0.385	0.544	0.006	0.000	1.083	0.247	0.000		0.426
C1	10.388	0.281	0.210	3.427	0.000		0.000	0.000	0.000	599.378	392.109	11.401	6.488	11.984	3.463	1.244	0.000	1.057	0.861	0.000		1.932
C2	13.678	2.338	3.179	4.267	0.000		0.000	0.000	0.000	2463.647	1041.905	41.087	1.959	10.093	6.446	16.101	0.000	0.000	16.513	0.000		0.280
C3	0.000	0.264	0.244	0.277	0.000		0.000	0.000	0.000	72.330	30.994	0.000	0.133	0.940	5.596	0.864	0.000	0.000	0.427	0.087		0.291
C5	4.209	0.328	0.244	1.279	0.000		0.000	0.000	0.000	47.547	23.614	0.000	0.389	2.018	2.012	1.553	0.000	0.000	1.038	0.000		0.817
C6	14.250	0.000	2.151	9.656	0.000		1.099	0.000	0.000	865.338	269.775	0.000	0.000	12.575	19.990	29.279	0.000	2.785	6.148	0.000		12.167
C8	0.759	14.144	1.589	4.597	0.000		0.000	0.000	0.000	199.746	85.779	3.070	1.272	2.311	0.936	0.378	0.000	0.000	0.159	2.555		6.226
C10	0.014	0.010	0.001	0.035	0.000		0.000	0.000	0.000	1.181	0.520	0.014	0.004	0.035	0.028	0.036	0.000	0.000	0.019	0.000		0.028
C12	0.337	4.686	2.517	6.901	0.000		0.000	0.000	0.000	143.704	158.174	4.928	6.692	12.820	21.935	0.375	0.000	0.000	2.179	0.000		10.011
D1	16.984	4.519	0.000	1.176	0.000		0.000	0.000	0.000	716.460	423.186	122.996	0.000	5.428	74.774	15.267	0.000	0.000	2.040	12.127		45.117
D2	1.907	3.876	0.249	2.939	0.000		0.000	0.000	0.000	154.981	18.375	4.100	4.041	2.530	6.202	14.919	0.000	0.000	2.007	0.337		3.377
D3	0.318	0.778	0.010	0.701	0.000		0.145	0.000	0.000	52.662	12.341	2.555	0.241	0.750	2.764	0.684	0.000	0.000	0.721	0.151		0.211
D5	0.139	3.805	0.849	2.188	0.000		0.000	0.000	0.000	90.187	31.367	1.902	1.525	1.230	2.061	0.000	0.000	0.000	0.264	0.000		1.451
D6	0.036	0.273	0.239	1.126	0.000		0.102	0.000	0.000	23.832	10.335	0.938	0.155	0.190	3.045	1.260	0.000	0.000	0.008	0.168		0.933
D8	0.284	8.748	2.570	6.508	0.000		1.525	0.000	0.000	437.899	141.538	5.986	5.087	2.671	4.280	0.499	0.000	0.000	0.000	0.325		3.199
D10	0.008	0.112	2.810	0.744	0.000		0.000	0.000	0.000	14.619	20.983	0.596	0.000	7.275	8.859	1.062	0.000	0.000	0.241	0.000		0.000
D12	0.000	0.871	0.871	0.203	0.000		0.000	0.000	0.000	25.153	10.466	2.710	0.030	0.210	0.584	0.000	0.000	0.000	1.943	0.100		1.240
F1	41.995	529.620	2.682	1.119	0.000		0.000	0.000	0.000	1389.123	409.444	36.707	2.143	1.930	3.995	161.067	0.000	0.000	9.530	5.060		19.156
F2	17.455	49.532	4.666	14.138	0.000		0.000	0.000	0.000	812.527	94.592	11.220	3.645	14.916	7.621	9.161	0.000	0.000	4.399	16.358		19.956
F3	26.219	67.876	5.942	17.563	0.000		0.000	0.000	0.000	1265.715	209.930	24.821	4.798	46.597	76.070	4.712	0.000	0.000	13.843	48.824		11.008
F5	0.074	0.344	1.225	1.232	0.000		0.000	0.000	0.000	61.065	11.053	1.335	0.090	0.785	0.790	0.095	0.000	0.000	0.771	0.000		2.272
F6	0.675	2.076	5.407	0.555	0.000		0.000	0.000	0.000	201.072	62.279	3.276	0.000	2.008	3.180	0.181	0.000	0.000	0.620	0.501		3.379
F8	0.000	0.402	1.675	0.175	0.000		0.000	0.166	0.000	7.475	2.398	0.000	0.513	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		2.541
F10	0.128	0.643	2.314	0.776	0.000		0.000	0.000	0.000	40.340	25.914	0.000	0.715	0.849	0.435	0.093	0.000	0.050	0.384	0.000		2.158
F12	0.604	2.648	3.306	2.154	0.000		0.000	0.000	0.000	76.028	59.065	0.658	2.075	7.086	4.772	0.349	0.000	0.000	1.744	0.000		3.808
H1	0.055	0.101	0.027	0.012	0.000		0.000	0.000	0.000	10.138	17.149	0.000	0.000	0.428	0.421	0.328	0.000	0.000	0.000	0.000		1.044
H2	1.099	3.773	0.213	0.048	0.000		0.000	0.000	0.000	117.401	43.732	1.708	0.000	0.290	0.881	0.143	0.000	0.000	0.790	0.000		0.699
H3	1.644	41.103	1.910	0.000	0.000		2.406	0.000	0.000	278.380	0.000	78.497	0.000	0.000	0.000	3.322	0.000	0.000	0.000	5.005		25.974
H5	0.000	174.518	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	215.405	28.222	7.751	0.000	0.000	0.000	0.000	1.780	0.000	0.000	0.000		2.571
H6	0.959	0.645	0.764	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	153.379	41.927	0.765	0.000	2.014	1.667	7.097	0.000	0.000	0.000	4.404		0.241
H8	0.093	0.274	0.907	0.104	0.000		0.000	0.000	0.000	90.443	36.378	3.044	0.388	1.009	2.404	0.677	0.000	0.000	0.462	1.770		1.149
H10	0.000	0.178	0.400	0.494	0.000		0.000	0.000	0.000	13.169	3.659	0.000	0.000	0.481	0.145	0.071	0.000	0.000	0.171	0.000		3.662
I1	1.895	5.860	2.381	0.302	0.000		0.000	0.000	0.000	177.285	58.245	0.797	0.000	3.182	0.000	1.376	0.000	0.000	0.000	0.951		3.044
I2	0.000	24.374	0.241	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	325.606	49.488	4.193	0.000	1.062	0.000	1.600	0.000	4.153	0.000	0.000		11.575
I3	2.486	5.419	1.199	1.002	0.000		0.000	0.000	0.000	195.390	48.957	2.253	0.000	3.401	0.000	0.141	0.000	0.000	0.000	1.344		5.885
I5	0.000	3.629	3.807	0.000	0.000		7.449	0.000	0.000	801.786	236.327	26.091	10.523	0.565	4.364	6.017	0.000	0.000	2.245	0.000		0.619
I6	0.346	26.915	0.419	0.192	0.000		0.000	0.000	0.000	86.428	29.668	3.668	0.000	1.126	0.397	1.218	0.000	0.000	0.894	1.022		1.671
I8	0.354	0.278	0.109	0.089	0.000		0.000	0.000	0.000	11.884	7.072	0.376	0.000	0.311	0.089	0.320	0.000	0.000	0.220	0.000		0.237
I10	0.000	5.090	1.619	1.846	1.619		0.000	0.000	0.000	44.966	11.996	0.739	0.586	4.913	6.337	0.262	0.000	0.000	2.087	0.000		3.721

Biomassa (mg m⁻³), período dois Água Central do Atlântico Sul

N° Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A6	0.000	0.037	0.014	0.004	0.000		0.000	0.000	0.000	0.096	0.000	0.504	0.004	0.008	0.014	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.009
A8	0.000	0.009	0.006	0.008	0.000		0.000	0.000	0.000	0.119	0.892	0.005	0.040	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.017
A10	0.000	0.009	0.009	0.013	0.000		0.000	0.000	0.000	0.130	0.651	0.009	0.038	0.026	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
A12	0.004	0.047	0.033	0.016	0.000		0.026	0.000	0.000	0.313	1.417	0.000	0.029	0.005	0.000	0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
C6	0.000	0.010	0.003	0.007	0.000		0.000	0.000	0.000	0.070	0.662	0.003	0.005	0.005	0.001	0.003	0.003	0.000	0.003	0.000	0.001	0.008
C8	0.002	0.005	0.004	0.016	0.000		0.000	0.009	0.000	0.104	0.241	0.000	0.016	0.004	0.006	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.022
C10	0.000	0.004	0.001	0.007	0.000		0.001	0.000	0.000	0.076	0.127	0.003	0.001	0.004	0.002	0.003	0.000	0.004	0.003	0.000	0.001	0.005
C12	0.000	0.000	0.010	0.017	0.000		0.008	0.001	0.000	0.238	0.980	0.000	0.040	0.006	0.044	0.000	0.008	0.000	0.001	0.000	0.000	0.015
D6	0.002	0.021	0.002	0.009	0.000		0.000	0.003	0.000	0.216	0.987	0.030	0.000	0.010	0.017	0.008	0.003	0.000	0.006	0.000	0.000	0.030
D8	0.001	0.014	0.005	0.022	0.000		0.003	0.000	0.000	0.076	0.326	0.000	0.006	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.006
D10	0.002	0.006	0.040	0.001	0.000		0.000	0.003	0.000	0.146	0.426	0.000	0.000	0.002	0.015	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.023
D12	0.000	0.014	0.004	0.001	0.000		0.003	0.000	0.000	0.108	0.258	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.009
F6	0.004	0.055	0.035	0.021	0.000		0.007	0.004	0.000	0.400	1.143	0.000	0.010	0.012	0.034	0.003	0.001	0.000	0.015	0.000	0.000	0.011
F8	0.001	0.047	0.083	0.014	0.000		0.019	0.013	0.000	0.399	2.630	0.000	0.053	0.015	0.021	0.002	0.000	0.000	0.016	0.000	0.001	0.027
F10	0.001	0.022	0.081	0.020	0.000		0.005	0.014	0.000	0.264	2.093	0.002	0.059	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.003
F12	0.005	0.000	0.000	0.011	0.000		0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.013	0.037	0.000	0.018	0.601	0.007	0.000	0.014	0.002
H6	0.005	0.019	0.043	0.008	0.000		0.008	0.000	0.000	0.211	2.011	0.002	0.003	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.006
H8	0.006	0.026	0.051	0.011	0.000		0.002	0.002	0.000	0.092	0.494	0.000	0.000	0.005	0.003	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.008
H10	0.000	0.013	0.025	0.027	0.000		0.003	0.000	0.000	0.250	1.324	0.000	0.028	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.012
I6	0.017	0.203	0.045	0.040	0.000		0.003	0.000	0.000	0.152	0.824	0.000	0.006	0.004	0.011	0.008	0.000	0.000	0.006	0.000	0.001	0.017
I8	0.003	0.012	0.007	0.028	0.000		0.007	0.000	0.000	0.186	0.945	0.008	0.016	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.014
I10	0.000	0.014	0.024	0.020	0.000		0.002	0.000	0.000	0.156	0.518	0.012	0.014	0.006	0.004	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002	0.001	0.009

