

## DESCRIÇÃO DOS ESTÁGIOS LARVAIS DE *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854) E SUA VARIÇÃO TEMPORAL NA ENSEADA DE ITAPOCOROY (SANTA CATARINA, BRASIL)

ALEXANDRA SEVERINO & CHARRID RESGALLA JR.  
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - Universidade do Vale do Itajaí (CTTMar/UNIVALI)  
Caixa Postal: 360. Rua Uruguai. 458, CEP: 88302-202, Itajaí, SC.  
alexandraserivino@hotmail.com  
cresgalla@univali.br

### RESUMO

Nos sistemas de cultivo de moluscos na enseada da Armação do Itapocoroy (26° 47' S – 48° 37' W), litoral norte de Santa Catarina, são observadas oito espécies de cracas adultas, sendo *Megabalanus coccopoma* a mais abundante. O cultivo das larvas desta espécie em laboratório, seguida da descrição de seus caracteres morfológicos, permitiu a identificação de *M. coccopoma* em amostras de campo. Para o estudo de variação temporal das larvas de Cirripedia foram realizadas coletas semanais de zooplâncton compreendidas entre 08/04/95 a 04/01/97 na enseada. O ponto amostral localizou-se dentro da área de cultivo de ostras e mexilhões, onde foi observada ocorrência contínua de Nauplius ao longo das amostras com picos de abundância no fim da primavera e início de verão, acompanhando o incremento da temperatura. Foram identificadas cinco espécies de Cirripedia nas amostras de plâncton: *Megabalanus coccopoma*, *Balanus amphitrite*, *Balanus improvisus*, *Balanus trigonus* e *Chelonibia patula*. Nauplius de *Megabalanus coccopoma* predominaram nas amostras, apresentando alta porcentagem do estágio dois, indicando produção contínua no ambiente. A variação de densidade das larvas de Cirripedia ao longo de um ano e nove meses de amostragem, sugeriu que um aumento de sua abundância pode estar relacionado com um crescimento da população adulta, favorecido pelo incremento do substrato disponível.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Megabalanus coccopoma*, Larvas, Cirripedia, Cracas, Santa Catarina.

### ABSTRACT

#### Larval development of the *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854) and temporal variation in Itapocoroy bay (Santa Catarina, Brazil)

Eight species of barnacle are observed on the mollusk culture systems of Itapocoroy bay, northern coast of Santa Catarina, Brazil, where *Megabalanus coccopoma*, is the most abundant species. Rearing the larvae stages of this species in the laboratory and describing its morphological characters, allowed identify *M. coccopoma* larvae in the field zooplankton samples. In order to study the temporal variation of cirripedian larvae, weekly zooplankton samplings were done between april/95 and january/97. The sampling point was located inside the oyster and mussel culture area, where the continuous occurrence of Nauplii was observed along the sampled period, with peaks of abundance found during the end of spring and beginning of summer, following the increase in temperature. Five species of Cirripedia were identified in the plankton samples: *Megabalanus coccopoma*, *Balanus amphitrite*, *Balanus trigonus*, *Balanus improvisus*, *Chelonibia patula*. Nauplii of *Megabalanus coccopoma* was dominant in the samples, exhibiting a high percentage of stage II wich suggests a continuous larval production in the environment. Variation in cirripedian larvae density during the 21 months sampled, suggests an increase in abundance that can be related to the increase of the adult population, favored by the increment in the available substract.

**KEYWORDS:** *Megabalanus coccopoma*, Larvae, Cirripedian, Barnacle, Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Ao se fixarem nas estruturas de sustentação de cultivos marinhos “long line”, os cirripédios (cracas) podem comprometer a durabilidade das mesmas por fadiga e desgaste do material, ocasionar o aumento de peso dificultando a manutenção e manobras nos trabalhos de despesca, reduzir a qualidade do produto (Kashin & Kuznetsova 1985), e competir pelo espaço com espécies de interesse comercial (Ruwa & Polk 1994).

Segundo Lopez *et al.* (1990), a abundância e persistência deste tipo de fauna incrustante nos cultivos suspensos marinhos é dependente da profundidade e tipo de substrato; da taxa de crescimento, e da intensidade e periodicidade do recrutamento. Este último item refere-se à disponibilidade e variações da densidade de larvas em processo de assentamento. Entretanto Raymond (1983) destaca que as larvas meroplanctônicas normalmente apresentam uma sazonalidade bem marcada, relacionada com o ciclo reprodutivo dos adultos e limitada a curtos períodos do ano.

