JULIANO BICALHO PEREIRA

**Composição, distribuição, biomassa e produção secundária do
zooplâncton do Sistema estuarino de Santos, São Paulo, Brasil**

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luz Amelia Vega-Pérez

SÃO PAULO

2010

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO

Composição, distribuição, biomassa e produção secundária do zooplâncton do
Sistema estuarino de Santos, Estado de São Paulo

Juliano Bicalho Pereira

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

Julgada em ____/____/____

Prof^a. Dr^a. Luz Amelia Vega-Pérez (Orientadora)

Conceito

Prof.(a). Dr.(a).

Conceito

Prof.(a). Dr.(a).

Conceito

Prof.(a). Dr.(a).

Conceito

Prof.(a). Dr.(a).

Conceito

AGRADECIMENTOS

A Prof^a Dr^a Luz Amelia Vega-Pérez pela orientação, ensinamentos, incentivo, críticas e sugestões e por ter contribuído efetivamente para minha formação acadêmica.

Ao Instituto Oceanográfico da USP, pelas facilidades oferecidas para a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo durante a realização deste trabalho.

A Prof^a Dr^a Sônia Maria Flores Giancesella, por disponibilizar os dados de biomassa fitoplanctônica, nutrientes dissolvidos e material em suspensão do projeto ECOSAN.

A Dr^a Flávia Saldanha Corrêa, pelo empréstimo de dessecador e bomba de vácuo para a determinação da biomassa dos organismos e por atender-me sempre de forma atenciosa.

Ao Prof. Dr Nonato, meus sinceros agradecimentos por dispor de parte de seu tempo para me auxiliar na identificação das larvas de Polychaeta.

Ao Prof. Dr. Frederico Pereira Brandini, pelas sugestões e revisão de texto.

Aos amigos do Laboratório de Zooplâncton, M.Sc. Katya Patrícia Schinke pela importante ajuda durante todas as etapas deste estudo e Diogo Chernieski, pelo auxílio durante a obtenção do peso seco do zooplâncton.

Ao Marcelo Pisetta, pelo auxílio com o índice da tese.

Ao Luis Fabiano “Bica”, pela ajuda no momento decisivo da impressão deste estudo.

Às secretárias Ana Paula e Silvana pelo atendimento prestativo nos assuntos ligados à pós-graduação.

A todos os funcionários da biblioteca pelo atendimento sempre cordial e eficiente.

Aos meus pais, pela grande dedicação, compreensão e apoio dedicados desde sempre.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMO.....	xxv
ABSTRACT	xxvi
1. Introdução	1
1.1. Objetivos.....	3
2. Caracterização da baixada Santista.....	4
3. Metodologia.....	7
3.1. Obtenção de dados pluviométricos e umidade relativa do ar.....	7
3.2. Obtenção das amostras de zooplâncton.....	7
3.3. Tratamento das amostras de zooplâncton em laboratório	7
<i>Obtenção de subamostras.....</i>	<i>7</i>
<i>Frequência de ocorrência e abundância dos organismos do zooplâncton</i>	<i>8</i>
<i>Obtenção do comprimento dos Copepoda.....</i>	<i>9</i>
<i>Obtenção do peso seco dos organismos</i>	<i>9</i>
3.4. Processamento dos dados obtidos	9
<i>Relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda</i>	<i>9</i>
<i>Avaliação da biomassa dos principais componentes do zooplâncton.....</i>	<i>10</i>
<i>Estimativa da produção secundária dos principais componentes do zooplâncton</i>	<i>10</i>
3.5. Análises estatísticas aplicadas aos dados obtidos	11
<i>Índices ecológicos.....</i>	<i>11</i>
<i>Análises multivariadas</i>	<i>12</i>
4. Resultados	13
4.1 - Sistema estuarino de Santos	13
<i>Variáveis hidrológicas</i>	<i>13</i>
4.1.1 – Zooplâncton.....	13
<i>Composição, abundância e índices ecológicos do zooplâncton.....</i>	<i>13</i>
4.2. Baía de Santos	15
4.2.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton	15
<i>Estação St. H1.....</i>	<i>15</i>

<i>Estação St. H2</i>	18
<i>Estação St. H3</i>	21
<i>Estação St. H4</i>	23
4.2.2. Copepoda	25
<i>Varição sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	25
<i>Varição sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes</i>	26
<i>Varição sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	26
<i>Varição mensal da biomassa dos Copepoda dominantes</i>	27
<i>Varição mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes</i>	28
<i>Varição mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes</i>	30
4.2.3. Fauna acompanhante	30
<i>Varição mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante</i>	30
<i>Varição mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante</i>	31
<i>Varição mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante</i>	32
4.3. Canal de Santos	34
4.3.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton	34
<i>Estação St. H5</i>	34
<i>Estação St. H6</i>	37
<i>Estação St. H14</i>	40
4.3.2. Copepoda	43
<i>Varição sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	43
<i>Varição sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes</i>	43
<i>Varição sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	44
<i>Varição mensal da biomassa dos Copepoda dominantes</i>	44
<i>Varição mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes</i>	46
<i>Varição mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes</i>	48
4.3.3. Fauna acompanhante	48

<i>Variação mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>48</i>
<i>Variação mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>49</i>
<i>Variação mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>50</i>
4.4. Canal da Bertioiga	51
4.4.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton	51
<i>Estação St. H7.....</i>	<i>51</i>
<i>Estação St. H9.....</i>	<i>53</i>
<i>Estação St. H11.....</i>	<i>56</i>
<i>Estação St. H12.....</i>	<i>59</i>
4.4.2. Copepoda.....	61
<i>Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	<i>61</i>
<i>Variação sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes</i>	<i>62</i>
<i>Variação sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes.....</i>	<i>62</i>
<i>Variação mensal da biomassa dos Copepoda dominantes.....</i>	<i>62</i>
<i>Variação mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes</i>	<i>64</i>
<i>Variação mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes.....</i>	<i>65</i>
4.4.3. Fauna acompanhante	66
<i>Variação mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>66</i>
<i>Variação mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>66</i>
<i>Variação mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante.....</i>	<i>68</i>
4.5. Análise de Correlação Canônica	68
<i>Análise de comunidade.....</i>	<i>68</i>
<i>Análise de produtividade</i>	<i>68</i>
5. DISCUSSÃO	70
<i>Composição, abundância e índices ecológicos do zooplâncton</i>	<i>70</i>
<i>Variação espacial da distribuição do zooplâncton</i>	<i>72</i>

<i>Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes</i>	<i>76</i>
<i>Biomassa e produção secundária do zooplâncton.....</i>	<i>77</i>
6. CONCLUSÕES.....	83
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
APÊNDICE	106

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Composição do zooplâncton nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	107
Tabela 2- Número de táxons classificados como Frequente, Comum e Raro no zooplâncton da baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	110
Tabela 3- Número de táxons reunidos em cada ordem de Copepoda na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	110
Tabela 4- Número de táxons classificados como Frequente, Comum e Raro no zooplâncton das 11 estações amostrais do Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	110
Tabela 5- Relação entre o comprimento total do corpo e o peso seco dos Copepoda dominantes nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. <i>W</i> : peso seco; <i>L</i> : comprimento total do corpo; BS: baía de Santos; CS: canal de Santos; CB: canal da Bertioga; P; primavera; V: verão; O: outono; I; inverno; <i>r</i> : coeficiente de correlação; <i>n</i> : número de observações.	111
Tabela 6- Autovalores e porcentagem de explicação da variação obtida na Análise de Correspondência Canônica entre a abundância dos táxons e as variáveis ambientais.	88
Tabela 7- Valores de correlações das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos canônicos.	88
Tabela 8- Autovalores e porcentagem de explicação da variação obtida na Análise de Correspondência Canônica entre a produtividade dos táxons e as variáveis ambientais.	89
Tabela 9- Valores de correlações das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos canônicos.	89
Tabela 10- Produtividade (P/B) diária das espécies de Copepoda dominantes no Sistema estuarino de Santos e Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mapa da Baixada Santista apresentando os pontos de coleta na baía de Santos (estações 1 a 4), canal de Santos (estações 5 , 6 e 14) e no canal da Bertioga (estações 7, 9, 11 e 12) amostrados no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	91
Figura 2- Medida do comprimento total dos Copepoda.	91
Figura 3- Variação mensal da temperatura média da água (°C) na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	92
Figura 4- Variação mensal do índice pluviométrico (mm) e salinidade média nas três áreas do Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	93
Figura 5- Variação mensal da abundância média (ind.m ⁻³) do zooplâncton na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	94
Figura 6- Variação mensal dos valores médios de diversidade (bits.ind ⁻¹) (A), equitatividade (B) e riqueza (C) na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	95
Figura 7- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	96
Figura 8- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	97
Figura 9- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia lilljeborgi</i> na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	98
Figura 10- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Oithona hebes</i> na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.....	99
Figura 11- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de <i>Parvocalanus scotti</i> na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas	

representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.	100
Figura 12- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de <i>Paracalanus</i> na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos.	101
Figura 13- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI; CIV-CV) e adulto de <i>Euterpina acutifrons</i> na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	102
Figura 14- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	103
Figura 15- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	104
Figura 16- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	105
Figura 17- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	106
Figura 18- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia lilljeborgi</i> na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	107
Figura 19- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI; CIII-CV) e adulto de <i>Oithona hebes</i> na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	108
Figura 20- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Parvocalanus scotti</i> na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	109

- Figura 21- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 110
- Figura 22- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados. 111
- Figura 23- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 112
- Figura 24- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 113
- Figura 25- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 114
- Figura 26- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 115
- Figura 27- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado. 116
- Figura 28- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados. 117
- Figura 29- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 118
- Figura 30- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro

- de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados. 119
- Figura 31- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento CII; CIV-CV) e adulto de *Euterpina acutifrons* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 120
- Figura 32- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 121
- Figura 33- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 121
- Figura 34- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 122
- Figura 35- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 123
- Figura 36- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 124
- Figura 37- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 125
- Figura 38- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII; CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 126
- Figura 39- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos. 127

- Figura 40- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CIII; CV) e adulto de *Euterpina acutifrons* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 128
- Figura 41- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Paracalanus quasimodo* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 129
- Figura 42- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 130
- Figura 43- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 130
- Figura 44- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes na baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 131
- Figura 45- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes na baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 132
- Figura 46- Relação entre o peso seco e o comprimento total de *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Oithona hebes*, *Paracalanus quasimodo* e dessas 4 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas na baía de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 133
- Figura 47- Variação mensal dos valores médios de biomassa ($\text{mg.Peso seco.m}^{-3}$) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 134
- Figura 48- Variação mensal dos valores médios de biomassa ($\text{mg.Peso seco.m}^{-3}$ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 135
- Figura 49- Variação mensal dos valores médios de biomassa ($\text{mg.Peso seco.m}^{-3}$ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 4 estações

amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	136
Figura 50- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³ e %) de <i>Paracalanus</i> (A) e <i>Paracalanus quasimodo</i> (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	137
Figura 51 Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³ e %) de <i>Parvocalanus scotti</i> (A), <i>Pseudodiaptomus acutus</i> (B) e <i>Euterpina acutifrons</i> (C) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	138
Figura 52- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	139
Figura 53- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Acartia lilljeborgi</i> (A) e <i>Acartia tonsa</i> (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	140
Figura 54- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Oithona hebes</i> (A) e <i>Oithona oswaldocruzi</i> (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	141
Figura 55- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Paracalanus</i> (A) e <i>Paracalanus quasimodo</i> (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	142
Figura 56- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Parvocalanus scotti</i> (A), <i>Pseudodiaptomus acutus</i> (B) e <i>Euterpina acutifrons</i> (C) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	143
Figura 57- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes na baía de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	144

- Figura 58- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 145
- Figura 59- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) de *Balanus* (A), *Bivalvia* (B), *Polychaeta* (C) e *Oikopleuridae* (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 146
- Figura 60- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 147
- Figura 61- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oikopleuridae* (A), *Balanus* (B), *Polychaeta* (C) e *Bivalvia* (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 148
- Figura 62- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 149
- Figura 63- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 150
- Figura 64- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 151
- Figura 65- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado..... 152
- Figura 66- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e dos adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 153

- Figura 67- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 154
- Figura 68- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados. 155
- Figura 69- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos. 156
- Figura 70- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 157
- Figura 71- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 158
- Figura 72- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 159
- Figura 73- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 160
- Figura 74- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 161
- Figura 75- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 162
- Figura 76- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 163

- Figura 77- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 164
- Figura 78- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado. 165
- Figura 79- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos. 166
- Figura 80- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 167
- Figura 81- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 168
- Figura 82- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 169
- Figura 83- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005... 170
- Figura 84- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 171
- Figura 85- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados. 172
- Figura 86- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 173

Figura 87- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia lilljeborgi</i> no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	174
Figura 88- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Bestiolina similis</i> no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	175
Figura 89- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005...	176
Figura 90- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	177
Figura 91- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	178
Figura 92- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	179
Figura 93- Relação entre o peso seco e o comprimento total de <i>Acartia lilljeborgi</i> , <i>Acartia tonsa</i> , <i>Pseudodiaptomus acutus</i> , <i>Paracalanus quasimodo</i> e dessas 4 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas no canal de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	180
Figura 94- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	181
Figura 95- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³ e %) de <i>Acartia lilljeborgi</i> (A) e <i>Acartia tonsa</i> (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	182
Figura 96- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³ e %) de <i>Oithona hebes</i> (A) e <i>Oithona oswaldocruzi</i> (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	183

- Figura 97- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Paracalanus* (A) e *Bestiolina similis* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 184
- Figura 98- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Parvocalanus scotti* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 185
- Figura 99- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 186
- Figura 100- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 187
- Figura 101- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 188
- Figura 102- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 189
- Figura 103- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Paracalanus* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 190
- Figura 104- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Bestiolina similis* (A) e *Parvocalanus scotti* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 191
- Figura 105- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons*

(B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	192
Figura 106- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes no canal de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	193
Figura 107- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	194
Figura 108- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³) de <i>Balanus</i> (A), <i>Bivalvia</i> (B), <i>Polychaeta</i> (C) e <i>Oikopleuridae</i> (D) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	195
Figura 109- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	196
Figura 110- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Oikopleuridae</i> (A), <i>Balanus</i> (B), <i>Polychaeta</i> (C) e <i>Bivalvia</i> (D) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	197
Figura 111- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	198
Figura 112- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	199
Figura 113- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..	200
Figura 114- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI; CIII-CV) e adulto de <i>Oithona oswaldocruzi</i> no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas	

representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	201
Figura 115- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia lilljeborgi</i> no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	202
Figura 116- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Oithona hebes</i> no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	203
Figura 117- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	204
Figura 118- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	205
Figura 119- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	206
Figura 120- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..	207
Figura 121- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Oithona oswaldocruzi</i> no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	208
Figura 122- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Bestiolina similis</i> no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	209
Figura 123- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Oithona hebes</i> no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	210

Figura 124- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	211
Figura 125- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	212
Figura 126- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	213
Figura 127- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	214
Figura 128- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia tonsa</i> no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	215
Figura 129- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Oithona oswaldocruzi</i> no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	216
Figura 130- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia lilljeborgi</i> no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	217
Figura 131- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de <i>Bestiolina similis</i> no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	218
Figura 132- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	219
Figura 133- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	220

Figura 134- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	221
Figura 135- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	222
Figura 136- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Oithona oswaldocruzi</i> no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.	223
Figura 137- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de <i>Acartia tonsa</i> no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	224
Figura 138- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de <i>Bestiolina similis</i> no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.	225
Figura 139- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	226
Figura 140- Variação mensal da abundância (ind.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	227
Figura 141- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	228
Figura 142- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	229
Figura 143- Relação entre o peso seco e o comprimento total de <i>Acartia lilljeborgi</i> , <i>Acartia tonsa</i> , <i>Oithona hebes</i> , <i>Oithona oswaldocruzi</i> , <i>Pseudodiaptomus acutus</i> , <i>Bestiolina similis</i> e dessas 6 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas no canal da Bertioga no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	230

- Figura 144- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 231
- Figura 145- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 232
- Figura 146- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 233
- Figura 147- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Bestiolina similis* (A) e *Parvocalanus scotti* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. 234
- Figura 148- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 235
- Figura 149- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 236
- Figura 150- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia tonsa* (A) e *Bestiolina similis* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 237
- Figura 151- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Oithona hebes* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005..... 238
- Figura 152- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oithona oswaldocruzi* (A) e *Parvocalanus scotti* (B)

obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	239
Figura 153- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Pseudodiaptomus acutus</i> (A) e <i>Euterpina acutifrons</i> (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	240
Figura 154- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	241
Figura 155- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.	242
Figura 156- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m ⁻³) de <i>Balanus</i> (A), <i>Bivalvia</i> (B), <i>Polychaeta</i> (C) e <i>Oikopleuridae</i> (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	243
Figura 157- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	244
Figura 158- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m ⁻³ .dia ⁻¹ e %) de <i>Oikopleuridae</i> (A), <i>Balanus</i> (B), <i>Polychaeta</i> (C) e <i>Bivalvia</i> (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	245
Figura 159- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.....	246
Figura 160- Análise de Correlação Canônica dos táxons dominantes no Sistema estuarino de Santos e as variáveis ambientais selecionadas pelo teste de permutação de Monte Carlo (p < 0,05).	247

Figura 161- Análise de Correlação Canônica da produtividade (P/B) dos táxons dominantes no Sistema estuarino de Santos e as variáveis ambientais selecionadas pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$).....	248
---	-----

RESUMO

A composição, distribuição, abundância, biomassa e produção secundária do zooplâncton do Sistema estuarino de Santos foram estudadas na baía de Santos (4 estações), canal de Santos (3 estações) e canal da Bertioga (4 estações), entre novembro de 2004 e outubro de 2005, em relação à temperatura, salinidade, material em suspensão, nutrientes dissolvidos e clorofila-*a*. Nas 114 amostras analisadas, o zooplâncton foi constituído de 101 táxons distribuídos em 10 filos: Arthropoda (subfilo Crustacea), Annelida (classe Polychaeta), Bryozoa, Chaetognatha, Chordata (subfilo Tunicata), Cnidaria, Ctenophora, Echinodermata, Mollusca e Phoronida, sendo o primeiro dominante. Os copépodes constituíram, em média, 85,5% do zooplâncton total. A comunidade zooplanctônica das três áreas incluiu táxons estuarinos, costeiros e oceânicos, sendo dominantes *Oithona hebes*, *Oithona oswaldocruzi*, *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Bestiolina similis*, *Balanus* spp. (náuplios), *Paracalanus quasimodo*, *Paracalanus* spp. (copepoditos), *Parvocalanus scotti*, *Euterpina acutifrons*, *Pseudodiaptomus acutus*, *Oikopleura dioica* e as larvas de *Polydora* spp., *Aonides* spp., Spionidae e Bivalvia. A abundância, biomassa e a produção secundária zooplanctônica foram maiores no canal da Bertioga, enquanto a produtividade foi maior na baía de Santos. Esses fatores estiveram associados, principalmente, à salinidade, temperatura da água e material em suspensão total.

Palavras chave: zooplâncton, composição, distribuição, biomassa, produção secundária, Sistema estuarino de Santos.

ABSTRACT

The zooplankton's composition, distribution, abundance, biomass and secondary production of Santos estuarine system were studied on Santos bay (4 stations), Santos channel (3 stations) and Bertioga channel (4 stations) between November 2004 and October 2005 in relation to temperature, salinity, suspended matter, dissolved nutrients and chlorophyll-*a*. On the 114 analyzed samples, zooplankton was constituted of 101 taxa distributed among 10 phyla: Arthropoda (subphylum Crustacea), Annelida (class Polychaeta), Bryozoa, Chaetognatha, Chordata (subphylum Tunicata), Cnidaria, Ctenophora, Echinodermata, Mollusca and Phoronida, being Arthropoda the dominant phylum. Copepoda (subphylum Crustacea) constituted on average 85,5% of total zooplankton. The zooplankton community among the three areas included estuarine, coastal and oceanic taxa, being *Oithona hebes*, *Oithona oswaldocruzi*, *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Bestiolina similis*, *Balanus* spp. (naupli), *Paracalanus quasimodo*, *Paracalanus* spp. (copepodite), *Parvocalanus scotti*, *Euterpina acutifrons*, *Pseudodiaptomus acutus*, *Oikopleura dioica* and the larvae of *Polydora* spp., *Aonides* spp., Spionidae and Bivalvia dominant. The abundance, biomass and zooplanktonic secondary production were higher on Bertioga channel, whereas the productivity was higher on Santos bay. These factors were associated mainly to salinity, water temperature and total suspended matter.

Key words: zooplankton, composition, distribution, biomass, secondary production, Santos estuarine system.

1. INTRODUÇÃO

O zooplâncton é uma comunidade constituída de organismos, na sua grande maioria invertebrados, cuja capacidade de natação é insuficiente para evitar que sejam transportados passivamente pelas correntes. Caracterizam-se por seu comprimento variável, de uns poucos micrômetros até 20 milímetros, com exceção dos cnidários e dos urocordados, que podem alcançar vários metros (Omori & Ikeda, 1992; Ruppert *et al.*, 2005) e pela sua distribuição em agregados, especialmente nas camadas de superfície (Olmi III, 1994; Folt & Burns, 1999; Ambler 2002; Deibel & Paffenhöfer, 2009).

Embora um grande número de espécies permaneça no zooplâncton durante todo seu ciclo de vida (holoplanctônicas), existem aquelas presentes nessa comunidade apenas nos estágios iniciais de desenvolvimento (meroplanctônicas). A fauna holoplanctônica é dominada por pequenos copépodes embora a maioria dos grupos taxonômicos presentes nas regiões neríticas possam ser encontrados nos estuários, especialmente se dominam as salinidades elevadas. O zooplâncton de áreas neríticas e estuarinas é constituído, basicamente, de copépodes das ordens Calanoida e Cyclopoida (Björnberg, 1981; Mauchline, 1998; Hwang *et al.*, 2010), sendo as famílias Acartiidae, Paracalanidae e Oithonidae as dominantes (Mauchline, 1998; Chew & Chong, 2010). Porém, os ovos e as larvas, representados principalmente por Crustacea, Mollusca e Polychaeta, também são componentes importantes, especialmente na primavera e no verão (Silva *et al.*, 2003; Muxagata *et al.*, 2004; Youn & Choi; 2008).

Vários gêneros de Copepoda são característicos de estuários de diferentes partes do mundo. *Acartia* e *Oithona* estão entre os gêneros mais importantes nos estuários tropicais e subtropicais, enquanto a área da boca dos estuários é usualmente ocupada por espécies marinhas eurihalinas de *Paracalanus*, *Centropages*, *Oithona*, *Temora*, *Pseudocalanus* e muitos Harpacticoida, incluindo *Euterpina* e *Harpacticus* (Björnberg, 1981; Mauchline, 1998).

Os componentes do zooplâncton são considerados o principal elo entre os produtores primários e os níveis tróficos superiores (Kennish, 1990, Turner, 2004; Varpe *et al.*, 2005; Varpe & Fiksen, 2010). O zooplâncton, dependendo de seu hábito alimentar, pode afetar a composição, tamanho e biomassa do seu item presa (Ryther & Sanders, 1980; Katechakis *et al.*, 2002; Buskey *et al.*, 2003; Stibor *et al.*, 2004; Schnetzer & Caron, 2005; Zöllner *et al.*, 2009). Além disso, podem contribuir de forma direta para a alça microbiana (Azam *et al.*, 1983) com a produção de matéria orgânica a partir da alimentação supérflua (Eppley *et al.*, 1981; Roman *et al.*, 1988; Peduzzi & Herndl, 1992; Hygum *et al.* 1997; Strom *et al.* 1997; Møller & Nielsen, 2001; Møller *et*

al., 2003; Sipura *et al.*, 2003; Møller, 2005; Vargas *et al.*, 2007), excreção (Lehman & Scavia, 1982; Roman *et al.*, 1988), produção de pelotas fecais (Urban-Rich, 1999; Møller *et al.*, 2003), organismos mortos (Tang *et al.*, 2006), neve marinha e exúvias (Steinberg *et al.*, 1994; Simon *et al.*, 2002).

A produção de um organismo é definida como a biomassa acumulada em um dado intervalo de tempo, independente do destino final dessa nova matéria (Clarke *et al.*, 1946; Ricker, 1946). Segundo Downing (1984), a estimativa da produção secundária é indispensável para a elucidação da transferência de energia ou matéria, dentro das comunidades e ecossistemas, para detectar os efeitos da poluição e para promover a gestão racional dos recursos aquáticos. A produção secundária do zooplâncton pode ser estimada a partir da biomassa dos organismos e de suas taxas de crescimento peso-específico (Hirst & Bunker, 2003).

O zooplâncton nos estuários, ao contrário do que ocorre nos oceanos é limitado por 2 fatores: turbidez, que pode limitar a produção de fitoplâncton (Gianesella *et al.*, 2000) e, então limitar a disponibilidade de alimento para o zooplâncton e o mais importante, correntes (Stancyk & Feller, 1986; Hsieh *et al.*, 2010), especialmente em estuários de pouca profundidade.

No Brasil, os estudos relacionados ao zooplâncton estuarino vêm aumentando desde a década de 1970. Como exemplos podem ser citados os realizados nos complexos estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (Tundisi, 1972), da Lagoa dos Patos (Montú, 1980), de Paranaguá (Lopes, 1997), na estação ecológica da Juréia (Almeida Prado-Por & Lansac-Tôha, 1984; Lopes *et al.*, 1986; Lopes, 1994), nos estuários do rio Itanhaém (Souza-Pereira & Camargo, 2004), do rio Caeté (Krumme & Liang, 2004), dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim (Pereira, 2004) e no sistema estuarino Baía de Vitória (Sterza & Fernandes, 2006).

No entanto, poucos são os trabalhos publicados sobre produção secundária de Copepoda de áreas costeiras no Brasil. Dentre esses, destacam-se os de Lopes *et al.* (2007), que foi baseado na produção de ovos de *Sapphirina angusta* (Poecilostomatoida) de Cabo Frio, Rio de Janeiro, o de Miyashita *et al.* (2009) e o de Melo-Júnior (2009) que analisaram a produção da comunidade de Copepoda ao largo de Santos e de Ubatuba, respectivamente. Os estudos de produção secundária zooplanctônica em estuários brasileiros, restringem-se aos realizados no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, por Ara (1998, 2001a, b, 2002, 2004) baseado em Copepoda, e por Liang *et al.* (2003) na espécie *S. friderici* (Chaetognatha).

Com relação ao sistema estuarino de Santos, Estado de São Paulo, o levantamento bibliográfico realizado revelou que os estudos sobre o zooplâncton dessa

região restringem-se aos de Carvalho (1952) e de Vega-Pérez & Schinke (2008). Os outros trabalhos publicados são baseados em uma única espécie de Copepoda Harpacticoida: *Euterpina acutifrons*. Yamashita (1977) estudou a flutuação da abundância dessa espécie a partir de amostras obtidas na baía de Santos, enquanto Moreira & Vernberg (1978) e Stancyk & Moreira (1988) abordaram aspectos da fisiologia de espécimes da baía e do porto de Santos, respectivamente.

1.1. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo conhecer a composição, abundância e distribuição do zooplâncton do Sistema estuarino de Santos, Estado de São Paulo, e os fatores que os influenciam.

Visa, também, estimar a biomassa e produção secundária dos táxons dominantes na comunidade zooplanctônica.

2. CARACTERIZAÇÃO DA BAIXADA SANTISTA

A baixada Santista, localizada na região centro-sul do Estado de São Paulo, compreende 11 municípios: Pedro de Toledo, Itariri, Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga. Essa região, segundo Azevedo (1965), é uma área de união entre duas sub-regiões do litoral paulista:

Litoral norte - marcada pela aproximação do planalto paulista (Serra do Mar) à orla litorânea;

Litoral sul – onde se verifica o afastamento das escarpas, em relação à orla litorânea, em direção ao sul.

A baixada Santista apresenta duas formações geológicas principais: a Serra do mar, constituída de rochas ígneas e metamórficas, e a planície sedimentar litorânea formada por aluviões, material proveniente de mangues e sedimentos de praia em geral. A região é resultado da reativação tectônica do Cenozóico com o soerguimento da serra do Mar e a subsidência da bacia de Santos (Almeida, 1976).

O clima da região é quente e úmido, caracterizado pela grande variação térmica, elevados índices de pluviosidade e ausência de uma estação verdadeiramente seca. A temperatura do ar varia entre 14,6°C (julho) e 29,4°C (fevereiro), sendo a média anual de 22°C (Moser, 2002). A taxa de umidade relativa do ar é superior a 80% durante todo o ano. Os maiores índices pluviométricos são registrados no verão devido às chuvas fortes, torrenciais, mas passageiras. Em geral, fevereiro é o mês mais chuvoso (média mensal: 30,1 mm/dia) e agosto o mais seco (média mensal: 0,91 mm/dia) (Santos, 1965).

Na baixada santista a insolação é alta o ano todo, não existindo diferenças significativas entre inverno e verão, sendo as maiores médias mensais (919,12 a 1723,34 $\mu\text{E}/\text{m}^2 \text{ s}$) obtidas no período de dezembro a março e as menores (689,34 $\mu\text{E}/\text{m}^2 \text{ s}$) entre agosto e outubro. As massas de ar presentes na região são: a Subtropical, a Polar, a Equatorial Continental e a Tropical Atlântica. Esta última, considerada predominante na área (CETESB, 2001).

O sistema estuarino de Santos, constituído de três canais estuarinos principais (São Vicente, Santos e Bertioga) e da baía de Santos, é alimentado por uma série de mananciais provenientes das encostas da Serra do Mar ou da própria baixada santista. Os rios que nascem na Serra do Mar mudam o seu regime torrencial característico devido à pequena declividade da baixada, o que dificulta o escoamento das águas e origina o labirinto de canais e meandros típicos dessa região (Goldstein, 1972). No presente trabalho, considera-se como sistema estuarino de Santos a baía de Santos e os canais de Santos e da Bertioga.

Segundo Harari *et al.* (2000), as principais forças geradoras da circulação e dos processos de mistura na baía e no canal de Santos são a maré, a descarga de água doce, o gradiente de densidade, o vento e a circulação costeira. A baía de Santos, local de troca entre as águas dos canais de Santos e de São Vicente, sofre a influência das águas costeiras nas camadas mais profundas e o predomínio de brisas marítimas (circulação anticiclônica de ar tropical), o que provoca a estratificação da coluna de água. Nos canais estuarinos essa estratificação é mais evidente, sendo a camada superior mais quente e menos salina que a inferior. No verão a diferença de temperatura entre essas duas camadas pode chegar a 2°C. Em contraposição, no inverno a coluna de água caracteriza-se por ser isotérmica e, eventualmente, 2° C mais fria na superfície.

No canal de Santos e na baía de Santos a maré é semidiurna, irregular e de caráter misto, com período de 12h 42 min. A amplitude média de sizígia é 1,23 m e a de quadratura 0,27 m, como acontece no Porto de Santos. As frentes frias são freqüentes na baixada Santista, especialmente no inverno, as quais provocam alterações no nível médio da maré, que pode ultrapassar os 0,5 m, e a quebra da estratificação da coluna de água na baía de Santos (Harari *et al.*, 1990; Occhipinti, 1975).

De acordo com a Tommasi (1979), CETESB (1999; 2001) e Harari *et al.* (2000) a circulação de maré na baía de Santos e canais adjacentes caracteriza-se por apresentar:

Enchente de sizígia - ocorre um atraso nas regiões interiores rasas em relação à área costeira mais profunda, que apresenta elevações de aproximadamente 15 cm e correntes com velocidades de 20,2 cm/s. Em contraposição, nas áreas rasas as elevações são menores (7 a 15 cm) e a velocidade das correntes maiores (62,1 cm/s).

Preamar da sizígia - na região costeira a maré apresenta elevação máxima de 52 cm e corrente com intensidade de 10 cm/s, enquanto nas áreas internas a elevação atinge 60 cm e a corrente velocidade de 20,5 cm/s.

Vazante da sizígia - as áreas rasas apresentam elevações de -30 cm e velocidade 74,3 cm/s. Nas áreas mais profundas, as elevações são maiores (-58 cm) e a velocidade das correntes menores (20,2 cm/s).

Baixa-mar de sizígia - na região costeira as elevações atingem -82 cm e as correntes velocidades de 18 cm/s. Nas áreas rasas são registradas elevações e velocidade de corrente de -93 cm e 50 cm/s, respectivamente.

As características mais importantes das marés são: as diferenças de intensidade de circulação entre a região costeira profunda e as interiores rasas; os contrastes na circulação da baía de Santos; condições de convergência e divergência nos canais da Bertioga e de São Vicente (no porto de Santos as correntes fluem em direção ao

continente); assimetrias de maré nas regiões rasas e rotação anti-horária das correntes nas áreas costeiras. Essas características são comuns a todos os ciclos de maré dessa região (Harari & Camargo, 1997).

O sistema estuarino de Santos pode ser classificado como um típico mangue subtropical sob significativa pressão antropogênica (Mateus *et al.*, 2008). Na baía de Santos encontra-se um emissário submarino de esgoto e, no canal de Santos, um complexo industrial e o porto de Santos (Braga *et al.*, 2000; Abessa, 2005; site: www.vivasantos.com.br, acessado em 2009). No canal da Bertioga, que ainda apresenta as margens ocupadas por manguezais, o aporte das águas poluídas e ricas em nutrientes oriundas do canal de Santos é mínimo devido às características hidrodinâmicas do local (Miranda *et al.*, 1988).

3. METODOLOGIA

3.1. Obtenção de dados pluviométricos e umidade relativa do ar

A caracterização do clima do sistema estuarino de Santos (23°50'-24°02'S; 46°25'-46°05'W), Estado de São Paulo, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005, foi feita utilizando dados pluviométricos e de umidade relativa do ar obtidos do Serviço Regional de Proteção ao Voo do Estado de São Paulo e do site www.tutitempo.net, respectivamente.

3.2. Obtenção das amostras de zooplâncton

O presente trabalho está inserido no projeto “A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adjacente – ECOSAN, subprojeto Zooplâncton” e, para sua execução, o sistema estuarino de Santos foi dividido em três áreas contendo um total de 11 estações de coleta: baía de Santos (4 estações), canal de Santos (3 estações) e canal da Bertioiga (4 estações) (Figura 1).

As amostras de zooplâncton foram coletadas mensalmente no período de novembro de 2004 a outubro de 2005, com rede cônico-cilíndrica simples do tipo WP (0,40 m de diâmetro de boca e 140 µm de abertura de malha), provida de fluxômetro (Rigo-Mod. 5571). Os arrastos verticais foram feitos no período do dia, às profundidades mínima de 2-0 m e máxima de 21-0 m e as amostras obtidas fixadas em formol 4% neutralizado.

Nos meses de novembro (St. H14 do canal de Santos), abril (baía de Santos), setembro (nas três áreas) e outubro (St. H1 e St. H2 da baía de Santos) não foram feitas amostragens devido ao mau tempo e a problemas logísticos. Assim, o número de amostras de zooplâncton coletadas e utilizadas na elaboração do presente trabalho foi 114.

Os dados de temperatura, salinidade, material em suspensão, nitrito, nitrato, amônia, nitrogênio total, fosfato, silicato e clorofila *a* da área de estudo foram disponibilizados pela Profa. Dra. Sônia Maria Flores Giancesella, responsável pelo subprojeto “*Estudo sobre o fitoplâncton e a produtividade primária do sistema estuarino da Baixada Santista – ECOSAN*”.

3.3. Tratamento das amostras de zooplâncton em laboratório

Obtenção de subamostras

Para a obtenção das subamostras utilizou-se o partidor Motoda, sendo o número de divisões (1/2, 1/4, 1/8... até 1/256) feito de modo a garantir a obtenção de pelo menos 500 espécimes da subclasse Copepoda. Todos os organismos presentes nas subamostras

foram contados e identificados até espécie, quando possível, com base nos trabalhos de Sewell (1914), Björnberg (1966; 1967; 1972), Alvarinho (1969), Greenwood (1976), Bhaud & Cazaux (1987), Boltovskoy (1981; 1999) e Bradford-Grieve (1994). Na classificação dos organismos foi utilizado o site World Register of marine species (www.marinespecies.org).

Os estágios de desenvolvimento (copepoditos I a V e adulto) e o sexo, este último diferenciado somente a partir do copepodito IV, foram identificados apenas para os Copepoda, uma vez que é o grupo dominante no zooplâncton da região de Santos (Hernandez, 1999; Vega-Pérez & Schinke, 2008).

A triagem, contagem e identificação dos organismos foram feitas sob estereomicroscópio Wild M8. Para a identificação dos estágios de copepodito (CI a CV) e obtenção do comprimento dos organismos do zooplâncton utilizou-se o microscópio Wild M10, provido de ocular com régua milimetrada.