Biomassa (mg m⁻³), período dois Água Intermediaria Antártica

N° Estação	Acantharia	Radiolaria	Tintinnina	Foraminifera	Rotifera	Hydrozoa	Cirripedia-larva	Ostracoda	Caldocera	Copepoda-náuplio	Cyclopoida	Calanoida	Harpacticoida	Gastropoda	Pteropoda	Bivalvia	Echinodermata-larva	Chaetognatha	Polychaeta	Appendicularia	Thaliacea	Ovo NN
A8	0.000	0.009	0.002	0.047	0.000		0.000	0.006	0.000	0.078	1.709	0.000	0.006	0.016	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000	0.004	0.000	0.010
A10	0.000	0.051	0.004	0.025	0.000		0.005	0.007	0.000	0.177	0.285	0.001	0.003	0.010	0.002	0.001	0.002	0.000	0.007	0.000	0.000	0.008
C8	0.002	0.002	0.001	0.025	0.000		0.000	0.000	0.000	0.023	1.304	0.000	0.002	0.003	0.026	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
C10	0.001	0.022	0.003	0.032	0.000		0.004	0.001	0.000	0.105	0.093	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.009
C12	0.000	0.030	0.003	0.010	0.000		0.006	0.001	0.000	0.078	0.064	0.003	0.003	0.003	0.000	0.011	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.003
D8	0.000	0.011	0.002	0.003	0.000		0.002	0.000	0.000	0.055	0.047	0.000	0.002	0.004	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
D10	0.001	0.031	0.023	0.016	0.000		0.015	0.006	0.000	0.522	0.272	0.000	0.003	0.028	0.038	0.011	0.000	0.000	0.007	0.017	0.000	0.017
D12	0.001	0.035	0.004	0.009	0.000		0.000	0.000	0.000	0.131	0.114	0.001	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
F8	0.000	0.061	0.014	0.040	0.000		0.000	0.001	0.000	0.180	0.126	0.000	0.005	0.011	0.007	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.009
F10	0.020	0.267	0.221	0.352	0.000		0.000	0.017	0.000	1.342	2.345	0.138	0.000	0.008	0.000	0.006	0.000	0.000	0.017	0.056	0.000	0.202
F12	0.000	0.077	0.003	0.005	0.000		0.199	0.004	0.000	0.006	0.000	0.091	0.018	0.001	0.003	0.001	0.017	0.146	0.007	0.000	0.000	0.004
H8	0.000	0.006	0.011	0.005	0.000		0.000	0.001	0.000	0.015	0.025	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
H10	0.003	0.357	0.103	0.319	0.000		0.000	0.013	0.000	3.489	2.681	0.000	0.000	0.097	0.011	0.032	0.002	0.000	0.096	0.007	0.000	0.172
I8	0.001	0.024	0.008	0.021	0.000		0.000	0.004	0.000	0.243	0.199	0.007	0.001	0.004	0.002	0.022	0.001	0.005	0.005	0.013	0.000	0.006
I10	0.007	0.040	0.233	0.089	0.000		0.000	0.009	0.000	0.578	0.923	0.000	0.024	0.012	0.012	0.028	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.166

Biomassa (mg m^{-3}), período dois

[illegible]

Biomassa (mg m^{-3}), período dois Água Profunda do Atlântico Norte

[illegible]

APENDICE V

Resultados Teste de Mann – Withney

Abundância

AT+AC e Água Tropical - Comparação em termos da abundância (organismos m⁻³) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto –setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney.

Mistura e AT, Plataforma - Organismos m ⁻³						
Classe de Tamanho ESD µm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Média	SD	Média	SD	p valor
	Radiolaria	0.00	0.00	150.79	413.08	*
	Foraminiferida	1943.58	5147.08	1256.07	2452.25	0.07
	Tintinnina	865.69	4499.25	271.77	659.49	0.01
	Gastropoda	1813.12	3389.11	450.49	1381.91	0.02
	Bivalvia	1886.67	4177.75	3148.74	12891.03	0.75
	Cop. Náuplio	5961.63	12185.16	2219.23	5212.66	0.08
	Cyclopoida	0.00	0.00	38.71	126.00	*
	Calanoida	38.44	144.64	2.46	18.16	0.19
	Outros	2445.80	12919.98	623.08	1494.07	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	1981.68	3864.87	*
	Foraminiferida	15778.14	39504.08	190.25	358.48	0.66
	Tintinnina	1528.26	4190.38	890.87	1967.05	0.00
	Gastropoda	2967.65	4316.90	558.10	1644.78	0.00
	Bivalvia	2280.24	4485.81	198.79	571.75	0.01
	Cop. Náuplio	69086.16	64120.99	35245.15	41645.18	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	729.15	1879.80	*
	Calanoida	290.53	1185.69	196.47	492.75	0.00
	Outros	3491.73	7105.85	620.35	1207.94	0.27
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	1260.41	5496.29	*
	Foraminiferida	5475.55	18124.51	62.59	129.26	0.01
	Tintinnina	310.10	2575.86	781.98	1793.52	0.00
	Gastropoda	929.49	2105.41	363.30	669.64	0.13
	Bivalvia	399.82	1077.51	129.20	287.51	0.22
	Cop. Náuplio	27581.66	42597.44	19338.30	22685.63	0.38
	Cyclopoida	40.34	228.17	4612.16	7837.46	0.00
	Calanoida	599.53	2251.35	1889.29	2755.32	0.00
	Outros	1495.68	5013.52	919.00	1395.84	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	*	*	152.93	337.33	*
	Foraminiferida	*	*	33.23	106.96	*
	Tintinnina	*	*	549.84	1186.13	*
	Gastropoda	*	*	128.76	308.62	*
	Bivalvia	*	*	57.40	113.18	*
	Cop. Náuplio	*	*	8720.24	9221.98	*
	Cyclopoida	*	*	9052.55	16165.39	*
	Calanoida	*	*	6626.71	8525.78	*
	Outros	*	*	613.13	756.48	*

Água Tropical - Comparação em termos da abundância (organismos m⁻³) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto - setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney.

AT Talude - Organismos m ⁻³						
Classe de Tamanho ESD µm	Chuvoso		Seco		p valor	
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	
	Radiolaria	0.00	0.00	186.31	281.16	*
	Foraminiferida	2011.59	6884.46	600.37	784.51	0.01
	Tintinnina	336.27	1862.85	465.70	801.06	0.00
	Gastropoda	1900.29	6339.49	135.27	249.49	0.08
	Bivalvia	1786.14	5579.80	36.39	71.79	0.14
	Cop. Náuplio	5377.32	16735.99	182.52	306.97	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	1.74	9.50	*
	Calanoida	1166.58	5289.39	3.68	10.63	0.77
	Outros	439.02	1480.47	72.54	166.64	0.03
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	341.90	482.76	*
	Foraminiferida	3025.39	6886.05	174.32	215.78	0.01
	Tintinnina	289.59	901.63	295.65	334.44	0.00
	Gastropoda	4059.17	11660.02	242.12	306.00	0.08
	Bivalvia	1261.88	3305.94	56.27	123.32	0.14
	Cop. Náuplio	61325.71	130715.65	5636.27	4863.79	0.00
	Cyclopoida	161.75	1372.45	102.86	282.54	0.61
	Calanoida	957.15	3360.50	87.95	292.69	0.77
	Outros	1561.98	3765.01	139.23	136.33	0.03
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	206.95	435.52	*
	Foraminiferida	1360.05	5391.77	64.74	97.20	0.01
	Tintinnina	0.00	0.00	185.86	207.39	0.00
	Gastropoda	1104.45	3711.11	105.96	140.83	0.95
	Bivalvia	256.85	1623.86	22.14	58.23	0.77
	Cop. Náuplio	12836.14	50967.83	5611.15	4174.96	0.01
	Cyclopoida	0.00	0.00	1058.27	1113.87	*
	Calanoida	224.67	1623.41	758.53	1110.57	0.00
	Outros	294.81	1183.20	228.65	202.02	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	*	*	90.34	151.30	*
	Foraminiferida	*	*	49.44	107.81	*
	Tintinnina	*	*	91.14	129.27	*
	Gastropoda	*	*	44.04	69.88	*
	Bivalvia	*	*	4.95	19.25	*
	Cop. Náuplio	*	*	2848.74	1900.31	*
	Cyclopoida	*	*	1322.52	1097.73	*
	Calanoida	*	*	2094.79	1947.20	*
	Outros	*	*	375.30	402.10	*

ACAS - Comparação em termos da abundância (organismos m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney.