Neste estudo, a categoria denominada fauna acompanhante refere-se a todos os organismos zooplanctônicos excluindo-se os da subclasse Copepoda.

Frequência de ocorrência e abundância dos organismos do zooplâncton

A frequência de ocorrência (Fo) dos organismos do zooplâncton foi calculada aplicando-se a fórmula:

$$Fo = n \times 100/N$$

onde:

n = número de amostras contendo o táxon;

N = número total de amostras.

Com base nos resultados obtidos, a partir dessa fórmula, os táxons foram classificados como sendo:

Frequentes (F) - presentes em 50% a 100% das amostras

Comuns (C) - presentes em 25% a 49% das amostras

Raras (R) - presentes em 1% a 24% das amostras

Os valores de abundância (A) dos organismos, expressos em indivíduos por m³, foram obtidos utilizando-se a expressão de Tanaka (1973), modificada:

$$A = Nc \times 1/Sa \times 1/Vf$$

onde:

Nc = número de indivíduos presentes na subamostra;

Sa = fração da subamostra de zooplâncton;

Vf = volume de água filtrada pela rede.

Obtenção do comprimento dos Copepoda

Com a finalidade de avaliar a variação sazonal do comprimento total (mm) dos Copepoda dominantes, nas três áreas estudadas, foram medidos 20 espécimes de cada estágio de desenvolvimento (Figura 2). O número total de indivíduos medidos foi 10.860.

Obtenção do peso seco dos organismos

Para a obtenção da equação de regressão da relação peso/comprimento dos Copepoda, o peso seco (mg) dos 10.860 indivíduos medidos foi utilizado. No caso dos adultos, CIV e CV, macho e fêmea, foram pesados 20 indivíduos; nos estágios CII e CIII, 80 indivíduos e, devido ao pequeno tamanho dos CI, seu peso seco foi estimado a partir de 200 espécimes.

O número de indivíduos usados na obtenção do peso seco foi 135 para os náuplios de *Balanus* (Cirripedia), 20 para as larvas de Bivalvia, 20 para *Oikopleura longicauda*, 60 para *O. dioica* e nos Polychaeta *Aonides*, *Polydora* e Spionidae, 50, 90 e 100 indivíduos, respectivamente.

Em todos os casos, os espécimes foram lavados com água destilada várias vezes para remover o fixador e eventuais detritos aderidos ao corpo. Após a retirada do excesso de água, os organismos foram transferidos para recipientes de alumínio de 3 cm de diâmetro e peso conhecido e mantidos em estufa à temperatura de 60 °C durante 24 horas (Ara, 1998). Os recipientes foram retirados e colocados em um dessecador até atingir a temperatura ambiente.

O peso seco foi obtido utilizando uma balança eletrônica de 5 casas (Modelo Denver SL10).

3.4. Processamento dos dados obtidos

Relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda

A relação entre o peso seco (mg) e o comprimento total (mm) dos Copepoda foi estimada utilizando a equação de regressão potencial:

$$DW = aL^b$$

onde:

DW = peso seco do táxon;

L = comprimento total do táxon;

a e b são constantes.

Avaliação da biomassa dos principais componentes do zooplâncton

Para poder haver uma maior representatividade dos dados, os resultados de biomassa representam a média mensal entre as estações de coleta de cada uma das três áreas. A biomassa (B) dos táxons presentes nas amostras, expressa em peso seco por volume de água ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$), foi obtida usando-se a fórmula:

$$B = DW \times A$$

onde:

DW = peso seco do táxon;

A = abundância do táxon.

No caso dos Copepoda, a biomassa foi calculada para cada estágio de desenvolvimento e sexo.

Estimativa da produção secundária dos principais componentes do zooplâncton

A estimativa da produção secundária é importante na compreensão da transferência de energia ou matéria dentro das comunidades e ecossistemas, na avaliação dos efeitos da poluição e na gestão racional dos recursos aquáticos (Downing, 1984).

A produção secundária mensal dos principais componentes do zooplâncton do Sistema estuarino de Santos foi obtida baseada na taxa de crescimento individual peso-específico (G) e biomassa, utilizando-se a equação:

$$P = \sum A \times (DW/1000) \times G$$

Onde:

A = abundância do táxon;

DW = peso seco do táxon;

G = taxa de crescimento individual peso-específico ($\text{mg C m}^{-3} \text{ d}^{-1}$).

Para a estimativa do G dos Copepoda foi usado o modelo proposto por Hirst & Bunker (2003):

1 = Equação para espécies dispersoras de ovos

$$(1 \text{ a}) \quad \text{Log}_{10} G = (0,0125 \times T) - (0,230 \times \text{log}_{10} DW) + (0,729 \times \text{log}_{10} Cl) - 1,348$$

$$(1 \text{ b}) \quad \text{Log}_{10} G = - (0,0143 \times T) - (0,363 \times \text{log}_{10} DW) + (0,135 \times \text{log}_{10} Cl) - 0,105$$

2 = Equação para espécies retentoras de sacos ovíferos

$$(2\ a) \quad \text{Log}_{10} G = (0,0182 \times T) + (0,193 \times \log_{10} DW) + (0,195 \times \log_{10} Cl) - 1,591$$

$$(2\ b) \quad \text{Log}_{10} G = (0,00333 \times T) - (0,163 \times \log_{10} DW) - 1,528$$

Onde:

a = equação para adultos;

b = equação para copepoditos;

T = temperatura da água (°C);

Cl = concentração de Clorofila *a*.

Para os náuplios de *Balanus* a estimativa da taxa de crescimento individual peso específico (G) foi obtida a partir de experimento em laboratório, cujos resultados foram usados na formula utilizada por Muxagata *et al.* (2004):

$$Gi = (1/D) \ln (Wi+1/Wi)$$

Onde:

Wi = Peso médio de um estágio;

Wi+1 = Peso médio do estágio sucessivo;

D = Tempo necessário para o animal crescer do estágio Wi para o Wi+1.

Para as larvas de Polychaeta foram utilizadas as taxas de crescimento calculadas por Hansen (1999), nas larvas de Bivalvia a estimada por Farfan *et al.* (2007) e para os Larvacea as obtidas por Hopcroft *et al.* (1998).

Visando aumentar a representatividade dos dados, os resultados de produção secundária representam a média mensal entre as estações de coleta de cada uma das três áreas.

3.5. Análises estatísticas aplicadas aos dados obtidos

Índices ecológicos

O índice de Shannon-Wiener (H'), que mede o grau de incerteza na predição da espécie à qual pertence um indivíduo amostrado aleatoriamente, foi aplicado nas análises de diversidade e, o índice de equitatividade de Pielou (J'), para verificar a distribuição da abundância entre as espécies de uma amostra (Brower & Zar, 1984). O índice de Margalef (d) foi utilizado na avaliação da riqueza de espécies eliminando a influência do tamanho da amostra.

A análise dos índices ecológicos foi feita pelo programa "Primer 6.0".

Análises multivariadas

Com a finalidade de conhecer a dinâmica do zooplâncton, ou seja, a variação da composição dessa comunidade e a influência dos parâmetros ambientais (temperatura, salinidade, material em suspensão, nitrito, nitrato, amônia, nitrogênio total, fosfato, silicato e clorofila *a*) foram aplicados métodos estatísticos multivariados (técnicas de ordenação).

Segundo Legendre & Legendre (1983), as espécies raras podem distorcer os resultados obtidos a partir da análise de agrupamento. Para poder eliminar as espécies ou táxons raros registrados nas amostras, elaborou-se um gráfico de dispersão da frequência de ocorrência dos táxons versus sua abundância total, expressa por $\log(x+1)$ onde x é a abundância (ind.m^{-3}).

O método de Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi aplicado segundo o protocolo de Boccard *et al.* (1992) para identificar se a variação do zooplâncton é maior entre as estações amostrais (espaço) ou entre os meses de coleta (tempo). Esse método permite também estimar o grau de influência dos dados ambientais na composição, abundância e distribuição das espécies do zooplâncton no sistema estuarino de Santos.

O programa utilizado na Análise de Correspondência Canônica foi o “CANOCO for Windows 4.5”.

4. RESULTADOS

4.1 - Sistema estuarino de Santos

Variáveis hidrológicas

No sistema estuarino de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005 a temperatura da água variou de 20,4°C (outubro) a 28,2°C (março) (Figura 3). A salinidade da água oscilou entre 12,2 e 35,8, sendo essa variação maior no canal da Bertioga (12,2 a 34,2) e menor no canal de Santos (26,8 a 34,6) e na baía de Santos (31,2 a 35,8) (Figura 4).

A análise da salinidade média de cada uma das três áreas estudadas e do regime de chuvas no sistema estuarino de Santos sugere a existência de uma relação inversa entre esses dois parâmetros, principalmente no canal da Bertioga (Figura 4).

4.1.1 – Zooplâncton

Composição, abundância e índices ecológicos do zooplâncton

O zooplâncton do sistema estuarino de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005 foi composto de 10 filos (101 táxons): Arthropoda (subfilo Crustacea), Annelida (classe Polychaeta), Bryozoa, Chaetognatha, Chordata (subfilo Tunicata), Cnidaria, Ctenophora, Echinodermata, Mollusca e Phoronida, sendo o primeiro filo o dominante (62 táxons). Os outros 9 filos reuniram 39 táxons, dos quais 16 eram do filo Annelida (Polychaeta). Dentre os Crustacea, a subclasse Copepoda reuniu 50 táxons pertencentes às ordens Calanoida (28 táxons), Cyclopoida (9 táxons), Poecilostomatoida (7 táxons) e Harpacticoida (6 táxons).

Das 3 áreas estudadas, a baía de Santos foi o local onde o zooplâncton apresentou maior número de filos (9), estando ausente o filo Ctenophora. No canal de Santos não foi registrada a presença de espécimes de Ctenophora e Phoronida, enquanto no canal da Bertioga de Bryozoa e Echinodermata (Tabela 1). Com relação à frequência de ocorrência dos táxons, verificou-se o predomínio dos táxons Raro, especialmente, na Baía de Santos (44 táxons) e canal da Bertioga (41 táxons) (Tabela 2).

Os resultados obtidos mostraram que os valores médios de abundância foram maiores no canal de Santos, 28.523 ind.m⁻³ (agosto) a 139.283 ind.m⁻³ (novembro), e no canal da Bertioga, 23.323 ind.m⁻³ (junho) a 150.443 ind.m⁻³ (março), quando comparados com os da baía de Santos: 10.382 ind.m⁻³ (dezembro) a 40.535 ind.m⁻³ (julho) (Figura 5).

Os táxons *Oithona oswaldocruzi*, *Bestiolina similis*, *Acartia tonsa* e os náuplios de *Balanus* (Cirripedia) foram mais abundantes no canal de Santos e canal da Bertioga, enquanto *Oithona hebes* e *Acartia lilljeborgi* na Baía de Santos.

O cálculo dos índices ecológicos evidenciou maiores valores de diversidade na baía de Santos em 6 dos 11 meses de estudo, com médias de 1,36 bits.ind⁻¹ (maio) a 2,15 bits.ind⁻¹ (dezembro e outubro). No canal de Santos a diversidade foi de 1,23 bits.ind⁻¹ (março) a 2,12 bits.ind⁻¹ (agosto) e no canal da Bertioga, 1,19 bits.ind⁻¹ (janeiro) a 1,80 bits.ind⁻¹ (maio) (Figura 6A). Os valores médios de equitatividade foram similares no canal de Santos, 0,51 (maio) e 0,77 (novembro), e na baía de Santos, 0,52 (março) a 0,76 (outubro). No canal da Bertioga esses valores foram menores: 0,47 (janeiro) a 0,67 (dezembro) (Figura 6B). Com relação à riqueza específica, os valores médios foram maiores na baía de Santos, 1,30 (maio) a 2,19 (dezembro), e menores no canal de Santos, 0,81 (março) a 1,55 (agosto), e no canal da Bertioga, 0,69 (abril) a 1,51 (maio) (Figura 6C).

4.2. Baía de Santos

4.2.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton

O zooplâncton da baía de Santos foi composto de 75 táxons pertencentes a 9 filos, sendo 37 táxons Copepoda e 38 táxons integrantes da fauna acompanhante. Esta última foi constituída essencialmente de Polychaeta (11 táxons) e Crustacea (9 táxons) (Tabela 1). Nos Copepoda, predominou a ordem Calanoida (22 táxons), seguida dos Cyclopoida (7 táxons), Poecilostomatoida (5 táxons) e Harpacticoida (3 táxons) (Tabela 3).

Na estação St. H3 (67 táxons) situada na porção externa da baía o zooplâncton apresentou maior número de táxons. Nas estações St. H2 (60 táxons) e St. H4 (63 táxons), ambas situadas na área interna da baía, e na St. H1 (59 táxons), localizada à oeste da St. H3, esse número foi menor (Tabela 4).

Com relação à frequência de ocorrência, nesta área os táxons da categoria Frequente dominaram (28 a 34 táxons). Na estação St. H2 a diferença entre os táxons Raro e Frequente foi a menor (4 táxons) (Tabela 4).

No período de estudo, os índices de diversidade e equitatividade registrados nessa área variaram de 1,05 bits.ind⁻¹ (maio) a 2,24 bits.ind⁻¹ (dezembro) e de 0,42 (maio) a 0,81 (agosto), respectivamente, sendo esses valores obtidos na St. H4. Quanto à riqueza específica, o menor índice (0,84) ocorreu em maio, na St. H2, enquanto o maior (2,67) foi observado em dezembro, na St. H4.

Estação St. H1

Os resultados obtidos mostraram que o número de indivíduos no zooplâncton variou de 6.008 ind.m⁻³ (dezembro) a 39.032 ind.m⁻³ (fevereiro), atingindo máximos de 70.880 ind.m⁻³ em novembro e de 63.886 ind.m⁻³ em julho. Os Copepoda foram os organismos dominantes, enquanto a fauna acompanhante representou entre 249 ind.m⁻³ (dezembro) e 12.285 ind.m⁻³ (novembro) do zooplâncton total (Figura 7).

Os Copepoda da ordem Calanoida ocorreram em maior número em 6 dos 9 meses de coleta, 3.362 ind.m⁻³ (maio) a 47.725 ind.m⁻³ (novembro), sendo superados pelos Cyclopoida somente nos meses de março, maio e junho. Verificou-se que as ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram pouco representativas e raras nas amostras, respectivamente (Figura 8).

Na estação St. H1 dominaram os Copepoda *Acartia lilljeborgi*, *Oithona hebes*, *Parvocalanus scotti*, *Paracalanus* (copepoditos), *Euterpina acutifrons*, seguidos do Larvacea *O. dioica*, bem como das larvas de Polychaeta e *Balanus* (Cirripedia). Os

Chaetognatha, embora tenham ocorrido em número reduzido, foram frequentes nas amostras, sendo detectada a presença apenas de estágios jovens de *Sagitta*. Os Crustacea *Penilia avirostris*, Decapoda, Gammaridae, os Tunicata *Thalia democratica* e larvas de Ascidiacea, assim como os organismos pertencentes aos filos Cnidaria e Phoronida ocorreram raramente no local.

Acartia lilljeborgi

A espécie *A. lilljeborgi* esteve presente em todo período dominando no zooplâncton nos meses de novembro, julho e agosto. O número de espécimes encontrados variou de 628 ind.m⁻³ (dezembro) a 33.054 ind.m⁻³ (novembro), sendo a maioria copepoditos CIII, 26 ind.m⁻³ (dezembro) a 9.015 ind.m⁻³ (novembro), CII e CI. De um modo geral, as fêmeas e machos de CIV, CV e adultos foram representativos na população apenas nos meses de novembro e julho (Figura 9).

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes* foi encontrado o ano todo em quantidades que variaram de 746 ind.m⁻³ (dezembro) a 19.887 ind.m⁻³ (julho), predominando nos meses de janeiro a junho. A população foi composta essencialmente de fêmeas adultas, 510 ind.m⁻³ (dezembro) a 9.198 ind.m⁻³ (julho), e CV fêmea, 88 ind.m⁻³ (novembro) a 7.582 ind.m⁻³ (julho). Os machos adultos e os CIV fêmea, apesar de frequentes nas amostras, ocorreram em menor quantidade. Os estágios de CI a CIII e o CV macho foram raros e o CIV macho esteve ausente nas amostras. Além desses estágios foi verificada a presença de fêmeas ovadas, embora em menor número: 107 ind.m⁻³ (junho) (Figura 10).

Parvocalanus scotti

A presença de *P. scotti* foi detectada no zooplâncton nos 9 meses amostrados, sendo a espécie dominante em dezembro. Os valores de abundância obtidos foram de 228 ind.m⁻³ (maio) a 2.341 ind.m⁻³ (janeiro), apresentando picos nos meses de julho (9.446 ind.m⁻³), fevereiro (6.654 ind.m⁻³) e novembro (5.656 ind.m⁻³). Esses valores foram dados principalmente pelas fêmeas adultas. O estágio de CV foi menos numeroso e os CIV raros. Não foi registrada a presença dos estágios de CI a CIII e dos machos adultos (Figura 11).

Paracalanus - Copepoditos

Os copepoditos do gênero *Paracalanus* foram encontrados em todo período de estudo, porém em pequenas quantidades: de 48 ind.m⁻³ (maio) a 798 ind.m⁻³

(dezembro), exceção feita aos meses de agosto (6.368 ind.m^{-3}) e novembro (4.331 ind.m^{-3}). Os estágios dominantes foram CIII, 12 ind.m^{-3} (maio) a 2.768 ind.m^{-3} (agosto), e CIV fêmea, 12 ind.m^{-3} (maio) a 2.121 ind.m^{-3} (novembro). O CIV macho ocorreu em número reduzido, enquanto o CV fêmea e macho, CI e CII foram raros nas amostras (Figura 12).

Euterpina acutifrons

O Harpacticoida *E. acutifrons* ocorreu o ano todo com valores de abundância de 262 ind.m^{-3} (dezembro) a 780 ind.m^{-3} (janeiro), sendo registrados dois picos: um de 3.093 ind.m^{-3} (novembro) e outro de 2.029 ind.m^{-3} (fevereiro). As fêmeas adultas foram predominantes na população, 249 ind.m^{-3} (dezembro) a 2.651 ind.m^{-3} (novembro), e os machos adultos pouco representativos, 13 ind.m^{-3} (dezembro) a 354 ind.m^{-3} (novembro). Os estágios de CV e CIV fêmeas, bem como o CI foram escassos, em contraposição, os CII, CIII e os machos de CIV e CV estiveram ausentes na estação St. H1. A presença de fêmeas ovadas foi detectada nas amostras de janeiro (187 ind.m^{-3}), maio (36 ind.m^{-3}) e junho (150 ind.m^{-3}) (Figura 13).

Copepoda - Náuplios

A presença de náuplios de Copepoda foi registrada em todo o período de estudo com valores de abundância variando entre o mínimo de 124 ind.m^{-3} (julho) e o máximo de 1.502 ind.m^{-3} (novembro) (Figura 14).

Oikopleuridae

A espécie *Oikopleura dioica* foi encontrada em 5 dos 9 meses estudados, 96 ind.m^{-3} (maio) a 388 ind.m^{-3} (agosto), apresentando um pico de 6.628 ind.m^{-3} no mês de novembro (Figura 15).

Polychaeta

Nas larvas de Polychaeta, que estiveram ausentes apenas no mês de fevereiro, o número de espécimes variou de 48 ind.m^{-3} (maio) a 125 ind.m^{-3} (janeiro), com valores máximos em agosto (1.384 ind.m^{-3}) e novembro (1.061 ind.m^{-3}). Na estação St. H1 verificou-se o predomínio das larvas de Spionidae, 24 ind.m^{-3} (maio) a 941 ind.m^{-3} (agosto), principalmente as do gênero *Aonides*, 12 ind.m^{-3} (maio) a 554 ind.m^{-3} (agosto). Em contraposição, as larvas de *Magelona*, *Nereis*, *Poecilochaetus* e *Polydora* foram raras nas amostras (Figura 15).

Cirripedia

As larvas de *Balanus* não foram encontradas no mês de dezembro. O estágio náuplio apresentou valores de abundância de 10 ind.m⁻³ (março) a 795 ind.m⁻³ (novembro). Em contraposição, março (10 ind.m⁻³) foi o único mês em que foi detectada a presença do estágio cípris (Figura 15).

Estação St. H2

Os resultados obtidos evidenciaram que na estação St. H2 a abundância do zooplâncton variou de 12.997 ind.m⁻³ (janeiro) a 58.955 ind.m⁻³ (agosto), que a maior parte dos organismos era Copepoda e que a fauna acompanhante foi de um modo geral pouco numerosa, 509 ind.m⁻³ (março) a 10.117 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 16).

Os Calanoida ocorreram em maior número em 6 dos 9 meses estudados, 7.250 ind.m⁻³ (junho) a 28.435 ind.m⁻³ (julho), apresentando um pico de abundância de 41.428 ind.m⁻³ em agosto. Os Cyclopoida, cujos valores de abundância variaram de 4.135 ind.m⁻³ (dezembro) a 22.750 ind.m⁻³ (maio), predominaram nos meses de março, maio e junho. As ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram as menos representativas e abundantes nesta estação (Figura 17).

As espécies *A. lilljeborgi*, *O. hebes*, *P. scotti*, *O. oswaldocruzi* e os copepoditos de *Paracalanus* foram dominantes no zooplâncton. As larvas de Cirripedia (náuplios e cípris) e Mollusca (Bivalvia e Gastropoda), bem como o Larvacea *O. dioca* também foram representativas na estação St. H2. Os estágios jovens de *Sagitta*, apesar de pouco numerosos foram frequentes, enquanto os espécimes adultos de *S. friderici* escassos. Em geral, os componentes dos filos Chordata (Subfilo Tunicata) e Cnidaria, bem como os Branchiopoda, Euphausiacea, Gammaridea e Polychaeta (larvas) foram raros nas amostras.

Acartia lilljeborgi

O Calanoida *A. lilljeborgi* ocorreu em todo o período de estudo, sendo dominante nos meses de novembro, julho e agosto. O número de indivíduos encontrado variou de 1.418 ind.m⁻³ (janeiro) a 18.164 ind.m⁻³ (agosto), dos quais 210 ind.m⁻³ (janeiro) a 4.037 ind.m⁻³ (agosto) eram CII, 236 ind.m⁻³ (janeiro) a 3.856 ind.m⁻³ (julho) CIII e 158 ind.m⁻³ (janeiro) a 2.358 ind.m⁻³ (março) pertencentes ao estágio de CI. Este último apresentou um pico de abundância de 9.773 ind.m⁻³ em agosto. Os estágios de CIV, CV e adulto foram pouco numerosos (Figura 18).

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes* predominou em março, maio e junho. Assim como *A. lilljeborgi*, a espécie também esteve presente todo o ano. Os valores de abundância registrados variaram de 2.442 ind.m⁻³ (janeiro) a 5.691 ind.m⁻³ (novembro), apresentando picos nos meses de maio (16.996 ind.m⁻³), março (16.832 ind.m⁻³) e julho (15.353 ind.m⁻³). A população foi composta basicamente de fêmeas adultas, 597 ind.m⁻³ (fevereiro) a 1.818 ind.m⁻³ (dezembro), as quais atingiram picos de abundância em 4 meses do ano, sendo o maior registrado em março (10.035 ind.m⁻³). Os CV fêmea também foram representativos na estação St. H2, 253 ind.m⁻³ (novembro) a 5.095 ind.m⁻³ (julho). Em geral, o número de machos adultos nas amostras foi reduzido e o de CIV fêmea, CIII e CI ainda menor. Em todo o período de estudo não foi registrada a presença dos CIV e CV machos e a do estágio de CII. Em contraposição, as fêmeas ovadas ocorreram nos meses de janeiro (26 ind.m⁻³) e maio (620 ind.m⁻³) (Figura 19).

Parvocalanus scotti

A espécie *P. scotti* foi encontrada em todos os meses estudados, em quantidades que variaram de 1.526 ind.m⁻³ (março) a 7.160 ind.m⁻³ (julho), dominando no zooplâncton de novembro a fevereiro. Na população predominaram as fêmeas adultas, 781 ind.m⁻³ (junho) a 3.135 ind.m⁻³ (dezembro), as quais atingiram um pico de abundância de 5.990 ind.m⁻³ em julho. O número de CV fêmea oscilou de 227 ind.m⁻³ (dezembro) a 2.087 ind.m⁻³ (novembro), enquanto o dos outros estágios foi de um modo geral reduzido. Os machos adultos e os CI e CII estiveram ausentes nas amostras (Figura 20).

Oithona oswaldocruzi

A presença de *O. oswaldocruzi* foi registrada o ano todo com valores de abundância de 727 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.834 ind.m⁻³ (novembro), apresentando um pico de 5.754 ind.m⁻³ no mês de maio. A população foi constituída principalmente de fêmeas adultas, 106 ind.m⁻³ (agosto) a 2.479 ind.m⁻³ (maio), e de CV fêmea, 182 ind.m⁻³ (dezembro) a 781 ind.m⁻³ (junho), exceção feita ao mês de maio (2.124 ind.m⁻³). Com respeito aos machos, apenas os espécimes adultos estiveram presentes, 91 ind.m⁻³ a 1.151 ind.m⁻³. A presença dos estágios de CI (26 ind.m⁻³) e CII (26 ind.m⁻³) foi registrada apenas em janeiro, enquanto a dos CIII (63 ind.m⁻³) e CIV fêmea (37 ind.m⁻³) restringiu-se aos meses de novembro e junho, respectivamente. Os dados obtidos evidenciaram também a presença de fêmeas ovadas em maio (266 ind.m⁻³) e junho (74 ind.m⁻³) (Figura 21).

Paracalanus - Copepoditos

Os copepoditos de *Paracalanus*, que foram encontrados em quantidades que variaram de 89 ind.m⁻³ (maio) a 2.592 ind.m⁻³ (novembro), tiveram um pico de abundância de 11.685 ind.m⁻³ (agosto). Os CIV fêmea, 74 ind.m⁻³ (junho) a 1.700 ind.m⁻³ (agosto), e o CIII, 25 ind.m⁻³ (fevereiro) a 632 ind.m⁻³ (novembro), foram os estágios dominantes, este último notadamente no mês de agosto (7.329 ind.m⁻³). Os CIV macho, CV macho e fêmea, assim como os machos adultos foram raros, enquanto o CI esteve ausente nesse local (Figura 22).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda estiveram ausentes apenas no mês de julho, nos outros 8 meses a quantidade de espécimes presentes nas amostras variou de 53 ind.m⁻³ (janeiro) a 1.091 ind.m⁻³ (dezembro), com exceção do mês de agosto (4.143 ind.m⁻³) (Figura 23).

Cirripedia

Os náuplios de *Balanus* estiveram presentes o ano todo, 92 ind.m⁻³ (março) a 1.391 ind.m⁻³ (novembro), apresentando um pico de abundância de 5.019 ind.m⁻³ (junho). A larva cípris foi encontrada somente no mês de fevereiro (25 ind.m⁻³) (Figura 24).

Mollusca

As larvas de Mollusca ocorreram em todo período de estudo em números que variaram de 92 ind.m⁻³ (março) a 2.529 ind.m⁻³ (novembro), sendo a maior parte larvas de Gastropoda, 46 ind.m⁻³ (março) a 1.721 ind.m⁻³ (julho). As larvas de Bivalvia foram menos numerosas, 25 ind.m⁻³ (fevereiro) a 186 ind.m⁻³ (junho), com exceção do mês de novembro quando atingiram 1.519 ind.m⁻³. A ocorrência de ovos de Bivalvia, 25 ovos.m⁻³ (fevereiro) a 620 ovos.m⁻³ (maio), também foi constatada nas amostras (Figura 24).

Oikopleuridae

A presença da espécie *O. dioica* foi detectada em 6 dos 9 meses amostrados com abundância de 50 ind.m⁻³ (fevereiro) a 182 ind.m⁻³ (dezembro), a qual atingiu valores máximos de 3.293 ind.m⁻³ (agosto) e 2.972 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 24).

Estação St. H3

O número de espécimes registrado no zooplâncton foi 8.820 ind.m⁻³ (dezembro) a 23.442 ind.m⁻³ (março). A maior contribuição foi dos Copepoda, enquanto a fauna acompanhante reuniu 446 ind.m⁻³ (julho) a 3.584 ind.m⁻³ (março) (Figura 25).

Os Calanoida predominaram em 8 dos 10 meses amostrados nessa estação, 3.980 ind.m⁻³ (maio) a 11.553 ind.m⁻³ (agosto), seguidos pelos Cyclopoida, 698 ind.m⁻³ (outubro) a 10.257 ind.m⁻³ (maio), que prevaleceram em fevereiro e maio. As ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram pouco representativas (Figura 26).

Os Copepoda *O. hebes*, *P. scotti*, *A. lilljeborgi*, *Paracalanus* e *E. acutifrons* foram os táxons dominantes na estação St. H3. O Larvacea *O. dioica* e os náuplios de *Balanus* também foram representativos nessa área. Os componentes do filo Chaetognatha foram basicamente jovens de *Sagitta* que, mesmo em quantidade reduzida, estiveram presentes em todo o período de estudo. Em contraposição, a espécie *Sagitta enflata*, os Crustacea *Penilia avirostris*, *Pseudoevadne tergestina*, *Lucifer faxoni*, Gammaridea, Mysidacea, os Tunicata *Thalia democratica*, *O. longicauda* e larvas de Ascidiacea, assim como os organismos pertencentes aos filos Bryozoa, Cnidaria, Echinodermata e Mollusca ocorreram raramente nas amostras.

Oithona hebes

A espécie *O. hebes* esteve presente em todo o ano, dominando nos meses de fevereiro, março, maio, junho e julho. O número de indivíduos encontrado nas amostras foi variável, 129 ind.m⁻³ (outubro) a 9.867 ind.m⁻³ (maio), sendo 13 ind.m⁻³ (outubro) a 4.677 ind.m⁻³ (maio) fêmeas adultas e 90 ind.m⁻³ (outubro) a 3.713 ind.m⁻³ (maio) CV. Os machos adultos ocorreram em menor quantidade, 26 ind.m⁻³ (outubro) a 1.130 ind.m⁻³ (março); os estágios CI a CIII, CIV fêmea e CV macho foram raros na população e os CIV macho estiveram ausentes. Fêmeas ovadas dessa espécie foram encontradas apenas em junho (32 ind.m⁻³) (Figura 27).

Parvocalanus scotti

O Calanoida *P. scotti* ocorreu em todo o período de estudo, apresentando valores de abundância de 121 ind.m⁻³ (agosto) a 4.214 ind.m⁻³ (novembro) e predomínio no zooplâncton de novembro a janeiro. A população foi composta essencialmente de fêmeas adultas, 91 ind.m⁻³ (agosto) a 2.551 ind.m⁻³ (março). Dentre os copepoditos, destacaram-se apenas os CV fêmea, 155 ind.m⁻³ (outubro) a 355 ind.m⁻³ (dezembro e março), especialmente no mês de novembro (1.424 ind.m⁻³). Os CV macho ocorreram em menor número, os CIV foram pouco representativos e abundantes, enquanto os

machos adultos e os estágios de CI a CIII não foram encontrados nas amostras (Figura 28).

Acartia lilljeborgi

A espécie *A. lilljeborgi* foi encontrada nos 10 meses estudados em quantidades que oscilaram entre 1.585 ind.m⁻³ (junho) e 3.358 ind.m⁻³ (março), apresentando valores mínimos nos meses de outubro (168 ind.m⁻³) e dezembro (372 ind.m⁻³). Na população os copepoditos foram os mais numerosos, sendo superados pelas fêmeas adultas somente no mês de março (1.873 ind.m⁻³). O estágio de CII foi dominante, 17 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.016 ind.m⁻³ (fevereiro), seguido dos CI e CIII. Os copepoditos CIV e CV, bem como os machos adultos ocorreram em menor quantidade (Figura 29).

Paracalanus - Copepoditos

A presença de copepoditos de *Paracalanus* foi registrada em todo o período de estudo em quantidades que variaram entre 82 ind.m⁻³ (maio) e 2.065 ind.m⁻³ (novembro), com exceção do mês de agosto (6.247 ind.m⁻³), quando dominaram no zooplâncton devido principalmente à presença dos CIII (3.184 ind.m⁻³). Já nos outros meses, o número de CIII não ultrapassou 609 ind.m⁻³ (dezembro). O estágio CIV fêmea foi o que ocorreu em maior número, 19 ind.m⁻³ (fevereiro) a 1.456 ind.m⁻³ (agosto). Os CV, CIV macho e CII foram escassos, enquanto o CI esteve ausente nas amostras analisadas (Figura 30).

Euterpina acutifrons

O Copepoda *E. acutifrons* ocorreu ao longo do ano com valores de abundância de 143 ind.m⁻³ (julho) a 2.545 ind.m⁻³ (outubro), dos quais 125 ind.m⁻³ (julho) a 2.377 ind.m⁻³ (outubro) eram fêmeas adultas. Quantidades mínimas de machos adultos, fêmeas de CV e CIV, bem como de CII foram registradas no período de estudo, não sendo encontrados os estágios de CV macho, CIV macho, CIII e CI. As fêmeas ovadas de *E. acutifrons* não foram localizadas nas amostras de novembro e março, nos outros meses o número foi de 30 ind.m⁻³ (agosto) a 128 ind.m⁻³ (junho) (Figura 31).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda ocorreram em todo o período estudado com valores de abundância de 31 ind.m⁻³ (janeiro) a 727 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 32).

Oikopleuridae

Oikopleura dioica foi encontrada em 6 dos 10 meses estudados. Os valores de abundância da espécie variaram de 559 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.031 ind.m⁻³ (agosto), sendo mínimos em fevereiro (19 ind.m⁻³) e maio (62 ind.m⁻³) (Figura 33).

Cirripedia

A presença dos náuplios de *Balanus* foi registrada o ano todo em número reduzido, 54 ind.m⁻³ (julho) a 504 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 33).

Estação St. H4

Os valores de abundância do zooplâncton da estação St. H4 oscilaram entre 3.206 ind.m⁻³ (dezembro) e 37.419 ind.m⁻³ (julho). Os Copepoda foram dominantes, enquanto na fauna acompanhante o número de espécimes registrados foi 398 ind.m⁻³ (janeiro) a 3.169 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 34).

Os Calanoida predominaram em 7 dos 10 meses estudados, apresentando valores de abundância de 1.976 ind.m⁻³ (dezembro) a 20.272 ind.m⁻³ (julho). A ordem Cyclopoida, 530 ind.m⁻³ (dezembro) a 24.465 ind.m⁻³ (maio), superou os Calanoida nos meses de janeiro, março e maio. De um modo geral, as ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram pouco representativas nas amostras (Figura 35).

Os Copepoda *O. hebes*, *A. lilljeborgi*, *P. scotti*, *Paracalanus* (copepoditos), *E. acutifrons* e *Paracalanus quasimodo* foram os táxons dominantes no zooplâncton. A espécie *O. dioica* e as larvas de *Balanus* também foram representativas nessa estação. Os espécimes jovens de *Sagitta* foram frequentes, porém pouco numerosos. Em geral, os filos Bryozoa, Chordata (Subfilo Tunicata), Cnidaria e Echinodermata, bem como os Branchiopoda, Euphausiacea, Gammaridea, as larvas de Polychaeta e os adultos de *Sagitta friderici* e *S. enflata* foram raros nas amostras de zooplâncton.

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes* foi encontrado em todo o período estudado, em quantidades que variaram de 245 ind.m⁻³ (dezembro) a 11.458 ind.m⁻³ (março), dominando no zooplâncton dos meses de novembro, janeiro, fevereiro, março e maio. Neste último mês a espécie atingiu o seu máximo de abundância (24.358 ind.m⁻³). Na população predominaram as fêmeas adultas, 142 ind.m⁻³ (dezembro) a 4.764 ind.m⁻³ (março), e os CV fêmea, 34 ind.m⁻³ (dezembro) a 4.793 ind.m⁻³ (março), as quais no mês de maio apresentaram um pico de abundância de 9.936 ind.m⁻³ e 9.028 ind.m⁻³, respectivamente. Os machos adultos, os estágios de CIV fêmea, CIII e CII ocorreram

em número reduzido, não sendo registrada a presença dos CI e dos machos de CIV e CV. As fêmeas ovadas dessa espécie foram encontradas nos meses de janeiro (155 ind.m⁻³), fevereiro (48 ind.m⁻³) e junho (66 ind.m⁻³) (Figura 36).

Acartia lilljeborgi

A espécie *A. lilljeborgi* ocorreu o ano todo dominando no zooplâncton nos meses de junho e julho. Os resultados obtidos mostraram que o número de espécimes encontrados foi 11 ind.m⁻³ (dezembro) a 11.779 ind.m⁻³ (julho), sendo a maioria pertencente aos estágios CIII, 11 ind.m⁻³ (dezembro) a 2.965 ind.m⁻³ (julho), CI, 381 ind.m⁻³ (fevereiro) a 2.511 ind.m⁻³ (maio), e CII, 42 ind.m⁻³ (outubro) a 2.484 ind.m⁻³ (julho). De modo geral, os estágios CIV, CV e adulto, embora tenham sido frequentes, foram pouco numerosos (Figura 37).