ACAS - Organismos m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	0.00	0.00	117.48	117.77	*
	Foraminiferida	232.06	354.09	144.09	120.70	0.60
	Tintinnina	416.78	436.76	65.46	79.49	0.00
	Gastropoda	117.32	181.53	21.69	23.00	0.02
	Bivalvia	17.98	62.80	0.00	0.00	0.18
	Cop. Náuplio	286.57	694.64	47.26	68.04	0.01
	Cyclopoida	7.69	29.40	0.00	0.00	*
	Calanoida	22.80	74.09	0.00	0.00	*
	Outros	89.98	235.93	49.83	42.12	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	114.27	105.26	0.00
	Foraminiferida	103.98	167.81	51.34	37.73	0.41
	Tintinnina	342.40	256.50	46.38	32.57	0.00
	Gastropoda	153.65	228.76	28.44	39.54	0.00
	Bivalvia	9.93	39.60	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	2819.76	2034.73	553.23	376.27	0.00
	Cyclopoida	527.60	1356.22	312.21	351.10	0.05
	Calanoida	1728.20	3226.99	108.80	122.42	0.00
	Outros	66.28	161.64	41.56	15.54	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	39.60	26.28	*
	Foraminiferida	9.81	30.01	9.21	12.96	0.02
	Tintinnina	112.02	151.46	25.27	53.36	0.00
	Gastropoda	56.59	81.19	11.76	14.93	0.02
	Bivalvia	2.43	11.73	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	2543.58	1678.73	399.66	288.42	0.00
	Cyclopoida	1763.10	1735.58	1670.42	623.85	0.06
	Calanoida	4589.41	3378.71	535.45	531.90	0.00
	Outros	104.33	275.79	100.20	44.97	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	0.00	0.00	35.20	43.61	*
	Foraminiferida	1.30	7.69	16.07	31.78	0.00
	Tintinnina	117.33	143.46	23.20	25.34	0.00
	Gastropoda	21.17	54.04	9.77	19.66	0.78
	Bivalvia	3.42	16.91	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	998.46	626.10	204.85	114.14	0.00
	Cyclopoida	1152.65	1282.89	1395.76	586.08	0.00
	Calanoida	3727.72	2342.16	576.87	362.71	0.00
	Outros	16.53	62.49	107.79	58.71	0.00

AIA - Comparação em termos da abundância (organismos m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

AIA - Organismos m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	711.92	733.19	1480.33	2663.03	0.78
	Foraminiferida	326.31	490.33	1208.94	2325.66	0.00
	Tintinnina	126.19	145.40	115.81	249.12	0.02
	Gastropoda	49.07	95.16	32.13	54.31	0.58
	Bivalvia	0.00	0.00	11.35	52.73	*
	Cop. Náuplio	182.76	315.04	195.47	414.22	0.72
	Cyclopoida	0.41	2.98	0.31	1.45	0.83
	Calanoida	1.58	6.60	0.19	0.91	0.91
	Outros	151.77	210.35	109.34	247.40	0.26
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	499.97	469.57	790.74	1454.86	0.09
	Foraminiferida	66.71	139.39	248.21	477.85	0.00
	Tintinnina	121.06	104.35	96.60	196.85	0.00
	Gastropoda	84.88	142.87	38.38	87.99	0.88
	Bivalvia	0.00	0.00	21.72	56.38	*
	Cop. Náuplio	1194.12	851.14	1834.92	3717.99	0.01
	Cyclopoida	84.16	140.86	85.53	222.20	0.86
	Calanoida	116.29	168.25	77.40	181.86	0.17
	Outros	174.48	201.79	71.91	118.91	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	215.03	228.33	242.73	513.17	0.02
	Foraminiferida	8.23	32.46	59.12	114.96	0.00
	Tintinnina	28.84	51.57	51.65	116.87	0.23
	Gastropoda	30.44	44.16	23.23	69.29	0.59
	Bivalvia	0.00	0.00	7.69	23.10	*
	Cop. Náuplio	666.47	535.44	1293.00	3156.29	0.01
	Cyclopoida	327.20	290.25	403.80	909.12	0.01
	Calanoida	459.40	474.74	608.25	952.14	0.11
	Outros	137.00	199.61	67.77	137.87	0.39
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	81.24	107.06	69.78	162.71	0.43
	Foraminiferida	1.92	9.51	11.58	28.26	0.05
	Tintinnina	28.06	47.16	48.02	129.49	0.58
	Gastropoda	1.95	9.67	16.96	67.65	0.30
	Bivalvia	0.00	0.00	5.91	23.93	*
	Cop. Náuplio	251.09	202.67	427.10	898.06	0.02
	Cyclopoida	497.15	507.04	504.69	966.70	0.00
	Calanoida	388.11	358.73	1273.00	1888.00	0.39
	Outros	148.51	167.09	57.30	119.57	0.00

ACS - Comparação em termos da abundância (organismos m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

ACS - Organismos m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	592.24	596.21	501.82	630.26	0.30
	Foraminiferida	46.50	171.75	1504.61	3312.04	0.00
	Tintinnina	9.11	36.08	204.58	311.67	0.00
	Gastropoda	32.57	84.12	98.02	230.27	0.09
	Bivalvia	84.85	290.03	9.52	42.16	0.99
	Cop. Náuplio	17.30	49.40	282.27	423.43	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Calanoida	0.00	0.00	8.27	31.52	*
	Outros	30.00	54.51	225.35	369.59	0.03
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	406.32	390.41	426.29	560.93	0.87
	Foraminiferida	17.55	52.88	303.52	795.08	0.00
	Tintinnina	9.24	33.37	140.44	208.30	0.00
	Gastropoda	124.60	232.33	97.42	139.17	0.36
	Bivalvia	18.15	68.47	43.07	87.70	0.03
	Cop. Náuplio	482.61	749.20	2454.97	2502.04	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	188.57	460.31	*
	Calanoida	0.00	0.00	269.44	382.12	*
	Outros	119.39	112.07	55.07	86.21	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	145.95	149.09	129.94	244.88	0.08
	Foraminiferida	3.78	12.22	64.36	169.46	0.28
	Tintinnina	1.19	6.81	80.59	169.29	0.00
	Gastropoda	25.64	42.91	48.81	152.66	0.69
	Bivalvia	13.09	56.45	46.81	97.95	0.05
	Cop. Náuplio	336.94	480.26	1585.36	1925.89	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	994.31	1628.81	*
	Calanoida	0.00	0.00	933.84	1005.89	*
	Outros	229.36	264.92	92.01	120.35	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	53.49	66.60	82.07	227.93	0.20
	Foraminiferida	0.00	0.00	12.66	51.41	*
	Tintinnina	1.56	8.98	99.29	250.96	0.00
	Gastropoda	5.43	13.66	26.74	62.03	0.16
	Bivalvia	13.27	43.44	14.94	55.70	0.83
	Cop. Náuplio	129.74	161.31	680.29	888.00	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	599.71	1033.66	*
	Calanoida	0.00	0.00	957.43	1056.97	*
	Outros	227.56	218.65	111.51	216.30	0.00

APAN - Comparação em termos da abundância (organismos m⁻³) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

APAN Organismos m ⁻³						
Classe de Tamanho ESD µm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	91.48	113.83	80.23	35.15	0.54
	Foraminiferida	10.88	15.76	6.05	3.23	0.76
	Tintinnina	4.45	10.45	2.09	2.63	0.29
	Gastropoda	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Bivalvia	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	0.00	0.00	7.67	10.08	*
	Cyclopoida	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Calanoida	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Outros	0.43	1.35	4.17	3.78	0.01
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	52.01	60.91	29.05	16.39	0.96
	Foraminiferida	4.33	5.56	0.60	0.97	0.16
	Tintinnina	47.76	26.61	2.39	1.02	0.00
	Gastropoda	0.00	0.00	1.29	1.13	*
	Bivalvia	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	0.00	0.00	28.01	11.82	0.00
	Cyclopoida	0.00	0.00	3.38	5.46	0.16
	Calanoida	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Outros	9.55	12.13	1.72	1.54	0.10
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	24.29	30.87	5.63	5.70	0.49
	Foraminiferida	1.62	4.00	0.00	0.00	*
	Tintinnina	34.22	17.96	0.91	1.47	0.00
	Gastropoda	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Bivalvia	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	0.00	0.00	16.59	12.60	*
	Cyclopoida	0.00	0.00	6.70	4.97	*
	Calanoida	0.00	0.00	8.26	7.34	*
	Outros	48.24	52.76	1.77	1.54	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	9.06	12.17	3.57	5.77	0.41
	Foraminiferida	1.12	3.50	1.22	1.97	0.44
	Tintinnina	15.99	15.80	1.05	1.70	0.01
	Gastropoda	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Bivalvia	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Cop. Náuplio	0.00	0.00	10.11	4.58	*
	Cyclopoida	0.00	0.00	3.33	3.31	*
	Calanoida	0.00	0.00	13.76	7.99	*
	Outros	37.76	30.82	0.00	0.00	0.00

Biomassa

AT+AC e Água Tropical - Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney.

Mistura e AT, Plataforma - mg m^{-3}						
Classe de Tamanho		Período um		Período dois		
ESD μm						
1 (50-110)	Taxon	Média	SD	Média	SD	p valor
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	5.640E-04	1.970E-03	*
	Foraminiferida	1.040E-03	7.250E-03	3.390E-03	7.500E-03	0.30
	Tintinnina	2.420E-03	1.540E-02	9.640E-04	2.830E-03	0.00
	Gastropoda	5.440E-03	1.820E-02	1.570E-03	6.110E-03	0.28
	Bivalvia	3.810E-03	1.600E-02	8.380E-03	3.870E-02	0.08
	Cop. Náuplio	1.230E-01	3.130E-01	8.960E-03	2.570E-02	0.21
	Cyclopoida	8.180E-05	1.470E-03	1.470E-04	5.900E-04	0.00
	Calanoida	1.550E-03	1.330E-02	9.620E-06	8.760E-05	0.00
	Outros	7.670E-03	2.950E-02	1.770E-03	4.730E-03	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	1.160E-02	5.000E-02	*
	Foraminiferida	1.050E-03	7.260E-03	1.910E-03	4.890E-03	0.00
	Tintinnina	2.290E-03	1.510E-02	1.080E-02	2.950E-02	0.00
	Gastropoda	5.430E-03	1.820E-02	1.030E-02	3.720E-02	0.00
	Bivalvia	3.790E-03	1.600E-02	3.930E-03	2.160E-02	0.00
	Cop. Náuplio	1.230E-01	3.130E-01	2.490E-01	3.730E-01	0.00
	Cyclopoida	8.190E-05	1.470E-03	1.070E-01	3.380E-01	0.86
	Calanoida	1.550E-03	1.330E-02	7.760E-02	2.030E-01	0.00
	Outros	7.680E-03	2.950E-02	1.270E-02	2.280E-02	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	2.190E-02	9.120E-02	*
	Foraminiferida	1.050E-03	7.260E-03	1.360E-03	2.820E-03	0.00
	Tintinnina	1.730E-03	1.270E-02	1.600E-02	3.670E-02	0.00
	Gastropoda	5.150E-03	1.750E-02	1.170E-02	2.060E-02	0.00
	Bivalvia	3.790E-03	1.600E-02	2.740E-03	6.550E-03	0.00
	Cop. Náuplio	1.190E-01	3.090E-01	3.820E-01	4.130E-01	0.00
	Cyclopoida	8.190E-05	1.470E-03	9.880E-02	1.830E-01	0.00
	Calanoida	1.560E-03	1.330E-02	4.330E-02	6.780E-02	0.00
	Outros	7.130E-03	2.750E-02	1.890E-02	2.710E-02	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	*	*	5.110E-03	1.180E-02	*
	Foraminiferida	*	*	9.390E-04	3.170E-03	*
	Tintinnina	*	*	1.740E-02	3.910E-02	*
	Gastropoda	*	*	2.150E-02	6.470E-02	*
	Bivalvia	*	*	1.650E-03	3.660E-03	*
	Cop. Náuplio	*	*	2.770E-01	2.980E-01	*
	Cyclopoida	*	*	2.930E-01	5.710E-01	*
	Calanoida	*	*	2.390E-01	3.240E-01	*
	Outros	*	*	2.250E-02	2.830E-02	*