Parvocalanus scotti

A presença de *P. scotti* foi detectada no zooplâncton nos 10 meses amostrados com valores de abundância de 376 ind.m⁻³ (dezembro) a 5.577 ind.m⁻³ (fevereiro). A espécie dominou no zooplâncton coletado no mês de outubro. Na população houve predomínio das fêmeas adultas, 313 ind.m⁻³ (dezembro) a 4.290 ind.m⁻³ (fevereiro), enquanto os machos adultos e os estágios de CIV e CII ocorreram em quantidades reduzidas. Não foi registrada a presença dos estágios de CI e CIII (Figura 38).

Paracalanus - Copepoditos

Os copepoditos do gênero *Paracalanus* estiveram presentes ao longo do ano em quantidades que oscilaram entre 107 ind.m⁻³ (maio) e 2.155 ind.m⁻³ (novembro). No pico do mês de agosto (6.588 ind.m⁻³), que os tornou os mais numerosos no zooplâncton, o principal componente foi o estágio de CIII (4.347 ind.m⁻³). Contudo, na população predominaram os CIV fêmea, 46 ind.m⁻³ (dezembro) a 793 ind.m⁻³ (agosto), e o estágio de CIII, 66 ind.m⁻³ (janeiro e junho) a 803 ind.m⁻³ (outubro). Os CIV macho e CV ocorreram em número reduzido, o mesmo aconteceu com o CII e CI (Figura 39).

Euterpina acutifrons

O Harpacticóida *E. acutifrons* ocorreu o ano todo com valores de abundância de 159 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.870 ind.m⁻³ (maio). As fêmeas adultas predominaram na população, 148 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.763 ind.m⁻³ (maio). Em contraposição, o número de machos adultos, 11 ind.m⁻³ (dezembro) a 238 ind.m⁻³ (fevereiro), CV fêmea e CIII registrados nas amostras foi reduzido. Os estágios de CI, CII, CIV fêmea e CV não

foram encontrados na St. H4. A presença de fêmeas ovadas não foi detectada em agosto, enquanto nos outros meses a quantidade registrada foi de 21 ind.m⁻³ (outubro) a 432 ind.m⁻³ (junho) (Figura 40).

Paracalanus quasimodo

A espécie *P. quasimodo*, que não foi encontrada em junho, apresentou quantidades que variaram de 107 ind.m⁻³ (maio) a 1.750 ind.m⁻³ (agosto), sendo dominante em dezembro. A população foi constituída basicamente de fêmeas adultas, 53 ind.m⁻³ (maio) a 835 ind.m⁻³ (novembro), seguidas dos machos adultos, 44 ind.m⁻³ (janeiro) a 350 ind.m⁻³ (novembro), e do estágio de CV macho, 28 ind.m⁻³ (dezembro) a 301 ind.m⁻³ (agosto). O número de espécimes de CV fêmea e CIV encontrado foi reduzido, enquanto os CI, CII e CIII estiveram ausentes no local (Figura 41).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda ocorreram nas amostras, em todo o período de estudo, em quantidades que variaram de 85 ind.m⁻³ (dezembro) a 929 ind.m⁻³ (junho) (Figura 42).

Oikopleuridae

A espécie *O. dioica* foi o principal componente da fauna acompanhante nos 4 meses em que foi encontrada nas amostras: 125 ind.m⁻³ (dezembro) a 2.263 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 43).

Cirripedia

A presença dos náuplios de *Balanus* foi detectada o ano todo, 40 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.185 ind.m⁻³ (novembro), e as cípris somente em novembro (108 ind.m⁻³) (Figura 43).

4.2.2. Copepoda

Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, no período compreendido entre novembro de 2004 a outubro de 2005, o comprimento total médio dos táxons de Copepoda dominantes não apresentou variação sazonal definida.

As espécies *A. lilljeborgi*, *O. hebes*, *E. acutifrons* e *P. scotti* foram maiores na primavera e menores no verão. No outono, o comprimento dos indivíduos de *E.*

acutifrons foi semelhante ao registrado no verão e o de *P. scotti*, similar ao apresentado pela espécie na primavera.

Os espécimes de *A. tonsa* e o CIV fêmea de *O. oswaldocruzi* foram maiores no outono e menores no verão.

O comprimento de *P. quasimodo* foi maior na primavera e menor no inverno, o inverso do observado nos indivíduos de *Paracalanus*.

Os resultados obtidos mostraram que as variações no comprimento total médio dos Copepoda foram mais evidentes nos estágios CIV e CV, bem como no adulto. Além disso, foi constatado que as fêmeas foram maiores do que os machos, exceção feita a *P. quasimodo* (Figura 44).

Variação sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, o peso seco individual dos táxons de Copepoda dominantes, assim como o comprimento total, não teve uma variação sazonal definida.

As espécies *P. scotti* e *O. hebes* apresentaram maior peso seco individual na primavera e menor no verão.

Os espécimes de *A. lilljeborgi*, *P. quasimodo* e *Paracalanus* tiveram maior peso seco no inverno. Na primeira espécie os menores valores foram obtidos no verão, enquanto nos dois últimos táxons na primavera.

Nos indivíduos de *O. oswaldocruzi* e *A. tonsa* o peso seco foi maior no outono e menor no verão, sendo que na última espécie maiores valores também foram registrados no inverno.

Os copepoditos e adultos de *E. acutifrons* exibiram maiores valores de peso seco na primavera e inverno. Em contraposição, esses valores foram menores no verão e outono.

Na Baía de Santos, no período de estudo, apenas os estágios CV e adulto das espécies analisadas apresentaram diferenças significativas no peso seco individual (Figura 45).

Variação sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, a equação de regressão entre o peso seco (mg) e o comprimento total (mm) do corpo foi estimada sazonalmente para *A. lilljeborgi*, *O. hebes*, *A. tonsa* e *P. quasimodo*, como pode ser verificado na Figura 46 e Tabela 5.

Variação mensal da biomassa dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, a estimativa mensal da biomassa dos Copepoda dominantes variou entre 6,67 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) e 49,98 mg.Peso seco.m⁻³ (julho), sendo *Acartia lilljeborgi* e *Oithona hebes* as que mais contribuíram para esses valores (Figura 47).

Acartia lilljeborgi

A biomassa de *A. lilljeborgi* variou de 0,27 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) a 5,39 mg.Peso seco.m⁻³ (junho), apresentando picos nos meses de julho (28,54 mg.Peso seco.m⁻³) e novembro (15,02 mg.Peso seco.m⁻³). Essa espécie representou 4,0% (outubro) a 57,1% (julho) da biomassa total dos Copepoda dominantes (Figura 48A).

Acartia tonsa

Os valores de biomassa de *A. tonsa* variaram entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) e 0,32 mg.Peso seco.m⁻³ (julho), atingindo o máximo de 1,63 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de maio, sendo a contribuição dessa espécie para a biomassa total dos Copepoda 0,1% (janeiro e agosto) a 6,6% (maio) (Figura 48B).

Oithona hebes

A biomassa mensal de *O. hebes* registrada no período de estudo oscilou entre 0,31 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) e 5,22 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro), exceção feita aos meses de maio (14,08 mg.Peso seco.m⁻³), julho (13,09 mg.Peso seco.m⁻³) e março (13,09 mg.Peso seco.m⁻³). Esses valores constituíram 4,7% (outubro) a 68,4% (março) da biomassa total dos Copepoda (Figura 49A).

Oithona oswaldocruzi

Os valores de biomassa de *O. oswaldocruzi* variaram de 0,30 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) a 2,02 mg.Peso seco.m⁻³ (maio) e representaram 1,5% (agosto) a 9,2% (junho) da biomassa total dos Copepoda (Figura 49B).

Paracalanus - Copepoditos

A biomassa mensal de *Paracalanus* obtida foi de 0,76 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) a 5,88 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto), o que significou 1,7% (julho) a 29,8% (agosto) da biomassa total dos Copepoda (Figura 50A).

Paracalanus quasimodo

A biomassa de *P. quasimodo* oscilou entre 0,16 mg.Peso seco.m⁻³ (junho) e 4,90 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), contribuindo com 1,1% (junho) a 34,6% (dezembro) para a biomassa total dos Copepoda (Figura 50B).

Parvocalanus scotti

Os resultados mostraram que a biomassa de *P. scotti* variou de 0,65 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) a 3,02 mg.Peso seco.m⁻³ (julho). Esses valores representaram 3,0% (maio) a 23,9% (outubro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 51A).

Pseudodiaptomus acutus

Nos dois únicos meses em que a espécie *P. acutus* esteve presente na Baía de Santos, janeiro (0,84 mg.Peso seco.m⁻³) e fevereiro (0,56 mg.Peso seco.m⁻³), os valores de biomassa foram de um modo geral baixos, sendo sua contribuição para a biomassa total dos Copepoda 4,2% (janeiro) e 8,9% (fevereiro) (Figura 51B).

Euterpina acutifrons

A biomassa de *E. acutifrons* variou de 0,39 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro) a 2,04 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro) e constituiu 3,1% (março) a 9,2% (fevereiro) da biomassa total dos Copepoda, com exceção do mês de outubro quando esse percentual foi de 40,2% (Figura 51C).

Variação mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, a média mensal da produção secundária dos Copepoda oscilou entre 0,79 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) e 12,00 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (julho), sendo *Acartia lilljeborgi* responsável pela maior parte dessa produção (Figura 52).

Acartia lilljeborgi

A produção secundária de *A. lilljeborgi* variou de 0,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) a 2,84 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto), apresentando picos de 8,75 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (julho) e 6,16 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro). Esses valores constituíram 5,6% (outubro) a 72,9% (julho) da produção secundária dos Copepoda (Figura 53A).

Acartia tonsa

A estimativa da produção secundária de *A. tonsa* foi de 0,004 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) a 0,15 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro), alcançando o máximo de 0,86 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em maio. A contribuição de *A. tonsa* para a produção secundária dos Copepoda variou de 0,2% (agosto) a 3,9% (fevereiro) e de 15,0% no mês de maio (Figura 53B).

Oithona hebes

A produção secundária de *O. hebes* oscilou entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) e 0,59 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro). Valores máximos foram registrados em março (1,62 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹), maio (1,47 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) e julho (1,00 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹). Essa espécie sustentou 1,4% (outubro) a 36,6% (março) da produção secundária dos Copepoda (Figura 54A).

Oithona oswaldocruzi

Os dados obtidos mostraram que a produção secundária de *O. oswaldocruzi* variou de 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) a 0,21 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio), o que equivaleu a 1,8% (março) a 3,6% (maio) da produção secundária dos Copepoda, exceção feita aos meses de julho (0,6%) e agosto (0,3%) (Figura 54B).

Paracalanus - Copepoditos

Nos copepoditos de *Paracalanus*, a produção secundária estimada variou entre 0,21 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) e 0,52 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), atingindo 3,11 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em agosto e 1,41 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em outubro. Esses valores significaram 3,1% (julho) a 37,0% (agosto) da produção secundária dos Copepoda (Figura 55A).

Paracalanus quasimodo

A produção secundária de *P. quasimodo* oscilou entre 0,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) e 2,12 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), contribuindo com 16,6% (outubro) (junho) a 39,9% (dezembro) para a produção secundária dos Copepoda, com exceção dos meses de junho (1,2%) e julho (3,4%) (Figura 55B).

Parvocalanus scotti

Os valores de produção secundária estimados para a espécie *P. scotti* variaram entre 0,28 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) e 1,42 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o

que significou 4,4% (agosto) a 35,2% (outubro) da produção secundária dos Copepoda (Figura 56A).

Pseudodiaptomus acutus

A produção secundária de *P. acutus* nos dois meses em que esteve presente na Baía de Santos foi 0,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) e 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro). Esses valores corresponderam a 2,9% e 0,9% da produção secundária dos Copepoda, respectivamente (Figura 56B).

Euterpina acutifrons

A produção secundária de *E. acutifrons* variou de 0,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro) a 0,23 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro) e constituiu 1,1% (agosto) a 4,6% (junho) da produção secundária dos Copepoda, com exceção do mês de outubro (15,0%) (Figura 56C).

Variação mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes

Na Baía de Santos, a média mensal dos valores de produtividade diária dos Copepoda dominantes, obtida a partir de *P. quasimodo*, *D. sewelli*, *A. lilljeborgi*, *Paracalanus* spp., *P. scotti*, *A. tonsa*, *O. hebes*, *P. acutus*, *E. acutifrons* e *O. oswaldocruzi*, variou entre 0,14 dia⁻¹ (janeiro) e 0,47 dia⁻¹ (novembro), sendo a primeira espécie a que apresentou a maior produtividade, enquanto as 4 últimas as menores (Figura 57).

4.2.3. Fauna acompanhante

Variação mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante

Na Baía de Santos, a biomassa mensal dos principais componentes da Fauna acompanhante variou de 0,38 mg.Peso seco.m⁻³ (junho) a 2,88 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto), apresentando um pico de 7,00 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de novembro, sendo os náuplios de *Balanus* e a espécie *O. dioica* os que mais contribuíram para a obtenção desses valores (Figura 58).

Balanus

A biomassa dos náuplios de *Balanus* variou de 0,15 mg.Peso seco.m⁻³ (março) a 0,62 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro), atingindo 1,92 mg.Peso seco.m⁻³ e 1,13 mg.Peso seco.m⁻³ nos meses de junho e novembro, respectivamente (Figura 59A).

Bivalvia

Os valores de biomassa das larvas de Bivalvia oscilaram entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³ (março) e 0,15 mg.Peso seco.m⁻³ (maio), chegando a 0,55 mg.Peso seco.m⁻³ em novembro (Figura 59B).

Polychaeta

A biomassa das larvas de Polychaeta registrada no período de estudo oscilou entre 0,004 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro) e 0,53 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro). As larvas de Spionidae (0,01 mg.Peso seco.m⁻³ a 0,29 mg.Peso seco.m⁻³) e Aonides spp. (0,004 mg.Peso seco.m⁻³ a 0,17 mg.Peso seco.m⁻³) foram as que mais contribuíram para a obtenção desses valores (Figura 59C).

Oikopleuridae

Os valores de biomassa de *O. dioica* variaram de 0,03 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro e julho) a 0,37 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro), sendo os maiores valores obtidos nos meses de novembro (4,80 mg.Peso seco.m⁻³), agosto (2,20 mg.Peso seco.m⁻³) e outubro (1,37 mg.Peso seco.m⁻³). Na espécie *O. longicauda* esses valores foram menores, 0,02 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro, maio e junho) a 0,20 mg.Peso seco.m⁻³ (março) (Figura 59D).

Variação mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante

Na Baía de Santos, a produção secundária mensal dos organismos dominantes na Fauna acompanhante variou entre 0,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) e 1,06 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), atingindo máximos de 13,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), 5,99 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) e 3,77 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro), dados principalmente pela espécie *O. dioica*. Nos outros meses, os táxons que também contribuíram significativamente para produção secundária foram *O. longicauda* e náuplios de *Balanus* (Figura 60).

Oikopleuridae

A produção secundária de *O. dioica* oscilou entre 0,07 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro e julho) e 0,99 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), exceção feita aos meses de novembro (12,82 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹), agosto (5,88 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) e outubro (3,67 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹). Essa espécie representou 23,3% (março) a 98,3% (novembro) da produção secundária da Fauna acompanhante.

A estimativa da produção secundária de *O. longicauda* variou entre 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro) e 0,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), chegando aos 0,41 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em março. A contribuição da espécie para a produção secundária da Fauna acompanhante oscilou entre 4,9% (dezembro) e 21,9% (fevereiro), atingindo 71,2% em março (Figura 61A).

Balanus

A produção secundária dos náuplios de *Balanus* foi de 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro e março) a 0,17 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho), o que significou 0,3% (agosto) a 82,6% (janeiro) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 61B).

Polychaeta

Os valores de produção secundária dos Spionidae variaram entre 0,002 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro, janeiro e julho) e 0,06 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que equivaleu a 0,2% (dezembro) a 5,9% (janeiro) da produção secundária da Fauna acompanhante. Nas larvas do gênero *Aonides*, a produção secundária oscilou entre 0,001 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro) e 0,028 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto), contribuindo com 0,1% (novembro) a 9,0% (janeiro) para a produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 61C).

Em contraposição, nos 4 meses em que as larvas de *Polydora* estiveram presentes na Baía de Santos, sua produção secundária foi bastante baixa: 0,002 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) a 0,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), constituindo 0,2% (agosto e outubro) a 0,3% (novembro e março) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 61C).

Bivalvia

A produção secundária das larvas de Bivalvia foi em geral baixa, 0,0002 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) a 0,002 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio), chegando a 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro). Esse táxon representou 0,01% (outubro) a 2,5% (janeiro) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 61D).

Variação mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante

Na Baía de Santos, a média mensal dos valores de produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante, obtida a partir de *O. dioica*, *O.*

longicauda, larvas de *Polydora*, de *Aonides*, de Spionidae, de *Balanus* e de Bivalvia, variou de 0,07 dia⁻¹ (janeiro) a 0,68 dia⁻¹ (dezembro), sendo as duas primeiras as espécies de maior produtividade, enquanto nas larvas de Bivalvia esses valores foram os menores (Figura 62).

4.3. Canal de Santos

4.3.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton

A comunidade zooplanctônica do canal de Santos esteve constituída de 63 táxons pertencentes a 8 filos, dos quais 33 táxons eram Copepoda. A fauna acompanhante, que reuniu 30 táxons, foi composta basicamente de Crustacea (8 táxons) e Polychaeta (8 táxons) (Tabela 1). Nos Copepoda, a ordem Calanoida reuniu 20 táxons, enquanto as ordens Cyclopoida, Poecilostomatoida e Harpacticoida foram compostas por 6, 4 e 3 táxons, respectivamente (Tabela 3).

O zooplâncton apresentou maior número de táxons nas estações St. H5 (59 táxons) e St. H6 (51 táxons), estando a primeira, localizada na região mais externa do canal e, a segunda, na porção central. Em contraposição, o número de táxons foi menor na estação St. H14 (45 táxons), situada na área mais interna do canal (Tabela 4).

Com relação à frequência de ocorrência, os táxons da categoria Frequente dominaram nas três estações dessa área (20 a 27 táxons), os táxons Raro (12 táxons) e Comum (13 táxons) foram encontrados em número semelhante na estação St. H6. Na St. H14 o número de táxons Raro (18 táxons) e Frequente (20 táxons) foi similar (Tabela 4).

Nessa área, os valores mínimos (0,93 bits.ind⁻¹) e máximos (2,35 bits.ind⁻¹) de diversidade foram verificados na St. H5 em abril e dezembro, respectivamente. O índice de equitatividade calculado foi menor na St. H5 em abril (0,41) e maior na St. H6 em agosto (0,80). Os valores de riqueza variaram entre 0,70 (março) e 2,41 (dezembro), nas estações St. H14 e St. H5, respectivamente.

Estação St. H5

O número de espécimes registrado no zooplâncton foi 19.782 ind.m⁻³ (agosto) a 46.971 ind.m⁻³ (abril), sendo a grande maioria Copepoda. A fauna acompanhante ocorreu em menor quantidade, 277 ind.m⁻³ (março) a 5.919 ind.m⁻³ (outubro). No mês de novembro o zooplâncton apresentou um pico de abundância de 125.862 ind.m⁻³, dos quais 91.747 ind.m⁻³ eram Copepoda e 34.115 ind.m⁻³ fauna acompanhante (Figura 63).

A ordem Calanoida predominou em 6 dos 11 meses amostrados, 7.976 ind.m⁻³ (abril) a 17.415 ind.m⁻³ (julho), apresentando um pico de abundância de 52.166 ind.m⁻³ em novembro. Os Cyclopoida dominaram de janeiro a maio, com valores entre 1.449 ind.m⁻³ (agosto) e 34.859 ind.m⁻³ (abril), enquanto os Harpacticoida e Poecilostomatoida ocorreram em quantidades mínimas (Figura 64).

Na estação St. H5 dominaram os Copepoda *O. hebes*, *O. oswaldocruzi*, *A. lilljeborgi*, *P. scotti*, *Paracalanus* (copepoditos) e as larvas de *Balanus*. As larvas de Mollusca e Polychaeta, bem como a espécie *O. dioica* também foram representativas no local. Espécimes jovens do gênero *Sagitta*, apesar de pouco numerosos, ocorreram com frequência. As espécies *O. longicauda*, *Penilia avirostris* e *Sagitta hispida*, os Euphausiacea, as larvas de Ascidia e os organismos pertencentes aos filos Bryozoa, Cnidaria e Echinodermata foram raros nas amostras.

Oithona hebes

A espécie *O. hebes* ocorreu em todo o período de estudo e foi dominante no zooplâncton nos meses de novembro, março a maio e julho. Os valores de abundância obtidos variaram de 196 ind.m⁻³ (outubro) a 34.564 ind.m⁻³ (abril), dos quais 157 ind.m⁻³ (outubro) a 26.489 ind.m⁻³ (abril) eram fêmeas adultas. Os CV fêmea apresentaram menor número de espécimes, 193 ind.m⁻³ (dezembro) a 5.467 ind.m⁻³ (março), o mesmo aconteceu com os machos adultos, 39 ind.m⁻³ (outubro) a 3.151 ind.m⁻³ (abril). Com exceção do estágio de CIV macho, que esteve ausente, os outros estágios ocorreram em quantidades mínimas. Foi verificada a presença de fêmeas ovadas de *O. hebes* em 4 meses, 24 ind.m⁻³ (dezembro) a 197 ind.m⁻³ (abril) (Figura 65).

Oithona oswaldocruzi

O Cyclopoida *O. oswaldocruzi* esteve ausente nos meses de maio, julho e agosto, contudo, predominou em novembro (ao lado de *O. hebes*), janeiro e fevereiro. O número de indivíduos variou de 295 ind.m⁻³ (abril) a 20.491 ind.m⁻³ (janeiro), sendo 295 ind.m⁻³ (abril) a 11.261 ind.m⁻³ (novembro) fêmeas adultas e 353 ind.m⁻³ (outubro) a 9.049 ind.m⁻³ (janeiro) machos adultos. Na população de *O. oswaldocruzi* os CV fêmea também foram numerosos, 505 ind.m⁻³ (dezembro) a 4.612 ind.m⁻³ (janeiro), enquanto os estágios de CIV fêmea, CII e CIII ocorreram em menor quantidade. A presença dos CI e dos machos de CIV e CV não foi registrada nessa estação. A ocorrência de fêmeas ovadas foi constatada nos meses de fevereiro (80 ind.m⁻³) e abril (98 ind.m⁻³) (Figura 66).

Acartia lilljeborgi

O Copepoda *A. lilljeborgi* não ocorreu em dezembro, em contraposição foi o principal componente do zooplâncton em junho. A quantidade de espécimes registrada oscilou entre 118 ind.m⁻³ (outubro) e 10.433 ind.m⁻³ (novembro). Na população predominaram os copepoditos: CII, 39 ind.m⁻³ (outubro) a 3.312 ind.m⁻³ (novembro),

CIII, 39 ind.m⁻³ (outubro) a 2.981 ind.m⁻³ (novembro), e o estágio de CI, 481 ind.m⁻³ (fevereiro) a 2.214 ind.m⁻³ (março). As fêmeas dos estágios CIV, CV e adulto também foram abundantes, o contrário aconteceu com os CIV, CV e adulto machos (Figura 67).

Parvocalanus scotti

A espécie *P. scotti*, que ocorreu o ano todo, dominou no zooplâncton coletado em dezembro e outubro. Os valores de abundância obtidos foram 507 ind.m⁻³ (agosto) a 6.978 ind.m⁻³ (outubro), dos quais 109 ind.m⁻³ (agosto) a 6.155 ind.m⁻³ (outubro) eram fêmeas adultas. Os CV e CIV ocorreram em número reduzido, não sendo observada a presença de machos adultos e os estágios de CI a CIII nas amostras (Figura 68).

Paracalanus – Copepoditos

Os copepoditos do gênero *Paracalanus* foram encontrados em todo o período de estudo, dominando no zooplâncton em agosto. O número de espécimes registrado foi 160 ind.m⁻³ (fevereiro) a 1.715 ind.m⁻³ (julho), sendo detectados dois picos de abundância: um de 9.274 ind.m⁻³ (novembro) e outro de 7.246 ind.m⁻³ (agosto). Na população predominaram as fêmeas adultas, 109 ind.m⁻³ (agosto) a 6.155 ind.m⁻³ (outubro); os estágios de CV e CIV ocorreram em menor quantidade, enquanto os CI, CII, CIII e macho adulto estiveram ausentes (Figura 69).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda estiveram presentes o ano todo em número variável, 208 ind.m⁻³ (julho) a 2.981 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 70).

Cirripedia

Os náuplios de *Balanus* estiveram ausentes em abril, nos outros meses o número de indivíduos encontrado foi 69 ind.m⁻³ (março) a 2.286 ind.m⁻³ (dezembro), atingindo um pico de 11.592 ind.m⁻³ em novembro. A presença do estágio cípris foi registrada somente na amostra de novembro (2.650 ind.m⁻³) (Figura 71).

Mollusca

Os Mollusca, que não estiveram presentes no mês de abril, apresentaram valores de abundância que variaram de 69 ind.m⁻³ (março) a 1.063 ind.m⁻³ (maio), sendo 36 ind.m⁻³ (agosto) a 987 ind.m⁻³ (maio) ovos de Bivalvia. No mês de novembro os Mollusca apresentaram um pico de abundância de 6.790 ind.m⁻³, dos quais 5.134 ind.m⁻³ eram larvas de Bivalvia e 1.656 ind.m⁻³ larvas de Gastropoda (Figura 71).

Oikopleuridae

A espécie *O. dioica* foi encontrada em 6 meses de coleta com valores de abundância de 214 ind.m⁻³ (junho) a 2.513 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 71).

Polychaeta

As larvas de Polychaeta nos 7 meses em que ocorreram o número de espécimes registrado variou de 76 ind.m⁻³ (maio) a 428 ind.m⁻³ (junho), atingindo 4.140 ind.m⁻³ no mês de novembro. As larvas de Spionidae foram o principal componente da Classe Polychaeta, 24 ind.m⁻³ (dezembro) a 428 ind.m⁻³ (junho) (Figura 71).

Estação St. H6

A quantidade de indivíduos encontrada no zooplâncton variou de 16.196 ind.m⁻³ (fevereiro) a 152.705 ind.m⁻³ (novembro). A maior parte dos organismos eram Copepoda, enquanto a fauna acompanhante reuniu de 697 ind.m⁻³ (março) a 15.234 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 72).

Os Cyclopoida ocorreram em maior número em 8 dos 11 meses estudados, 135 ind.m⁻³ (fevereiro) a 70.479 ind.m⁻³ (novembro), enquanto os Calanoida predominaram em fevereiro, julho e agosto, 6.483 ind.m⁻³ (fevereiro) a 60.017 ind.m⁻³ (novembro). As ordens menos representativas e abundantes foram Harpacticoida e Poecilostomatoida (Figura 73).

Os Copepoda *O. oswaldocruzi*, *O. hebes*, *A. lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Bestiolina similis*, *Paracalanus* (copepoditos) e os Cirripedia *Balanus* (náuplios e cípris) foram dominantes na estação St. H6. As larvas de Decapoda e Mollusca (Bivalvia e Gastropoda), bem como o Larvacea *O. dioica* também foram representativas nessa estação. Os estágios jovens de *Sagitta* ocorreram com frequência, porém em número reduzido. Os componentes dos filos Chordata (Subfilo Tunicata), Cnidaria e Echinodermata, os Branchiopoda, Euphausiacea e Polychaeta foram de um modo geral raros nas amostras.

Oithona oswaldocruzi

A espécie *O. oswaldocruzi* ocorreu o ano todo, dominando nos meses de novembro a janeiro, abril, junho e outubro. Os valores de abundância da espécie variaram de 6.975 ind.m⁻³ (junho) a 42.214 ind.m⁻³ (novembro), apresentando-se em menor número em fevereiro (98 ind.m⁻³), maio (598 ind.m⁻³) e agosto (1.060 ind.m⁻³). A população foi constituída de fêmeas, 25 ind.m⁻³ (fevereiro) a 33.404 ind.m⁻³

(novembro), e de machos adultos, 25 ind.m⁻³ (fevereiro) a 21.886 ind.m⁻³ (dezembro). Em geral, os estágios de copepodito (CI-CV) foram pouco numerosos, não ocorrendo os CIV e CV machos. Em contraposição, fêmeas ovadas foram encontradas nos meses de novembro (367 ind.m⁻³), janeiro (282 ind.m⁻³) e junho (80 ind.m⁻³) (Figura 74).

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes*, que esteve presente em todo período de estudo, predominou nos meses de março e maio. O número de espécimes variou de 6.138 ind.m⁻³ (junho) a 36.331 ind.m⁻³ (março), dos quais 5.978 ind.m⁻³ (junho) a 32.907 ind.m⁻³ (março) eram fêmeas adultas. Quantidades mínimas de *O. hebes* foram obtidas nos meses de fevereiro (12 ind.m⁻³) e agosto (725 ind.m⁻³). Os outros componentes da população, machos adultos e os estágios CII a CV, ocorreram em número reduzido. Os estágios de CIV macho e CI não foram encontrados na estação St. H6. A presença de fêmeas ovadas nessa estação foi detectada nos meses de abril (123 ind.m⁻³), maio (342 ind.m⁻³) e junho (40 ind.m⁻³) (Figura 75).

Acartia lilljeborgi

O Copepoda *A. lilljeborgi*, que esteve ausente apenas no mês de dezembro, foi encontrado em quantidades que oscilaram entre 258 ind.m⁻³ (fevereiro) e 8.443 ind.m⁻³ (novembro) em 10 meses amostrados, atingindo o máximo de 23.381 ind.m⁻³ em julho quando dominou no zooplâncton. No período de estudo estiveram presentes todos os estágios de copepodito e o adulto, com predomínio dos CI (293 ind.m⁻³ a 3.321 ind.m⁻³), CII (117 ind.m⁻³ a 3.188 ind.m⁻³) e CIII (59 ind.m⁻³ a 3.188 ind.m⁻³), que ocorreram em menor número em outubro e maior em julho. Nos estágios de CIV, CV e adulto, as fêmeas foram mais representativas que os machos na população (Figura 76).

Acartia tonsa

O Calanoida *A. tonsa* não foi encontrado nas amostras de zooplâncton coletadas em maio e agosto. Os valores de abundância obtidos foram de 40 ind.m⁻³ (junho) a 9.177 ind.m⁻³ (novembro), exceção feita ao mês de dezembro quando foi de 21.525 ind.m⁻³. Na população predominaram os machos adultos, 25 ind.m⁻³ (fevereiro) a 1.285 ind.m⁻³ (novembro), que apresentaram um pico em dezembro (5.051 ind.m⁻³), seguidos dos CII, CIII e CV macho. As fêmeas adultas, CV fêmea, CIV e CI foram os menos numerosos (Figura 77).

Bestiolina similis

No período de estudo a espécie *B. similis* não ocorreu somente no mês de maio. O número de espécimes encontrado variou de 56 ind.m⁻³ (agosto) a 9.911 ind.m⁻³ (novembro), dos quais 399 ind.m⁻³ (julho) a 9.911 ind.m⁻³ (novembro) eram fêmeas adultas. Os machos adultos e os estágios de CII a CV foram pouco numerosos, enquanto os CI estiveram ausentes (Figura 78).

Paracalanus - Copepoditos

Os copepoditos do gênero *Paracalanus* estiveram ausentes em fevereiro, março e abril. Nos outros 8 meses ocorreram em quantidades que oscilaram de 120 ind.m⁻³ (março) a 3.120 ind.m⁻³ (novembro), sendo detectado um pico de abundância de 11.159 ind.m⁻³ no mês de agosto quando foram dominantes no zooplâncton. Todos os estágios de copepodito (CI-CV) foram encontrados, com predomínio do CIII, 77 ind.m⁻³ (janeiro) a 1.652 ind.m⁻³ (novembro), que também exibiu um pico em agosto (4.854 ind.m⁻³) e CIV fêmea, 80 ind.m⁻³ (junho) a 2.288 ind.m⁻³ (agosto). Os CIV macho, CV, CII e CI foram, em geral, menos numerosos nas amostras (Figura 79).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda ocorreram em todos os meses estudados, em nove dos quais os valores de abundância foram de 77 ind.m⁻³ (janeiro) a 981 ind.m⁻³ (abril). Nos outros dois meses, esses valores foram maiores: 7.696 ind.m⁻³ em dezembro e 4.772 ind.m⁻³ em novembro (Figura 80).

Cirripedia

Os náuplios de *Balanus*, que estiveram presentes ao longo do ano, foram os principais componentes da fauna acompanhante, chegando a dominar no zooplâncton em fevereiro. O número de indivíduos registrado foi de 63 ind.m⁻³ (março) a 4.405 ind.m⁻³ (novembro). Em contraposição, o estágio cípris foi encontrado apenas no mês de novembro (1.101 ind.m⁻³) (Figura 81).

Decapoda

As larvas de Decapoda estiveram ausentes somente no mês de agosto e, nos outros meses a quantidade de espécimes presentes nas amostras variou de 40 ind.m⁻³ (junho) a 1.405 ind.m⁻³ (outubro), porém, em fevereiro atingiu o máximo de 3.598 ind.m⁻³ em (Figura 81).

Mollusca

Os Mollusca foram encontrados em 6 dos 11 meses estudados, apresentando valores de abundância de 12 ind.m⁻³ (fevereiro) a 722 ind.m⁻³ (dezembro) e um pico de 4.221 ind.m⁻³ em novembro, que foi dado pelos ovos e larvas de *Bivalvia* (3.304 ind.m⁻³). Nos outros dois meses em que os *Bivalvia* ocorreram o número de espécimes foi 601 ind.m⁻³ (dezembro) e 234 ind.m⁻³ (outubro). Nas larvas de *Gastropoda* esses valores foram de 12 ind.m⁻³ (fevereiro) a 918 ind.m⁻³ (novembro) nos 6 meses de ocorrência (Figura 81).

Oikopleuridae

A presença da espécie *O. dioica* foi registrada em 7 dos 11 meses amostrados com valores de abundância variando entre 25 ind.m⁻³ (fevereiro) e 1.697 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 81).

Estação St. H14

Nessa estação, onde não houve coleta no mês de novembro, os resultados obtidos mostraram que o número de indivíduos no zooplâncton variou de 21.935 ind.m⁻³ (março) a 106.145 ind.m⁻³ (abril), sendo os Copepoda o grupo dominante, quando comparado com os componentes da fauna acompanhante: 521 ind.m⁻³ (julho) e 26.862 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 82).

Os Cyclopoida ocorreram em maior número de dezembro a junho, 9.016 ind.m⁻³ (outubro) a 77.331 ind.m⁻³ (abril), enquanto os Calanoida, 2.091 ind.m⁻³ (março) a 56.790 ind.m⁻³ (outubro), superaram os Cyclopoida nos meses de julho a outubro. Os Harpacticoida e os Poecilostomatoida foram os menos representativos e numerosos (Figura 83).

Na estação St. H14 dominaram os Copepoda *O. oswaldocruzi*, *O. hebes*, *A. tonsa*, *A. lilljeborgi* e *B. similis*, bem como as larvas de *Balanus*, seguidos da espécie *O. dioica* e das larvas de Decapoda e Mollusca. Os estágios jovens de *Sagitta*, apesar de frequentes no período de estudo, foram pouco numerosos. Os Tunicata *Thalia democratica* e Ascidiacea (larvas), os Euphausiacea, Cnidaria e Echinodermata foram raros nas amostras.

Oithona oswaldocruzi

O Cyclopoida *O. oswaldocruzi*, que ocorreu nos 10 meses estudados, foi a espécie dominante no zooplâncton de dezembro a fevereiro, em abril, junho e agosto. O número de indivíduos registrado foi 8.737 ind.m⁻³ (outubro) a 27.884 ind.m⁻³

(dezembro), atingindo máximos de 52.422 ind.m⁻³ em abril e 44.730 ind.m⁻³ em janeiro. A população foi constituída basicamente de fêmeas adultas, 2.649 ind.m⁻³ (março) a 7.900 ind.m⁻³ (fevereiro) e de CV fêmea e machos adultos: 1.673 ind.m⁻³ (outubro) a 13.570 ind.m⁻³ (abril) e 1.952 ind.m⁻³ (março) a 11.851 ind.m⁻³ (dezembro), respectivamente. Os estágios de CIV fêmea, CI, CII e CIII ocorreram em menor quantidade, enquanto os CIV e CV machos não foram encontrados nas amostras. As fêmeas ovadas estiveram presentes nos meses de fevereiro (77 ind.m⁻³), abril (1.115 ind.m⁻³) e junho (214 ind.m⁻³) (Figura 84).

Oithona hebes

A presença de *O. hebes* também foi registrada em todo o período estudado, com predomínio nos meses de março e maio. Os valores de abundância da espécie variaram de 279 ind.m⁻³ (outubro) a 9.620 ind.m⁻³ (março), atingindo máximos de 26.936 ind.m⁻³ em maio e 24.910 ind.m⁻³ em abril. As fêmeas adultas foram o principal componente da população, 93 ind.m⁻³ (outubro) a 3.904 ind.m⁻³ (março), o mesmo aconteceu nos dois picos de abundância. Nos CV fêmea, que também exibiram um pico em maio, os valores de abundância foram de 93 ind.m⁻³ (outubro) a 4.387 ind.m⁻³ (julho). Verificou-se que os machos adultos e os CIV fêmea ocorreram em pequenas quantidades e os CIII, que foram encontrados somente no mês de março, ainda em menor número (46 ind.m⁻³). Além desses estágios foi detectada a presença de fêmeas ovadas em 4 meses, 60 ind.m⁻³ (agosto) a 126 ind.m⁻³ (maio), sendo registrado um valor discrepante em abril (2.788 ind.m⁻³) (Figura 85).

Acartia tonsa

A espécie *A. tonsa*, que esteve ausente nos meses de março e maio, apresentou valores de abundância de 180 ind.m⁻³ (agosto) a 11.037 ind.m⁻³ (dezembro) e um pico de 37.086 ind.m⁻³ em outubro, que a tornou dominante no zooplâncton desse mês. Os estágios mais numerosos foram CIII, 142 ind.m⁻³ (junho) a 3.253 ind.m⁻³ (janeiro), CIV macho, 186 ind.m⁻³ (abril) a 581 ind.m⁻³ (janeiro), e CIV fêmea, 71 ind.m⁻³ (junho) a 581 ind.m⁻³ (dezembro e janeiro). Os CII e CI predominaram na população no mês de dezembro, enquanto as fêmeas e machos adultos, bem como o CV fêmea foram escassos ao longo do ano (Figura 86).

Acartia lilljeborgi

Os dados mostraram que *A. lilljeborgi* não ocorreu em dezembro e que, nos outros meses, o número de espécimes variou entre 155 ind.m⁻³ (fevereiro) e 6.320

ind.m⁻³ (abril), exceção feita ao mês de julho (21.341 ind.m⁻³) quando dominou no zooplâncton. Na população, de um modo geral, predominaram os copepoditos, especialmente os CIII, 155 ind.m⁻³ (fevereiro) a 1.952 ind.m⁻³ (outubro), e CII, 214 ind.m⁻³ (junho) a 1.897 ind.m⁻³ (maio). Esses dois estágios foram os principais componentes do zooplâncton do mês de julho. Os CI também foram numerosos, 427 ind.m⁻³ (junho) a 2.305 ind.m⁻³ (julho), o contrário aconteceu com as fêmeas e machos adultos e os estágios de CIV e CV (Figura 87).

Bestiolina similis

O Copepoda *B. similis* foi encontrado em todo período de estudo apresentando valores de abundância de 279 ind.m⁻³ (março) a 4.772 ind.m⁻³ (junho) e um pico de 10.596 ind.m⁻³ em outubro, o qual foi constituído principalmente de fêmeas adultas (4.926 ind.m⁻³) e CV macho (3.811 ind.m⁻³). Na população, os componentes mais numerosos foram as fêmeas adultas, 46 ind.m⁻³ (março) a 2.603 ind.m⁻³ (abril), e os CV macho, 46 ind.m⁻³ (março) a 783 ind.m⁻³ (junho), seguidos dos CIV macho e CV fêmea. Os machos adultos, CIV fêmea e CIII foram pouco numerosos, enquanto os estágios de CI e CII estiveram ausentes nas amostras (Figura 88).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda ocorreram em todo o período de estudo, sendo o menor número de indivíduos encontrado em julho (149 ind.m⁻³) e o maior em dezembro (8.017 ind.m⁻³) (Figura 89).

Cirripedia

Os náuplios de *Balanus*, que estiveram presentes nos 10 meses estudados, foram os principais componentes da fauna acompanhante. Nesse período, o número de espécimes variou de 223 ind.m⁻³ (julho) a 7.692 ind.m⁻³ (junho), o qual atingiu o máximo de 13.198 ind.m⁻³ em outubro. O estágio cípris ocorreu apenas em outubro (372 ind.m⁻³) (Figura 90).

Oikopleuridae

A presença da espécie *O. dioica* foi registrada em 6 meses em quantidades que variaram de 74 ind.m⁻³ (julho) a 1.139 ind.m⁻³ (agosto), com exceção do mês de outubro, quando apresentou um pico de 8.272 ind.m⁻³ (Figura 90).

Decapoda

As larvas de Decapoda também foram encontradas em 6 dos 10 meses de coleta com número de indivíduos de 93 ind.m⁻³ (março) a 142 ind.m⁻³ (junho), atingindo dois picos: o maior de 2.881 ind.m⁻³ no mês de outubro e o menor 1.084 ind.m⁻³ em fevereiro (Figura 90).

Mollusca

Nos 6 meses de ocorrência dos Mollusca (larvas e ovos), os valores de abundância foram de 46 ind.m⁻³ (março) a 744 ind.m⁻³ (outubro), atingindo 2.324 ind.m⁻³ em dezembro, dos quais 1.859 ind.m⁻³ eram larvas de Bivalvia. Nos outros meses, a abundância das larvas de Bivalvia foi de 60 ind.m⁻³ (agosto) a 186 ind.m⁻³ (outubro), enquanto a das larvas de Gastropoda, no período de estudo, variou entre 46 ind.m⁻³ (março) e 465 ind.m⁻³ (dezembro e outubro). Os ovos de Bivalvia também foram encontrados, porém em número reduzido: 77 ind.m⁻³ (fevereiro) e 93 ind.m⁻³ (outubro). (Figura 90).

4.3.2. Copepoda

Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, ao contrário do observado na Baía de Santos, houve claramente uma variação sazonal no comprimento total médio das oito espécies de Copepoda dominantes, sendo os espécimes maiores encontrados na primavera e os menores no outono. Exceção feita à *P. scotti*, que também apresentou maior comprimento no inverno, e às espécies *O. hebes* e *B. similis* que apresentaram menor comprimento no verão.

As variações no comprimento total médio dos Copepoda dominantes foram mais nítidas a partir do CIII e maiores no estágio adulto. Nessa área, assim como na Baía de Santos, foi constatado que, em geral as fêmeas foram maiores que os machos, com ressalvas aos espécimes de *B. similis* coletados no outono e no inverno (Figura 91).

Variação sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, de modo geral, a variação sazonal no peso seco individual das espécies de Copepoda dominantes acompanhou a do comprimento total médio, maiores valores na primavera e menores no outono. No entanto, três espécies (*A. lilljeborgi*, *B. similis*, e *O. hebes*) apresentaram menor peso seco no verão e uma (*E. acutifrons*), maior peso seco no inverno.

Os resultados obtidos mostraram que, no canal de Santos, as diferenças sazonais no peso seco individual dos Copepoda dominantes foram significativas apenas nos estágios de CV e adulto (Figura 92).

Variação sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, a equação de regressão entre o peso seco (mg) e o comprimento total (mm) do corpo foi estimada sazonalmente para *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, *P. acutus* e *P. quasimodo*, como pode ser verificado na Figura 93 e Tabela 5.

Variação mensal da biomassa dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, a biomassa mensal dos Copepoda dominantes foi maior que a registrada na Baía de Santos, de 22,73 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) a 86,29 mg.Peso seco.m⁻³ (abril), sendo detectado um pico de 160,80 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de novembro. As espécies *O. oswaldocruzi*, *O. hebes* e *A. lilljeborgi* foram as que mais contribuíram para esses valores (Figura 94).

Acartia lilljeborgi

A biomassa de *A. lilljeborgi* oscilou entre 2,09 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) e 11,93 mg.Peso seco.m⁻³ (junho), apresentando um pico de 34,70 mg.Peso seco.m⁻³ em julho. Esses valores constituíram 4,4% (outubro) a 51,0% (julho) da biomassa total dos Copepoda (Figura 95A).

Acartia tonsa

Os valores de biomassa de *A. tonsa* oscilaram entre 0,08 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) e 7,76 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), atingindo máximos em outubro (14,72 mg.Peso seco.m⁻³) e dezembro (13,61 mg.Peso seco.m⁻³) quando constituiu 30,7% e 21,2% da biomassa total dos Copepoda, respectivamente. Nos outros meses essa contribuição foi “bastante baixa”, 0,4% (agosto) a 4,8% (novembro) (Figura 95B).

Oithona hebes

A biomassa estimada ao longo do ano variou entre 1,17 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) e 33,55 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), chegando a constituir 5,1% (agosto) a 58,9% (maio) da biomassa total dos Copepoda (Figura 96A).

Oithona oswaldocruzi

Os valores de biomassa obtidos no período de estudo foram de 5,36 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto) a 45,13 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), representando 16,9% (maio) a 60,2% (janeiro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 96B).

Paracalanus - Copepoditos

A biomassa de *Paracalanus* nos três meses em que esteve presente no canal de Santos foi 0,26 mg.Peso seco.m⁻³ (junho); 1,49 mg.Peso seco.m⁻³ (julho) e 6,54 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto), o que correspondeu a 0,7%, 2,2% e 28,8% da biomassa total dos Copepoda, respectivamente (Figura 97A).

Bestiolina similis

No período de estudo, a biomassa de *B. similis* variou de 0,39 mg.Peso seco.m⁻³ (maio) a 25,89 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), o que equivaleu a 1,0% (maio) a 25,8% (outubro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 97B).

Parvocalanus scotti

De um modo geral, a biomassa de *P. scotti* foi baixa, 0,64 mg.Peso seco.m⁻³ (março) a 2,79 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro), o que significou 1,4% (março) a 5,8% (outubro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 98A).

Paracalanus quasimodo

A biomassa de *P. quasimodo*, cuja ocorrência foi constatada apenas em junho, julho e agosto, foi de 0,65 mg.Peso seco.m⁻³, 2,23 mg.Peso seco.m⁻³ e 3,13 mg.Peso seco.m⁻³ respectivamente, o que constituiu 1,7% (junho), 3,3% (julho) e 13,8% (agosto) da biomassa total dos Copepoda (Figura 98B).

Pseudodiaptomus acutus

A espécie apresentou valores de biomassa que variaram entre 0,42 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) e 3,52 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro), com exceção dos meses de novembro (31,87 mg.Peso seco.m⁻³) e abril (10,38 mg.Peso seco.m⁻³). A contribuição de *P. acutus* para a biomassa total dos Copepoda foi de 0,9% (outubro) a 19,8% (novembro) (Figura 99A).

Euterpina acutifrons

A biomassa de *E. acutifrons* oscilou entre o mínimo de 0,25 mg.Peso seco.m⁻³ (março) e o máximo de 1,38 mg.Peso seco.m⁻³ (maio e junho) que correspondeu a 0,5% (março) a 3,7% (junho) da biomassa total dos Copepoda (Figura 99B).

Variação mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, a estimativa mensal da produção secundária dos Copepoda foi maior que a registrada na Baía de Santos, 6,07 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) a 18,70 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), apresentando um pico de 31,66 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em novembro. As espécies *A. lilljeborgi* e *B. similis* foram as que mais contribuíram para esses valores (Figura 100).

Acartia lilljeborgi

A produção secundária de *A. lilljeborgi* oscilou entre 0,90 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) e 4,98 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), atingindo 11,20 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em julho. Esses valores equivaleram a 6,2% (outubro) a 69,2% (julho) da produção secundária dos Copepoda (Figura 101A).

Acartia tonsa

A produção secundária de *O. hebes* variou de 0,02 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) a 0,88 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março), exceção feita aos meses de dezembro (7,73 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹), outubro (7,13 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) e novembro (3,38 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹). Esses valores significaram 0,2% (agosto) a 11,0% (janeiro) da produção secundária dos Copepoda, embora esse percentual tenha sido maior em outubro (49,6%) e dezembro (41,3%) (Figura 101B).

Oithona hebes

No período de estudo, a produção secundária de *O. hebes* foi de 0,09 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) a 3,17 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (abril). A espécie foi responsável por 1,3% (agosto) a 9,7% (novembro) da produção secundária dos Copepoda, de 36,1% em maio, 29,5% em março e 24,9% em abril (Figura 102A).

Oithona oswaldocruzi

Os valores de produção secundária de *O. oswaldocruzi* oscilaram entre 0,36 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) e 4,11 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro),

representando 5,3% (julho e agosto) a 38,9% (janeiro) da produção secundária dos Copepoda (Figura 102B).

Paracalanus - Copepoditos

Nos três meses em que *Paracalanus* esteve presente no canal de Santos, sua produção secundária foi 0,10 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho), 0,68 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (julho) e 3,19 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto), o que equivaleu a 1,7%, 4,2% e 47,0% da produção secundária dos Copepoda, respectivamente (Figura 103A).

Paracalanus quasimodo

A produção secundária de *P. quasimodo* nos três meses em que ocorreu no canal de Santos foi 0,17 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho), 0,67 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (julho) e 1,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto), o que equivaleu a 2,7%, 4,1% e 15,5% da produção secundária dos Copepoda, respectivamente (Figura 103B).

Bestiolina similis

A produção secundária da espécie *B. similis* variou de 0,17 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio) a 12,21 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que constituiu 2,4% (maio) a 38,6% (novembro) da produção secundária dos Copepoda (Figura 104A).

Parvocalanus scotti

A produção secundária de *P. scotti* foi de 0,30 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto) a 1,81 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que significou 4,4% (agosto) a 9,4% (janeiro) da produção secundária dos Copepoda (Figura 104B).

Pseudodiaptomus acutus

A espécie apresentou valores de produção secundária de 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março e outubro) a 0,24 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), os quais atingiram máximos de 2,08 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro) e 0,95 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (abril). A contribuição de *P. acutus* para a produção secundária dos Copepoda foi 0,2% (outubro) a 7,4% (abril) (Figura 105A).

Euterpina acutifrons

A produção secundária de *E. acutifrons* oscilou entre 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) e 0,17 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio). Esses valores constituíram 0,3% (março) a 2,4% (maio) da produção secundária dos Copepoda (Figura 105B).

Variação mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes

No canal de Santos, a média mensal dos valores de produtividade diária dos Copepoda dominantes, de 0,13 dia⁻¹ (fevereiro e maio) a 0,30 dia⁻¹ (agosto), obtida a partir de *P. quasimodo*, *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, *Paracalanus* spp., *B. similis*, *P. scotti*, *P. acutus*, *O. oswaldocruzi*, *O. hebes* e *E. acutifrons*, em ordem decrescente de produtividade, foi menor que a registrada na Baía de Santos (Figura 106).

4.3.3. Fauna acompanhante

Variação mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante

No canal de Santos a biomassa mensal dos organismos dominantes da Fauna acompanhante foi maior que a registrada na Baía de Santos, 0,34 mg.Peso seco.m⁻³ (março) a 6,06 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro). Dois picos foram detectados nessa região, um em novembro (20,02 mg.Peso seco.m⁻³) e outro em agosto (12,74 mg.Peso seco.m⁻³). Os táxons que mais contribuíram para esses valores foram os náuplios de *Balanus* e *O. dioica* (Figura 107).

Balanus

A biomassa dos náuplios de *Balanus* variou de 0,34 mg.Peso seco.m⁻³ (março) a 9,87 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro) (Figura 108A).

Bivalvia

Os valores de biomassa das larvas de *Bivalvia* oscilaram entre 0,02 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) e 0,09 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro), atingindo máximos em novembro (4,69 mg.Peso seco.m⁻³) e dezembro (1,09 mg.Peso seco.m⁻³) (Figura 108B).

Polychaeta

A biomassa das larvas de *Polychaeta* variou entre 0,05 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro) e 0,59 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro), apresentando um pico de 2,98 mg.Peso seco.m⁻³ em novembro. As larvas de *Spionidae* (0,04 mg.Peso seco.m⁻³ a 2,75 mg.Peso seco.m⁻³) e de *Polydora* (0,10 mg.Peso seco.m⁻³ a 0,22 mg.Peso seco.m⁻³) foram as que mais contribuíram para a obtenção desses valores (Figura 108C).

Oikopleuridae

Os valores de biomassa de *O. dioica* obtidos no período de estudo foram de 0,01 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro) a 2,48 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), com exceção do mês

de outubro (5,97 mg.Peso seco.m⁻³). A biomassa de *O. longicauda* no único mês (dezembro) em que esteve presente no canal de Santos foi 0,05 mg.Peso seco.m⁻³ (Figura 108D).

Variação mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante

No canal da Santos, a produção secundária da Fauna acompanhante foi maior que a registrada na Baía de Santos, 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) a 16,55 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro), sendo a maior contribuição dada por *O. dioica* e náuplios de *Balanus* (Figura 109).

Oikopleuridae

Os dados obtidos mostraram que a produção secundária de *O. dioica* variou de 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro) a 15,93 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro), perfazendo 38,2% (julho) a 98,4% (maio) da produção secundária da Fauna acompanhante. Uma exceção foi o mês de fevereiro quando esse percentual não ultrapassou os 6,8%.

A produção secundária de *O. longicauda* no único mês em que esteve presente foi de 0,1 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), o que equivaleu a 3,6% da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 110A).

Balanus

A produção secundária estimada dos náuplios de *Balanus* oscilou entre 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) e 0,86 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que constituiu 1,2% (maio) a 100% (março e abril), da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 110B).

Polychaeta

Os resultados obtidos mostraram que a produção secundária das larvas de Spionidae variou de 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro, maio e agosto) a 0,55 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que significou 0,1% (outubro) a 6,7% (novembro) da produção secundária da Fauna acompanhante. Os valores de produção das larvas de *Polydora* oscilaram de 0,03 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) a 0,07 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro e dezembro) e representaram 0,2% (outubro) a 2,4% (dezembro e junho) da produção secundária da Fauna acompanhante. Verificou-se que a produção secundária das larvas de *Aonides* foi: 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio, junho e agosto)

e 0,02 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro), contribuindo 0,1% (maio, agosto e outubro) e 0,2% (junho) para a produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 110C).

Bivalvia

Os valores de produção secundária das larvas de Bivalvia variaram entre 0,0004 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) e 0,08 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que significou 0,01% (outubro) a 1,0% (novembro) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 110D).

Variação mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante

No canal de Santos, a média mensal dos valores de produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante, 0,05 dia⁻¹ (janeiro) a 0,73 dia⁻¹ (maio), obtida a partir de *O. dioica*, *O. longicauda*, larvas de *Polydora*, de *Aonides*, de Spionidae, de *Balanus* e de Bivalvia, foi similar à registrada na Baía de Santos, sendo as duas primeiras as espécies de maior produtividade, enquanto nas larvas de Bivalvia esses valores foram os menores (Figura 111).

4.4. Canal da Bertioga

4.4.1. Variação mensal da composição, abundância e estrutura do zooplâncton

No zooplâncton do canal da Bertioga foram identificados 67 táxons pertencentes a 8 filos, dos quais 33 eram Copepoda e 34 pertencentes à fauna acompanhante. Nesta última, predominaram os Crustacea (11 táxons) e Polychaeta (9 táxons) (Tabela 1). Nos Copepoda, a ordem Calanoida reuniu o maior número de táxons (19 táxons), enquanto as ordens Cyclopoida (7 táxons), Poecilostomatoida (4 táxons) e Harpacticoida (3 táxons) o menor número (Tabela 3).

O zooplâncton apresentou maior número de táxons na estação St. H7 (53 táxons) localizada na área mais externa do canal e nas estações St. H9 (47 táxons) e St. H11 (43 táxons), ambas situadas na região central do canal. No entanto, na porção mais interna do canal (St. H12), esse número cai para 38 táxons (Tabela 4).

Ao contrário do que aconteceu no canal de Santos, no canal da Bertioga os táxons da categoria Raro (22 ou 23 táxons) predominaram em 3 estações e, os Frequentes (18 táxons), em apenas uma estação (St. H12) (Tabela 4).

No canal da Bertioga, os índices de diversidade foram em geral menores que os obtidos na baía de Santos e canal de Santos, sendo detectados valores entre 0,86 bits.ind⁻¹ (St. H11 em janeiro) e 2,04 bits.ind⁻¹ (St. H7 em novembro). Verificou-se que a equitatividade nessa área variou de 0,39 (St. H11 em janeiro) a 0,77 (St. H9 em dezembro) e a riqueza de espécies, de 0,55 (St. H9 em abril) a 1,98 (St. H7 em janeiro).

Estação St. H7

A quantidade de indivíduos encontrada no zooplâncton variou de 11.676 ind.m⁻³ (dezembro) a 98.026 ind.m⁻³ (março), sendo 1.296 ind.m⁻³ (dezembro) a 14.115 ind.m⁻³ (outubro) pertencentes à fauna acompanhante e, os outros, à classe Copepoda (Figura 112).

Os Calanoida ocorreram em maior número em 6 dos 11 meses estudados, 4.049 ind.m⁻³ (janeiro) a 55.276 ind.m⁻³ (julho), enquanto os Cyclopoida (ausentes em julho) predominaram nos outros 5 meses, 2.857 ind.m⁻³ (novembro) a 64.918 ind.m⁻³ (março). Os componentes das ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram pouco numerosos nas amostras (Figura 113).

As espécies *O. oswaldocruzi*, *A. lilljeborgi*, *O. hebes* e as larvas de *Balanus* (náuplios e cípris) foram dominantes na estação St. H7. As larvas de Decapoda, Mollusca (Bivalvia e Gastropoda) e Polychaeta, bem como a espécie *O. longicauda* também foram representativas nesta área. O Chaetognatha *S. friderici* foi

frequentemente encontrado em quantidades mínimas no zooplâncton. Em geral, os componentes dos filos Chordata (Subfilo Tunicata), Cnidaria e Phoronida, os Crustacea Amphipoda, Branchiopoda e Mysidacea ocorreram em número reduzido e esporadicamente.

Oithona oswaldocruzi

A espécie *O. oswaldocruzi*, que esteve ausente apenas em julho, predominou nos meses de fevereiro, março, abril e outubro. Os valores de abundância registrados variaram de 130 ind.m⁻³ (junho) a 10.664 ind.m⁻³ (abril), apresentando um pico de 53.720 ind.m⁻³ em março e outro de 36.267 ind.m⁻³ em fevereiro. A população foi constituída principalmente de fêmeas, 41 ind.m⁻³ (agosto) a 25.805 ind.m⁻³ (março), de machos adultos, 47 ind.m⁻³ (dezembro) a 14.282 ind.m⁻³ (março), e CV fêmea, 22 ind.m⁻³ (junho) a 13.146 ind.m⁻³ (março). Os CIV fêmea (6 meses de ocorrência) e os estágios de CI e CIII que estiveram presentes nos meses de março e outubro, respectivamente, foram pouco numerosos nas amostras. Em contraposição, a presença dos CII e dos machos dos estágios de CIV e CV não foi registrada no período de estudo. As fêmeas ovadas de *O. oswaldocruzi* foram encontradas apenas no mês de novembro (57 ind.m⁻³) (Figura 114).

Acartia lilljeborgi

O Calanoida *A. lilljeborgi* ocorreu em todo o período de estudo, dominando nos meses de novembro, dezembro e de junho a agosto. O número de indivíduos encontrado variou de 1.143 ind.m⁻³ (janeiro) a 9.919 ind.m⁻³ (fevereiro), exceção feita ao mês de julho quando apresentou um pico de abundância de 38.664 ind.m⁻³. Todos os estágios de copepodito (CI–CV) e adulto foram registrados ao longo do ano, sendo as fêmeas dos CIV, 45 ind.m⁻³ (abril) a 11.456 ind.m⁻³ (julho), e CV, 39 ind.m⁻³ (janeiro) a 7.637 ind.m⁻³ (julho), dominantes na população. Os machos CIV (8.497 ind.m⁻³) e CV (6.778 ind.m⁻³) foram numerosos apenas em julho. Os adultos fêmea e macho, bem como os CI–CIII ocorreram em quantidade mínima (Figura 115).

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes* predominou em janeiro e maio. De forma semelhante ao que aconteceu com a espécie *O. oswaldocruzi*, também esteve ausente no mês de julho. Nos 10 meses em que foi encontrada o número de espécimes variou de 639 ind.m⁻³ (outubro) a 11.198 ind.m⁻³ (março), dos quais 295 ind.m⁻³ (outubro) a 7.129 ind.m⁻³ (janeiro) eram fêmeas adultas e 197 ind.m⁻³ (outubro) a 4.220 ind.m⁻³ (março) fêmeas

CV. Em geral, o número de machos adultos, CIV fêmea e CIII registrado foi baixo, não sendo encontrados os CI, CII e os machos dos estágios de CIV e CV. As fêmeas ovadas ocorreram apenas em janeiro (58 ind.m⁻³) (Figura 116).

Copepoda - Náuplios

Os resultados obtidos evidenciaram a ausência de náuplios de Copepoda nos meses de fevereiro e julho. Nos outros 9 meses, o número de indivíduos oscilou entre o mínimo de 45 ind.m⁻³ (abril) e o máximo de 487 ind.m⁻³ (março) (Figura 117).

Fauna acompanhante

Os náuplios de *Balanus* e as larvas de Decapoda, que foram os principais componentes da fauna acompanhante, apresentaram valores de abundância de 514 ind.m⁻³ (novembro) a 8.594 ind.m⁻³ (abril), e de 47 ind.m⁻³ (dezembro) a 5.155 ind.m⁻³ (julho), respectivamente. Os ovos de Bivalvia foram numerosos somente no mês de fevereiro (4.340 ind.m⁻³) e a espécie *O. longicauda* em novembro (4.972 ind.m⁻³). O número de espécimes pertencentes à classe Polychaeta variou de 22 ind.m⁻³ (junho) a 984 ind.m⁻³ (outubro), sendo as larvas de Spionidae dominantes e as pertencentes aos gêneros *Aonides*, *Poecilochaetus*, *Polydora* e *Magelona* menos representativas (Figura 118).

Estação St. H9

Os resultados obtidos mostraram que o zooplâncton na estação St. H9 variou de 22.599 ind.m⁻³ (maio) a 160.100 ind.m⁻³ (março), que os Copepoda foram o grupo dominante e os componentes da fauna acompanhante os menos numerosos: 2.922 ind.m⁻³ (maio) a 32.291 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 119).

Os Cyclopoida predominaram em 8 dos 11 meses estudados, apresentando valores de abundância de 9.443 ind.m⁻³ (dezembro) a 40.308 ind.m⁻³ (agosto), e máximos de 118.972 ind.m⁻³ em março e de 66.921 ind.m⁻³ em fevereiro. A ordem Calanoida, 5.757 ind.m⁻³ (maio) a 35.320 ind.m⁻³ (março), superou os Cyclopoida nos meses de novembro, dezembro e julho. De um modo geral, os Harpacticoida e Poecilostomatoida foram pouco numerosos nas amostras (Figura 120).

O Copepoda *O. oswaldocruzi*, as larvas de *Balanus* (principalmente náuplios) e as espécies *Bestiolina similis*, *O. hebes* e *O. longicauda* foram dominantes na estação St. H9. As larvas de Mollusca, Polychaeta e Decapoda também foram representativas nessa estação. A espécie *S. friderici* foi comum no período de estudo, sendo também detectada a presença de estágios jovens de *Sagitta*. Em contraposição, os Cnidaria dos

gêneros *Clytia* e *Obelia*, bem como os Amphipoda, Branchiopoda e Euphausiacea foram raros no zooplâncton.

Oithona oswaldocruzi

A espécie *O. oswaldocruzi*, que esteve presente em todos os meses estudados, predominou de dezembro a março e de julho a outubro. A população, cujos valores de abundância variaram de 6.387 ind.m⁻³ (maio) a 65.232 ind.m⁻³ (fevereiro), foi constituída principalmente de fêmeas adultas, 859 ind.m⁻³ (dezembro) a 39.376 ind.m⁻³ (fevereiro), e CV fêmea, 2.528 ind.m⁻³ (janeiro) a 28.349 ind.m⁻³ (abril). Com relação aos machos, apenas espécimes adultos foram encontrados no período estudado, 620 ind.m⁻³ (julho) a 19.751 ind.m⁻³ (março). Os estágios CIV fêmea, CI, CII e CIII estiveram presentes nas amostras, porém, em número reduzido. Além desses estágios foi detectada a presença de fêmeas ovadas em 5 meses, em quantidades que variaram de 80 ind.m⁻³ (novembro) a 232 ind.m⁻³ (março), sendo detectado um pico de abundância de 1.352 ind.m⁻³ em fevereiro (Figura 121).

Bestiolina similis

O Calanoida *B. similis* ocorreu o ano todo na estação St. H9 em quantidades que variaram entre 372 ind.m⁻³ (dezembro) e 21.145 ind.m⁻³ (março), das quais 297 ind.m⁻³ (dezembro) a 13.477 ind.m⁻³ (março) eram fêmeas adultas. Os CV e CIV machos e fêmeas, assim como os machos adultos foram representativos na população, enquanto os CIII raros. Os estágios CI e CII estiveram ausentes na estação St. H9 (Figura 122).

Oithona hebes

O Cyclopoida *O. hebes* também foi encontrado em todo o período estudado, dominando no zooplâncton do mês de maio. Os valores de abundância da espécie variaram de 1.690 ind.m⁻³ (fevereiro) a 7.075 ind.m⁻³ (maio), apresentando um pico de 57.859 ind.m⁻³ no mês de março. Na população predominaram as fêmeas adultas, 279 ind.m⁻³ (outubro) a 4.268 ind.m⁻³ (maio), que contribuíram para a formação do pico registrado em março, e os CV fêmea, 310 ind.m⁻³ (julho) a 9.062 ind.m⁻³ (março). Verificou-se que os machos adultos e os CIV fêmea foram frequentes nas amostras e os CIII raros, uma vez que ocorreram apenas no mês de agosto (95 ind.m⁻³). Constatou-se também que as fêmeas ovadas estiveram presentes em fevereiro (169 ind.m⁻³) e maio (86 ind.m⁻³) (Figura 123).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda em oito dos onze meses em que estiveram presentes apresentaram valores de abundância de 103 ind.m⁻³ (abril) a 1.683 ind.m⁻³ (novembro), enquanto nos outros três meses 10.224 ind.m⁻³ (julho), 4.759 ind.m⁻³ (dezembro) e 3.950 ind.m⁻³ (junho) (Figura 124).

Cirripedia

Os *Balanus* (náuplios e cípris) ocorreram nos 11 meses de estudo e dominaram no zooplâncton de abril (30.672 ind.m⁻³) e junho (14.639 ind.m⁻³). Em contraposição, no mês de maio (831 ind.m⁻³) foram pouco numerosos (Figura 125).

Oikopleuridae

A espécie *O. longicauda*, que ocorreu em 3 dos 11 meses estudados, predominou no zooplâncton de novembro (23.958 ind.m⁻³), sendo pouco numerosa nos outros dois meses: 516 ind.m⁻³ (maio) e 669 ind.m⁻³ (dezembro) (Figura 125).

Mollusca

O filo Mollusca (Bivalvia e Gastropoda) esteve ausente apenas em março. O número de indivíduos registrado variou de 58 ind.m⁻³ (junho) a 2.156 ind.m⁻³ (dezembro), atingindo valores máximos de 5.897 ind.m⁻³ em janeiro e 4.268 ind.m⁻³ em agosto. Nesse filo, as larvas de Bivalvia foram dominantes, 86 ind.m⁻³ (maio) a 2.082 ind.m⁻³ (dezembro), sendo verificado um pico de 5.641 ind.m⁻³ em janeiro. O número de ovos de Bivalvia foi de 93 ovos.m⁻³ (outubro) a 229 ovos.m⁻³ (maio), sendo maior em fevereiro (1.521 ovos.m⁻³) e agosto (1.328 ovos.m⁻³). Nos 8 meses em que as larvas de Gastropoda estiveram presentes o número de indivíduos variou de 58 ind.m⁻³ (junho) a 1.043 ind.m⁻³ (agosto) (Figura 125).

Polychaeta

As larvas de Polychaeta ocorreram o ano todo em quantidade variável, de 172 ind.m⁻³ (maio) a 2.614 ind.m⁻³ (junho), sendo o maior número Spionidae, 115 ind.m⁻³ (maio) a 2.498 ind.m⁻³ (junho), especialmente do gênero *Polydora*, 74 ind.m⁻³ (dezembro) a 1.084 ind.m⁻³ (julho). As larvas dos gêneros *Aonides*, *Nereis*, *Poecilochaetus* e *Paramphinome*, bem como as da família Lacydoniidae foram encontradas em pequenas quantidades (Figura 125).

Decapoda

As larvas de Decapoda também estiveram presentes em todos os meses estudados com valores de abundância de 58 ind.m⁻³ (junho) a 3.253 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 125).

Estação St. H11

No período de estudo, o número de espécimes registrado no zooplâncton foi 11.638 ind.m⁻³ (junho) a 118.421 ind.m⁻³ (outubro), elevando-se sensivelmente em março (245.041 ind.m⁻³) e novembro (213.777 ind.m⁻³). Com exceção do mês de junho, a maior contribuição foi dada pelos Copepoda e a menor pela fauna acompanhante, que reuniu 5.308 ind.m⁻³ (maio) a 26.071 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 126).

Os Calanoida predominaram em 7 dos 11 meses estudados, 2.198 ind.m⁻³ (junho) a 205.849 ind.m⁻³ (novembro), seguidos pelos Cyclopoida, 1.588 ind.m⁻³ (junho) a 62.528 ind.m⁻³ (março). Esses últimos superaram os Calanoida em fevereiro, maio e agosto, não sendo encontrados em novembro. As ordens Harpacticoida e Poecilostomatoida foram escassas (Figura 127).

Os Copepoda *A. tonsa*, *O. oswaldocruzi*, *A. lilljeborgi* e *B. similis*, bem como os Cirripedia do gênero *Balanus* (náuplios e cípris) foram os táxons dominantes na estação St. H11. As larvas de Mollusca, Polychaeta e Decapoda também foram representativas. O mesmo ocorreu com o Chaetognatha *S. friderici*, enquanto *Lucifer faxoni*, *O. longicauda*, *Penilia avirostris*, os Cnidaria (Hydrozoa), assim como as larvas de Ascidiacea e Ctenophora foram escassos.

Acartia tonsa

A espécie *A. tonsa* ocorreu em todo o período de estudo e foi dominante no zooplâncton coletado em janeiro, março, abril e julho. Os valores de abundância variaram de 915 ind.m⁻³ (maio) a 26.844 ind.m⁻³ (abril), registrando-se um pico de 116.268 ind.m⁻³ (março), constituído basicamente de machos e fêmeas adultos (83.821 ind.m⁻³). Nos outros 10 meses os copepoditos foram os principais componentes da população, principalmente CIII, 92 ind.m⁻³ (maio) a 7.184 ind.m⁻³ (abril), e o estágio CV macho, 23 ind.m⁻³ (junho) a 7.774 ind.m⁻³ (março), e CV fêmea, 19 ind.m⁻³ (junho) a 7.436 ind.m⁻³ (março). Os estágios CII, CIV e CI ocorreram em menor número nas amostras (Figura 128).

Oithona oswaldocruzi

O Cyclopoida *O. oswaldocruzi*, que esteve ausente em novembro, predominou no zooplâncton dos meses de dezembro, fevereiro, maio e agosto. O número de indivíduos encontrado nas amostras foi 1.462 ind.m⁻³ (junho) a 49.735 ind.m⁻³ (agosto), sendo 1.172 ind.m⁻³ (junho) a 28.381 ind.m⁻³ (março) fêmeas adultas e 676 ind.m⁻³ (janeiro) a 19.568 ind.m⁻³ (agosto) fêmeas CV. Os machos adultos ocorreram em menor quantidade, 261 ind.m⁻³ (junho) a 10.140 ind.m⁻³ (março), e os estágios CI, CII e CIII em número ainda menor. A presença dos CIV e CV macho não foi registrada na estação St. H11. Em contraposição, as fêmeas ovadas ocorreram em 4 meses com valores de abundância entre 87 ind.m⁻³ (junho) e 338 ind.m⁻³ (março) (Figura 129).

Acartia lilljeborgi

A espécie *A. lilljeborgi* foi encontrada nos 11 meses estudados em quantidades que oscilaram entre 39 ind.m⁻³ (junho) e 10.436 ind.m⁻³ (agosto), exceção feita ao mês de novembro, quando apresentou pico de abundância de 142.153 ind.m⁻³ que a transformou na espécie dominante do zooplâncton. Na população predominaram os copepoditos, especialmente CIII, 92 ind.m⁻³ (maio) a 46.747 ind.m⁻³ (novembro), CIV fêmea, 10 ind.m⁻³ (junho) a 33.351 ind.m⁻³ (novembro), e CIV macho, 23 ind.m⁻³ (maio) a 27.611 ind.m⁻³ (novembro). O estágio CV e as fêmeas adultas também foram numerosos, o contrário aconteceu com os CII, macho adulto e CI (Figura 130).