Água Tropical - Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

AT Talude - mgm^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm	Período um		Período dois		p valor	
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	5.910E-04	1.210E-03	*
	Foraminif	8.910E-04	7.540E-03	1.710E-03	2.820E-03	0.00
	Tintinnina	3.360E-04	3.200E-03	1.350E-03	2.640E-03	0.00
	Gastropod	5.420E-03	2.400E-02	4.750E-04	1.130E-03	0.01
	Bivalvia	2.020E-03	1.390E-02	1.190E-04	3.070E-04	0.01
	Cop. Náupl	8.690E-02	2.220E-01	7.410E-04	1.570E-03	0.46
	Cyclopoid	1.370E-04	4.180E-03	1.440E-05	7.570E-05	0.00
	Calanoida	6.070E-04	1.260E-02	1.370E-05	4.800E-05	0.00
	Outros	2.180E-03	1.170E-02	2.170E-04	5.490E-04	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	3.630E-03	5.960E-03	*
	Foraminif	8.920E-04	7.550E-03	1.550E-03	1.730E-03	0.00
	Tintinnina	3.380E-04	3.200E-03	2.950E-03	3.190E-03	0.00
	Gastropod	5.440E-03	2.400E-02	2.320E-03	3.200E-03	0.60
	Bivalvia	2.030E-03	1.390E-02	5.750E-04	1.420E-03	0.02
	Cop. Náupl	8.700E-02	2.220E-01	6.450E-02	6.350E-02	0.00
	Cyclopoid	1.370E-04	4.180E-03	1.440E-03	3.890E-03	0.00
	Calanoida	6.080E-04	1.260E-02	1.110E-03	3.930E-03	0.00
	Outros	2.180E-03	1.170E-02	1.550E-03	1.660E-03	0.02
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	0.000E+00	0.000E+00	3.630E-03	5.960E-03	*
	Foraminif	8.920E-04	7.550E-03	1.550E-03	1.730E-03	0.00
	Tintinnina	3.380E-04	3.200E-03	2.950E-03	3.190E-03	0.00
	Gastropod	5.440E-03	2.400E-02	2.320E-03	3.200E-03	0.00
	Bivalvia	2.030E-03	1.390E-02	5.750E-04	1.420E-03	0.00
	Cop. Náupl	8.680E-02	2.220E-01	6.450E-02	6.350E-02	0.54
	Cyclopoid	1.370E-04	4.180E-03	1.440E-03	3.890E-03	0.00
	Calanoida	6.080E-04	1.260E-02	1.110E-03	3.930E-03	0.00
	Outros	2.170E-03	1.170E-02	1.550E-03	1.660E-03	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	*	*	2.680E-03	4.660E-03	*
	Foraminif	*	*	1.650E-03	4.210E-03	*
	Tintinnina	*	*	3.220E-03	4.410E-03	*
	Gastropod	*	*	4.430E-03	8.660E-03	*
	Bivalvia	*	*	2.040E-04	7.320E-04	*
	Cop. Náupl	*	*	8.640E-02	6.090E-02	*
	Cyclopoid	*	*	3.660E-02	3.770E-02	*
	Calanoida	*	*	7.110E-02	6.880E-02	*
	Outros	*	*	1.150E-02	1.360E-02	*

ACAS - Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

ACAS - mg m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm	Período um		Período dois		p valor	
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	
	Radiolaria			5.460E-04	7.250E-04	*
	Foraminiferida	7.920E-10	2.300E-09	8.270E-04	1.170E-03	0.00
	Tintinnina	1.840E-09	3.030E-09	2.770E-04	4.700E-04	0.00
	Gastropoda	6.320E-10	1.410E-09	9.970E-05	1.650E-04	0.00
	Bivalvia	6.712E-11	3.850E-10			*
	Cop. Náuplio	8.630E-09	1.130E-08	1.240E-04	2.350E-04	0.00
	Cyclopoida	3.350E-09	5.860E-09	9.010E-06	3.980E-05	0.05
	Calanoida	1.070E-08	1.590E-08	1.070E-05	3.760E-05	0.29
	Outros	4.620E-10	1.530E-09	2.500E-04	4.250E-04	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria			2.540E-03	4.440E-03	*
	Foraminiferida	7.850E-10	2.290E-09	5.220E-04	6.310E-04	0.00
	Tintinnina	1.830E-09	3.010E-09	5.540E-04	5.320E-04	0.00
	Gastropoda	6.270E-10	1.410E-09	3.330E-04	3.630E-04	0.00
	Bivalvia	6.651E-11	3.830E-10			*
	Cop. Náuplio	8.610E-09	1.120E-08	5.740E-03	4.400E-03	0.00
	Cyclopoida	3.640E-09	6.850E-09	2.010E-03	3.170E-03	0.00
	Calanoida	1.070E-08	1.580E-08	3.150E-03	5.300E-03	0.00
	Outros	4.590E-10	1.530E-09	6.750E-04	9.590E-04	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria			2.100E-03	4.900E-03	*
	Foraminiferida	7.050E-10	2.150E-09	3.150E-04	4.190E-04	0.00
	Tintinnina	1.860E-09	3.030E-09	5.040E-04	8.550E-04	0.00
	Gastropoda	6.040E-10	1.400E-09	1.970E-04	3.370E-04	0.00
	Bivalvia	6.136E-11	3.710E-10			*
	Cop. Náuplio	8.210E-09	1.040E-08	8.620E-03	5.060E-03	0.54
	Cyclopoida	3.960E-09	7.390E-09	2.090E-02	1.970E-02	0.00
	Calanoida	1.080E-08	1.590E-08	2.660E-02	2.360E-02	0.00
	Outros	4.110E-10	1.480E-09	1.520E-03	1.190E-03	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	7.030E-10	2.140E-09	9.730E-04	1.670E-03	0.00
	Foraminiferida	1.850E-09	3.030E-09	1.830E-04	5.830E-04	0.00
	Tintinnina	6.030E-10	1.390E-09	1.800E-03	2.400E-03	0.00
	Gastropoda	6.030E-10	1.390E-09	2.300E-04	5.520E-04	0.00
	Bivalvia	6.117E-11	3.710E-10			*
	Cop. Náuplio	7.860E-09	9.980E-09	6.970E-03	4.750E-03	0.00
	Cyclopoida	3.920E-09	7.330E-09	2.140E-02	2.530E-02	0.00
	Calanoida	1.080E-08	1.590E-08	4.350E-02	3.740E-02	0.00
	Outros			2.610E-03	2.870E-03	*

AIA - Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

AIA - mg m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	2.140E-03	3.070E-03	4.230E-03	9.830E-03	0.79
	Foraminiferida	8.650E-04	1.590E-03	3.460E-03	8.300E-03	0.02
	Tintinnina	4.180E-04	6.790E-04	3.880E-04	1.040E-03	0.22
	Gastropoda	1.660E-04	4.180E-04	1.120E-04	2.490E-04	0.44
	Bivalvia			4.550E-05	2.480E-04	*
	Cop. Náuplio	6.640E-04	1.430E-03	6.990E-04	1.980E-03	0.96
	Cyclopoida	1.700E-06	1.440E-05	1.380E-06	7.480E-06	0.47
	Calanoida	7.110E-06	3.450E-05	1.920E-07	1.060E-06	0.77
	Outros	4.730E-04	7.880E-04	3.870E-04	1.150E-03	0.71
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	4.790E-03	4.260E-03	7.590E-03	1.320E-02	0.05
	Foraminiferida	5.910E-04	1.180E-03	2.190E-03	3.630E-03	0.00
	Tintinnina	1.180E-03	1.090E-03	9.270E-04	1.740E-03	0.00
	Gastropoda	8.380E-04	1.430E-03	3.890E-04	8.440E-04	0.91
	Bivalvia			1.990E-04	4.990E-04	*
	Cop. Náuplio	1.280E-02	1.020E-02	2.060E-02	4.610E-02	0.01
	Cyclopoida	1.040E-03	1.790E-03	1.060E-03	2.950E-03	0.85
	Calanoida	1.440E-03	2.250E-03	9.720E-04	2.370E-03	0.18
	Outros	1.900E-03	2.490E-03	1.750E-03	3.490E-03	0.32
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	4.320E-03	4.450E-03	5.760E-03	9.920E-03	0.06
	Foraminiferida	1.540E-04	6.190E-04	1.210E-03	2.260E-03	0.00
	Tintinnina	6.810E-04	1.160E-03	1.160E-03	2.370E-03	0.16
	Gastropoda	5.920E-04	8.940E-04	4.670E-04	1.200E-03	0.79
	Bivalvia			1.870E-04	5.330E-04	*
	Cop. Náuplio	1.290E-02	9.450E-03	2.560E-02	5.600E-02	0.04
	Cyclopoida	6.840E-03	6.770E-03	1.080E-02	2.300E-02	0.03
	Calanoida	9.740E-03	1.100E-02	1.380E-02	2.180E-02	0.27
	Outros	2.820E-03	3.890E-03	1.240E-02	2.540E-02	0.02
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	2.340E-03	3.350E-03	3.360E-03	8.070E-03	0.89
	Foraminiferida	8.870E-05	4.810E-04	3.750E-04	9.850E-04	0.00
	Tintinnina	1.070E-03	1.680E-03	2.580E-03	6.660E-03	0.71
	Gastropoda	4.030E-05	2.400E-04	4.670E-04	2.170E-03	0.02
	Bivalvia			2.000E-04	8.050E-04	*
	Cop. Náuplio	6.890E-03	6.600E-03	1.440E-02	2.770E-02	0.49
	Cyclopoida	1.370E-02	1.640E-02	1.710E-02	3.080E-02	0.02
	Calanoida	1.220E-02	1.230E-02	4.130E-02	6.090E-02	0.10
	Outros	4.510E-03	5.680E-03	1.980E-02	3.410E-02	0.01