Bestiolina similis

A presença de *B. similis* foi registrada em todo o período de estudo, dominando no zooplâncton em outubro. O número de espécimes variou de 775 ind.m⁻³ (junho) a 17.222 ind.m⁻³ (novembro), sendo detectados dois picos de abundância, um de 40.558 ind.m⁻³ em março e outro de 36.169 ind.m⁻³ em outubro. Na população predominaram as fêmeas adultas, 252 ind.m⁻³ (junho) a 13.182 ind.m⁻³ (março), os CV macho, 116 ind.m⁻³ (junho) a 8.475 ind.m⁻³ (novembro), e CV fêmea, 203 ind.m⁻³ (junho) a 6.242 ind.m⁻³ (outubro). Os machos adultos, os CV fêmea, CIV macho e CIII foram pouco numerosos, enquanto os estágios de CI e CII não foram encontrados nas amostras (Figura 131).

Copepoda - Náuplios

A presença de náuplios de Copepoda não foi registrada em novembro. Nos outros 10 meses foram encontrados em quantidade variável, de 275 ind.m⁻³ (maio) a 2.431 ind.m⁻³ (fevereiro), exceção feita ao mês de julho (8.255 ind.m⁻³) (Figura 132).

Cirripedia

As larvas de *Balanus* estiveram presentes em todo o ano, predominando somente no mês de junho. O número de indivíduos registrado foi 572 ind.m⁻³ (dezembro) a 12.169 ind.m⁻³ (julho), elevando-se para 21.878 ind.m⁻³ em fevereiro. A população foi constituída principalmente de náuplios e, em menor número, por larvas no estágio cípris, 42 ind.m⁻³ (janeiro) a 429 ind.m⁻³ (fevereiro), embora tenha atingido o máximo de 1.690 ind.m⁻³ em março (Figura 133).

Mollusca

Os Mollusca, que estiveram ausentes apenas em agosto, ocorreram em quantidades que oscilaram entre o mínimo de 397 ind.m⁻³ (junho) e o máximo de 3.718 ind.m⁻³ (março), com exceção dos meses de outubro (13.953 ind.m⁻³) e janeiro (7.182 ind.m⁻³) quando foram mais numerosos. Os principais componentes desse filo foram as larvas de Bivalvia, 143 ind.m⁻³ (fevereiro) a 2.366 ind.m⁻³ (março), que contribuíram com 9.914 ind.m⁻³ (outubro) e 6.929 ind.m⁻³ (janeiro) para a formação dos picos de abundância do filo. O número de ovos de Bivalvia foi 95 ovos.m⁻³ (dezembro) a 1.430 ovos.m⁻³ (fevereiro) e o de larvas de Gastropoda, 68 ind.m⁻³ (junho) a 756 ind.m⁻³ (abril). Nestes últimos, também foram registrados dois picos de abundância, em outubro (3.856 ind.m⁻³) e julho (3.302 ind.m⁻³) (Figura 133).

Polychaeta

As larvas de Polychaeta não foram encontradas nas amostras de novembro e dezembro. Nos outros meses ocorreram em número variável, 46 ind.m⁻³ (maio) a 2.507 ind.m⁻³ (julho) e apresentaram um pico de 6.849 ind.m⁻³ em agosto. Nesta estação, predominaram as larvas Spionidae, 23 ind.m⁻³ (maio) a 6.849 ind.m⁻³ (agosto), especialmente as do gênero *Polydora* que nos 5 meses em que esteve presente atingiu valores de abundância de 127 ind.m⁻³ (janeiro) a 3.750 ind.m⁻³ (agosto). Os gêneros *Aonides*, *Magelona*, *Nereis* e *Poecilochaetus*, ocorreram esporadicamente e em quantidades mínimas nas amostras analisadas (Figura 133).

Sagitta friderici

A presença da espécie *S. friderici* foi registrada em 6 dos 11 meses estudados com valores de abundância entre 10 ind.m⁻³ (junho) e 1.640 ind.m⁻³ (novembro), sendo detectado um pico de 5.746 ind.m⁻³ em março (Figura 133).

Decapoda

As larvas de Decapoda, que estiveram ausentes somente nos meses de fevereiro e abril, apresentaram valores de abundância de 29 ind.m⁻³ (junho) a 1.102 ind.m⁻³ (outubro), e um pico de 5.746 ind.m⁻³ no mês de março (Figura 133).

Estação St. H12

Os resultados obtidos mostraram que o número de indivíduos no zooplâncton variou de 17.137 ind.m⁻³ (janeiro) a 62.745 ind.m⁻³ (julho), o qual atingiu valores máximos nos meses de outubro (122.215 ind.m⁻³), novembro (114.519 ind.m⁻³) e março (98.606 ind.m⁻³). De forma semelhante ao que aconteceu na estação St. H11 os Copepoda foram os principais componentes do zooplâncton, sendo a menor contribuição dada pela fauna acompanhante, 5.308 ind.m⁻³ (maio) a 26.071 ind.m⁻³ (outubro) (Figura 134).

Os Calanoida ocorreram em maior número em 9 dos 11 meses de estudo, 5.874 ind.m⁻³ (junho) a 36.344 ind.m⁻³ (dezembro), apresentando dois picos de abundância em outubro (70.887 ind.m⁻³) e março (64.730 ind.m⁻³). Os Cyclopoida, 1.026 ind.m⁻³ (janeiro) a 36.146 ind.m⁻³ (novembro), superaram os Calanoida nos meses de novembro e maio. Os Harpacticoida foram pouco representativos e os Poecilostomatoida raros nas amostras. Contudo, essas duas últimas ordens exibiram o mesmo valor de abundância em janeiro (39 ind.m⁻³) e março (159 ind.m⁻³) (Figura 135).

Na estação St. H12 dominaram os Copepoda *O. oswaldocruzi*, *A. tonsa*, *B. similis* e as larvas de *Balanus*, seguidos de *O. longicauda*, *O. dioica*, e das larvas de Polychaeta e Mollusca. A espécie *S. friderici* e os espécimes jovens do gênero *Sagitta*, apesar de frequentes, foram pouco numerosos. Os menos representativos nessa estação foram os Crustacea *Penilia avirostris*, Amphipoda, as larvas de Decapoda e os organismos pertencentes aos filos Cnidaria e Phoronida.

Oithona oswaldocruzi

A espécie *O. oswaldocruzi* ocorreu em todo período de estudo, dominando no zooplâncton nos meses de novembro, fevereiro, julho e agosto. O número de espécimes encontrados variou de 813 ind.m⁻³ (janeiro) a 34.425 ind.m⁻³ (novembro), sendo a grande maioria fêmeas adultas, 368 ind.m⁻³ (janeiro) a 14.344 ind.m⁻³ (novembro), e CV fêmea, 232 ind.m⁻³ (janeiro) a 9.983 ind.m⁻³ (novembro). Com relação aos machos, apenas espécimes adultos ocorreram nas amostras (155 ind.m⁻³ a 5.393 ind.m⁻³). Os estágios CIV fêmea, CI, CII e CIII estiveram presentes, porém, em números reduzidos. Foram encontradas fêmeas ovadas de *O. oswaldocruzi* em 6 meses com valores de

abundância de 103 ind.m⁻³ (junho) a 238 ind.m⁻³ (dezembro) e pico de 1.147 ind.m⁻³ (novembro) (Figura 136).

Acartia tonsa

A presença de *A. tonsa* também foi registrada no zooplâncton o ano todo e, ao contrário do que aconteceu com *O. oswaldocruzi*, predominou nas amostras de dezembro, janeiro e março. Os valores de abundância da espécie variaram de 4.376 ind.m⁻³ (junho) a 24.916 ind.m⁻³ (outubro), atingindo o máximo de 46.758 ind.m⁻³ em março. Em contraposição, nos meses de novembro (344 ind.m⁻³) e maio (708 ind.m⁻³) o número de espécimes encontrado foi mínimo. Na população predominaram os adultos macho, 77 ind.m⁻³ (janeiro) a 12.087 ind.m⁻³ (março), e fêmea, 133 ind.m⁻³ (maio) a 7.600 ind.m⁻³ (outubro). Os estágios de copepodito mais numerosos foram CIII, CV fêmea e CII, enquanto o CV macho, CIV (fêmea e macho) e CI foram pouco abundantes no local (Figura 137).

Bestiolina similis

O Copepoda *B. similis* foi encontrado em todo período de estudo, predominando no zooplâncton coletado em maio e outubro. A espécie ocorreu em quantidades que oscilaram entre 1.123 ind.m⁻³ (julho) e 16.858 ind.m⁻³ (março), apresentando um pico de 41.486 ind.m⁻³ em outubro. A população foi constituída principalmente de fêmeas adultas, 361 ind.m⁻³ (junho) a 17.691 ind.m⁻³ (outubro), e de CV fêmea, 284 ind.m⁻³ (junho) a 5.980 ind.m⁻³ (outubro) e CV macho, 115 ind.m⁻³ (novembro) a 4.360 ind.m⁻³ (outubro). O estágio CIV e os machos adultos também foram numerosos, enquanto os CIII estiveram presentes em menor número, enquanto o CII foi raro. Os resultados obtidos evidenciaram a ausência do estágio CI nas amostras (Figura 138).

Copepoda - Náuplios

Os náuplios de Copepoda foram encontrados nas amostras o ano todo apresentando valores de abundância de 89 ind.m⁻³ (maio) a 1.588 ind.m⁻³ (junho) e três picos máximos nos meses de novembro (8.032 ind.m⁻³), julho (6.010 ind.m⁻³) e outubro (3.488 ind.m⁻³) (Figura 139).

Cirripedia

As larvas de *Balanus* estiveram presentes nos 11 meses estudados, sendo os principais componentes do zooplâncton em abril e junho. Ao longo do período de estudo o número de espécimes variou de 596 ind.m⁻³ (dezembro) a 17.134 ind.m⁻³

(abril). A população foi constituída basicamente de náuplios, uma vez que o estágio cópris foi encontrado em quantidades mínimas (Figura 140).

Oikopleuridae

A presença de *O. dioica* foi registrada em 8 dos 11 meses estudados em números que variaram de 19 ind.m⁻³ (janeiro) a 2.367 ind.m⁻³ (outubro), exceção feita ao mês de novembro, quando apresentou um pico de 12.393 ind.m⁻³. A espécie *O. longicauda* foi encontrada somente nas amostras de novembro (19.163 ind.m⁻³), dezembro (357 ind.m⁻³) e junho (13 ind.m⁻³) (Figura 140).

Polychaeta

As larvas de Polychaeta estiveram presentes no decorrer do ano, ocorrendo em menor número no período de dezembro a maio. Os valores de abundância obtidos foram 40 ind.m⁻³ (fevereiro) a 3.259 ind.m⁻³ (julho), dos quais 40 ind.m⁻³ (fevereiro) a 3.158 ind.m⁻³ (julho) eram Spionidae. O gênero *Polydora* também foi representativo nos 8 meses em que ocorreu, 44 ind.m⁻³ (maio) a 1.120 ind.m⁻³ (julho), enquanto os gêneros *Aonides*, *Magelona*, *Nereis* e *Poecilochaetus* pouco representativos e numerosos (Figura 140).

Mollusca

As larvas de Mollusca ocorreram em todos os meses estudados com valores de abundância de 119 ind.m⁻³ (fevereiro) a 2.065 ind.m⁻³ (novembro) e picos de 9.717 ind.m⁻³ (outubro) e 4.868 ind.m⁻³ (maio). Os Bivalvia (larvas e ovos) foram dominantes nas amostras, enquanto as larvas de Gastropoda, que estiveram ausentes nos meses de dezembro e fevereiro, predominaram em julho (611 ind.m⁻³) e outubro (6.727 ind.m⁻³) (Figura 140).

4.4.2. Copepoda

Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes

No canal da Bertioga, a estimativa do comprimento total médio revelou que, em divergência ao observado na Baía de Santos e conforme ocorreu no canal de Santos, houve uma variação sazonal nas espécies analisadas.

Das oito espécies de Copepoda dominantes, apenas *O. hebes* apresentou maior comprimento no inverno, enquanto as outras sete espécies na primavera. Contudo, duas dessas espécies também tiveram maior comprimento total em outra estação do ano, *A. tonsa* no outono e *O. oswaldocruzi* no inverno.

Os espécimes de menor comprimento total médio foram, em geral, coletados no verão, com exceção de *B. similis* e *E. acutifrons*, menores no inverno. Além disso, os indivíduos de *P. acutus* também mostraram menor comprimento no outono.

De acordo com os resultados obtidos, as variações no comprimento total médio dos Copepoda foram mais evidentes nos estágios CIV e CV, bem como no adulto. Nessa área, assim como nas outras duas estudadas, as fêmeas de Copepoda foram maiores do que os machos, com exceção de *B. similis* (Figura 141).

Variação sazonal do peso seco individual dos Copepoda dominantes

No canal da Bertioga, a metade das espécies de Copepoda dominantes apresentou maior peso seco individual na primavera, enquanto *A. tonsa* e *P. acutus* no verão, *A. lilljeborgi* no outono e *O. hebes* no inverno.

As espécies *A. tonsa*, *B. similis*, *P. scotti* e *E. acutifrons* exibiram menor peso seco individual no inverno, porém duas espécies (*A. lilljeborgi* e *P. acutus*) tiveram peso seco menor na primavera e duas (*O. hebes* e *O. oswaldocruzi*) no verão.

Na maioria das espécies analisadas, a variação sazonal do peso seco individual acompanhou a do comprimento total médio, sendo inversamente proporcional em *P. acutus*.

Apenas o CV e o adulto das espécies de Copepoda analisadas apresentaram diferenças significativas no peso seco individual estimado nas quatro estações do ano (Figura 142).

Variação sazonal da relação entre o peso seco e o comprimento total dos Copepoda dominantes

No canal da Bertioga, a equação de regressão entre o peso seco (mg) e o comprimento total (mm) do corpo foi estimada sazonalmente para *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, *O. hebes*, *O. oswaldocruzi*, *P. acutus* e *B. similis*, como pode ser verificado na Figura 143 e Tabela 5.

Variação mensal da biomassa dos Copepoda dominantes

Os resultados obtidos mostraram que no canal da Bertioga, a biomassa mensal dos Copepoda no período de estudo foi maior que a registrada na Baía e canal de Santos, 12,22 mg.Peso seco.m⁻³ (junho) a 100,32 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), e 176,70 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de março. As espécies *Oithona oswaldocruzi*, *A. tonsa*, *A. lilljeborgi* e *B. similis* foram as que mais contribuíram para a biomassa total dos Copepoda dominantes (Figura 144).

Acartia lilljeborgi

A biomassa de *A. lilljeborgi* oscilou entre 0,72 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) e 25,45 mg.Peso seco.m⁻³ (julho), atingindo o máximo de 61,99 mg.Peso seco.m⁻³ em novembro. Esses valores constituíram 2,2% (janeiro) a 61,8% (novembro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 145A).

Acartia tonsa

Os valores de biomassa de *A. tonsa* variaram de 0,65 mg.Peso seco.m⁻³ (maio) a 55,22 mg.Peso seco.m⁻³ (março), os quais representaram 2,3% (maio) a 60,9% (janeiro) da biomassa total dos Copepoda (Figura 145B).

Oithona hebes

No período de estudo, a biomassa de *O. hebes* foi de 0,83 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) a 6,68 mg.Peso seco.m⁻³ (maio), exceção feita ao mês de março quando atingiu 23,95 mg.Peso seco.m⁻³. A contribuição da espécie para a biomassa total dos Copepoda foi 0,8% (outubro) a 23,9% (maio) (Figura 146A).

Oithona oswaldocruzi

Os valores de biomassa de *O. oswaldocruzi* foram de 5,16 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) a 48,59 mg.Peso seco.m⁻³ (março), que representaram 15,4% (novembro) a 45,3% (agosto) para a biomassa total dos Copepoda (Figura 146B).

Bestiolina similis

A biomassa de *B. similis* foi de 0,62 mg.Peso seco.m⁻³ (junho) a 12,65 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro), apresentando dois picos: um de 38,53 mg.Peso seco.m⁻³ em outubro e outro de 31,33 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de março. Esses valores equivaleram a 5,1% (junho) a 19,7% (abril) da biomassa total dos Copepoda, chegando a 39,1% no mês de outubro (Figura 147A).

Parvocalanus scotti

A biomassa de *P. scotti* variou entre o mínimo de 0,16 mg.Peso seco.m⁻³ (julho) e o máximo de 2,20 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), o que significou 0,3% (julho) a 2,4% (junho) da biomassa total dos Copepoda (Figura 147B).

Pseudodiaptomus acutus

Nessa espécie, os valores de biomassa obtidos oscilaram entre 0,31 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) e 10,13 mg.Peso seco.m⁻³ (março), sendo a contribuição de *P. acutus* para a biomassa total dos Copepoda 1,0% (janeiro) a 8,4% (agosto) (Figura 148A).

Euterpina acutifrons

A biomassa de *E. acutifrons* variou de 0,02 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) a 1,44 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro). Esses valores constituíram 0,1% (janeiro e abril) a 2,3% (junho) da biomassa total dos Copepoda (Figura 148B).

Varição mensal da produção secundária dos Copepoda dominantes

No canal da Bertioga, a produção secundária dos Copepoda foi maior que a estimada na baía e no canal de Santos: 2,35 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) a 71,76 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março), sendo as espécies *A. tonsa*, *B. similis* e *A. lilljeborgi* as que mais contribuíram para a produção secundária dos Copepoda (Figura 149).

Acartia tonsa

A estimativa da produção secundária de *A. tonsa* oscilou entre 0,33 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio) e 12,79 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro), chegando a 0,86 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em maio. A contribuição da espécie para a produção secundária dos Copepoda variou de 26,8% (julho) a 71,4% (janeiro), sendo menor nos meses de maio (4,8%) e novembro (5,7%) (Figura 150A).

Bestiolina similis

A produção secundária de *B. similis* variou entre 0,29 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) e 6,25 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro), apresentando dois picos: um de 19,47 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março) e outro de 16,09 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro). Esses valores significaram 12,4% (junho) a 53,6% (outubro) da produção secundária dos Copepoda (Figura 150B).

Acartia lilljeborgi

Na espécie *A. lilljeborgi*, a estimativa da produção secundária oscilou de 0,22 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) a 8,92 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (julho), atingindo 30,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que constituiu 2,7% (janeiro) a 72,5% (novembro) da produção secundária dos Copepoda dominantes (Figura 151A).

Oithona hebes

A produção secundária estimada de *O. hebes* variou de 0,07 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (outubro) a 0,67 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio), chegando aos 2,80 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em março. Essa espécie sustentou 0,2% (outubro) a 10,0% (maio) da produção secundária dos Copepoda (Figura 151B).

Oithona oswaldocruzi

Na espécie *O. oswaldocruzi*, os valores de produção secundária oscilaram de 0,39 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) a 5,58 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março), representando 0,2% (janeiro) a 3,6% (agosto) da produção secundária dos Copepoda (Figura 152A).

Parvocalanus scotti

Os resultados mostraram que a produção secundária de *P. scotti* variou entre 0,07 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) e 1,36 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), contribuindo com 0,4% (julho) a 3,3% (novembro) para a produção secundária dos Copepoda (Figura 152B).

Pseudodiaptomus acutus

A produção secundária de *P. acutus* foi de 0,02 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) a 1,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (março), o que representou 0,2% (janeiro) a 3,6% (agosto) da produção secundária dos Copepoda (Figura 153A).

Euterpina acutifrons

A produção secundária da espécie *E. acutifrons* variou entre o mínimo de 0,02 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) e o máximo de 0,19 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que correspondeu a 0,03% (janeiro) a 1,0% (maio) da produção secundária dos Copepoda (Figura 153B).

Variação mensal da produtividade diária dos Copepoda dominantes

No canal da Bertioga, a média mensal dos valores de produtividade diária dos Copepoda dominantes, 0,12 dia⁻¹ (janeiro) a 0,20 dia⁻¹ (maio e outubro), obtida a partir de *A. tonsa*, *B. similis*, *A. lilljeborgi*, *P. scotti*, *O. oswaldocruzi*, *O. hebes*, *P. acutus* e *E. acutifrons*, apresentou menor variação e valores mais baixos que a registrada na baía e no canal de Santos, sendo as três primeiras as espécies de maior produtividade (Figura 154).

4.4.3. Fauna acompanhante

Variação mensal da biomassa dos principais componentes da Fauna acompanhante

A biomassa mensal dos táxons dominantes da Fauna acompanhante no canal da Bertioiga no período de estudo, foi maior que a registrada na baía e no canal de Santos: 3,27 mg.Peso seco.m⁻³ (março) a 19,78 mg.Peso seco.m⁻³ (abril) e 34,50 mg.Peso seco.m⁻³ no mês de novembro. Os náuplios de *Balanus* foram os que mais contribuíram para a obtenção desses valores (Figura 155).

Balanus

A biomassa dos náuplios de *Balanus* oscilou entre 1,41 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro) e 19,01 mg.Peso seco.m⁻³ (abril) (Figura 156).

Bivalvia

Os valores de biomassa das larvas de *Bivalvia* variaram de 0,05 mg.Peso seco.m⁻³ (fevereiro) a 1,27 mg.Peso seco.m⁻³ (maio), apresentando dois picos: um de 3,81 mg.Peso seco.m⁻³ (outubro) e outro de 3,67 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) (Figura 156).

Polychaeta

No período de estudo, a biomassa de *Polychaeta* oscilou entre 0,07 mg.Peso seco.m⁻³ (maio) e 4,29 mg.Peso seco.m⁻³ (agosto), sendo as larvas de *Spionidae* (0,03 mg.Peso seco.m⁻³ a 2,52 mg.Peso seco.m⁻³) e de *Polydora* (0,03 mg.Peso seco.m⁻³ a 2,64 mg.Peso seco.m⁻³) as que mais contribuíram para a obtenção desses valores (Figura 156).

Oikopleuridae

No canal da Bertioiga a biomassa de *O. dioica* variou entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³ (janeiro) e 4,73 mg.Peso seco.m⁻³ (novembro), enquanto a de *O. longicauda* de 0,01 mg.Peso seco.m⁻³ (junho e agosto) a 0,52 mg.Peso seco.m⁻³ (dezembro), apresentando um pico de 24,49 mg.Peso seco.m⁻³ em novembro (Figura 156).

Variação mensal da produção secundária dos principais componentes da Fauna acompanhante

No canal da Bertioiga, a média mensal da produção secundária da Fauna acompanhante foi maior que a registrada na baía de Santos e no canal de Santos, 0,65 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) a 10,80 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro). Verificou-

se que no mês de novembro, a produção secundária atingiu 62, 64 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ devido à abundância de *O. longicauda*. Nos outros meses, a espécie *O. dioica* foi a que apresentou os maiores valores de produção secundária (Figura 157).

Oikopleuridae

A produção secundária de *O. dioica* variou de 0,04 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro) a 12,62 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), perfazendo 6,1% (janeiro) a 88,3% (dezembro) da produção secundária da Fauna acompanhante. Os resultados mostraram que a produção secundária de *O. longicauda* oscilou entre 0,02 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho) e 1,05 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro), atingindo 49,22 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ em novembro. Esses valores constituíram 0,6% (agosto) a 78,6% (novembro) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 158).

Balanus

Os valores de produção secundária dos náuplios de *Balanus* variaram de 0,12 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (dezembro e março) a 1,65 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (abril), representando 0,4% (novembro) a 95,5% (abril) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 158).

Polychaeta

A produção secundária das larvas de *Polydora* variou entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (maio) e 0,82 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (agosto), o que correspondeu a 0,3% (dezembro) a 18,1% (agosto) da produção secundária da Fauna acompanhante. A produção secundária das larvas de Spionidae oscilou entre 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro e maio) e 0,50 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (junho), sendo sua contribuição para a produção secundária da Fauna acompanhante 0,3% (novembro, dezembro e maio) a 21,0% (junho).

Os resultados evidenciaram que a produção das larvas de *Aonides* no canal da Bertioiga foi menor ainda, 0,001 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro e junho) a 0,01 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (novembro), o que significou 0,02% (novembro) a 0,17% (maio) da produção secundária da Fauna acompanhante (Figura 158).

Bivalvia

A estimativa da produção secundária das larvas de Bivalvia foi de 0,001 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (fevereiro) a 0,06 mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (janeiro e outubro). Esses valores equivaleram a 0,01% (novembro) a 1,3% (maio) da produção secundária

da Fauna acompanhante, sendo esse percentual maior (9,7%) no mês de janeiro (Figura 158).

Variação mensal da produtividade diária dos principais componentes da Fauna acompanhante

A média mensal dos valores de produtividade diária dos táxons dominantes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, obtida a partir de *O. dioica*, *O. longicauda*, larvas de *Polydora*, *Aonides*, Spionidae, *Balanus* e Bivalvia, variou de 0,11 dia⁻¹ (abril) a 0,64 dia⁻¹ (outubro) e foi semelhante à registrada na baía e no canal de Santos, sendo as duas primeiras as espécies de maior produtividade (Figura 159).

4.5. Análise de Correlação Canônica

Análise de comunidade

A distribuição dos táxons zooplancônicos, das amostras coletadas e das variáveis ambientais no plano gerado pelos dois primeiros eixos da Análise de Correlação Canônica são evidenciados na Figura 160. Das 14 variáveis testadas, 6 foram selecionadas pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$): salinidade, temperatura, precipitação, NO₂, NO₃ e Cl-*a*, os quais foram responsáveis por 37,73% da variação da abundância dos táxons. Desse percentual, 67,4% concentrou-se no eixo I e 20,8% no eixo II (Tabela 6). A salinidade foi negativamente correlacionada ao eixo I, enquanto a temperatura, precipitação, NO₂, NO₃ e Cl-*a* foram positivamente correlacionados, caracterizando um gradiente longitudinal estuarino (Tabela 7).

Os resultados evidenciaram também que a temperatura, precipitação, NO₂, NO₃ e salinidade foram positivamente correlacionadas ao eixo II e, a Cl-*a* negativamente correlacionada, indicando um gradiente temporal (Tabela 7).

De acordo com os resultados obtidos, a partir do protocolo de Boccard & Legendre (1992), a maior variação na abundância dos táxons foi detectada entre as três áreas (22,06%) quando comparada com a dos 11 meses amostrados (7,27%).

Análise de produtividade

O teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$) selecionou salinidade, NO₂, NH₂, temperatura e material em suspensão total (MST) para a Análise de Correspondência Canônica. Os resultados obtidos mostraram que 24,82% da variação da produtividade dos táxons foram devido as 5 variáveis, sendo 86% dessa variação concentrada nos dois primeiros eixos canônicos (tabela 8 e Figura 161). O eixo I concentrou 50,4% da variabilidade dos dados e opôs a salinidade, que foi negativamente

correlacionada ao eixo, ao NO_2 , NH_2 , temperatura e MST. Por outro lado, estes quatro últimos estiveram positivamente correlacionados ao mesmo eixo, caracterizando um gradiente longitudinal estuarino (Tabela 9).

O eixo II concentrou 36,2% da variação na produtividade dos táxons. O NO_2 foi positivamente correlacionado ao eixo II, enquanto a temperatura, MST, NH_2 e a salinidade foram negativamente correlacionados, indicando um gradiente temporal (Tabela 9).

5. DISCUSSÃO

Composição, abundância e índices ecológicos do zooplâncton

O zooplâncton estuarino caracteriza-se por ser abundante e pouco diversificado, sendo constituído basicamente por pequenos Copepoda das ordens Cyclopoida e Calanoida (Tundisi, 1972; Ara, 1998, Mauchline, 1998; McKinnon & Klumpp, 1998; David *et al.*, 2006; Hoover *et al.*, 2006; Duggan *et al.*, 2008). Segundo Ara (2004), no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo, foi registrada a presença de 37 espécies de copépodes, com predomínio de *O. hebes*, *A. lilljeborgi*, *P. acutus*, *P. crassirostris*, *O. oswaldocruzi*, *E. acutifrons*, *A. tonsa* e *T. turbinata*. Sterza & Fernandes (2006) encontraram 49 espécies de copépodes no zooplâncton do Sistema estuarino Baía de Vitória, Espírito Santo, sendo *A. lilljeborgi*, *P. quasimodo*, *T. turbinata*, *O. hebes* e *E. acutifrons* as mais representativas. Dias & Bonecker (2008) relataram a ocorrência de 48 táxons de copépodes no zooplâncton no Sistema estuarino da Baía da Ribeira, Rio de Janeiro, entre os quais foram dominantes *O. hebes*, *Oncaea curta*, *T. turbinata*, *P. quasimodo* e *T. stylifera*. Resultados semelhantes foram obtidos para o Sistema Estuarino de Santos, uma vez que foram encontrados 50 táxons de copépodes, tendo como principais componentes *O. oswaldocruzi*, *O. hebes*, *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, *B. similis*, *Parvocalanus scotti*, *P. acutus* e *P. quasimodo*.

Almeida Prado Por & Lansac Tôha (1984) analisando a distribuição de 18 espécies de Calanoida em estuários brasileiros, verificaram que nesses ambientes, *P. crassirostris*, *Pseudodiaptomus acutus*, *P. richardi* e *A. lilljeborgi* foram os principais componentes do zooplâncton, e que a diversidade dessa ordem tende a diminuir do Norte em direção ao Sul. Com relação a *P. quasimodo*, relataram que é comumente encontrada em estuários do nordeste e que, em águas temperadas ocorre apenas em regiões neríticas. Fato semelhante foi observado no presente estudo, já que *P. quasimodo* foi um dos táxons dominantes na baía de Santos e rara no canal de Santos e canal da Bertioga.

As larvas de Cirripedia, Polychaeta e Mollusca foram dominantes no meroplâncton do estuário de Southampton, Inglaterra (Muxagata, 2005). No Sistema estuarino da Baía de Vitória, os grupos mais abundantes após os Copepoda foram as larvas de Cirripedia, Larvacea, as larvas de Mollusca e Decapoda (Sterza *et al.*, 2008). Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que, após os copépodes, larvas de Cirripedia, Larvacea, as larvas de Polychaeta e de Mollusca também foram dominantes no zooplâncton, em especial nos meses de abril, novembro, agosto e outubro, respectivamente.

Nos estuários, de um modo geral, a diversidade de espécies é maior próximo à sua desembocadura devido à influência da região nerítica. O pico de diversidade ocorre próximo dos 30 de salinidade e diminui com menores valores, porém, em locais onde a salinidade é inferior a 2, a diversidade pode aumentar devido à penetração de espécies de água doce (Knox, 1986; Kimmerer, 1993; Sautour & Castel, 1993; Sterza & Fernandes, 2006; Leite *et al.*, 2009; Perumal *et al.*, 2009; Chew & Chong, 2010). Os altos valores dos índices ecológicos no Sistema estuarino de Santos evidenciaram a influência da salinidade na distribuição do zooplâncton, uma vez que estiveram relacionados aos maiores valores de salinidade (próximos a 30), confirmando com isso os relatos dos autores acima relacionados.

Nos estuários, a biomassa do zooplâncton sofre variações espaço-temporais amplas (Knox, 1986), a qual tende a ser geralmente maior nas áreas superiores do estuário, onde a diversidade é baixa e as espécies estuarinas predominam.

Segundo Li *et al.* (2006), a variação espacial da abundância, biomassa e distribuição das espécies do zooplâncton pode ser atribuída, em parte, à presença do gradiente horizontal de salinidade. Esses autores encontraram maior abundância na região média do estuário de Pearl River, China, em salinidades de 25 a 30. Duggan *et al.* (2008) observaram que houve um aumento no número de espécies e diminuição da abundância do zooplâncton da região interna do estuário Darwin Harbour, Austrália em direção à desembocadura, onde a salinidade ultrapassou 30. Na área estudada, os valores de abundância foram em geral maiores em águas com salinidades abaixo de 30, especialmente na região interna do canal da Bertioga (salinidade 26,8 a 28,0). Em contraposição, os menores valores foram obtidos na baía de Santos, onde a salinidade oscilou entre 31,2 e 35,8.

O zooplâncton nos estuários, geralmente, atinge seus picos de abundância na primavera e verão (Knox, 1986). No entanto, em Card sound e Baía de Biscay o padrão geral de variação sazonal do zooplâncton teve flutuações rápidas ao longo do ano, com o menor ponto no meio do verão. Possíveis explicações incluem as elevadas temperaturas no verão (30 °C). No presente estudo a abundância do zooplâncton também foi maior na primavera.

Mauchline (1998) considera *Paracalanus* um dos gêneros mais representativos no zooplâncton nerítico de baías protegidas e estuários. Para Mckinnon & Duggan (2003), predominaram nas águas costeiras da Austrália, os pequenos copépodes das famílias Paracalanidae e Oithonidae. De acordo com Lo *et al.* (2004) essas duas famílias, junto com Acartiidae foram os principais componentes do zooplâncton da Baía de Tapong, Taiwan, sendo *Parvocalanus crassirostris* e os copepoditos de

Paracalanidae abundantes na entrada da baía. No Brasil, *P. quasimodo*, *A. lilljeborgi*, *P. crassirostris*, *E. acutifrons* e *Oithona* spp. são frequentes e numerosos no zooplâncton costeiro (Björnberg, 1981). Lopes *et al.* (1998) registraram o predomínio de *A. tonsa* e *O. oswaldocruzi* nas áreas intermediárias do Complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, associadas a *A. lilljeborgi*, *P. acutus* e *O. hebes*. Espécies marinho-eurihalinas como *T. turbinata*, *P. quasimodo*, *Oithona simplex* e *E. acutifrons* foram mais abundantes na área externa devido à influência da água costeira.

A espécie *Paracalanus quasimodo* é frequente e abundante em locais do estuário que têm maior influência marinha (Lopes, 1994; Eskinazi-Santana & Tundisi, 1996). De acordo com Sterza *et al.* (2008), *P. crassirostris* e *P. quasimodo* foram mais numerosos na região externa do Sistema estuarino da Baía de Vitória, Espírito Santo. No presente trabalho, a distribuição de *P. scotti*, *P. quasimodo* e a dos copepoditos de *Paracalanus* confirma os relatos dos autores acima citados, já que esses táxons, junto com *A. lilljeborgi* e *O. hebes*, foram numerosos na baía de Santos.

Para Uye (1994), em geral, em áreas costeiras eutrofizadas os Calanoida são substituídos pelos Cyclopoida no domínio da comunidade de copépodes. Segundo esse autor, ainda, o predomínio de *Oithona davisae* sobre *Acartia omori* e *Paracalanus* sp. na Baía de Tóquio, Japão, pode ser atribuído à mudança da composição do fitoplâncton (de pequenas diatomáceas para pico- nanoflagelados), que é a principal fonte de alimento desses organismos. Autores como Uchima (1988) e Nakamura & Turner (1997) relataram que a mudança na composição do fitoplâncton pode ter favorecido o desenvolvimento de *O. davisae*, uma vez que a espécie tem preferência por flagelados e não por diatomáceas. Segundo Murrel & Lores (2004), no estuário da baía de Pensacola, Florida, o aumento do número de espécimes de *Oithona* sp. coincidiu com a elevação da biomassa picofitoplanctônica e a queda do predomínio de *Acartia tonsa*, no verão. Os resultados obtidos no presente estudo confirmam as observações de Uye (1994) e Murrel & Lores (2004), uma vez que *O. oswaldocruzi* e *O. hebes* foram os principais componentes do zooplâncton no canal de Santos, onde Moser *et al.* (2002) registraram o domínio de picofitoplâncton, especialmente, na região interna do canal.

Variação espacial da distribuição do zooplâncton

Nos ambientes estuarinos é comum a segregação espacial ou sucessão temporal de espécies de Copepoda do mesmo gênero, especialmente, *Acartia* e *Oithona* (Ueda, 1987; Kimmerer, 1993; Azeiteiro *et al.*, 2005; Aravena *et al.*, 2009).

Rocha (1986), estudando a distribuição de *Oithona* spp. em estuários ao longo da costa das Américas do Sul e Central, verificou que *O. oswaldocruzi* prefere águas

mesohalinas em lagunas e porções superiores de baías e estuários, enquanto *O. hebes* regiões polihalinas de estuários e águas costeiras adjacentes à desembocadura de rios. Esse padrão de distribuição também foi observado no Sistema estuarino de Santos, já que *O. oswaldocruzi* foi abundante no canal da Bertioga (salinidade 23,2), enquanto *O. hebes* no canal de Santos (salinidade 31,0) e baía de Santos (salinidade 34,4).

O copépode dominante em muitos ambientes costeiros e estuarinos é *Acartia tonsa*, uma espécie eurihalina (0,3 a > 30) e euritêmica (5 °C a 35°C) (Knox, 1986; Day *et al.*, 1989). Cervetto *et al.*, (1999) e Suárez (1994), estudando o zooplâncton da laguna de Berre, França, e da Baía de Chetumal, México, respectivamente, relataram que *A. tonsa* foi o copépode mais abundante, representando, nessa última área, 65,6% dos copépodes. Turner (1982) verificou que *Acartia tonsa*, *A. hudsonica*, *Parvocalanus crassirostris* e *Oithona colcarva* foram as espécies mais numerosas no zooplâncton do estuário da Baía de Peconic, Nova York. De acordo com McKinnon & Klumpp (1998), nos estuários de North Queensland, Austrália, as espécies de *Oithona* foram dominantes no zooplâncton, seguido dos Calanoida *B. similis*, *P. crassirostris* e *Acartia sinjiensis*. No estuário do Rio Gosthani, Índia, predominaram *Oithona* spp., *Paracalanus* spp. e *Acartia* spp. (White *et al.*, 2006), enquanto nas áreas estuarinas e costeiras da Dinamarca, *Acartia* spp. e *Oithona similis* (Zervoudaki *et al.*, 2009).

No Estado de São Paulo, a espécie *A. tonsa* é um componente raro no zooplâncton do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia (Tundisi, 1972; Ara, 1998), não sendo encontrada nos estuários do rio Guaraú e da Estação Ecológica da Juréia-Itatins (Lopes, 1994). No entanto, a presença da espécie tem sido comumente registrada em águas estuarinas e costeiras da região Sudeste do Brasil, especialmente no estuário do Piraquê-açu e Piraquê-mirim (Pereira, 2004), bem como no Sistema estuarino Baía de Vitória/Canal da Passagem (Sterza & Fernandes, 2006; Sterza *et al.*, 2008), ambos localizados no Espírito Santo.

Em áreas costeiras e estuarinas, que apresentam gradiente longitudinal de salinidade, *A. tonsa* e *A. lilljeborgi* ocupam áreas diferentes, sendo a primeira espécie abundante em águas estuarinas e ambientes abrigados, enquanto a segunda em áreas com maior influência marinha (Suárez, 1994; Sterza & Fernandes, 2006). Por outro lado, em estuários onde o regime de chuvas provoca mudanças sazonais na salinidade, essas duas espécies ocorrem em sucessão temporal, como no estuário do rio Curuçá, Pará (Leite *et al.*, 2009). De acordo com Tester & Turner (1991) a distribuição de *A. tonsa* em ambientes estuarinos deve-se, principalmente, à maior taxa de sobrevivência de seus náuplios em salinidades inferiores a 25. Estudos feitos por Ara (1998, 2001 a), evidenciaram que as variações de abundância diárias e sazonais de *A. lilljeborgi* no

Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia foram dependentes da salinidade, sendo sua abundância muito baixa em salinidades inferiores a 17. No presente estudo, *A. lilljeborgi* foi abundante na baía de Santos que possui águas mais salinas, enquanto *A. tonsa* no canal de Santos e canal da Bertioga, confirmando a preferência dessa última espécie por águas de menor salinidade e de *A. lilljeborgi* por águas mais salinas.

Na literatura, são numerosos os trabalhos que mostram que as espécies de *Acartia* consomem uma grande variedade de alimento: fitoplâncton (Ryther & Sanders, 1980; Uchima, 1988; Bautista & Harris, 1992; Irigoien *et al.*, 2002; Roman *et al.*, 2006), microzooplâncton (Stoecker & Egloff, 1987; Gifford & Dagg, 1988; Kleppel *et al.*, 1991; Gismervik & Andersen, 1997; Bollens & Penry, 2003; Sipura *et al.*, 2003; Calbet & Saiz, 2005; Schnetzer & Caron, 2005 Ismar *et al.*, 2008) e detrito (Gerber & Marshall, 1974; Chervin, 1978; Roman, 1984). Essa característica permite que não sejam afetadas pelas mudanças na composição do alimento que normalmente ocorrem no ambiente estuarino. Característica que explicaria, em parte, o predomínio das espécies de *Acartia* no Sistema estuarino de Santos.

O gênero *Bestiolina* é cosmopolita, comumente encontrado em regiões tropicais e subtropicais (Sewell, 1914; Greenwood, 1976; McKinnon & Klumpp, 1998;). *Bestiolina similis* é uma das 7 espécie do gênero descritas até o momento (Moon *et al.* 2010), típica de estuários do Pacífico (Bradford-Grieve, 1994; Hoover *et al.*, 2006; Duggan *et al.*, 2008) e Índico (Wellershaus, 1969, Al-Yamani *et al.*, 2007, Ali *et al.*, 2007). No Brasil, Pereira (2004), Sterza & Fernandes (2006) e Sterza *et al.* (2008) registraram a presença de espécimes do gênero *Bestiolina* nas áreas internas do Estuário dos Rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim, bem como no Sistema estuarino da Baía de Vitória, porém, sem chegar a identificar as espécies. Na literatura, não existem registros da ocorrência dessa espécie nas águas do Atlântico e em estuários brasileiros. No presente estudo, *B. similis* ocorreu o ano todo no canal de Santos e, especialmente no canal da Bertioga, onde chegou a ser a espécie dominante no zooplâncton, coletado nos meses de maio e outubro, na estação mais interna. A ausência de registros da espécie no sistema estuarino de Santos pode ser atribuída, principalmente, ao número reduzido de trabalhos realizados acerca do zooplâncton dessa área, o que pode ser verificado na literatura. O fato de *B. similis* ter ocorrido em grande número e em todas as fases de desenvolvimento, no período de estudo, é um bom indicador de que sua presença não foi acidental na área.

De acordo com Muxagata (2005), as larvas de Cirripedia foram dominantes no meroplâncton no estuário de Southampton, Inglaterra, seguidas pelas larvas de Polychaeta, de Mollusca e Tunicata. Resultados semelhantes foram obtidos no presente

estudo, uma vez que essas larvas, junto com as de Polychaeta e Mollusca, também foram os componentes mais abundantes do meroplâncton no Sistema estuarino de Santos.

Larvas de Polychaeta são organismos frequentes e numerosos no zooplâncton marinho (Valencia, 2003). No Complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, essas larvas atingiram maiores abundâncias nos meses mais frios (Lopes, 1997), fato também verificado no estuário do Rio Guaraú, São Paulo (Lopes, 1994), onde, dentre essas larvas as de Spionidae foram dominantes. No presente estudo constatou-se que as larvas de Polychaeta também foram mais numerosas nos meses de inverno, sendo as Spionidae, da mesma forma, dominantes, especialmente as *Polydora* e *Aonides*. Essas últimas foram mais numerosas na baía de Santos, enquanto as do gênero *Polydora* nos canais de Santos e da Bertioiga.

De acordo com Hortellani *et al.* (2005), o sedimento da baía de Santos caracteriza-se pelos seus elevados teores de areia, substrato preferido pelos adultos de *Aonides* (Fauchald & Jumars, 1979; Brito *et al.*, 2006). Esse fato explicaria, em parte, o número significativo de larvas de *Aonides* registrado nesse local. Embora os adultos de *Polydora* possam ser encontrados em vários tipos de substratos (Sato-Okoshi & Okoshi, 1997; Sato-Okoshi, 1999), são mais frequentes naqueles que apresentam altos teores de lama (Sato-Okoshi, 2000; Gingras *et al.*, 2001; Dagli & Ergen, 2008). Este tipo de substrato é característico do canal de Santos (Hortellani *et al.*, 2005) e canal da Bertioiga (Eichler *et al.*, 2007).

Os Branchiopoda *Penilia avirostris* e *Pseudoevadne tergestina* são frequentes no zooplâncton de regiões tropicais, subtropicais, costeira e de plataforma, onde a temperatura e salinidade da água variam de 14°C a 25°C e de 27 a 36,5, respectivamente (Lochhead, 1954; Viñas *et al.*, 2007; Atienza *et al.*, 2008). Segundo Rocha (1982), as duas espécies são comumente encontradas nas águas costeiras do sul do Brasil, porém, são nas águas neríticas que atingem seus picos de abundância. Mais recentemente, Marazzo & Valentin (2003) relataram a presença de *P. avirostris* e *P. tergestina* na Baía de Guanabara e Conceição (2005) na região do Arraial do Cabo, onde a temperatura da águas variou de 13,31°C a 17,21°C e a salinidade de 35,25 a 35,52. No entanto, no estuário do rio Paraíba do Sul foram mais abundantes na região nerítica adjacente, influenciada pela pluma estuarina, que apresentou temperatura e salinidade para de 22°C a 27°C e 25 a 37, respectivamente (Sterza & Fernandes, 2006). Na área estudada, *P. avirostris* e *P. tergestina* foram pouco representativas nas amostras de zooplâncton, embora a temperatura tenha sido semelhante à do estuário do rio Paraíba do Sul.

As espécies do filo Chaetognatha são exclusivamente marinhas, ocorrendo em todos os oceanos e em alguns estuários (Brusca & Brusca, 2007). No Brasil, esses organismos são um dos principais componentes do zooplâncton costeiro (Marazzo & Nogueira, 1996; Liang, 1998; Silva *et al.*, 2004; Araújo & Ribeiro, 2005; Avila *et al.*, 2006). Fernandes *et al.* (2005) relataram a presença de 5 espécies de Chaetognatha no sistema estuarino Baía de Vitória/Canal da passagem: *Sagitta enflata*, *S. friderici*, *S. hispida*, *S. minima* e *S. decipiens*. A presença das 4 primeiras espécies, além de *S. tenuis*, também foi registrada no Sistema estuarino de Santos por Vega-Pérez & Schinque (2008). No presente trabalho, apenas *S. friderici* e *S. hispida* foram encontradas, principalmente no zooplâncton do canal da Bertioga. É muito provável que a ocorrência dessas duas espécies no período de estudo, tenha sido favorecida pela corrente de maré, uma vez que todas as coletas do zooplâncton foram feitas durante a maré alta. Isso, porque *Sagitta friderici* é uma espécie epipelágica, euritérmica, típica de regiões costeiras do Brasil (Liang & Vega-Pérez, 2001; Avila *et al.*, 2006) e associada a baixas salinidades (McLelland, 1980), enquanto *S. hispida* tem preferência por água de Plataforma com salinidades de 35 a 36 (Liang & Vega-Pérez, 1994, 2001).

As Larvacea são componentes frequentes no zooplâncton de regiões neríticas e oceânicas, cujos picos de abundância estão associados às águas de elevada temperatura (Campos, 2000, 2004). *Oikopleura dioica* é uma espécie nerítica que apresenta ampla distribuição no Atlântico Sudoeste, sendo abundante em águas costeiras e estuarinas, enquanto *Oikopleura longicauda* em águas tropicais, temperadas, costeiras e oceânicas (Björnberg & Forneris, 1956 a, b; Forneris, 1965; Esnal, 1999; Bonecker & Carvalho, 2006). No Sistema estuarino de Santos, embora *O. dioica* tenha sido frequente e *O. longicauda* rara, ambas espécies apresentaram maior número de ind.m⁻³ na região interna do canal da Bertioga, em novembro, o que indicaria que essas duas espécies teriam sido transportadas para essa área pela corrente de maré no canal.

Variação sazonal do comprimento total dos Copepoda dominantes

Segundo Mauchline (1998) e Hirst *et al.* (1999), diferenças sazonais no comprimento dos copépodes são observadas, especialmente, quando existe ampla variação sazonal de temperatura. O comprimento dos copépodes também é influenciado pela salinidade (Uriarte & Villate, 2006), quantidade de alimento disponível (Vidal, 1980; Durbin *et al.*, 1983; Klein Breteler & González, 1982; 1988) e pela predação seletiva (Dodson & Havel, 1988). De acordo com Ara (1998), no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia o comprimento dos copépodes foi afetado pela salinidade, temperatura e clorofila-*a*.

No canal de Santos os espécimes maiores foram coletados na primavera e os menores no outono. Resultados semelhantes foram obtidos por Crawford & Daborn (1986) no estuário de Cornwallis (Nova Escócia) e Gubanov (2000) na Baía de Sebastopol (Mar Negro). No canal da Bertioga, de um modo geral, o tamanho dos indivíduos também foi maior na primavera, o contrário aconteceu no verão.

Com relação às diferenças de tamanho entre os sexos, no Sistema estuarino de Santos, os copépodes fêmeas foram maiores do que os machos, como tem sido reportado para outras áreas como o Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, São Paulo (Ara, 2002), o estuário de Ria de Aveiro, Portugal, e o fjord de Gullmars, Suécia (Leandro *et al.*, 2006 a, b).

Biomassa e produção secundária do zooplâncton

A biomassa é necessária na determinação da produção e das condições nutricionais de uma espécie, bem como de seu papel na cadeia alimentar (Omori & Ikeda, 1992). A Produção secundária é definida como a biomassa produzida por uma população heterotrófica por unidade de tempo e unidade de área (Clarke, 1946; Ricker, 1946; Kimmerer, 1987). O estudo da produção secundária permite conhecer o fluxo de energia e matéria na teia alimentar planctônica, bem como o estado fisiológico e nutricional dos organismos (Kimmerer, 1987; Pagano & Saint-Jean, 1989; Omori & Ikeda, 1992). Permite avaliar também a resposta do zooplâncton à poluição (Downing, 1984).

Segundo Downing (1984) e Day *et al.* (1989), vários fatores influenciam a produção secundária de um determinado local, entre eles: as características da população (biomassa, idade, duração do ciclo de vida, número de gerações por ano, comprimento dos organismos, composição, diversidade e estado trófico), os fatores ambientais (temperatura, salinidade, concentração de oxigênio, quantidade e qualidade de alimento disponível), predação e competição.

Na Baía de Sagami, Japão, os valores de biomassa e produção secundária dos copépodes variaram de 2,38 mg Peso seco. m^{-3} a 75,00 mg Peso seco. m^{-3} e de 0,24 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$ a 19,43 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$, respectivamente (Ara & Hiromi, 2007). No Estuário de Ria de Aveiro, Portugal, a amplitude dos valores de biomassa (11,58 mg Peso seco. m^{-3} a 31,00 mg Peso seco. m^{-3}) e produção secundária (2,40 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$ a 14,13 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$) foram menores (Leandro *et al.*, 2007). Essa mesma tendência foi observada na biomassa (23,02 mg Peso seco. m^{-3} a 66,78 mg Peso seco. m^{-3}) e produção secundária (6,18 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$ a 24,16 mg Peso seco. $m^{-3}.dia^{-1}$) dos copépodes do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia

(Ara, 2004). No presente estudo, de um modo geral, os valores de biomassa e produção secundária dos copépodes foram maiores que os relatados pelos autores anteriormente citados.

Nos ambientes estuarinos, a eutrofização e a poluição geralmente trazem como consequência a redução da biodiversidade, bem como o incremento da abundância e biomassa das espécies mais resistentes (Rosenberg *et al.*, 1990; Palacín *et al.*, 1992; Ramaiah & Nair, 1997; De Jonge *et al.*, 2002; Marcus, 2004; Pereira *et al.*, 2005; Pagliosa *et al.*, 2006; Martin *et al.*, 2010). Autores como Moser *et al.* (2005), Giancesella *et al.* (2005) e Ancona (2007) relataram que o Sistema estuarino de Santos é um ambiente onde os elevados teores de nutrientes dissolvidos na água permitem sustentar altos valores de biomassa fitoplânctônica. Essa biomassa teria favorecido o desenvolvimento do zooplâncton herbívoro no período de estudo, resultando em valores de abundância maiores que os obtidos por Ara (2004) no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia.

Segundo Ikeda & Shiga (1999), a relação entre a produção e a biomassa (P/B), ou produtividade, permite comparar o potencial de produção de diversos invertebrados. Para Lenz (2000), a produtividade de uma espécie é um importante índice da dinâmica de sua população e da taxa de ciclagem da matéria orgânica. Banse & Mosher (1980) baseados em dados publicados sobre a produtividade (P/B) de populações, de vários grupos taxonômicos, concluíram que haveria uma relação inversa entre a produtividade e o tamanho e/ou idade dos organismos, isto é, quanto maior o tamanho e/ou a idade dos organismos, mais baixa será a razão P/B. Para Amarasinghe *et al.* (1997), a razão P/B do zooplâncton herbívoro depende da concentração e composição do fitoplâncton.

No Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, os valores de produtividade de todas as espécies de copépodes variaram entre $0,20.\text{dia}^{-1}$ e $0,38.\text{dia}^{-1}$, com média de $0,27.\text{dia}^{-1}$ (Ara, 2004), os quais foram superiores aos obtidos no presente estudo (Tabela 10). O mesmo aconteceu com relação à produtividade de cada uma das espécies dominantes, com exceção de *P. quasimodo*, que apresentou maior produtividade na baía de Santos (Tabela 10). Por outro lado, a maior proporção de estágios jovens, principalmente CIV, na população dessa espécie, justificaria o maior valor de P/B obtido neste estudo. Os baixos valores de produtividade dos copépodes obtidos podem ser atribuídos, em parte, ao grau de degradação desse ambiente. De acordo Tommasi (1979, 1985), Braga *et al.* (2000), CETESB (2001), Siqueira *et al.* (2004), Abessa *et al.* (2005), Hortellani *et al.* (2005) e Cesar *et al.* (2006), o Sistema estuarino de Santos é um ambiente altamente poluído, devido ao acúmulo, no sedimento, de mercúrio,

arsênio, cobre, chumbo, zinco e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, entre outros contaminantes.

Em ambientes estuarinos, a pouca profundidade e a turbulência gerada pelas correntes de maré e ventos aumentam os intercâmbios químicos entre a água e o sedimento, remobilizando contaminantes que podem causar severos danos às espécies estuarinas e marinhas (Torres, 2000; Baumgarten *et al.*, 2001).

Para Sousa *et al.* (2008), o canal de Santos é uma das áreas de maior toxicidade do Sistema estuarino de Santos, principalmente no verão, período em que a drenagem pluvial causa um maior aporte de contaminantes. Segundo esses autores, os contaminantes presentes no sedimento produziram efeitos negativos crônicos e agudos nos organismos testados: larvas de *Lytechinus variegatus* (Echinodermata) apresentaram um menor desenvolvimento; *Nitocra* sp. (Copepoda) exibiu uma redução no número de descendentes viáveis; e em *Tiburonella viscana* (Amphipoda), foi verificado aumento da mortalidade de indivíduos adultos.

Muxagata *et al.* (2004) estudando o Cirripedia *Eliminius modestus* do estuário de Southampton, Inglaterra, verificou que a produção secundária dos náuplios foi em média 0,1925 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹. No presente trabalho, a produção secundária média dos náuplios de *Balanus* sp. foi maior, 0,01 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ a 1.65 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ (média: 0,34 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹), devido provavelmente aos maiores valores de abundância registrados na área estudada. De acordo com esses autores, no estuário de Southampton, a produção dos náuplios de todas as espécies de Cirripedia equivaleu a 12% a 15 % da produção dos copépodes Calanoida. No presente trabalho a contribuição desses organismos foi muito menor, entre 1% a 3%, o que pode ser atribuído à abundância média dos Calanoida que foi 10 vezes maior que a registrada por Muxagata (2005) no estuário de Southampton.

Segundo López-Urrutia *et al.* (2003) no Mar Cantábrico, Espanha, a produção secundária dos Larvacea representou 10% da produção total do mesozooplâncton, chegando a 40% em ambientes produtivos. No presente estudo, esses organismos foram responsáveis por 0,4% a 40,9% da produção secundária do zooplâncton total, contribuindo significativamente para a produção secundária zooplânctônica em novembro no canal da Bertioga (59,4%), em outubro no canal de Santos (51,5%) e em novembro na baía de Santos (51,3%), alcançando nessa última área 80,4% em outubro. De acordo com Hopcroft & Roff (1998), no Porto Kingston, Jamaica, os valores de produção secundária dos Larvacea foram elevados devido à sua acelerada taxa de crescimento. Esses autores verificaram, também, que a biomassa desses organismos representou 10% da dos copépodes, enquanto sua produção secundária 30%. Essa

porcentagem sobe para 50% quando o organismo encontra-se dentro da casa ou “house”.

No Sistema estuarino de Santos, a contribuição dos Larvacea para a produção secundária do zooplâncton foi maior, equivalendo a 45% da produção secundária dos copépodes na baía de Santos, 26% no canal de Santos e 36% no canal da Bertioga. Isso, apesar da biomassa desses organismos não ter ultrapassado 0,03% quando comparada com a biomassa dos copépodes. Para Nakamura *et al.*, (1997),

Com relação às larvas de Polychaeta, a produção secundária no Sistema estuarino de Santos foi 0,001 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ a 1,149 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹, que correspondeu à 0,02% a 13,49% da produção secundária do zooplâncton total e 0,02% a 27,24% da dos copépodes. Os organismos que apresentaram a menor produção secundária foram as larvas de Bivalvia, 0,0002 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ a 0,08 mg Peso seco.m⁻³.dia⁻¹. Esses valores equivaleram a 0,003% a 0,699% da produção secundária do zooplâncton total e 0,003% a 0,754% da dos copépodes. Na literatura, não existem trabalhos publicados que estimaram a produção secundária das larvas de Polychaeta e Bivalvia que permitam fazer uma melhor comparação com os resultados obtidos no presente estudo.

Os táxons *O. hebes*, *E. acutifrons*, *P. scotti*, *D. sewelli*, *A. lilljeborgi*, *P. quasimodo*, *Paracalanus* spp. (copepoditos), *T. turbinata*, e o Larvacea *O. dioica* estiveram associados às águas da baía de Santos e das áreas externa e média do canal de Santos que apresentaram, como características comuns, maior salinidade e menores concentrações de nutrientes e clorofila-*a*. As cinco primeiras espécies foram mais abundantes quando a temperatura da água foi maior, fato observado no verão e outono. Em contraposição, nos demais táxons as maiores abundâncias ocorreram nas águas de menor temperatura dos meses de inverno e primavera.

Os táxons *A. tonsa*, *B. similis*, *O. oswaldocruzi*, *P. acutus*, os náuplios de Copepoda, as larvas de *Balanus* sp., Spionidae, Decapoda, Gastropoda e Bivalvia foram associados à águas de menor salinidade e maiores concentrações de nutrientes e clorofila-*a* como as do canal da Bertioga e as da região interna do canal de Santos. Os cinco primeiros táxons tiveram maior abundância no verão e outono, quando a temperatura da água foi maior, enquanto nos demais táxons as maiores abundâncias foram relacionadas às águas com menores temperaturas, observadas principalmente no inverno e primavera.

A produtividade de *P. quasimodo*, *Paracalanus* spp. (copepoditos), *P. scotti*, *O. dioica*, *A. lilljeborgi*, *D. sewelli*, *E. acutifrons*, *O. longicauda* e das larvas de *Aonides* spp. foi maior nas águas da baía de Santos e das desembocaduras do canal de Santos e

canal da Bertioga, onde ocorreram maior salinidade, menor temperatura e baixas concentrações de NO_2 , NH_4 e MST. Nos 4 primeiros táxons, a produtividade foi maior no inverno e na primavera, enquanto nos 4 últimos no verão e no outono. A Análise de Correspondência Canônica não encontrou relação entre a produtividade de *A. lilljeborgi* e os meses de estudo, evidenciando a pequena variação temporal da produtividade dessa espécie ao longo do ano.

Os táxons *B. similis*, *A. tonsa*, *O. oswaldocruzi*, *P. acutus*, *O. hebes* e as larvas de Bivalvia, Spionidae, *Polydora* spp. e *Balanus* sp. tiveram as maiores produtividades registradas nas porções internas dos canais da Bertioga e de Santos, áreas com menor salinidade, maior temperatura e maiores concentração de NO_2 , NH_4 e MST. A produtividade de *B. similis* e das larvas dos três últimos táxons foi maior no inverno e na primavera. Nos demais organismos, a produtividade foi maior no verão e no outono. A produtividade de *A. tonsa* não teve um padrão definido ao longo do ano.

Em geral, as taxas de alimentação dos copépodes diminuem quando o organismo encontra-se em um ambiente com grande quantidade de detritos. Em situações onde tanto as concentrações de detritos como de fitoplâncton são altas, os detritos podem diminuir a assimilação do fitoplâncton pelos copépodes, devido ao entupimento da superfície de filtração dos apêndices bucais ou da diminuição da probabilidade de encontro entre os copépodes e as células fitoplanctônicas. Como detritos, provavelmente, são metabolizados com menor eficiência do que o fitoplâncton, sua ingestão ao invés dessas células, de maior teor nutritivo, poderia diminuir a produtividade secundária dos copépodes. (Chervin, 1978). Segundo Giancesella *et al.* (2000), no canal de Santos o crescimento do fitoplâncton pode ser limitado pelo aumento da turbidez devido a maior quantidade de material em suspensão total. No presente estudo, em geral, a menor produtividade dos táxons dominantes no zooplâncton foi associada às maiores concentrações de material em suspensão total, como o relatado por Chervin (1978).

Quanto aos estágios iniciais de desenvolvimento dos principais componentes do zooplâncton, os resultados obtidos mostraram que os estágios de copepodito I a III das espécies *O. hebes*, *O. oswaldocruzi*, *E. acutifrons*, *P. scotti* e *B. similis* foram raros ou ausentes nas amostras, devido provavelmente à abertura da malha da rede utilizada (140 μm) nas coletas desses organismos, que foi incapaz de reter esses pequenos organismos, cujo tamanho oscilou entre 207 μm e 500 μm . A ausência e/ou número reduzido de estágios CI a CIII das três primeiras espécies referidas, bem como *O. oculata*, *P. crassirostris* e *P. quasimodo*, também foi observada por Ara (1998) nas amostras de

zooplâncton do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia. Esse autor atribuiu esse fato à abertura de malha da rede, de 150 μm .

Segundo Liang (1998), as perturbações do meio podem ser detectadas pelos organismos e interpretadas como um sinal de perigo, o que provocaria a reação de fuga para evitar ser capturado pelo predador ou pelo aparelho de coleta. Como a capacidade de natação dos Chaetognatha aumenta com o tamanho, os espécimes adultos teriam maiores condições de evitar a captura (Owre, 1960; Pearre, 1973; Conway & Williams, 1986; Besiktepe & Unsal, 2000). Para Stone (1969), a frequência dos estágios jovens desse filo é influenciada pela malha da rede utilizada nas amostragens, bem como pelo tipo de arrasto (oblíquo ou vertical). Este autor registrou maior proporção de adultos nas amostras de zooplâncton, nas coletas feitas com rede de maior abertura de malha e arrasto oblíquo. Vega-Pérez & Schinke (2008), analisando os Chaetognatha coletados no Sistema Estuarino de Santos, nas mesmas datas e pontos de coleta, utilizando rede com malha de 200 μm de abertura de poro e arrastos oblíquos, encontraram maior proporção de adultos e maior número de espécies que as registradas neste trabalho. No Sistema Estuarino de Santos, o predomínio de indivíduos jovens do filo Chaetognatha nas amostras de zooplâncton no período de estudo pode ser atribuído ao tipo de arrasto (vertical) e abertura de malha que selecionou apenas os indivíduos menores.

Estudos abordando aspectos relacionados à coleta, avaliação da biomassa, produção e produtividade secundária dos principais componentes do zooplâncton do Sistema estuarino de Santos, incluindo aspectos de sua dieta, taxa de ingestão e impacto da alimentação, serão importantes para um melhor conhecimento do papel dos principais táxons na dinâmica trófica do zooplâncton do Sistema estuarino de Santos.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que:

1. No sistema estuarino de Santos, o zooplâncton esteve constituído por 101 táxons pertencentes a 10 filos, sendo Arthropoda (subfilo Crustacea) o dominante (62 táxons). Dentre os Crustacea, a subclasse Copepoda foi a que reuniu o maior número de táxons (52). Os Annelida, Bryozoa, Chaetognatha, Chordata (subfilo Tunicata), Cnidaria, Ctenophora, Echinodermata, Mollusca e Phoronida foram pouco expressivos.
2. A abundância do zooplâncton foi maior no canal de Santos (28.523 ind.m⁻³ a 139.283 ind.m⁻³) e no canal da Bertioga (23.323 ind.m⁻³ a 150.443 ind.m⁻³), quando comparada com a da baía de Santos (10.382 ind.m⁻³ a 40.535 ind.m⁻³).
3. O zooplâncton apresentou maior diversidade e riqueza de espécies na baía de Santos e menor no canal da Bertioga.
4. Os táxons *Oithona oswaldocruzi*, *Bestiolina similis*, *Acartia tonsa* e os náuplios de *Balanus* (Cirripedia) foram mais abundantes no canal de Santos e canal da Bertioga, enquanto *Oithona hebes* e *Acartia lilljeborgi* na Baía de Santos.
5. O comprimento total médio dos Copepoda dominantes no sistema estuarino de Santos apresentou variação sazonal, sendo os maiores valores registrados na primavera.
6. Os Copepoda coletados na Baía de Santos e no Canal da Bertioga apresentaram tamanho menor no verão e os do Canal de Santos no outono.
7. As oscilações de tamanho nos Copepoda foram mais evidentes nos estágios CIV, CV e nos adultos.
8. O comprimento das fêmeas foi, de um modo geral, maior que o dos machos.
9. Nas três áreas estudadas, o peso seco individual dos Copepoda foi maior nos espécimes coletados na primavera e, no caso da Baía de Santos, também no inverno. O peso seco individual dos organismos foi menor no verão na Baía de Santos, no outono no Canal de Santos e no inverno no Canal da Bertioga.

10. A biomassa mensal estimada apresentou grande variação temporal (6,67 mg.Peso seco.m⁻³ a 176,70 mg.Peso seco.m⁻³), sendo os maiores valores médios registrados no Canal da Bertioga e os menores na Baía de Santos.

Na Baía de Santos, *A. lilljeborgi* e *O. hebes* foram as que mais contribuíram para a biomassa dos Copepoda dominantes e nos canais de Santos e da Bertioga, *O. oswaldocruzi* e *B. similis*.

11. A biomassa mensal dos outros componentes do zooplâncton (larvas de *Balanus*, *O. dioica*, *O. longicauda*, larvas de Bivalvia, de *Aonides*, de *Polydora* e de Spionidae) apresentou maiores valores no Canal da Bertioga e menores na Baía de Santos, sendo os náuplios de *Balanus* e *O. dioica* os organismos de maior biomassa entre a Fauna acompanhante do Sistema estuarino de Santos. Em contraposição, larvas de *Aonides*, de *Polydora* e de Spionidae foram os de menor biomassa entre os componentes do zooplâncton.

12. A da produção secundária média mensal do zooplâncton no sistema estuarino de Santos foi maior no canal da Bertioga e menor na baía de Santos.

13. A produção secundária do zooplâncton foi sustentada, principalmente, por *A. lilljeborgi* (nas três áreas), *B. similis* (nos dois canais) e *A. tonsa* (no Canal da Bertioga).

14. *Oikopleura dioica*, *O. longicauda* e os náuplios de *Balanus* foram os organismos da fauna acompanhante de maior produção secundária do Sistema estuarino de Santos.

12. A produtividade do zooplâncton da área de estudo variou de 0,05 dia⁻¹ a 0,37 dia⁻¹.

13. A produtividade média de Copepoda, estimada a partir dos valores de produtividade de todos os táxons de Copepoda, oscilou entre 0,08 dia⁻¹ e 0,29 dia⁻¹.

14. Entre os Copepoda, o maior valor de produtividade foi estimado para *P. quasimodo* (1,24 dia⁻¹) e os menores para *E. acutifrons* (0,02 dia⁻¹), *P. acutus* (0,03 dia⁻¹), *O. hebes* (0,03 dia⁻¹) e *O. oswaldocruzi* (0,04 dia⁻¹).

15. A produtividade média da fauna acompanhante, obtida a partir da produtividade de todos os táxons dessa categoria, variou de 0,01 dia⁻¹ a 0,61 dia⁻¹.

16. O valor máximo de produtividade entre os organismos do zooplâncton foi obtido para *O. dioica* ($2,67 \text{ dia}^{-1}$) e o menor para as larvas de *Bivalvia* ($0,01 \text{ dia}^{-1}$).

17. A produtividade do zooplâncton da área de estudo foi maior na baía de Santos e canal da Bertioga, enquanto no canal de Santos os valores foram os menores.

18. No sistema estuarino de Santos, a produtividade dos táxons dominantes no zooplâncton foi inversamente relacionada à concentração de material em suspensão total.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABESSA, D.M.S.; CARR, R.S.; RACHID, B.R.F.; SOUSA, E.C.P.M.DE; HORTELANI, M.A.; SARKIS, J.E. Influence of a Brazilian sewage outfall on the toxicity and contamination of adjacent sediments. **Mar. Poll. Bull.**, v. 50, p. 875-885, 2005.
- ABESSA, D. M. S.; CARR, R. S.; SOUZA, E. C. P. M.; RACHID, B. R. F.; ZARONI, L. P.; GASPARRO, M. R.; PINTO, Y. A.; BÍCEGO, M. C.; HORTELLANI, M. A.; SARKIS, J. E. S; MUNIZ, P. Integrative ecotoxicological assessment of contaminated sediments in a complex tropical estuarine system. In: HOFER, T. N. (Ed.). **Marine pollution: new research**. Nova Science Publishers, New York, p. 125-159, 2008.
- ALI, M.; AL-YAMANI, F.; PRUSOVA, I. *Bestiolina arabica* sp. nov. (Copepoda, Calanoida, Paracalanidae), a new species from the Northwestern Arabian Gulf. **Crustaceana**, v. 80, n. 2, p. 195-205, 2007.
- ALMEIDA, F. F. M. The system of continental rifts border in the Santos basin, Brazil. **An. Acad. Bras. Cienc.**, 48 (sup), p. 15-26, 1976.
- ALMEIDA PRADO-POR, M.S.; LANSAC-TÔHA, F.A. The distribution of brackish water calanoid (Copepoda) along the coasts of Brazil. **Hydrobiologia**, v. 113, p. 147-150, 1984.
- ALVARIÑO, A. Los quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de sistemática. **Trab. Inst. Esp. Oceanogr.**, v. 37, p. 1-29, 1969.
- AL-YAMANI, F. Y.; BISHOP, J. M.; AL-RIFAIE, K.; ISMAIL, W. The effects of the river diversion, Mesopotamian Marsh drainage and restoration, and river damming on the marine environment of the northwestern Arabian Gulf. **Aqua. Ecosyst. Health Manag.**, v. 10, n. 3, p. 277-289, 2007.
- AMARASINGHE, P. B.; VIJVERBERG, J.; BOERSMA, M. Production biology of copepods and cladocerans in three south-east Sri Lankan low-land reservoirs and its comparison to other tropical freshwater bodies. **Hydrobiologia**, v. 350, p. 145-162, 1997.
- AMBLER, J. W. Zooplankton swarms: characteristics, proximal cues and proposed advantages. **Hydrobiologia**, v. 480, p. 155-1640, 2002.
- ANCONA, C. M. **Aspectos da variação espacial e temporal da biomassa e produção fitoplanctônica e parâmetros correlatos no estuário e baía de Santos**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 229 p., 2007.