ACS - Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

ACS - mg m^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	1.730E-03	2.520E-03	2.410E-03	3.800E-03	0.65
	Foraminiferida	1.410E-04	6.130E-04	3.950E-03	6.530E-03	0.00
	Tintinnina	3.210E-05	1.680E-04	6.000E-04	1.290E-03	0.00
	Gastropoda	1.240E-04	4.050E-04	1.850E-04	4.130E-04	0.10
	Bivalvia	1.990E-04	7.840E-04	2.150E-05	5.890E-05	0.11
	Cop. Náuplio	7.050E-05	2.440E-04	1.620E-03	3.340E-03	0.00
	Cyclopoida					*
	Calanoida					*
	Outros	9.880E-05	2.540E-04	1.290E-03	1.990E-03	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	3.670E-03	3.360E-03	5.850E-03	6.250E-03	0.01
	Foraminiferida	1.510E-04	4.780E-04	1.300E-03	2.270E-03	0.02
	Tintinnina	7.770E-05	2.910E-04	1.870E-03	2.070E-03	0.00
	Gastropoda	1.110E-03	2.080E-03	6.530E-04	1.200E-03	0.02
	Bivalvia	1.550E-04	6.250E-04	1.250E-04	2.870E-04	0.05
	Cop. Náuplio	4.910E-03	8.660E-03	2.350E-02	2.630E-02	0.00
	Cyclopoida			1.310E-04	3.010E-04	*
	Calanoida			1.960E-03	2.470E-03	*
	Outros	1.300E-03	1.440E-03	6.810E-04	7.870E-04	0.00
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	2.780E-03	2.880E-03	7.520E-04	1.160E-03	0.01
	Foraminiferida	7.240E-05	2.590E-04			*
	Tintinnina	1.940E-05	1.160E-04	1.320E-03	2.220E-03	0.00
	Gastropoda	4.790E-04	8.410E-04			*
	Bivalvia	2.190E-04	9.470E-04	5.900E-04	1.370E-03	0.01
	Cop. Náuplio	6.440E-03	9.160E-03	2.540E-02	2.790E-02	0.01
	Cyclopoida			3.620E-03	4.710E-03	*
	Calanoida			9.330E-03	9.880E-03	*
	Outros	4.660E-03	5.880E-03	9.270E-04	2.160E-03	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	1.300E-03	2.100E-03			0.00
	Foraminiferida			5.930E-04	1.620E-03	*
	Tintinnina	3.330E-05	2.310E-04			0.39
	Gastropoda	1.300E-04	4.200E-04			0.05
	Bivalvia	3.830E-04	1.360E-03			0.08
	Cop. Náuplio	3.540E-03	4.780E-03	1.220E-02	1.710E-02	0.20
	Cyclopoida			9.320E-03	1.160E-02	*
	Calanoida			2.380E-02	3.050E-02	*
	Outros	6.890E-03	7.530E-03	4.290E-03	5.940E-03	0.02

APAN- Comparação em termos da biomassa (mg m^{-3}) e classe de tamanho nos grupos taxonômicos mais abundantes com relação a os dois períodos amostrados. Período um (março – abril 2009). Período dois (agosto – setembro 2009). P valor dos resultados do teste de Mann – Withney

APAN mgm^{-3}						
Classe de Tamanho ESD μm		Período um		Período dois		
1 (50-110)	Taxon	Media	SD	Media	SD	p valor
	Radiolaria	2.740E-04	4.810E-04	2.100E-04	1.830E-04	0.28
	Foraminiferida			1.350E-05	1.070E-05	
	Tintinnina	3.740E-05	7.520E-05	7.890E-06	1.320E-05	0.35
	Gastropoda					
	Bivalvia					
	Cop. Náuplio	1.890E-05	5.230E-05	2.990E-05	5.140E-05	0.12
	Cyclopoida					
	Calanoida					
	Outros	1.760E-06	6.400E-06	1.280E-05	1.480E-05	0.00
2 (111-170)	Taxon					
	Radiolaria	5.100E-04	5.850E-04	2.740E-04	1.100E-04	0.96
	Foraminiferida			6.070E-06	9.800E-06	
	Tintinnina	3.330E-05	3.950E-05	2.490E-05	9.110E-06	0.88
	Gastropoda			1.560E-05	1.570E-05	
	Bivalvia					
	Cop. Náuplio	5.100E-04	3.020E-04	3.010E-04	1.480E-04	0.03
	Cyclopoida			4.320E-05	6.980E-05	
	Calanoida					
	Outros	1.140E-04	1.620E-04	3.250E-05	3.010E-05	0.32
3 (171-230)	Taxon					
	Radiolaria	5.130E-04	6.720E-04	1.020E-04	9.820E-05	0.47
	Foraminiferida					
	Tintinnina	3.290E-05	7.960E-05	2.090E-05	3.380E-05	0.52
	Gastropoda					
	Bivalvia					
	Cop. Náuplio	6.920E-04	3.310E-04	3.250E-04	2.000E-04	0.00
	Cyclopoida			1.330E-04	8.810E-05	
	Calanoida			1.960E-04	1.820E-04	
	Outros	1.020E-03	1.110E-03	3.960E-05	3.610E-05	0.00
4 (231-290)	Taxon					
	Radiolaria	5.130E-04	6.720E-04	1.060E-04	2.040E-04	0.09
	Foraminiferida			3.770E-05	7.290E-05	
	Tintinnina	3.290E-05	7.960E-05	2.450E-05	4.730E-05	0.48
	Gastropoda					
	Bivalvia					
	Cop. Náuplio	6.920E-04	3.310E-04	2.690E-04	2.130E-04	0.00
	Cyclopoida			1.750E-04	1.600E-04	
	Calanoida			4.270E-04	3.430E-04	
	Outros	1.020E-03	1.110E-03			0.00

Resultados – CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

Período um (março – abril 2009)

Resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m⁻³) e a temperatura (°C) no período um. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem.

Abundância (org m ⁻³) vs. Temperatura °C- Período um																			
Estrato de amostragem	Classe ESD µm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	-0.09	0.22			0.12	0.10	0.06	0.38	0.08	0.30	0.01	0.87	0.02	0.83			0.04	0.56
	2 (111-170)	0.03	0.68			0.25	0.00	0.05	0.57	0.07	0.43	-0.04	0.61	-0.15	0.08			-0.06	0.46
	3 (171-230)	0.19	0.02			0.08	0.35	-0.16	0.06	0.12	0.14	-0.12	0.15	0.06	0.45	-0.13	0.11	0.03	0.72
	4 (231-300)																		
Superfície talude	1 (50-110)	0.09	0.15			0.14	0.02	0.27	0.00	0.12	0.05	0.02	0.77	0.05	0.43			0.07	0.22
	2 (111-170)	-0.48	0.00			0.07	0.35	0.30	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00	-0.58	0.00	-0.11	0.13	0.21	0.00
	3 (171-230)	-0.07	0.35			0.08	0.24			0.30	0.00	0.10	0.16	-0.15	0.04			0.11	0.13
	4 (231-300)																		
ACAS	1 (50-110)	0.01	0.89			0.06	0.58	0.05	0.61	-0.20	0.06	-0.09	0.37	0.00	1.00	0.13	0.21	0.10	0.34
	2 (111-170)	-0.02	0.88			0.05	0.67	-0.09	0.48	-0.40	0.00	-0.10	0.38	-0.15	0.20	0.35	0.00	0.10	0.42
	3 (171-230)	0.03	0.81			0.18	0.13	0.10	0.40	-0.37	0.00	0.05	0.70	-0.06	0.59	0.31	0.01	-0.08	0.51
	4 (231-300)	-0.14	0.16			0.22	0.03	-0.01	0.92	-0.16	0.12	-0.13	0.22	-0.05	0.63	0.22	0.03	-0.21	0.04
AIA	1 (50-110)	0.10	0.40	0.12	0.32	0.13	0.29	0.05	0.71	-0.11	0.34			-0.06	0.62	-0.15	0.21	-0.17	0.16
	2 (111-170)	0.21	0.13	0.04	0.79	-0.09	0.54	0.29	0.03	0.27	0.05			0.36	0.01	-0.02	0.87	-0.38	0.00
	3 (171-230)	0.07	0.59	0.03	0.81	-0.25	0.07	0.01	0.96	0.19	0.18			0.26	0.06	-0.03	0.86	-0.17	0.21
	4 (231-300)	-0.09	0.45	0.06	0.59	0.17	0.16	0.25	0.04	0.15	0.22			0.17	0.15	-0.07	0.57	-0.19	0.11
ACS	1 (50-110)	0.02	0.87	0.08	0.59	-0.47	0.00	-0.34	0.02	0.05	0.71	-0.29	0.04	-0.06	0.71				
	2 (111-170)	0.08	0.66	0.15	0.39	-0.40	0.02	-0.39	0.02	-0.06	0.75	-0.24	0.16	0.02	0.89				
	3 (171-230)	0.14	0.43	0.32	0.05	-0.39	0.02	-0.22	0.20	0.12	0.48	-0.32	0.06	0.09	0.61				
	4 (231-300)	0.09	0.53	0.31	0.03			-0.19	0.19	0.14	0.34	-0.39	0.01	0.11	0.47				
APAN	1 (50-110)	-0.26	0.21	-0.17	0.42			-0.30	0.15					-0.15	0.49				
	2 (111-170)	-0.56	0.01	-0.38	0.12			-0.37	0.13					-0.56	0.01				
	3 (171-230)	-0.59	0.01	-0.51	0.03			0.14	0.57					-0.41	0.09				
	4 (231-300)	-0.56	0.00	-0.48	0.02			-0.10	0.63					-0.14	0.51				

Resultados da análise de correlação de Spearman entre a abundância (organismos m⁻³) e a salinidade no período um. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem

Abundância (org m-3) vs. Salinidade- Período um																			
Estrato de amostragem	Classe ESD µm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	-0.02	0.76			0.00	0.98	0.00	0.95	0.10	0.15	-0.07	0.36	0.00	0.98			0.05	0.47
	2 (111-170)	0.01	0.92			0.15	0.08	-0.13	0.11	0.14	0.11	-0.11	0.21	-0.19	0.02			0.01	0.86
	3 (171-230)	0.14	0.10			0.16	0.05	-0.13	0.11	0.08	0.36	-0.11	0.17	0.04	0.65	-0.07	0.41	-0.03	0.74
	4 (231-300)																		
Superfície talude	1 (50-110)	0.02	0.69			0.12	0.05	0.21	0.00	0.05	0.38	-0.02	0.70	0.05	0.39			0.08	0.20
	2 (111-170)	-0.29	0.00			-0.02	0.79	0.22	0.00	0.15	0.03	0.24	0.00	-0.37	0.00	-0.09	0.20	0.18	0.01
	3 (171-230)	-0.02	0.77			0.12	0.09			0.24	0.00	0.04	0.55	-0.09	0.21			0.06	0.44
	4 (231-300)																		
ACAS	1 (50-110)	0.04	0.72			0.09	0.38	0.07	0.51	-0.20	0.05	-0.08	0.45	0.03	0.79	0.15	0.16	0.08	0.44
	2 (111-170)	0.01	0.95			0.09	0.45	-0.11	0.34	-0.40	0.00	-0.11	0.35	-0.11	0.36	0.34	0.00	0.06	0.59
	3 (171-230)	0.01	0.96			0.21	0.08	0.10	0.39	-0.35	0.00	0.06	0.64	-0.04	0.73	0.35	0.00	-0.15	0.22
	4 (231-300)	-0.17	0.10			0.14	0.19	-0.07	0.52	-0.21	0.04	-0.13	0.19	-0.05	0.64	0.22	0.03	-0.26	0.01
AIA	1 (50-110)	0.20	0.09	0.26	0.03	0.12	0.31	0.11	0.36	0.01	0.93			0.00	0.98	-0.03	0.77	-0.06	0.60
	2 (111-170)	0.17	0.21	0.31	0.02	-0.07	0.61	0.35	0.01	0.06	0.66			0.20	0.15	0.11	0.43	-0.26	0.06
	3 (171-230)	-0.05	0.75	0.22	0.11	-0.10	0.46	0.09	0.51	0.16	0.26			0.15	0.29	0.03	0.83	-0.37	0.01
	4 (231-300)	-0.25	0.03	0.30	0.01	0.17	0.15	0.18	0.13	0.12	0.33			0.09	0.44	-0.17	0.16	-0.38	0.00
ACS	1 (50-110)	-0.12	0.44	-0.08	0.58	-0.27	0.06	-0.34	0.02	-0.09	0.53	-0.25	0.08	0.00	0.98				
	2 (111-170)	-0.19	0.26	-0.20	0.24	-0.26	0.13	-0.39	0.02	-0.51	0.00	-0.26	0.12	-0.14	0.43				
	3 (171-230)	-0.10	0.56	-0.01	0.93	-0.39	0.02	-0.22	0.20	-0.38	0.02	-0.32	0.06	0.00	0.98				
	4 (231-300)	-0.17	0.24	0.05	0.73			-0.19	0.19	-0.20	0.17	-0.39	0.01	-0.05	0.75				
APAN	1 (50-110)	-0.26	0.21	-0.17	0.42			-0.30	0.15					-0.15	0.49				
	2 (111-170)	-0.56	0.01	-0.38	0.12			-0.37	0.13					-0.56	0.01				
	3 (171-230)	-0.59	0.01	-0.51	0.03			0.14	0.57					-0.41	0.09				
	4 (231-300)	-0.56	0.00	-0.48	0.02			-0.10	0.63					-0.14	0.51				

Resultados da análise de correlação de Spearman entre biomassa (mg m^{-3}) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) no período um. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem

Biomassa (mg m^{-3}) vs. Temperatura $^{\circ}\text{C}$ - Período um																			
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	0.04	0.60			0.12	0.10	0.06	0.39	0.07	0.32	0.10	0.15	-0.03	0.64			0.04	0.56
	2 (111-170)	-0.06	0.51			0.26	0.00	0.05	0.57	0.08	0.35	-0.04	0.63	-0.18	0.03			-0.06	0.46
	3 (171-230)	0.07	0.40			0.08	0.35	-0.16	0.06	0.13	0.13	-0.12	0.15	0.05	0.58			0.03	0.71
	4 (231-300)																		
Superfície talude	1 (50-110)	-0.04	0.53			0.14	0.02	0.27	0.00	0.30	0.00	0.04	0.55	0.01	0.84			0.07	0.22
	2 (111-170)	-0.51	0.00			0.07	0.36	0.30	0.00	0.30	0.00	0.23	0.00	-0.57	0.00			0.21	0.00
	3 (171-230)	-0.17	0.02			0.08	0.24			0.30	0.00	0.09	0.18	-0.16	0.03			0.11	0.13
	4 (231-300)																		
ACAS	1 (50-110)	0.02	0.86			0.06	0.54	0.06	0.56	-0.20	0.05	-0.09	0.37	0.00	0.99	0.13	0.20	0.10	0.36
	2 (111-170)	-0.04	0.74			0.05	0.67	-0.06	0.59	-0.39	0.00	-0.10	0.38	-0.18	0.14	0.35	0.00	0.10	0.41
	3 (171-230)	0.03	0.83			0.18	0.13	0.09	0.43	-0.37	0.00	0.05	0.70	-0.05	0.65	0.31	0.01	-0.09	0.47
	4 (231-300)	-0.13	0.20			0.22	0.03	-0.01	0.91	-0.16	0.13	-0.13	0.22	-0.04	0.66	0.21	0.04	-0.20	0.05
AIA	1 (50-110)	0.08	0.50	0.12	0.32	0.10	0.40	0.06	0.63	-0.11	0.34			-0.05	0.67	-0.15	0.21	-0.17	0.16
	2 (111-170)	0.22	0.11	-0.02	0.86	-0.10	0.47	0.30	0.03	0.27	0.04			0.34	0.01	-0.01	0.92	-0.37	0.01
	3 (171-230)	0.09	0.52	0.02	0.90	-0.25	0.07	0.00	0.98	0.16	0.23			0.24	0.07	-0.03	0.81	-0.16	0.25
	4 (231-300)	-0.08	0.48	0.08	0.53	0.17	0.16	0.25	0.03	0.15	0.22			0.19	0.10	-0.08	0.51	-0.16	0.18
ACS	1 (50-110)	0.03	0.85	0.07	0.62	-0.47	0.00	-0.34	0.02	0.06	0.68	-0.29	0.04	-0.05	0.73				
	2 (111-170)	0.07	0.70	0.20	0.24	-0.40	0.02	-0.39	0.02	-0.05	0.75	-0.24	0.16	0.01	0.94				
	3 (171-230)	0.11	0.51	0.34	0.04	-0.39	0.02	-0.22	0.20	0.14	0.43	-0.32	0.06	0.08	0.62				
	4 (231-300)	0.09	0.56	0.31	0.03			-0.19	0.19	0.14	0.36	-0.39	0.01	0.10	0.49				
APAN	1 (50-110)	-0.26	0.23	-0.16	0.45			-0.29	0.16					-0.15	0.49				
	2 (111-170)	-0.56	0.02	-0.45	0.06			-0.42	0.08					-0.51	0.03				
	3 (171-230)	-0.60	0.01	-0.50	0.03			0.09	0.71					-0.47	0.05				
	4 (231-300)	-0.61	0.00	-0.50	0.01			-0.10	0.63					-0.23	0.27				

Resultados da análise de correlação de Spearman entre biomassa (mg m^{-3}) e a salinidade no período um. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem

Biomassa (mg m^{-3}) vs. Salinidade- Período um																			
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	0.06	0.40			0.00	0.99	0.00	0.96	0.10	0.16	0.02	0.83	0.01	0.88			0.05	0.47
	2 (111-170)	0.01	0.93			0.15	0.08	-0.13	0.12	0.14	0.09	-0.10	0.22	-0.14	0.10			0.01	0.86
	3 (171-230)	0.07	0.40			0.16	0.05	-0.13	0.11	0.08	0.35	-0.11	0.17	0.05	0.56			-0.03	0.75
	4 (231-300)																		
Superfície talude	1 (50-110)	-0.03	0.68			0.12	0.06	0.21	0.00	0.06	0.37	0.09	0.16	0.01	0.83			0.08	0.20
	2 (111-170)	-0.32	0.00			-0.02	0.78	0.22	0.00	0.15	0.03	0.29	0.00	-0.36	0.00	-0.09	0.20	0.18	0.01
	3 (171-230)	-0.10	0.17			0.12	0.09			0.24	0.00	0.04	0.57	-0.10	0.15			0.05	0.44
	4 (231-300)																		
ACAS	1 (50-110)	0.04	0.67			0.10	0.35	0.08	0.46	-0.21	0.04	-0.08	0.46	0.03	0.79	0.15	0.15	0.08	0.45
	2 (111-170)	-0.01	0.95			0.09	0.44	-0.09	0.44	-0.39	0.00	-0.11	0.35	-0.13	0.26	0.34	0.00	0.06	0.60
	3 (171-230)	0.01	0.96			0.21	0.08	0.10	0.42	-0.34	0.00	0.06	0.64	-0.03	0.77	0.35	0.00	-0.16	0.19
	4 (231-300)	-0.16	0.13			0.14	0.19	-0.06	0.54	-0.20	0.05	-0.13	0.19	-0.04	0.68	0.21	0.04	-0.24	0.02
AIA	1 (50-110)	0.17	0.14	0.23	0.05	0.08	0.50	0.10	0.43	0.02	0.89			0.01	0.96	-0.03	0.77	-0.06	0.60
	2 (111-170)	0.20	0.14	0.31	0.02	-0.08	0.56	0.34	0.01	0.08	0.58			0.19	0.17	0.12	0.40	-0.24	0.08
	3 (171-230)	-0.02	0.86	0.21	0.13	-0.10	0.46	0.09	0.51	0.14	0.31			0.14	0.32	0.02	0.87	-0.36	0.01
	4 (231-300)	-0.26	0.02	0.32	0.01	0.17	0.15	0.18	0.13	0.12	0.33			0.10	0.38	-0.18	0.13	-0.36	0.00
ACS	1 (50-110)	-0.12	0.41	-0.10	0.52	-0.27	0.06	-0.34	0.02	-0.08	0.57	-0.25	0.08	0.01	0.97				
	2 (111-170)	-0.22	0.20	-0.17	0.32	-0.26	0.13	-0.39	0.02	-0.51	0.00	-0.26	0.12	-0.13	0.44				
	3 (171-230)	-0.11	0.53	0.00	0.99	-0.39	0.02	-0.22	0.20	-0.37	0.03	-0.32	0.06	0.02	0.91				
	4 (231-300)	-0.17	0.26	0.06	0.71			-0.19	0.19	-0.21	0.16	-0.39	0.01	-0.03	0.84				
APAN	1 (50-110)	-0.26	0.23	-0.16	0.45			-0.29	0.16					-0.15	0.49				
	2 (111-170)	-0.56	0.02	-0.45	0.06			-0.42	0.08					-0.51	0.03				
	3 (171-230)	-0.60	0.01	-0.50	0.03			0.09	0.71					-0.47	0.05				
	4 (231-300)	-0.61	0.00	-0.50	0.01			-0.10	0.63					-0.23	0.27				

Período dois (agosto – setembro 2009)

Resultados da análise de correlação de Spearman entre abundância (organismos m⁻³) e a temperatura (°C) no período dois. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem.