- ARA, K. **Variabilidade temporal e produção dos copépodos no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 308 p., 1998.
- ARA, K. Daily egg production rate of the planktonic calanoid copepod *Acartia lilljeborgi* Giesbrecht in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 445, p. 205-215, 2001 a.
- ARA, K. Temporal variability and production of *Euterpina acutifrons* (Copepoda: Harpacticoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 453/454, p. 177-187, 2001 b.
- ARA, K. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Sci. Mar.**, v. 66, n. 4, p. 399-406, 2002.
- ARA, K. Temporal variability and production of the planktonic copepod community in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Zool. Stud.**, v. 43, n. 2, p. 179-186, 2004.
- ARA, K.; HIROMI, J. Temporal variability in primary and copepod production in Sagami Bay, Japan. **J. Plankton Res.**, v. 29, supplement 1, p. 185-196, 2007.
- ARAÚJO, H. M. P.; RIBEIRO, V. A. Distribuição das espécies de Chaetognatha na plataforma continental de Sergipe e Alagoas. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2005.
- ARAVENA, G.; VILLATE, F.; URIARTE, I.; IRIARTE, A.; IBÁÑEZ, B. Response of *Acartia* populations to environmental variability and effects of invasive congeners in the estuary of Bilbao, Bay of Biscay. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 83, p. 621-628, 2009.
- ATIENZA, D.; SAIZ, E.; SKOVGAARD, A.; TREPAT, I.; CALBET, A. Life history and population dynamics of the marine cladoceran *Penilia avirostris* (Branchiopoda: Cladocera) in the Catalan Sea (NW Mediterranean). **J. Plankton Res.**, v. 30, n. 4, p. 345-357, 2008.
- AVILA, L. R. M.; ARRUDA, M. R.; BONECKER, S. L. C. Chaetognatha. In: BONECKER, S. L. C. (Ed.). **Atlas de zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 232 p., 2006.
- AZAM, F.; FENCHEL, T.; FIELD, J.G.; GRAY, J.S.; MEYER-REIL, L.A.; THINGSTAD, F. The Ecological Role of Water-Column Microbes in the Sea. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 10, p. 257-263, 1983.
- AZEITEIRO, U. M.; MARQUES, S. C.; VIEIRA, L. M. R.; PASTORINHO, M. R. D.; RÉ, P. A. B.; PEREIRA, M. J.; MORGADO, F. M. R. Dynamics of the *Acartia*

- genus (Calanoida: Copepoda) in a temperate shallow estuary (the Mondego estuary) on the western coast of Portugal. **Acta Adriat.**, v. 46, n. 1, p. 7-20, 2005.
- AZEVEDO, A. (ed.). A Baixada Santista: aspectos geográficos. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 4 vols., 1965.
- BANSE, K.; MOSHER, S. Adult mass and annual production/biomass relationships of Field populations. **Ecol. Monogr.**, v. 50, n. 3, p. 355-379, 1980.
- BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F. H.; VEECK, L. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS-Brasil). **Atlântica**, v. 23, p. 101-116, 2001.
- BAUTISTA, B.; HARRIS, R.P. Copepod gut contents, ingestion rates and grazing impact on phytoplankton in relation to size structure of zooplankton and phytoplankton during a spring bloom. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 82, p. 41-50, 1992.
- BESIKTEPE, S.; UNSAL, M. Population structure, vertical distribution and diel migration of *Sagitta setosa* (Chaetognatha) in the south-western part of the Black Sea. **J. Plankton Res.**, v. 22, n. 4, p. 669-683, 2000.
- BHAUD, M.; CAZAUX, C. Description and identification of polychaete larvae; their implications in current biological problems. **Oceanis**, v. 13, n. 6, p. 596-753, 1987.
- BJÖRNBERG, T. K. S. The developmental stages of *Undinula vulgaris* (Dana) (Copepoda). **Crustaceana**, v. 11, n. 1, p. 65-76, 1966.
- BJÖRNBERG, T.K.S. The larvae and young forms of *Eucalanus* Dana (Copepoda) from tropical Atlantic waters. **Crustaceana**, v. 12, n. 1, p. 59-73, 1967.
- BJÖRNBERG, T.K.S. Developmental stages of some tropical and subtropical planktonic marine copepods. **Stud. Fauna Curaçao Other Caribb. Is.**, v. 40, p. 1-185, 1972.
- BJÖRNBERG, T.K.S. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.). **Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Mar del Plata: INIDEP, 936 p., 1981.
- BJÖRNBERG, T.K.S.; FORNERIS, L. On the uneven distribution of the Copepoda of the Alcatrazes area. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 7, n. 1/2, p. 113-115.
- BJÖRNBERG, T.K.S.; FORNERIS, L. On the uneven distribution of the Copepoda of the Fernando de Noronha area. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 7, n. 1/2, p. 105-111.
- BOCCARD, D.; LEGENDRE, P.; DRAPEAU, P. Partialling out spacial component of ecological variation. **Ecology**, v. 73, n. 3, p. 1045-1055, 1992.
- BOLLENS, G. C. R.; PENRY, D. L. Feeding dynamics of *Acartia* spp. copepods in a large temperate estuary (San Francisco Bay, CA). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 257, p. 139-158, 2003.

- BOLTOVSKOY, D. (Ed.). **Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Mar del Plata: INIDEP, 936 p., 1981.
- BOLTOVSKOY, D. (Ed.). **South Atlantic zooplankton**. Leiden, Backhuys Publishers, vols 1 e 2, 1768 p, 1999.
- BONECKER, S. L. C.; CARVALHO, P. F. Appendicularia. In: BONECKER, S. L. C. (Ed.). **Atlas de zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 232 p., 2006.
- BRADFORD-GRIEVE, J. M. The marine fauna of New Zealand: pelagic Calanoid Copepoda: Megacalanidae, Calanidae, Paracalanidae, Mecynoceridae, Eucalanidae, Spinocalanidae, Clausocalanidae. **Mem. New Zealand oceanogr. Inst.**, v. 102, p.1-160, 1994.
- BRAGA, E. S.; BONETTI, C.; BURONE, L.; BONETTI FILHO, J. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic waste at Baixada Santista Estuarine System. **Mar. Poll. Bull.**, n. 40, v. 2, p.165-173, 2000.
- BRITO, M. DEL C.; NÚÑEZ, J.; RIERA, R. A new species of the genus *Aonides* Claparède, 1864 (Polychaeta: Spionidae) from the Macaronesian region (Eastern Central Atlantic). **Sci. Mar.**, 70S3, p. 59-64, 2006.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 226 p., 1984.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. Guanabara Koogan, 968 p., 2007.
- BUSKEY, E. J.; DEYOE, H.; JOCHEM, F. J.; VILLAREAL, T. A. Effects of mesozooplankton removal and ammonium addition on planktonic trophic structure during a bloom of the Texas “brown tide”: a mesocosm study. **J. Plankton Res.**, v. 25, n. 2, p. 215-228, 2003.
- CALBET, A.; SAIZ, E. The ciliate-copepod link in marine ecosystems. **Aquat. Microb. Ecol.**, v. 38, p. 157-167, 2005.
- CAMPOS, M. A. G. **As Appendicularia (Chordata: Tunicata) da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC)**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 120 p., 2000.
- CAMPOS, M. A. G. **As Apendicularias da costa brasileira**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 168 p., 2004.
- CARVALHO, J. P. Sobre uma coleção de Copepodos, não parasíticos, da Baía de Santos e suas adjacências. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, v. 3, p. 131-188, 1952.

- CERVETTO, G.; GAUDY, R.; PAGANO, M. Influence of salinity on the distribution of *Acartia tonsa* (Copepoda, Calanoida). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 239, p. 33-45, 1999.
- CESAR, A.; PEREIRA, C. D. S.; SANTOS, A. R.; ABESSA, D. M. S.; FERNÁNDEZ, N.; CHOUERI, R. B.; DELVALLS, T. A. Ecotoxicological assessment of sediments from the Santos and São Vicente estuarine system – Brazil. **Braz. J. Oceanogr.**, v. 54, n. 1, p. 55-63, 2006.
- CETESB. Registro de acidente ambiental. Operação Brasterminais. Maio de 1999.
- CETESB. Sistema estuarino de Santos e São Vicente. Relatório parcial, agosto de 2001.
- CHERVIN, M. B. Assimilation of particulate organic carbon by estuarine and coastal copepods. **Mar. Biol.**, v. 49, p. 265-275, 1978.
- CHEW, L. -L.; CHONG, V. C. Copepod community structure and abundance in a tropical mangrove estuary, with comparisons to coastal waters. **Hydrobiologia**, (no prelo) DOI 10.1007/s10750-010-0092-3, 2010.
- CHISHOLM, L. A.; ROFF, J. C. Abundances, growth rates, and production of tropical neritic copepods off Kingston, Jamaica. **Mar. Biol.**, v. 106, p. 79-89, 1990.
- CLARKE, G. L.; EDMONDSON, W. T.; RICKER, W. E. Dynamics of production in a marine area. **Ecol. Monogr.**, v. 16, n. 4, p. 321-337, 1946.
- CONCEIÇÃO, F. L. **Os branchiopodas marinhos (subfilo: crustácea) da região de Arrarial do Cabo, Rio de Janeiro**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Metodista de São Paulo, 38 p., 2005.
- CONWAY, D. V. P.; WILLIAMS, R. Seasonal population structure, vertical distribution and migration of the chaetognath *Sagitta elegans* in the Celtic Sea. **Mar. Biol.**, v. 93, p. 377-387, 1986.
- CRAWFORD, P.; DABORN, G. R. Seasonal variations in body size and fecundity in a copepod of turbid estuaries. **Estuaries**, v. 9, n. 2, p. 133-141, 1986.
- DAGLI, E.; ERGEN, Z. First record of *Polydora cornuta* Bosc, 1802 (Polychaeta: Spionidae) from the Sea of Marmara, Turkey basin. **Aquat. Invas.**, v. 3, n. 2, p. 231-233, 2008.
- DAVID, V.; SAUTOUR, B.; GALOIS, R.; CHARDY, P. The paradox high zooplankton biomass–low vegetal particulate organic matter in high turbidity zones: What way for energy transfer? **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 333, n. 2/13, p. 202-218, 2006.
- DAY, J. W. JR.; HALL, C. A. S. KEMP, W. M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology**. Wiley-Interscience Publication, 558 p., 1989.

- DE JONGE, V. N.; ELLIOTT, M.; ORIVE, E. Causes, historical development, effects and future challenges of a common environmental problem: eutrophication. **Hydrobiologia**, v. 475/476, p. 1-19, 2002.
- DEIBEL, D.; PAFFENHÖFER, G. -A. Predictability of patches of neritic salps and doliolids (Tunicata, Thaliacea). **J. Plankton Res.**, v. 31, n. 12, p. 1571-1579, 2009.
- DIAS, C. O.; BONECKER, S. L. C. Long-term study of zooplankton in the estuarine system of Ribeira Bay, near a power plant (Rio de Janeiro, Brazil). **Hydrobiologia**, v. 614, p. 65-81, 2008.
- DODSON, S. I.; HAVEL, J. E. Indirect prey effects: some morphological and life history responses of *Daphnia pulex* exposed to *Notonecta undulata*. **Limnol. Oceanogr.**, v. 33, n. 6, part 1, p. 1274-1285, 1988.
- DOWNING, J. A. Assessment of secondary production: the first step. In: DOWNING, J. A.; RIGLER, F. H. (Eds.). **A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters**. 2^a ed. Blackwell Sci. Publ., Oxford, p. 1-18, 1984.
- DUGGAN, S.; MCKINNON, A. D.; CARLETON, J. H. Zooplankton in an Australian tropical estuary. **Estuar. Coasts**, v. 31, p. 455-467, 2008.
- DURBIN, E. G.; DURBIN, A. G.; SMAYDA, T. J.; VERITY, P. G. Food limitation of production by adult *Acartia tonsa* in Narragansett Bay, Rhode Island. **Limnol. Oceanogr.**, v. 28, p. 1199-1213, 1983.
- EICHLER, P. P. B.; EICHLER, B. B.; MIRANDA, L. B.; RODRIGUES, A. R. Modern foraminiferal facies in a subtropical estuarine channel, Bertioga, São Paulo, Brazil. **J. Foramin. Res.**, v. 37, n. 3, p. 234-247, 2007.
- EPPLEY, R. W.; HERRIGAN, S. G.; FUHRMAN, J. A.; BROOKS, E. R.; PRICE, C. C.; SELLNER, K. Origins of dissolved organic matter in southern California coastal waters: experiments on the role of zooplankton. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 6, p. 149-159, 1981.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M.; TUNDISI, J. G. Zooplâncton do estuário do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil): composição e distribuição temporal. **Ver. Bras. Oceanogr.**, v. 44, n. 1, p. 23-33, 1996.
- ESNAL, G. B. Appendicularia. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.). **South Atlantic Zooplankton**. Leiden, Backhuys Publishers, v. 2, p. 1375-1399, 1999..
- FARFÁN, C.; MUNGARAY, M. R.; SERRANO-GUZMÁN, S. J. Seed production and growth of *Modiolus capax* Conrad (Bivalvia: Mytilidae) in laboratory conditions. **J. Shellfish Res.**, v. 26, n. 4, p. 1075-1080, 2007.

- FAUCHALD, K.; JUMARS, P. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.**, v. 17, p. 193-284, 1979.
- FOLT, C.L.; BURNS, C.W. Biological drivers of zooplankton patchiness. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 14, n. 8, p. 300-305, 1999.
- FERNANDES, L.L.; STERZA, J. M.; NEVES, K. O. Seasonal Chaetognath abundance and distribution in a tropical estuary (Southeastern, Brazil). **Braz. J. Oceanogr.**, v. 53, n. 1/2, p. 47-53, 2005.
- FORNERIS, L. Appendicularian species groups and Southern Brazil water masses. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 14, p. 53-114.
- GERBER, R. P.; MARSHALL, N. Ingestion of detritus by the lagoon pelagic community at the Eniwetok Atoll. **Limnol. Oceanogr.**, v. 19, n. 5, p. 815-824, 1974.
- GIANESELLA, S. M. F.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P.; SOUZA, E. C. M. P.; GASPARRO, M. R. Ecological status of the Santos estuary water column. In: NEVES, R.; BARETTA, J.; MATEUS, M. (Eds.). **Perspectives on integrated coastal zone management in South America**. IST Press, Lisbon, p. 183-193, 2008.
- GIANESELLA, S. M. F.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P.; MIRANDA, L. B.; CORRÊA, M. A.; MOSER, G. A. O. Short-term variability and transport of nutrients and chlorophyll-a in Bertioga channel, São Paulo State, Brazil. **Braz. J. Oceanogr.**, v. 53, n. 3-4, p. 99-114, 2005.
- GIFFORD, D. J.; DAGG, M. J. Feeding of the estuarine copepod *Acartia tonsa* Dana: carnivory vs. herbivory in natural microplankton assemblages. **Bull. Mar. Sci.**, v. 43, n. 3, p. 458-468, 1988.
- GINGRAS, M. K.; PEMBERTON, S. G.; SAUNDERS, T. Bathymetry, sediment texture, and substrate cohesiveness; their impact on modern *Glossifungites* trace assemblages at Willapa Bay, Washington. **Palaeogeogr. Palaeoclimatol.**, v. 169, p. 1-21, 2001.
- GISMERVIK, I.; ANDERSEN, T. Prey switching by *Acartia clausi*: experimental evidence and implications of intraguild predation assessed a model. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 157, p. 247-259, 1997.
- GOLDSTEIN, L. **A industrialização da Baixada Santista: estudo de um centro industrial satélite**. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1972.
- GREENWOOD, J. G. Calanoid Copepods of Moreton Bay (Queensland). I. Families Calanidae, Eucalanidae, and Paracalanidae. **Proc. R. Soc. Qd.**, v. 87, p. 1-28, 1976.

- GUABANOVA, A. Occurrence of *Acartia tonsa* Dana in the Black Sea. Was it introduced from the Mediterranean? **Medit. Mar. Sci.**, v. 1, n. 1, p. 105-109, 2000.
- HARARI, J.; MESQUITA, A. R.; MARONE, E.; FRANÇA, C. A. S.; CAMARGO, R.; PEREIRA, J. E. R.; ADÃO, C. J. G. P.; SÁ JÚNIOR, I. L. Technical report of the Project "Flow measurements in the Bay of Santos". FUNDESPA, São Paulo, SP, 56 p., 1990.
- HARARI, J.; DE CAMARGO, R.; CACCIARI, P. L. Análise de medições oceanográficas e meteorológicas no canal do porto de Santos (SP). p. 2670-2675, 2000.
- HARARI, J.; CAMARGO, R. Simulações da circulação de maré na região costeira de Santos (SP) com modelo numérico hidrodinâmico. **Rev. Mar. Bras.** (supl. esp.) n. 10, p. 173 – 188, 1997.
- HERNANDEZ, S. **Estudo do zooplâncton da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Santos (SP), com ênfase nas espécies da Família Corycaeidae (Copepoda-Poecilostomatoida)**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 125p, 1999.
- HIRST, A. G.; SHEADER, M.; WILLIAMS, J. A. Annual pattern of calanoid copepod abundance, prosome length and minor role in pelagic carbon flux in the Solent, UK. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 177, p. 133-146, 1999.
- HIRST, G. A.; BUNKER, J. A. Growth of marine planktonic copepods: Global rates and patterns in relation to chlorophyll *a*, temperature, and body weight. **Limnol. Oceanogr.**, v. 48, n. 5, p. 1988–2010, 2003.
- HOOVER, R.S.; HOOVER, D.; MILLER, M.; LANDRY, M.R.; DE CARLO, E.H.; MACKENZIE, F.T. Zooplankton response to storm runoff in a tropical estuary: bottom-up and top-down controls. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 318, p. 187-201, 2006.
- HOPCROFT, R. R.; ROFF, J. C.; BOUMAN, H. A. Zooplankton growth rates: the larvaceans *Appendicularia*, *Fritillaria* and *Oikopleura* in tropical waters. **J. Plankton Res.**, v. 20, n. 3, p. 539-555, 1998.
- HOPCROFT, R. R.; ROFF, J. C. Production of tropical larvaceans in Kingston Harbour, Jamaica: are we ignoring an important secondary producer? **J. Plankton Res.**, v. 20, n. 3, p. 557-569, 1998.
- HORTELLANI, M. A.; SARKIS, J. E. S.; BONETTI, J.; BONETTI, C. Evaluation of mercury contamination in sediments from Santos - São Vicente Estuarine System, São Paulo State, Brazil. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 16, n. 6A, p. 1140-1149, 2005.

- HSIEH, Effects of semidiurnal tidal circulation on the distribution of holo- and meroplankton in a subtropical estuary. **J. Plankton Res.**, (no prelo) DOI 10.1093/plankt/fbq026, 2010.
- HWANG, J. -S.; KUMAR, R.; HSIEH, C. -W.; KUO, A. Y.; SOUSSI, S.; HSU, M. -H.; WU, J. -T.; LIU, W. -C.; WANG, C. -F.; CHEN, Q. -C. Patterns of zooplankton distribution along the marine, estuarine, and riverine portions of the Danshuei ecosystem in Northern Taiwan. **Zool. Stud.**, v. 49, n. 3, p. 335-352, 2010.
- HYGUM, B. H.; PETERSEN, J. W.; SØNDERGAARD, M. Dissolved organic carbon released by zooplankton grazing activity – a high-quality substrate pool for bacteria. **J. Plankton Res.**, v. 19, n. 1, p. 97-111, 1997.
- IKEDA, T.; SHIGA, N. Production, metabolism and production/biomass (P/B) ratio of *Themisto japonica* (Crustacea: Amphipoda) in Toyama Bay, southern Japan Sea. **J. Plankton Res.**, v. 21, n. 2, p. 299-308, 1999.
- IRIGOIEN, X. HARRIS, R. P.; VERHEYE, H. M.; JOLY, P.; RUNGE, J.; STARR, M.; POND, D.; CAMPBELL, R.; SHREEVE, R.; WARD, P.; SMITH, A. N.; DAM, H. G.; PETERSON, W.; TIRELLI, V.; KOSKI, M.; SMITH, T.; HARBOUR, D.; DAVIDSON, R. Copepod hatching success in marine ecosystems with high diatom concentrations. **Nature**, v. 419, 387-389, 2002.
- KATECHAKIS, A.; STIBOR, H.; SOMMER, U.; HANSEN, T. Changes in the phytoplankton community and microbial food web of Blanes Bay (Catalan Sea, NW Mediterranean) under prolonged grazing pressure by doliolids (Tunicata), cladocerans or copepods (Crustacea). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 234, p. 55-69, 2002.
- KENNISH, M. J. **Ecology of the estuaries: biological aspects**. CRC Press, 254 p, 1990.
- KIMMERER, W. J. The theory of secondary production calculations for continuously reproducing populations. **Limnol. Oceanogr.**, v. 32, n. 1, p. 1-13, 1987.
- KIMMERER, W. J. Distribution patterns of zooplankton in Tomales Bay, California. **Estuaries**, v.16, n. 2, p. 264-272, 1993.
- KLEIN BRETELER, W. C. M.; GONZÁLEZ, S. R. Influence of cultivation and food concentration on body length of calanoid copepods. **Mar. Biol.**, v. 71, p. 157-161, 1982.
- KLEIN BRETELER, W. C. M.; GONZÁLEZ, S. R. Influence of temperature and food concentration on body size, weight and lipid content of two Calanoid copepod species. **Hidrobiologia**, v. 167/168, p. 201-210, 1988.

- KLEPPEL, G. S.; HOLLIDAY, D. V.; PIEPER, R. E. Trophic interactions between copepods and microplankton: a question about the role of diatoms. **Limnol. Oceanogr.**, v. 36, n. 1, p. 172-178, 1991.
- KNOX, G. A. **Estuarine ecosystems: a systems approach**. Volume 1. CRC Press, 289 p., 1986.
- KRUMME, U.; LIANG, T. Tidal-induced changes in a copepod-dominated zooplankton community in a macrotidal mangrove channel in northern Brazil. **Zoological Studies**, v. 43, n. 2, p. 404-414, 2004.
- LEANDRO, S. M.; TISELIUS, P.; QUEIROGA, H. Growth and development of nauplii and copepodites of the estuarine copepod *Acartia tonsa* from southern Europe (Ria de Aveiro, Portugal) under saturating food conditions. **Mar. Biol.**, v. 150, p. 121-129, 2006 a.
- LEANDRO, S. M.; QUEIROGA, H.; RODRÍGUEZ-GRAÑA, L.; TISELIUS, P. Temperature-dependent development and somatic growth in two allopatric populations of *Acartia clausi* (Copepoda: Calanoida). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 322, p. 189-197, 2006 b.
- LEANDRO, S. M.; MORGADO, F.; PEREIRA, F.; QUEIROGA, H. Temporal changes of abundance, biomass and production of copepod community in a shallow temperate estuary (Ria de Aveiro, Portugal). **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 74, p. 215-222, 2007.
- LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology**. Elsevier Scientific, New York, New York, USA, 1983.
- LEHMAN, J. T.; SCAVIA, D. Microscale nutrient patches produced by zooplankton. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, v. 79, p. 5001-5005, 1982.
- LEITE, N. R.; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. Distribuição temporal do mesozooplâncton no furo Muriá, Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v. 4, n. 2, p. 149-164, 2009.
- LENZ, J. Introduction. In: HARRIS, R. P., WIEBE, P. H.; LENZ, J.; SKJOLDAL, H. R.; HUNTLEY, M. (Eds.). **ICES Zooplankton methodology manual**. Academic Press, London, 684 p. 2000.
- LI, K.Z.; YIN, J.Q.; HUANG, L.M.; TAN, Y.H. Spatial and temporal variations of mesozooplankton in the Peral River estuary, China. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 67, p. 543-552, 2006.
- LIANG, T. H. **Estudo dos Chaetognatha epiplanctônicos da região de São Sebastião (23°30'S - 24 °25'S, 45°55'W - 44°55'W) e da região compreendida entre os Penedos de São Pedro e São Paulo (01°N, 29°W) e o Cabo Frio (23°S,**

- 41°55'W).** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 146 p., 1998.
- LIANG, T. H.; VEGA-PÉREZ, L. A. Studies on chaetognaths off Ubatuba region, Brazil. I. Distribution and abundance. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 42, n. 1/2, p. 73-84, 1994.
- LIANG, T. H.; VEGA-PÉREZ, L. A. Diversity, abundance and biomass of epiplanktonic chaetognath off South Atlantic wester sector from Cabo Frio (23°S, 42°W) to São Pedro and São Paulo Rocks (01°N, 29°W). **Oceánides**, v. 16, n. 1, p. 34-48, 2001.
- LIANG, T. -H.; ARA, K.; MIRANDA, L. B.; BÉRGAMO, A. L.; BERNARDES, M. On the variability of the chaetognath *Sagitta frderici* Ritter-Záhony at Cananéia Lagoon Estuarine system, São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 510, p. 91-102, 2003.
- LO, W. -T.; CHUNG, C. -L.; SHIH, C. -T. Seasonal distribution of copepods in Tapong Bay, Southwestern Taiwan. **Zool. Stud.**, v. 43, n. 2, p. 464-474, 2004.
- LOCHHEAD, J. H. On the distribution of a marine cladoceran, *Penilia avirostris* Dana (Crustacea, Branchiopoda), with a note on its reported bioluminescence. **Biol. Bull.**, v. 107, p. 92-105, 1954.
- LOPES, R.M. Zooplankton distribution in the Guaraú River estuary (Southeastern Brazil). **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 39, p. 287-302, 1994.
- LOPES, R.M. **Zooplâncton da baía de Paranaguá: distribuição espacial, variação temporal e interações tróficas.** Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, 1997.
- LOPES, R.M.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S.; POR, F.D. Zooplankton seasonality in the Rio Verde estuary (Juréia, São Paulo, Brazil). **Rev. Hydrobiol. Trop.**, v. 19, p. 207-214, 1986.
- LOPES, R.M.; VALE, R.; BRANDINI, F. P. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. **Rev. bras. oceanogr.**, v. 46, n. 2, p. 195-211, 1998.
- LOPES, R. M.; DAM, H. G.; AQUINO, N. A.; MONTEIRO-RIBAS, W.; RULL, L. Massive egg production by a salp symbiont, the poecilostomatoid copepod *Sapphirina angusta* Dana, 1849. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 348, p. 145-153, 2007.
- LÓPEZ-URRUTIA, A.; ACUÑA, J. L.; IRIGOIEN, X.; HARRIS, R. Food limitation and growth in the temperate epipelagic appendicularians (Tunicata). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 252, p. 143-157, 2003.

- MARAZZO, A.; NOGUEIRA, C. S. R. Composition, spatial and temporal variations of Chaetognatha in Guanabara Bay, Brazil. **J. Plankton Res.**, v. 18, n. 12, p. 2367-2376, 1996.
- MARAZZO, A.; VALENTIN, J. L. *Penilia avirostris* (Crustacea, Ctenopoda) in a tropical bay: variations in density and aspects of reproduction. **Acta Oecologica**, v. 24, p.251-257, 2003.
- MARCUS, N. An overview of the impacts of eutrophication and chemical pollutants on copepods of the coastal zone. **Zool. Stud.**, v. 43, n. 2, p. 211-217, 2004.
- MARTIN, G. D.; NISHA, P. A.; BALACHANDRAN, K. K.; MADHU, N. V.; NAIR, M.; SHAIJU, P.; JOSEPH, T.; SRINIVAS, K.; GUPTA, G. V. M. Eutrophication induced changes in benthic community structure of a flow-restricted tropical estuary (Cochin backwaters), India. **Environ. Monit. Assess.**, DOI 10.1007/s10661-010-1594-1 (no prelo), 2010.
- MATEUS, M.; GIORDANO, F.; MARÍN, V. H.; MARCOVECCHIO, J. Coastal zone Management in South America with a look at three distinct estuarine Systems. In: NEVES, R.; BARETTA, J.; MATEUS, M. (eds.). **Perspectives on integrated coastal zona management in South America**. IST Press, Lisbon, p. 43-58, 2008.
- MAUCLINE, J. The biology of calanoid copepods. **Adv. Mar. Biol.**, v. 33, 710 p., 1998.
- MCKINNON, A. D.; KLUMPP, D. W. Mangrove zooplankton of North Queensland, Australia. II. Copepod egg production and diet. **Hydrobiologia**, v. 362, p. 145-160, 1998.
- MCKINNON, A. D.; DUGGAN, S. Summer copepod growth and secondary production in subtropical waters adjacent to Australia's North West Cape. **Mar. Biol.**, v. 143, p. 897-907, 2003.
- MCLELLAND, J. A. Notes on the northern Gulf of Mexico occurrence of *Sagitta friderici* Ritter-Záhony (Chaetognatha). **Gulf. Res. Rep.**, v. 6, p. 343-348, 1980.
- MELO-JÚNIOR, M. **Produção secundária e aspectos reprodutivos de copépodes pelágicos ao largo de Ubatuba (SP, Brasil)**. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 186 p, 2009.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. Circulation and Mixing Due to Tidal Forcing in the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil, 1988.
- MIYASHITA, L. K.; JÚNIOR, M. M.; LOPES, R. M. Estuarine and oceanic influences on copepod abundance and production of a subtropical coastal area. **J. Plankt. Res.**, v. 31, n. 8, p. 815-826. 2009.

- MØLLER, E. F.; NIELSEN, T. G. Production of bacterial substrate by marine copepods: Effect of phytoplankton biomass and cell size. **J. Plankt. Res.**, v. 23, n. 5, p. 527-536. 2001.
- MØLLER, E. F.; THOR, P.; NIELSEN, T. G. Production of DOC by *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* and *C. hyperboreus* through sloppy feeding and leakage from fecal pellets. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 262, p. 185-191, 2003.
- MØLLER, E. F. Sloppy feeding in marine copepods: prey-size-dependent production of dissolved organic carbon. **J. Plankt. Res.**, v. 27, n. 1, p. 27-35. 2005.
- MONTÚ, M. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I- Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade Atlântica, **Rio Grande**, v. 4, p. 53-72, 1980.
- MOON, S. Y.; LEE, W.; SOH, H. Y. A new species of Bestiolina (Crustacea: Copepoda: Calanoida) from the Yellow Sea, with notes on the zoogeography of the genus. **P. Biol. Soc. Wash.**, v. 123, n. 1, p. 32-46. 2010.
- MOREIRA, G. S.; VERNBERG, W. B. Synergistic effects of environmental variables on the metabolism of the copepod *Euterpina acutifrons* from two different areas off the coast of the State of São Paulo, Brazil. **Fis. Bul.**, v. 76, n. 2, p. 449-455, 1978.
- MOSER, G. A. O. **Aspectos da eutrofização no Sistema Estuarino de Santos: distribuição espaço temporal da biomassa e produtividade primária fitoplanctônica e transporte instantâneo de sal, clorofila-a, material em suspensão e nutrientes.** Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 426 p., 2002.
- MOSER, G. A. O., GIANESSELLA, S. M. F., CATTENA, C. O., DAVID, C. J., BARRERA-ALBA, J. J., SALDANHA-CORRÊA, F. M. P. & BRAGA, E. S. **Influência das marés sobre o fitoplâncton no sistema estuarino de São Vicente e Santos.** Anais do II Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais (CBPA 2002), Santos, Brasil 3 e 4 de junho de 2002, TT43. PDF. 2002.
- MOSER, G. A. O.; GIANESSELLA, S. M. F.; BARRERA-ALBA, J. J.; BÉRGAMO, A. L.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P.; MIRANDA, L. B.; HARARI, J. Instantaneous transport of salt, nutrients, suspended matter and chlorophyll-a in the tropical estuarine system of Santos. **Braz. J. Oceanogr.**, v. 53, n. 3-4, p. 115-127, 2005.
- MURRELL, M. C.; LORES, E. M. Phytoplankton and zooplankton seasonal dynamics in a subtropical estuary: importance of cyanobacteria. **J. Plankt. Res.**, v. 26, n. 3, p. 371-382, 2004.
- MUXAGATA, E. WILLIAMS, J. A.; SHEADER, M. Composition and temporal distribution of cirripede larvae in Southampton Water, England, with particular

- reference to the secondary production of *Elminius modestus*. **J. Mar. Sci.**, v. 61, p. 585-595, 2004.
- MUXAGATA, E. **Seasonal and spatial distribution of the mesozooplankton of Southampton Water with particular reference to the contribution of copepods and barnacle larvae to pelagic carbon flux**. PhD Thesis, School of Ocean and Earth Science, University of Southampton, 285 p., 2005.
- NAKAMURA, Y.; TURNER, J. T. Predation and respiration by the small cyclopoid copepod *Oithona similis*: How important is feeding on ciliates and heterotrophic flagellates? **J. Plankt. Res.**, v. 19, n. 9, p. 1275-1288. 1997.
- NAKAMURA, Y.; SUZUKI, K.; SUZUKI, S.; HIROMI, J. Production of *Oikopleura dioica* (Appendicularia) following a picoplankton 'bloom' in a eutrophic coastal area. **J. Plankt. Res.**, v. 19, n. 1, p. 113-124. 1997.
- OCCHIPINTI, A. Estado de poluição das praias de Santos e o plano de saneamento do estuário Santista. **Congr. bras. Engen. Sanit., VIII**, Rio de Janeiro, RJ, 1975.
- OLMI III, E. J. Vertical migration of blue crab *Callinectes sapidus* megalopae: implications for transport in estuaries. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 113, p. 39-54, 1994.
- OMORI, M.; IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. 2^a ed. New York, John Wiley & Sons, 332 p, 1992.
- OWRE, H. B. Plankton of the Florida Current. Part VI. The Chaetognatha. **Bull. Mar. Sci.**, v. 10, n. 3, p. 255-322, 1960.
- PAGANO, J.; SAINT-JEAN, L. Biomass and production of the calanoid copepod *Acartia clausi* in a tropical coastal lagoon: Lagune Ebrié, Ivory Coast, in: ROS, J.D. (Ed.). Topics in Marine Biology: Proceedings of the 22nd European Marine Biology Symposium, Barcelona, Spain, August 1987. **Sci. Mar.**, v. 53, n. 2-3, p. 617-624, 1989.
- PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A.; BARBOSA, F. A. R.; BRAGA, E. Urbanization impact on subtropical estuaries: a comparative study of water properties in urban areas and protected areas. **J. Coastal Res.**, Special Issue 39, p. 731-735, 2006.
- PALACÍN, C.; GILI, J. -M.; MARTÍN, D. Evidence for coincidence of meiofauna spatial heterogeneity with eutrophication processes in a shallow-water mediterranean bay. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 35, p. 1-16, 1992.
- PEARRE, JR. R. Vertical migration and feeding in *Sagitta elegans* Verrill. **Ecology**, v. 54, n. 2, p. 300-314, 1973.

- PEDUZZI, P.; HERNDL, G. J. Zooplankton activity fueling the microbial loop: differential growth response of bacteria from oligotrophic and eutrophic waters. **Limnol. Oceanogr.**, v. 37, n. 5, p. 1087-1092, 1992.
- PEREIRA, J. B. **Composição, diversidade, distribuição temporal e espacial dos Copepoda relacionados à hidroquímica no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim, Aracruz, Espírito Santo.** Dissertação (Mestrado em Zoologia), Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, 36 p., 2004.
- PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; KOENING, M. L.; NETO, F. F. P.; MEDEIROS, C.; COSTA, R. M. Effect of coastline properties and wastewater on plankton composition and distribution in a stressed environment on the North coast of Olinda - PE (Brazil). **Braz. Arch. Biol. Techn.**, v. 48, p. 1013-1026, 2005.
- PERUMAL, N. V.; RAJKUMAR, M.; PERUMAL, P.; RAJASEKAR, K. T. Seasonal variations of plankton diversity in the Kaduviyar estuary, Nagapattinam, southeast coast of India. **J. Environ. Biol.**, v. 30, n. 6, p. 1035-1046. 2009.
- RAMAIAH, N.; NAIR, V. R. Distribution and abundance of copepods in the pollution gradient zones of Bombay Harbour - Thana creek - Bassein creek, west coast of India. **Indian J. Mar. Sci.**, v. 26, p. 20-25, 1997.
- RICKER, W. E. Production and utilization of fish populations. **Ecol. Monogr.**, v. 16, n. 4, p. 373-391, 1946.
- ROCHA, C. E. F. Distribution of the marine cladocerans (Crustacea, Branchiopoda) off Santos, Brazil. **Bolm. Zool.**, v. 7, p. 155-169, 1982.
- ROCHA, C. E. F. Copepods of the Genus *Oithona* Baird, 1843 from mangrove areas of Central and South America. **Hydrobiologia**, v. 135, p. 95-107, 1986.
- RODRIGUES, A. R.; EICHLER, P. P. B.; EICHLER, B. B. Utilização de foraminíferos no monitoramento do Canal de Bertioga (SP, Brasil). **Atlântica**, v. 25, n. 1, p. 35-51, 2003.
- ROMAN, M. R. Utilization of detritus by the copepod *Acartia tonsa*. **Limnol. Oceanogr.**, v. 29, n. 5, p. 949-959, 1984.
- ROMAN, R. M.; DUCKLOW, H. W.; FUHRMAN, J. A.; GARSIDE, C.; GLIBERT, P. M.; MALONE, T. C.; MCMANUS, G. B. Production, consumption and nutrient cycling in a laboratory mesocosm. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 42, p. 39-52, 1988.
- ROMAN, R. M.; REAUGH, M. L.; ZHANG, X. Ingestion of the dinoflagellate *Pfiesteria piscida*, by the calanoid copepod, *Acartia tonsa*. **Harmful Algae**, v. 5, p. 435-441, 2006.

- ROSENBERG, R.; ELMGREN, R.; FLEISCHER, S.; JONSSON, P.; PERSSON, G.; DAHLIN, H. Marine eutrophication case studies in Sweden. **Ambio**, v. 19, n. 3, p. 102-108, 1990.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7 ed. Roca, São Paulo, 1168 p, 2005.
- RYTHER, J. H.; SANDERS, J. G. Experimental evidence of zooplankton control of the species composition and size distribution of marine phytoplankton. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 3, p. 279-283, 1980.
- SANTOS, E. Características climáticas. In: **Baixada Santista: aspectos geográficos**. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade de São Paulo. v. 1, 1965.
- SATO-OKOSHI, W. Polydorid species (Polychaeta: Spionidae) in Japan, with descriptions of morphology, ecology and burrow structure. 1. Boring species. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.**, v. 79, p. 831-848, 1999.
- SATO-OKOSHI, W. Polydorid species (Polychaeta: Spionidae) in Japan, with descriptions of morphology, ecology and burrow structure. 2. Non-boring species. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.**, v. 80, p. 443-456, 2000.
- SATO-OKOSHI, W.; OKOSHI, K. Survey of the genera *Polydora*, *Boccardiella* and *Boccardia* (Polychaeta, Spionidae) in Barkley Sound (Vancouver Island, Canada), with special reference to boring activity. **B. Mar. Sci.**, v. 60, n. 2, p. 482-493, 1997.
- SAUTOUR, B.; CASTEL, J. Distribution of zooplankton populations in Marennes-Oléron Bay (France), structure and grazing impact of copepod communities. **Oceanol. Acta**. v. 16, p. 279-290. 1993.
- SCHNETZER, A.; CARON, D.A. Copepod grazing impact on the trophic structure of the microbial assemblage of the San Pedro Channel, California. **J. Plankt. Res.**, v. 27, n. 10, p. 959-971, 2005.
- SEWELL, R. B. S. Notes on the surface Copepoda of the Gulf of Mannar. **Spolia Zeylan.**, v. 9, p. 191-262, 1914.
- SILVA, A. N.; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L. M. O.; SILVA, T. A. Mesozooplankton of an impacted bay in North Eastern Brazil. **Braz. Arch. Biol. Techn.**, v. 47, n. 3, p. 485-493, 2004.
- SILVA, T. A.; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L. M. O.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. Diel and seasonal changes in the macrozooplankton community of a tropical estuary in Northeastern Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 20, n. 3, p. 439-446, 2003.

- SIMON, M.; GROSSART, H. -P.; SCHWEITZER, B.; PLOUG, H. Microbial ecology of organic aggregates in aquatic Ecosystems (Review). **Aquat. Microb. Ecol.**, v. 28, p. 175-211, 2002.
- SIPURA, J.; LORES, E.; SNYDER, R.A. Effect of copepods on estuarine microbial plankton in short-term microcosms. **Aquat. Microb. Ecol.**, v. 33, p. 181-190, 2003.
- SIQUEIRA, G. W.; DE LIMA, W. N.; MENDES, A. S.; APRILE, F. M.; BRAGA, E. DE S.; DE MAHIQUES, M. M. Evolução do impacto ambiental causado por matéria orgânica, mercúrio e arsênio nos sedimentos de fundo do Sistema estuarino de Santos. **Geochim. Brasil.**, v. 18, n. 1, p. 54-63, 2004.
- SOUSA, E. C. P. M.; CESAR, A.; GASPARRO, M. R.; ARGENTINO-SANTOS, R. C.; ZARONI, L. P.; PEREIRA, C. D. S.; BERGGMANN FILHO, T. U.; OLIVEIRA, L. F. J. Sediment quality of the Santos estuarine System. In: NEVES, R.; BARETTA, J.; MATEUS, M. (Eds.). **Perspectives on integrated coastal zone management in South America**. IST Press, Lisbon, p. 195-204, 2008.
- SOUZA-PEREIRA, P.E.; CAMARGO, A.F.M. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplancônica, com ênfase nos copépodes do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. **Acta Scient. Biol. Sci.**, v. 26, n. 1, p. 9-17, 2004.
- STANCYK, S.E.; FELLER, R. J. Transport of non-decapod invertebrate larvae in estuaries: an overview. **Bull. Mar. Sci.**, v. 39, n. 2, p. 257-268, 1986.
- STANCYK, S.E.; MOREIRA, G.S. Inheritance of male dimorphism in Brazilian populations of *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847) (Copepoda: Harpacticoida). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 120, n. 2, p. 125-144, 1988.
- STERZA, J.M.; FERNANDES, L.L. Zooplankton community of the Vitória Bay Estuarine System (Southeastern Brazil). Characterization during a three-year study. **Braz. J. Oceanogr.**, v. 54, n. 2/3, p. 95-105, 2006.
- STERZA, J. M.; OVALLE, A. R. C.; FERNANDES, L. F. L. Zooplankton distribution and abundance related to the hydrochemistry in a tropical bay (south-east Brazil). **Cah. Biol. Mar.**, v. 49, p. 229-245, 2008.
- STEINBERG, D. K.; SILVER, M. W.; PILSKALN, C. H.; COALE, S. L.; PADUAN, J. B. Midwater zooplankton communities on pelagic detritus (giant larvacean houses) in Monterey Bay, California. **Limnol. Oceanogr.**, v. 39, n. 7, p. 1606-1620, 1994.
- STIBOR, H.; VADSTEIN, O.; DIEHL, S.; GELZLEICHTER, A.; HANSEN, T.; HANTZSCHE, F.; KATECHAKIS, A.; LIPPERT, B.; LØSETH, K.; PETERS, C.; ROEDERER, W.; SANDOW, M.; SUNDT-HANSEN, L.; OLSEN, Y.

- Copepods act as a switch between alternative trophic cascades in marine pelagic food webs. **Ecol. Lett.**, v. 7, p. 321-328, 2004.
- 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.
- STONE, J. H. The Chaetognatha community of the Agulhas Current: Its structure and related properties. **Ecol. Monogr.**, v. 39, n. 4, p. 433-464, 1969.
- STROM, S. L.; BENNER, R.; ZIEGLER, S.; DAGG, M. J. Planktonic grazers are a potentially important source of marine dissolved organic carbon. **Limnol. Oceanogr.**, v. 42, n. 6, p. 1364-1374, 1997.
- SUÁREZ, E. M. Copépodos plánticos de la Bahía de Chetumal, Mexico (1990-1991). **Caribbean J. Sci.**, v. 30, n. 3-4, p. 181-188, 1994.
- TANG, K. W.; FREUND, C. S.; B, SCHWEITZER, C. L. Occurrence of copepod carcasses in the lower Chesapeake Bay and their decomposition by ambient microbes. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 68, p. 499-508, 2006.
- TESTER, P. A.; TURNER, J. T. Why is *Acartia* restricted to estuarine habitats? **Bull. Plankton Soc. Jpn. (Spec. Iss.)**, p. 603-611, 1991.
- TOMMASI, L.R. **Considerações ecológicas sobre o sistema estuário de Santos, Estado de São Paulo**. Tese (Livre Docência). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 489 p, 1979.
- TOMMASI, L.R. Poluição por mercúrio na água e sedimentos de fundo da baía estuário de Santos e de São Vicente (SP). **Rev. Ciência e Cultura**, v. 35, n. 6, p. 998-1001, 1985.
- TORRES, R. J. **Uma análise preliminar dos processos de dragagem do Porto de Rio Grande, RS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica), Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 179 p., 2000.
- TUNDISI, T.M. **Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea)**. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 191 p, 1972.
- TURNER, J. T. The annual cycle of zooplankton in a Long Island estuary. **Estuaries**, v. 5, n. 4, p. 261-274, 1982.
- TURNER, J. T. The importance of small planktonic copepods and their roles in pelagic marine food webs. **Zool. Stud.**, v. 43, n. 2, p. 255-266, 2004.
- UCHIMA, M. Gut content analysis of neritic copepods *Acartia omorii* and *Oithona davisae* by a new method. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 48, p. 93-97, 1988.

- UEDA, H. Temporal and spatial distribution of the two closely related acartiu species *A. omorii* and *A. hudsonica* (Copepoda, Calanoida) in a small inlet water of Japan. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, v. 24, p. 691-700, 1987.
- URBAN-RICH, J. Release of dissolved organic carbon from copepod fecal pellets in the Greenland Sea, **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 232, p. 107-124, 1999.
- URIARTE, I.; VILLATE, F. Spatial variations in size, weight and condition factor of the females of *Acartia clausi* (Copepoda: Calanoida) along a salinity gradient in two contrasting estuaries of the Basque coast (Bay of Biscay). **Hydrobiologia**, v. 571, p. 329-339, 2006.
- UYE, S. Replacement of large copepods by small ones with eutrophication of embayments: cause and consequence. **Hydrobiologia**, v. 292/293, p. 513-519, 1994.
- VALENCIA, J. A. R. Composition and dynamics in space and time of polychaete larvae in coastal waters of the North Sea. PhD Thesis, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Christian-Albrechts-Universität, 2003.
- VARGAS, C. A.; CUEVAS, L. A.; GONZÁLEZ, H. E. Bacterial growth response to Copepoda grazing in aquatic ecosystems. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, v. 87, p. 667-674, 2007.
- VARPE; Ø.; FIKSEN, Ø.; SLOTTE, A. Meta-ecosystems and biological energy transport from ocean to coast: the ecological importance of herring migration. **Oecologia**, v. 146, p. 443-451, 2005.
- VARPE; Ø.; FIKSEN, Ø. Seasonal plankton-fish interactions: light regime, prey phenology, and herring foraging. **Ecology**, v. 91, n. 2, p. 311-318, 2010.
- VEGA-PÉREZ, L. A.; SCHINKE, K. P. Zooplâncton da região de Santos in: A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adyacente – ECOSAN. Relatório n. 4, 2008.
- VIDAL, J. Physioecology of zooplankton. I. Effects of phytoplankton concentration, temperature and body size on the growth rate of *Calanus pacificus* and *Pseudocalanus* sp. **Mar. Biol.**, v. 56, p. 111-134, 1980.
- VIÑAS, M. D.; RAMÍREZ, F. C.; SANTOS, B. A.; MARRARI, M. Spatial and temporal distribution patterns of Cladocera in the Argentine Sea. **Hydrobiologia**, v. 594, p. 59-68, 2007.
- WELLERSHAUS, S. On the taxonomy of planktonic Copepoda in the Cochin Backwater (a South Indian estuary). **Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven**, v. 11, p. 245-286, 1969.

- WHITE, S.; RAKHESH, M.; SARMA, V.S.; RAJANNA, B.; RAMAN, A.V. Discriminating zooplankton assemblages through multivariate methods: A case for a tropical polluted harbour and Bar-built estuary. **Chem. Ecol.**, v. 22, n. 3, p. 225-237, 2006.
- YAMASHITA, C. **Flutuação populacional e tolerância à temperatura e salinidade do copépode *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847), da região de Santos e do Canal de São Sebastião.** Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 135 p, 1977.
- YOUN, S-H.; CHOI, J-K. Distribution pattern of zooplankton in the Han River Estuary with respect to tidal cycle. **Ocean Sci. J.**, v. 43, n. 3. p. 135-146, 2008.
- ZERVOUDAKI, S.; NIELSEN, T. G.; CARSTENSEN, J. Seasonal succession and composition of the zooplankton community along an eutrophication and salinity gradient exemplified by Danish waters. **J. Plankt. Res.**, v. 31, n. 12, p. 1475-1492. 2009.
- ZÖLLNER, E.; HOPPE, H.-G.; SOMMER, U.; JÜRGENS, K. Effect of zooplankton-mediated trophic cascades on marine microbial food web components (bacteria, nanoflagellates, ciliates). **Limnol. Oceanogr.**, v. 54, n. 1, p. 262-275, 2009.

APÊNDICE

Tabela 1- Composição do zooplâncton nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos	Canal de Santos	Canal da Bertioga
Filo Arthropoda			
Subfilo Crustacea			
Subclasse Copepoda Milne-Edwards, 1840			
Ordem Calanoida Sars, 1903			
Fam. Subeucalanidae Giesbrecht, 1893			
<i>Subeucalanus pileatus</i> (Giesbrecht, 1888)	X	X	
<i>Subeucalanus subtenis</i> (Giesbrecht, 1888)	X	X	X
<i>Subeucalanus</i> spp. - Copepoditos	X	X	X
Fam. Paracalanidae Giesbrecht, 1892			
<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht, 1888	X		
<i>Paracalanus campaneri</i> Björnberg T.K.S., 1982		X	
<i>Paracalanus indicus</i> Wolfenden, 1905	X	X	X
<i>Paracalanus quasimodo</i> Bowman, 1971	X	X	X
<i>Paracalanus</i> sp.	X		
<i>Paracalanus</i> spp.- Copepoditos	X	X	X
<i>Bestiolina similis</i> (Sewell, 1914)	X	X	X
<i>Delius sewelli</i> Björnberg T.K.S., 1982	X	X	X
<i>Parvocalanus scotti</i> (Früchtl, 1923)	X	X	X
Fam. Calocalanidae Bernard, 1958			
<i>Calocalanus pavo</i> (Dana, 1852)	X		
<i>Calocalanus pavoninus</i> Farran, 1936			X
<i>Calocalanus styliremis</i> Giesbrecht, 1888	X	X	X
<i>Calocalanus tenuis</i> Farran, 1926			X
<i>Calocalanus</i> spp. - Copepoditos	X	X	
Clausocalanidae Giesbrecht, 1892			
<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)	X	X	X
<i>Clausocalanus</i> spp. - Copepoditos	X		X
Fam. Temoridae Giesbrecht, 1892			
<i>Temora stylifera</i> Dana, 1849	X	X	X
<i>Temora turbinata</i> Dana, 1849	X	X	X
Fam. Centropagidae Giesbrecht, 1892			
<i>Centropages furcatus</i> (Dana, 1849)	X	X	X
Fam. Pseudodiaptomidae Sars G.O., 1902			
<i>Pseudodiaptomus acutus</i> (Dahl F., 1894)	X	X	X
Fam. Pontellidae Dana, 1853			
<i>Labidocera fluviatilis</i> Dahl F., 1894	X	X	X
<i>Calanopia americana</i> Dahl F., 1894	X		X
Fam. Scolecitrichidae Giesbrecht, 1893			
<i>Scolecitrichella</i> Sars G.O., 1902	X		
Fam. Acartiidae Sars G.O., 1903			
<i>Acartia lilljeborgi</i> Giesbrecht, 1889	X	X	X
<i>Acartia tonsa</i> Dana, 1849	X	X	X
Ordem Cyclopoida Burmeister, 1835			
Fam. Oithonidae Dana, 1853			
<i>Oithona fallax</i> Farran, 1913	X		
<i>Oithona hebes</i> Giesbrecht, 1891	X	X	X
<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1893	X	X	X
<i>Oithona oswaldocruzi</i> Oliveira, 1945	X	X	X
<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843	X	X	X
<i>Oithona setigera</i> Dana, 1852	X		
<i>Oithona similis</i> Claus, 1866			X
<i>Oithona simplex</i> Farran, 1913	X	X	X

Tabela 1- Composição do zooplâncton nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos	Canal de Santos	Canal da Bertiooga
Ordem Poecilostomatoida Thorell, 1859			
Fam. Clausidiidae Embleton, 1901			
<i>Hemicyclops thalassius</i> Vervoort & Ramírez, 1966	X	X	X
Fam. Oncaeidae Giesbrecht, 1893			
<i>Oncaea curta</i> Sars G.O., 1916	X	X	X
<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1843	X		X
<i>Oncaea</i> spp. - Copepoditos	X	X	
Fam. Corycaeiidae Dana, 1852			
<i>Corycaeus giesbrechti</i> Dahl F., 1894	X	X	X
<i>Corycaeus</i> spp. – Copepoditos	X	X	
<i>Farranula gracilis</i> (Dana, 1849)	X		
Fam. Lichomolgidae Kossmann, 1877			X
Ordem Harpacticoida Sars, 1903			
Fam. Euterpinae Brian, 1921			
<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana, 1847)	X	X	X
Fam. Ectinosomatidae Sars G.O., 1903			
<i>Microsetella rosea</i> (Dana, 1848)			X
Fam. Clytemnestridae Scott A., 1909			
<i>Clytemnestra rostrata</i> (Brady, 1883)		X	
Fam. Miraciidae Sars G.O., 1906			
<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1847)	X		
Fam. Longipediidae Boeck, 1865			
<i>Longipedia</i> Claus, 1863	X	X	X
Fam. Metidae Sars G.O., 1910			
<i>Metis holothuriae</i> (Edwards, 1891)		X	
Fauna acompanhante			
Filo Arthropoda			
Subfilo Crustacea			
<i>Balanus</i> Costa, 1778	X	X	X
<i>Penilia avirostris</i> Dana, 1849	X	X	X
<i>Pseudevadne tergestina</i> (Claus, 1877)	X		X
<i>Pleopis polyphemoides</i> (Leuckart, 1859)			X
Ordem Isopoda Latreille, 1817	X	X	X
Ordem Euphausiacea Dana, 1852	X	X	X
Ordem Mysida Haworth, 1825	X	X	X
Ordem Decapoda Latreille, 1803 – Larvas	X	X	X
<i>Lucifer faxoni</i> Borradaile, 1915	X	X	X
Subordem Gammaridea Latreille, 1802	X	X	X
Subordem Hyperiidea Milne Edwards, 1830			X
Ordem Cumacea Krøyer, 1846			X
Filo Bryozoa	X	X	
Filo Cnidaria Hatschek, 1888			
Classe Hydrozoa Owen, 1843	X	X	X
<i>Obelia</i> Péron & Lesueur, 1810	X		X
<i>Clytia</i> Lamouroux, 1812			X
<i>Dipurena</i> , McCrady, 1859			X
Ordem Siphonophorae Eschscholtz, 1829	X		
Filo Ctenophora Eschscholtz, 1829 - Larvas			X
Filo Mollusca			
Classe Bivalvia Linnaeus, 1758 – Larvas e ovos	X	X	X
Classe Gastropoda Cuvier, 1795 – Larvas	X	X	X

Tabela 1- Composição do zooplâncton nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos	Canal de Santos	Canal da Bertiooga
Fauna acompanhante			
Filo Annelida			
Classe Polychaeta Grube, 1850	X	X	X
Ordem Amphinomida			
Fam. Amphinomidae Savigny in Lamarck, 1818			
<i>Paramphinome</i> Sars, 1869			X
Ordem Phyllodocida			
Fam. Lacydoniidae Bergström, 1914			X
Fam. Nereididae Johnston, 1865			
<i>Nereis</i> Linnaeus, 1758	X		X
Fam. Phyllodocidae Örsted, 1843	X		
Fam. Syllidae Grube, 1850			
<i>Autolytus</i> Grube, 1850			X
Ordem Terebellida sensu Rouse & Fauchald, 1997			
Fam. Terebellidae Malmgren, 1867		X	
<i>Lanice</i> Malmgren, 1866	X		
<i>Magelona</i> F. Müller, 1858	X		X
<i>Poecilochaetus</i> Claparède, 1875	X	X	X
Ordem Spionida sensu Rouse & Fauchald, 1997			
Fam. Spionidae Grube, 1850	X	X	X
<i>Aonides</i> Claparède, 1864	X	X	X
<i>Polydora</i> Bosc, 1802	X	X	X
<i>Laonice</i> Malmgren, 1867			X
Ordem Sabellida			
Fam. Oweniidae Rioja, 1917	X	X	
Ordem Opheliida			
Fam. Opheliidae Malmgren, 1867	X	X	
Filo Echinodermata Bruguière, 1791			
Classe Ophiuroidea Gray, 1840 - Larvas	X	X	
Classe Echinoidea Leske, 1778 - Larvas	X	X	
Classe Holothuroidea de Blainville, 1834 - Larvas	X		
Filo Chaetognatha			
<i>Parasagitta friderici</i> (Ritter-Záhony, 1911)	X		X
<i>Flaccisagitta enflata</i> (Grassi, 1881)	X	X	
<i>Ferosagitta hispida</i> (Conant, 1895)		X	
<i>Sagittidae</i> – Fases jovens	X	X	X
Filo Phoronida Hatschek, 1888 - Larvas	X		X
Filo Chordata			
Subfilo Tunicata			
Classe Larvacea			
<i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt, 1854)	X	X	X
<i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872	X	X	X
<i>Oikopleura</i> – Fases jovens	X	X	X
<i>Fritillaria</i> Fol, 1872			X
Classe Thaliacea			
<i>Thalia democratica</i> Forskål, 1775	X	X	
Classe Ascidiacea Nielsen, 1995 – Larvas	X	X	X

Tabela 2- Número de táxons classificados como Frequente, Comum e Raro no zooplâncton da baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos	Canal de Santos	Canal da Bertioga
Frequentes	24	20	18
Comuns	7	18	8
Raros	44	25	41
Total	75	63	67

Tabela 3- Número de táxons reunidos em cada ordem de Copepoda na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos	Canal de Santos	Canal da Bertioga
Calanoida	22	20	19
Cyclopoida	7	6	7
Poecilostomatoida	5	4	4
Harpacticoida	3	3	3
Total	37	33	33

Tabela 4- Número de táxons classificados como Frequente, Comum e Raro no zooplâncton das 11 estações amostrais do Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

	Baía de Santos				Canal de Santos			Canal da Bertioga			
	St.H1	St.H2	St.H3	St.H4	St.H5	St.H6	St.H14	St.H7	St.H9	St.H11	St.H12
Frequentes	31	28	34	31	27	26	20	20	16	15	18
Comuns	9	8	12	11	12	13	7	11	8	5	7
Raros	19	24	21	21	20	12	18	22	23	23	13
Total	59	60	67	63	59	51	45	53	47	43	38

Tabela 5- Relação entre o comprimento total do corpo e o peso seco dos Copepoda dominantes nas três áreas estudadas no Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. *W*: peso seco; *L*: comprimento total do corpo; BS: baía de Santos; CS: canal de Santos; CB: canal da Bertioga; P; primavera; V: verão; O: outono; I; inverno; r: coeficiente de correlação; *n*: número de observações.

Espécie		Equação de regressão (<i>W</i> : mg, <i>L</i> : mm)				r				<i>n</i>				Estágios utilizados			
		P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I
<i>A. lilljeborgi</i>	BS	$W=0,0022L^{2,812}$	$W=0,0018L^{2,169}$	$W=0,0021L^{2,422}$	$W=0,0033L^{3,013}$	0,805	0,750	0,926	0,944	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CS	$W=0,0027L^{2,714}$	$W=0,0019L^{2,056}$	$W=0,0026L^{2,615}$	$W=0,0029L^{2,411}$	0,901	0,563	0,706	0,949	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CB	$W=0,0019L^{2,800}$	$W=0,0030L^{2,977}$	$W=0,0043L^{3,54}$	$W=0,0037L^{3,612}$	0,779	0,641	0,891	0,884	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
<i>A. tonsa</i>	BS				$W=0,0025L^{2,479}$	ns	ns	0,705			180	180	180		CI-adulto	CIII-adulto	CI-adulto
	CS	$W=0,0034L^{3,185}$	$W=0,0029L^{2,937}$		$W=0,0021L^{2,253}$	0,781	0,728	ns	0,557	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CB	$W=0,0048L^{3,356}$	$W=0,0113L^{4,237}$		$W=0,0022L^{2,320}$	0,834	0,659	ns	0,706	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
<i>O. hebes</i>	BS				$W=0,2068L^{9,338}$	ns	ns	ns	0,910	160	160	160	160	CIV-adulto	CI; CIV-adulto	CIII-adulto	CII-adulto
	CS					ns	ns	ns	ns	140	140	140	140	CV-adulto	CIV-adulto	CIV-adulto	CIV-adulto
	CB			$W=0,0188L^{4,816}$		ns	ns	0,520	ns	140	140	160	140	CV-adulto	CIV-adulto	CIV-adulto	CII; CIV-adulto
<i>O. oswaldocruzi</i>	BS						ns	ns	ns		140	140	140		CI-adulto	CI; CII; CIV-adulto	CII; CIV-adulto
	CS					ns	ns	ns	ns	140	140	140	140	CIV-adulto	CIV-adulto	CV-adulto	CIV-adulto
	CB		$W=0,0057L^{3,071}$			ns	0,993	ns	ns	140	160	180	140	CII; CIV-adulto	CIV-adulto	CI-adulto	CII-adulto

Tabela 5- Relação entre o comprimento total do corpo e o peso seco dos Copepoda dominantes nas três áreas estudadas no sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. W: peso seco; L: comprimento total do corpo; BS: baía de Santos; CS: canal de Santos; CB: canal da Bertioga; P; primavera; V: verão; O: outono; I; inverno; r: coeficiente de correlação; n: número de observações.

Espécie	Equação de regressão (W: mg, L: mm)				r				n				Estágios utilizados			
	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I
<i>P. acutus</i>	BS					ns				180				CI-adulto		
	CS	$W=0,0041L^{2,188}$		$W=0,0038L^{2,140}$	0,933	ns	ns	0,748	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CB	$W=0,0028L^{1,639}$	$W=0,0052L^{2,115}$	$W=0,0041L^{2,037}$	$W=0,0040L^{1,964}$	0,698	0,875	0,864	0,726	180	180	180	180	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
<i>P. quasimodo</i>	BS	$W=0,0071L^{4,200}$		$W=0,0069L^{3,009}$	0,683			0,871	140			160	CV-adulto			CIV-adulto
	CS			$W=0,0041L^{2,450}$				0,979				140				CIV-adulto
	CB															
<i>B. similis</i>	BS															
	CS				ns	ns	ns	ns	140	140	140	140	CIII-adulto	CIII-adulto	CIV-adulto	CIII-adulto
	CB	$W=0,0108L^{4,160}$		$W=0,0023L^{1,869}$	0,885	ns	ns	0,989	180	180	180	180	CIII-adulto	CIV-adulto	CII-adulto	CIII-adulto
Copepoda	BS	$W=0,0027L^{2,394}$		$W=0,0020L^{2,034}$	$W=0,0035L^{2,764}$	0,632	ns	0,665	0,733	480	840	660	820	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CS	$W=0,0032L^{2,584}$	$W=0,0024L^{1,983}$		$W=0,0031L^{2,340}$	0,791	0,510	ns	0,709	960	960	960	1100	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto
	CB	$W=0,0027L^{2,230}$	$W=0,0055L^{3,099}$	$W=0,0043L^{3,016}$	$W=0,0036L^{2,763}$	0,618	0,721	0,794	0,762	1000	1020	1060	1000	CI-adulto	CI-adulto	CI-adulto

Tabela 6- Autovalores e porcentagem de explicação da variação obtida na Análise de Correspondência Canônica entre a abundância dos táxons e as variáveis ambientais.

	Eixo I	Eixo II	Eixo III	Eixo IV	Inércia total
Autovalores	0.056	0.017	0.004	0.003	0.220
Correlação espécie-ambiente	0.850	0.747	0.591	0.537	
Porcentagem acumulada da variação das espécies	25.3	33.2	35.1	36.6	
Porcentagem acumulada da variação da relação espécie-ambiente	67.4	88.2	93.3	97.2	
Soma de todos os autovalores (Inércia total)					0.220
Soma de todos os autovalores canônicos					0,083

Tabela 7- Valores de correlações das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos canônicos.

	Eixo I	Eixo II
Salinidade	-0.9121	0.1170
Temperatura	0.2829	0.7439
Precipitação	0.1285	0.4333
NO ₃	0.3813	0.1754
NO ₂	0.1987	0.3565
Cl- <i>a</i>	0.2950	-0.2402

Tabela 8- Autovalores e porcentagem de explicação da variação obtida na Análise de Correspondência Canônica entre a produtividade dos táxons e as variáveis ambientais.

	Eixo I	Eixo II	Eixo III	Eixo IV	Inércia total
Autovalores	0.121	0.087	0.026	0.006	0.967
Correlação espécie-ambiente	0.789	0.535	0.403	0.269	
Porcentagem acumulada da variação das espécies	12.5	21.5	24.2	24.8	
Porcentagem acumulada da variação da relação espécie-ambiente	50.4	86.6	97.3	99.7	
Soma de todos os autovalores (Inércia total)					0.967
Soma de todos os autovalores canônicos					0,240

Tabela 9- Valores de correlações das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos canônicos.

	Eixo I	Eixo II
Salinidade	-0.8606	-0.1170
Temperatura	0.3630	-0.6920
MST	0.1138	-0.2029
NH ₂	0.4329	-0.0336
NO ₂	0.4114	0.5502

Tabela 10- Produtividade (P/B) diária das espécies de Copepoda dominantes no Sistema estuarino de Santos e Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia.

Espécies	Produtividade (P/B) diária			Referência bibliográfica
	Mínima	Máxima	Média	
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,20	1,44	0,44	Ara (1998)
	0,16	0,54	0,36	Presente estudo
<i>Acartia tonsa</i>	0,29	1,61	0,73	Ara (1998)
	0,01	0,60	0,28	Presente estudo
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	0,18	0,94	0,40	Ara (1998)
	0,01	0,06	0,03	Presente estudo
<i>Paracalanus quasimodo</i>	0,28	1,54	0,52	Ara (1998)
	0,12	2,05	1,24	Presente estudo
<i>Oithona hebes</i>	0,38	1,72	0,81	Ara (1998)
	0,02	0,05	0,03	Presente estudo
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	0,38	1,60	0,74	Ara (1998)
	0,01	0,06	0,04	Presente estudo
<i>Euterpina acutifrons</i>	0,29	1,23	0,58	Ara (1998)
	0,01	0,03	0,02	Presente estudo
<i>Tenora turbinata</i>	0,20	1,02	0,44	Ara (1998)
<i>Labidocera fluviatilis</i>	0,13	1,05	0,29	Ara (1998)
<i>Oithona oculata</i>	0,46	2,10	0,99	Ara (1998)
<i>Oncaea media</i>	0,40	1,87	0,89	Ara (1998)
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	0,33	1,30	0,65	Ara (1998)
<i>Parvocalanus scotti</i>	0,05	0,32	0,21	Presente estudo
<i>Delius sewelli</i>	0,32	0,65	0,48	Presente estudo
<i>Bestiolina similis</i>	0,10	0,48	0,30	Presente estudo
<i>Paracalanus spp.</i>	0,10	0,43	0,30	Presente estudo
Copepoda Total	0,20	0,38	0,27	Ara (2004)
	0,13	0,29	0,21	Presente estudo

Figura 1- Mapa da Baixada Santista apresentando os pontos de coleta na baía de Santos (estações 1 a 4), canal de Santos (estações 5, 6 e 14) e no canal da Bertioga (estações 7, 9, 11 e 12) amostrados no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 2- Medida do comprimento total dos Copepoda.

Figura 3- Variação mensal da temperatura média da água (°C) na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 4- Variação mensal do índice pluviométrico (mm) e salinidade média nas três áreas do Sistema estuarino de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 5- Variação mensal da abundância média (ind.m⁻³) do zooplâncton na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 6- Variação mensal dos valores médios de diversidade (bits.ind⁻¹) (A), equitatividade (B) e riqueza (C) na baía de Santos, canal de Santos e canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 7- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 8- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 9- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 10- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.

Figura 11- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.

Figura 12- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos.

Figura 13- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI; CIV-CV) e adulto de *Euterpina acutifrons* na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 14- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 15- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H1, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 16- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 17- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 18- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 19- Variação mensal da abundância (ind.m^{-3}) dos estágios de desenvolvimento (CI; CII-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 20- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 21- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 22- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.

Figura 23- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 24- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H2, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 25- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 26- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 27- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.

Figura 28- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.

Figura 29- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 30- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.

Figura 31- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento CII; CIV-CV) e adulto de *Euterpina acutifrons* na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 32- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 33- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H3, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 34- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 35- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 36- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Oithona hebes* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 37- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 38- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII; CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 39- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos.

Figura 40- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII; CV) e adulto de *Euterpina acutifrons* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 41- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Paracalanus quasimodo* na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 42- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 43- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos, St. H4, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 44- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes na baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 45- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes na baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 46- Relação entre o peso seco e o comprimento total de *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Oithona hebes*, *Paracalanus quasimodo* e dessas 4 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas na baía de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 47- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A

B

Figura 48- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A

B

Figura 49- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 50- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Paracalanus* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 51 Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Parvocalanus scotti* (A), *Pseudodiaptomus acutus* (B) e *Euterpina acutifrons* (C) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 52- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 53- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 54- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 55- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Paracalanus* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 56- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Parvocalanus scotti* (A), *Pseudodiaptomus acutus* (B) e *Euterpina acutifrons* (C) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 57- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes na baía de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 58- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 59- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) de *Balanus* (A), Bivalvia (B), Polychaeta (C) e Oikopleuridae (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 60- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

A

B

C

D

Figura 61- Variação mensal dos valores médios de produção secundária ($\text{mg.Peso seco.m}^{-3}.\text{dia}^{-1}$ e %) de *Oikopleuridae* (A), *Balanus* (B), *Polychaeta* (C) e *Bivalvia* (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais da baía de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 62- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante na baía de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 63- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 64- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 65- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.

Figura 66- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e dos adultos de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 67- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 68- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIV-CV) e adulto de *Parvocalanus scotti* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento e adulto indicados.

Figura 69- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos.

Figura 70- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 71- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H5, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 72- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 73- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 74- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 75- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 76- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 77- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 78- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.

Figura 79- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) de *Paracalanus* no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência dos indivíduos adultos.

Figura 80- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 81- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H6, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 82- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 83- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 84- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 85- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 86- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 87- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 88- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 89- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 90- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos, St. H14, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 91- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 92- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 93- Relação entre o peso seco e o comprimento total de *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Pseudodiaptomus acutus*, *Paracalanus quasimodo* e dessas 4 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas no canal de Santos no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 94- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 95- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 96- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 97- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Paracalanus* (A) e *Bestiolina similis* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 98- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Parvocalanus scotti* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 99- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Pseudodiptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 100- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 101- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 102- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 103- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Paracalanus* (A) e *Paracalanus quasimodo* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 104- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Bestiolina similis* (A) e *Parvocalanus scotti* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 105- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 106- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes no canal de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 107- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 108- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) de *Balanus* (A), *Bivalvia* (B), *Polychaeta* (C) e *Oikopleuridae* (D) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 109- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 110- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de Oikopleuridae (A), *Balanus* (B), Polychaeta (C) e Bivalvia (D) obtidos a partir das 3 estações amostrais do canal de Santos, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 111- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal de Santos (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 112- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 113- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 114- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI; CIII-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal da Bertioja, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 115- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 116- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 117- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 118- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H7, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 119- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 120- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 121- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 122- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 123- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Oithona hebes* no canal da Bertioga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 124- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005

Figura 125- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioiga, St. H9, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 126- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 127- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 128- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 129- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 130- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia lilljeborgi* no canal da Bertioiga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 131- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CIII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal da Bertioga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 132- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 133- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioiga, St. H11, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 134- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) do zooplâncton total (A), Copepoda (B) e Fauna acompanhante (C) no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 135- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) das ordens de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 136- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Oithona oswaldocruzi* no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. As caixas tracejadas representam ausência de indivíduos dos estágios de desenvolvimento indicados.

Figura 137- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CI-CV) e adulto de *Acartia tonsa* no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 138- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos estágios de desenvolvimento (CII-CV) e adulto de *Bestiolina similis* no canal da Bertioiga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A caixa tracejada representa ausência de indivíduos do estágio de desenvolvimento indicado.

Figura 139- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos náuplios de Copepoda no canal da Bertioiga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 140- Variação mensal da abundância (ind.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga, St. H12, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 141- Variação sazonal do comprimento total dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 142- Variação sazonal do peso seco individual dos estágios de copepodito e adulto dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 143- Relação entre o peso seco e o comprimento total de *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Oithona hebes*, *Oithona oswaldocruzi*, *Pseudodiaptomus acutus*, *Bestiolina similis* e dessas 6 espécies de Copepoda agrupadas, coletadas no canal da Bertioga no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 144- Variação mensal dos valores médios de biomassa ($\text{mg.Peso seco.m}^{-3}$) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 145- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Acartia tonsa* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 146- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Oithona hebes* (A) e *Oithona oswaldocruzi* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 147- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Bestiolina similis* (A) e *Parvocalanus scotti* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 148- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 149- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos Copepoda dominantes obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 150- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia tonsa* (A) e *Bestiolina similis* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 151- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Acartia lilljeborgi* (A) e *Oithona hebes* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 152- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Oithona oswaldocruzi* (A) e *Parvocalanus scotti* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 153- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de *Pseudodiaptomus acutus* (A) e *Euterpina acutifrons* (B) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 154- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos Copepoda dominantes no canal da Bertioga (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 155- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

B

C

D

Figura 156- Variação mensal dos valores médios de biomassa (mg.Peso seco.m⁻³) de *Balanus* (A), *Bivalvia* (B), *Polychaeta* (C) e *Oikopleuridae* (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 157- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹) dos principais componentes da Fauna acompanhante obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 158- Variação mensal dos valores médios de produção secundária (mg.Peso seco.m⁻³.dia⁻¹ e %) de Oikopleuridae (A), *Balanus* (B), Polychaeta (C) e Bivalvia (D) obtidos a partir das 4 estações amostrais do canal da Bertioiga, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 159- Variação mensal dos valores médios de produtividade (P/B) diária dos principais componentes da Fauna acompanhante no canal da Bertioga (colunas) e da média obtida a partir desses táxons (linha), no período de novembro de 2004 a outubro de 2005.

Figura 160- Análise de Correlação Canônica dos táxons dominantes no Sistema estuarino de Santos e as variáveis ambientais selecionadas pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$).

Figura 161- Análise de Correlação Canônica da produtividade (P/B) dos táxons dominantes no Sistema estuarino de Santos e as variáveis ambientais selecionadas pelo teste de permutação de Monte Carlo ($p < 0,05$).