Abundância (Org. m ⁻³) vs. Temperatura °C- Período dois																			
Estatos de amostragem	Classe ESD µm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	0.17	0.09	0.17	0.10	0.39	0.00	0.13	0.19	0.20	0.05	0.33	0.00	-0.05	0.65	0.03	0.76	-0.10	0.35
	2 (111-170)	-0.04	0.71	-0.04	0.72	0.36	0.00	0.35	0.00	0.29	0.01	0.35	0.00	-0.10	0.42	-0.04	0.73	-0.14	0.23
	3 (171-230)	0.03	0.82	-0.08	0.49	0.56	0.00	0.45	0.00	0.36	0.00	0.14	0.23	-0.05	0.69	0.02	0.89	-0.06	0.60
	4 (231-300)	0.07	0.49	0.18	0.08	0.32	0.00	0.44	0.00	-0.03	0.75	-0.08	0.44	0.00	0.97	-0.03	0.75	0.12	0.26
Superfície talude	1 (50-110)	-0.03	0.82	-0.01	0.92	-0.08	0.50	0.17	0.14	-0.06	0.58	-0.23	0.04	-0.11	0.36	-0.06	0.59	0.08	0.49
	2 (111-170)	-0.39	0.00	-0.38	0.00	-0.17	0.21	0.02	0.85	-0.08	0.54	-0.14	0.29	-0.37	0.00	-0.08	0.56	-0.09	0.50
	3 (171-230)	-0.39	0.00	-0.27	0.05	-0.19	0.15	0.00	0.99	0.02	0.89	-0.21	0.12	-0.34	0.01	-0.22	0.10	-0.15	0.26
	4 (231-300)	-0.30	0.01	-0.24	0.03	-0.09	0.44	-0.04	0.71	-0.08	0.49	-0.36	0.00	-0.16	0.16	-0.37	0.00	-0.28	0.01
ACAS	1 (50-110)	0.02	0.89	0.04	0.71	-0.05	0.64	0.17	0.11	-0.11	0.31			0.08	0.44	0.04	0.74	-0.14	0.20
	2 (111-170)	0.06	0.66	0.01	0.95	0.19	0.13	0.18	0.15	-0.15	0.22			0.11	0.39	0.21	0.09	-0.10	0.41
	3 (171-230)	0.04	0.76	0.09	0.46	0.02	0.85	0.13	0.31	0.13	0.31			0.13	0.29	0.17	0.17	-0.09	0.46
	4 (231-300)	-0.01	0.91	0.06	0.58	0.11	0.31	-0.05	0.64	0.15	0.16			0.26	0.01	0.11	0.32	-0.14	0.19
AIA	1 (50-110)	0.09	0.51	0.07	0.59	0.02	0.88	0.04	0.74	0.12	0.38	0.26	0.05	0.04	0.79	-0.11	0.41	0.07	0.62
	2 (111-170)	0.27	0.07	0.31	0.04	-0.10	0.49	-0.17	0.28	0.28	0.06	0.45	0.00	0.24	0.12	-0.13	0.40	0.15	0.34
	3 (171-230)	0.36	0.01	0.25	0.09	0.07	0.63	0.05	0.74	0.18	0.23	0.30	0.04	0.23	0.13	0.12	0.45	0.23	0.12
	4 (231-300)	0.30	0.02	0.22	0.10	-0.01	0.92	-0.01	0.96	-0.18	0.18	0.24	0.06	0.18	0.18	0.19	0.15	0.26	0.04
ACS	1 (50-110)	0.19	0.26	0.20	0.25	0.15	0.38	0.17	0.31	-0.03	0.85	-0.04	0.81	0.00	0.99			0.15	0.39
	2 (111-170)	0.42	0.03	0.35	0.08	0.19	0.34	0.23	0.24	0.18	0.36	-0.05	0.81	0.44	0.02	0.06	0.75	0.24	0.22
	3 (171-230)	0.52	0.01	-0.03	0.89	0.08	0.68	0.00	0.99	0.26	0.19	-0.08	0.69	0.45	0.02	0.20	0.31	0.61	0.00
	4 (231-300)	0.50	0.00	0.00	0.99	-0.11	0.52	0.08	0.64	0.14	0.40	0.14	0.43	0.51	0.00	-0.01	0.94	0.57	0.00
APAN	1 (50-110)	0.40	0.19	0.40	0.19	0.31	0.32	0.10	0.77					0.10	0.77				
	2 (111-170)	0.72	0.03	0.40	0.29	0.09	0.81	0.72	0.03	0.32	0.39			0.72	0.03	0.09	0.81		
	3 (171-230)	0.72	0.03	0.16	0.68			0.09	0.81					0.40	0.29	0.24	0.53	0.32	0.39
	4 (231-300)	0.45	0.15	0.17	0.60	0.17	0.60	-0.05	0.88					0.29	0.37	0.22	0.48	0.29	0.36

Resultados da análise de correlação de Spearman entre abundância (organismos m⁻³) e a salinidade no período dois. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem.

Abundância (Org. m-3) vs. Salinidade- Período dois																			
Estatos de amostragem	Classe ESD µm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)			0.16	0.12	-0.04	0.70	-0.07	0.48	-0.08	0.46	-0.11	0.29	-0.20	0.05	-0.31	0.00	-0.04	0.67
	2 (111-170)			0.05	0.65	-0.02	0.85	-0.12	0.30	-0.22	0.06	-0.12	0.33	-0.69	0.00	-0.40	0.00	-0.43	0.00
	3 (171-230)			0.06	0.64	0.31	0.01	-0.17	0.15	-0.23	0.06	-0.35	0.00	-0.60	0.00	-0.51	0.00	-0.42	0.00
	4 (231-300)			0.14	0.16	-0.02	0.88	0.07	0.48	-0.33	0.00	-0.32	0.00	-0.55	0.00	-0.58	0.00	-0.48	0.00
Superfície talude	1 (50-110)	0.01	0.91	0.00	1.00	-0.06	0.62	0.24	0.03	-0.01	0.91	-0.30	0.01	-0.07	0.57	-0.06	0.59	0.07	0.53
	2 (111-170)	-0.26	0.05	-0.29	0.03	-0.15	0.25	0.16	0.24	-0.01	0.97	-0.29	0.03	-0.25	0.06	-0.05	0.73	0.04	0.79
	3 (171-230)	-0.21	0.11	-0.25	0.06	-0.17	0.21	0.09	0.51	0.06	0.64	-0.27	0.04	-0.17	0.20	-0.13	0.32	-0.01	0.95
	4 (231-300)	-0.15	0.21	-0.20	0.09	-0.09	0.45	0.00	0.97	0.00	0.99	-0.41	0.00	0.00	0.98	-0.28	0.02	-0.13	0.26
ACAS	1 (50-110)	0.06	0.58	0.10	0.36	-0.01	0.90	0.21	0.05	-0.08	0.49			0.08	0.47	0.05	0.66	-0.08	0.44
	2 (111-170)	0.16	0.19	0.12	0.34	0.25	0.04	0.28	0.02	-0.14	0.26			0.17	0.17	0.22	0.07	0.00	0.99
	3 (171-230)	0.15	0.23	0.18	0.14	0.06	0.64	0.22	0.07	0.07	0.56			0.22	0.08	0.20	0.11	0.02	0.86
	4 (231-300)	0.07	0.49	0.14	0.20	0.17	0.12	0.03	0.79	0.16	0.12			0.36	0.00	0.14	0.19	-0.05	0.64
AIA	1 (50-110)	0.13	0.31	0.29	0.03	-0.03	0.84	0.08	0.56	-0.03	0.82	0.14	0.27	0.14	0.30	-0.21	0.10	0.02	0.86
	2 (111-170)	0.29	0.05	0.53	0.00	-0.12	0.44	0.24	0.11	0.20	0.18	0.46	0.00	0.34	0.02	0.20	0.19	-0.01	0.96
	3 (171-230)	0.15	0.34	0.40	0.01	-0.07	0.63	0.32	0.03	0.11	0.47	0.43	0.00	0.37	0.01	0.43	0.00	-0.28	0.07
	4 (231-300)	0.00	0.99	0.34	0.01	-0.07	0.59	0.37	0.00	0.15	0.25	0.24	0.07	0.42	0.00	0.25	0.06	-0.24	0.07
ACS	1 (50-110)	-0.18	0.29	-0.13	0.44	-0.23	0.17	-0.09	0.59	-0.18	0.30	0.02	0.93	-0.22	0.20			0.10	0.55
	2 (111-170)	-0.35	0.07	-0.26	0.19	-0.22	0.27	-0.30	0.13	-0.30	0.12	-0.30	0.13	-0.38	0.05	-0.05	0.82	-0.32	0.10
	3 (171-230)	-0.21	0.30	-0.08	0.71	0.03	0.89	-0.36	0.06	0.10	0.61	-0.29	0.14	-0.31	0.11	-0.25	0.20	-0.15	0.46
	4 (231-300)	-0.25	0.14	0.00	1.00	-0.23	0.18	0.01	0.94	0.15	0.40	-0.01	0.98	-0.16	0.36	-0.37	0.02	-0.17	0.31
APAN	1 (50-110)	0.40	0.19	0.40	0.19	0.31	0.32	0.10	0.77					0.10	0.77				
	2 (111-170)	0.72	0.03	0.40	0.29	0.09	0.81	0.72	0.03	0.32	0.39			0.72	0.03	0.09	0.81		
	3 (171-230)	0.72	0.03	0.16	0.68			0.09	0.81					0.40	0.29	0.24	0.53	0.32	0.39
	4 (231-300)	0.45	0.15	0.17	0.60	0.17	0.60	-0.05	0.88					0.29	0.37	0.22	0.48	0.29	0.36

Resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa (mg m^{-3}) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) no período dois. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem

Biomassa (mg. m^{-3}) vs. Temperatura $^{\circ}\text{C}$ - Período dois																			
Estrato de amostragem	Classe ESD μm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	0.15	0.14	0.17	0.11	0.38	0.00	0.13	0.22	0.20	0.05	0.33	0.00	-0.04	0.72	0.03	0.74	-0.10	0.35
	2 (111-170)	-0.05	0.70	-0.05	0.69	0.35	0.00	0.36	0.00	0.27	0.02	0.37	0.00	-0.09	0.45	-0.03	0.80	-0.14	0.25
	3 (171-230)	0.03	0.82	0.56	0.00	0.47	0.00	0.02	0.90	0.02	0.86	0.37	0.00	0.00	0.98	0.16	0.17	-0.06	0.62
	4 (231-300)	0.08	0.43	0.19	0.07	0.31	0.00	0.44	0.00	-0.02	0.81	-0.08	0.46	-0.01	0.95	-0.04	0.71	0.12	0.26
Superfície talude	1 (50-110)	0.09	0.44	0.03	0.77	-0.01	0.93	0.27	0.02	-0.14	0.22	-0.23	0.04	-0.02	0.90	0.03	0.76	0.09	0.46
	2 (111-170)	-0.20	0.13	-0.26	0.05	-0.04	0.75	0.13	0.33	-0.30	0.03	-0.20	0.13	-0.18	0.19	0.09	0.50	0.04	0.74
	3 (171-230)	-0.19	0.15	-0.18	0.18	-0.10	0.46	0.04	0.76	-0.11	0.42	-0.11	0.42	-0.14	0.29	-0.01	0.95	-0.16	0.22
	4 (231-300)	-0.12	0.28	-0.15	0.20	0.08	0.49	-0.01	0.90	-0.07	0.53	-0.04	0.71	-0.10	0.38	-0.14	0.24	-0.21	0.07
ACAS	1 (50-110)	0.03	0.80	0.03	0.76	-0.03	0.75	0.17	0.12	-0.10	0.34			0.08	0.44	0.04	0.73	-0.14	0.19
	2 (111-170)	0.04	0.75	0.01	0.91	0.19	0.13	0.21	0.10	-0.14	0.26			0.08	0.50	0.22	0.07	-0.09	0.49
	3 (171-230)	0.04	0.73	0.11	0.36	0.01	0.92	0.11	0.37	0.15	0.24			0.14	0.25	0.17	0.17	-0.08	0.50
	4 (231-300)	-0.01	0.95	0.06	0.56	0.11	0.31	-0.05	0.63	0.16	0.14			0.26	0.01	0.11	0.33	-0.16	0.13
AIA	1 (50-110)	0.06	0.64	0.07	0.58	0.01	0.93	0.03	0.83	0.12	0.37	0.25	0.05	0.03	0.83	-0.11	0.41	0.07	0.62
	2 (111-170)	0.24	0.11	0.33	0.03	-0.10	0.50	-0.16	0.29	0.26	0.09	0.45	0.00	0.20	0.19	-0.14	0.35	0.14	0.34
	3 (171-230)	0.37	0.01	0.24	0.11	0.06	0.69	0.04	0.81	0.18	0.23	0.30	0.04	0.25	0.10	0.12	0.44	0.23	0.12
	4 (231-300)	0.31	0.01	0.24	0.06	-0.01	0.92	-0.02	0.86	-0.18	0.18	0.24	0.06	0.17	0.18	0.20	0.13	0.26	0.05
ACS	1 (50-110)	0.31	0.07	0.28	0.09	0.29	0.08	0.29	0.09	0.15	0.39	0.05	0.78	0.28	0.10				
	2 (111-170)	0.52	0.01	0.52	0.01	0.25	0.21	0.50	0.01	0.25	0.21	0.08	0.70	0.51	0.01	0.08	0.70	0.50	0.01
	3 (171-230)	0.52	0.01	0.23	0.24			0.25	0.22			0.08	0.70	0.52	0.01	0.55	0.00	0.57	0.00
	4 (231-300)	0.51	0.00											0.29	0.08	0.51	0.00	0.55	0.00
APAN	1 (50-110)	0.22	0.48	0.22	0.48	0.40	0.19	0.10	0.77					0.10	0.77				
	2 (111-170)	0.72	0.03	0.72	0.03	0.09	0.81	0.72	0.03	0.16	0.68			0.40	0.29	0.09	0.81		
	3 (171-230)	0.72	0.03	0.32	0.39			0.09	0.81					0.40	0.29	0.40	0.29	0.32	0.39
	4 (231-300)	0.48	0.12	0.17	0.60	0.17	0.60	-0.05	0.88					0.35	0.27	0.22	0.48	0.40	0.20

Resultados da análise de correlação de Spearman entre a biomassa (mg m^{-3}) e a salinidade no período dois. Realizados com os valores totais de abundância de cada grupo taxonômico e os valores integrados de temperatura em cada estação de amostragem

Biomassa (mg. m^{-3}) vs. Salinidade- Período dois																			
Estatos de amostragem	Classe ESD μm	Total		Radiolaria		Foraminiferida		Tintinnina		Gastropoda		Bivalvia		Náuplio de copépode		Cyclopoida		Calanoida	
		rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value	rs	p-value
Superfície plataforma	1 (50-110)	-0.13	0.20	0.15	0.13	-0.05	0.66	-0.08	0.45	-0.07	0.47	-0.11	0.29	-0.18	0.08	-0.30	0.00	-0.04	0.67
	2 (111-170)	-0.65	0.00	0.05	0.69	-0.03	0.81	-0.11	0.34	-0.23	0.05	-0.09	0.47	-0.65	0.00	-0.37	0.00	-0.41	0.00
	3 (171-230)	-0.61	0.00	0.31	0.01	-0.16	0.19	-0.63	0.00	-0.49	0.00	-0.21	0.08	-0.31	0.01	-0.18	0.14	-0.62	0.00
	4 (231-300)	-0.61	0.00	0.15	0.15	-0.02	0.84	0.06	0.55	-0.33	0.00	-0.31	0.00	-0.57	0.00	-0.58	0.00	-0.48	0.00
Superfície talude	1 (50-110)	0.14	0.24	0.05	0.69	0.01	0.90	0.35	0.00	-0.10	0.39	-0.30	0.01	0.03	0.78	0.05	0.69	0.08	0.50
	2 (111-170)	-0.07	0.61	-0.15	0.26	-0.01	0.93	0.28	0.04	-0.26	0.05	-0.36	0.01	-0.05	0.73	0.13	0.32	0.17	0.20
	3 (171-230)	-0.01	0.95	-0.16	0.25	-0.07	0.61	0.14	0.30	-0.08	0.56	-0.16	0.23	0.05	0.73	0.10	0.47	-0.04	0.77
	4 (231-300)	0.05	0.69	-0.09	0.42	0.10	0.38	0.03	0.81	0.00	0.98	-0.05	0.67	0.06	0.59	-0.02	0.87	-0.06	0.59
ACAS	1 (50-110)	0.07	0.54	0.08	0.43	0.00	0.99	0.19	0.07	-0.07	0.51			0.08	0.48	0.05	0.63	-0.09	0.43
	2 (111-170)	0.13	0.30	0.13	0.32	0.26	0.04	0.31	0.01	-0.13	0.30			0.14	0.28	0.23	0.06	0.00	0.98
	3 (171-230)	0.15	0.22	0.21	0.10	0.05	0.70	0.21	0.09	0.09	0.48			0.24	0.05	0.20	0.11	0.03	0.83
	4 (231-300)	0.08	0.44	0.14	0.19	0.17	0.12	0.03	0.79	0.17	0.11			0.35	0.00	0.14	0.19	-0.07	0.51
AIA	1 (50-110)	0.12	0.37	0.24	0.07	-0.03	0.84	0.07	0.62	-0.02	0.87	0.14	0.28	0.11	0.39	-0.21	0.10	0.02	0.86
	2 (111-170)	0.29	0.06	0.55	0.00	-0.12	0.42	0.28	0.07	0.19	0.22	0.46	0.00	0.29	0.05	0.21	0.17	-0.01	0.95
	3 (171-230)	0.16	0.29	0.40	0.01	-0.09	0.56	0.32	0.03	0.10	0.50	0.43	0.00	0.38	0.01	0.42	0.00	-0.28	0.06
	4 (231-300)	-0.01	0.96	0.34	0.01	-0.07	0.59	0.37	0.00	0.15	0.25	0.24	0.07	0.43	0.00	0.26	0.04	-0.24	0.07
ACS	1 (50-110)	-0.07	0.69	-0.08	0.62	-0.08	0.64	-0.07	0.70	-0.03	0.87	0.00	1.00	-0.07	0.69				
	2 (111-170)	-0.11	0.59	-0.12	0.56	-0.05	0.82	-0.14	0.49	-0.05	0.82	0.00	1.00	-0.13	0.52	0.00	1.00	-0.15	0.46
	3 (171-230)	-0.11	0.59	-0.05	0.79			-0.05	0.82			0.00	1.00	-0.11	0.59	-0.10	0.60	-0.06	0.78
	4 (231-300)	-0.14	0.40											-0.06	0.72	-0.15	0.37	-0.09	0.61
APAN	1 (50-110)	0.22	0.48	0.22	0.48	0.40	0.19	0.10	0.77					0.10	0.77				
	2 (111-170)	0.72	0.03	0.72	0.03	0.09	0.81	0.72	0.03	0.16	0.68			0.40	0.29	0.09	0.81		
	3 (171-230)	0.72	0.03	0.32	0.39			0.09	0.81					0.40	0.29	0.40	0.29	0.32	0.39
	4 (231-300)	0.48	0.12	0.17	0.60	0.17	0.60	-0.05	0.88					0.35	0.27	0.22	0.48	0.40	0.20