São poucos os estudos sobre larvas de Cirripedia no Brasil. Podem ser destacados os trabalhos de Montú (1980); Duarte *et al.* (1991) e Torres (1995) para o estuário da Lagoa dos Patos (RS) e de Da Silva *et al.* (1980) para o Rio de Janeiro. Em especial, para o Estado de Santa Catarina, não foram encontrados trabalhos referentes ao estudo de larvas de cirripedia no plâncton.

Estudos sobre o desenvolvimento e descrição de larvas de Cirripedia em laboratório são comuns e podem

ser citados os clássicos trabalhos de Bassindale (1936), Crisp (1962), Egan & Anderson (1987), Jones & Crisp (1953), Karande (1972) e Lang (1979). No Brasil, destacam-se os trabalhos de Lacombe (1973) e Lacombe & Monteiro (1972), mas que pouco podem contribuir para a elucidação dos problemas taxonômicos, devido à carência de informações sobre caracteres significativos.

Segundo Young (1995), as ocorrências dos Cirripédios têm chamado a atenção devido ao aumento do número de espécies exóticas no litoral brasileiro, proporcionado pela invasão nos cascos da frota da marinha mercante presente nos principais portos brasileiros. Este é, por si só, um fato que justificaria os estudos de monitoramento das cracas presentes no litoral brasileiro.

Na enseada da Armação do Itapocoroy, litoral norte de Santa Catarina, o cultivo suspenso de moluscos é uma atividade em franca expansão. Nos sistemas de “Long Line” são observadas oito espécies de cirripédios: *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854), *Balanus amphitrite* (Darwin, 1854), *Balanus trigonus* (Darwin, 1854), *Balanus improvisus* (Darwin, 1854), *Chthamalus proteus* (Dando & Southward, 1980), *Newmanella radiata* (Bruguière, 1789), e *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818) (Young, com.pess. – UFRJ, Depto. Invertebrados). *Megabalanus coccopoma* é a espécie mais abundante, que apesar de apresentar uma ampla distribuição na costa brasileira (Young, 1995), existe carência na descrição de seus estágios larvais planctônicos.

O objetivo deste trabalho foi realizar a descrição morfológica das larvas da espécie de craca mais abundante na região (*M. coccopoma*), apresentando os caracteres principais na sua diferenciação em relação as demais espécies. Somado a isto, foi investigado as variações temporais da densidade de larvas de cirripédios no plâncton, para determinar as prováveis épocas de maior fixação nas estruturas de cultivo de moluscos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Devido à inexistência de publicações sobre a descrição dos estágios larvais de *Megabalanus coccopoma*, e por ser a espécie de craca adulta mais abundante na enseada da Armação do Itapocoroy (26° 47'S e 48° 37'W) (Fig. 1), foi realizado, em laboratório, o cultivo de suas larvas para conhecer os caracteres diagnósticos que permitiram a sua identificação em amostras de campo. Assim, adultos de *M. coccopoma* foram obtidos na área de estudo com a seleção de indivíduos que apresentaram ovos em estágios avançados de desenvolvimento segundo o método de Costlow & Bookhout (1960) e Rice & Williamson (1970). Este consistiu na retirada das lamelas ovígeras, seguido por lavagem em água do mar filtrada em filtro GF/F de 0,45 µm e esterilizada por autoclave. Os ovos foram mantidos em frascos de 200 mL com água do mar filtrada e esterilizada até a sua eclosão a temperatura de laboratório de 20 ± 2°C.

Após a eclosão, os cultivos massivos das larvas foram executados em temperaturas de 20 ± 2° C (temperatura de laboratório) e 25 ± 2° C (incubadora). Estes constaram na renovação diária da água do mar a 30 ‰ e alimento em abundância (monocultura de *Chaetoceros gracilis* Schütt, 1895) nos frascos de 200 mL. As larvas foram mantidas na densidade de 20 ind./mL. Diariamente foram mortos e fixados 10 organismos em formol a 4% neutralizado com tetraborato de sódio (Bórax) para estudo morfológico e identificação do estágio de desenvolvimento.

A descrição dos estágios de desenvolvimento foi realizada utilizando-se microscópio estereoscópio (Olympus SD 30), biológico (Nikon Labophot-2) e sistema de análise de imagem Image-Pro-Plus®, obtendo-se o tamanho total de cada estágio de desenvolvimento, descrição morfológica do labro, descrição da ornamentação da carapaça, descrição da formulação e tipo de setas da antênula, antena e mandíbula segundo a terminologia de Lang (1979) e a duração de cada estágio do ciclo de vida nas duas temperaturas de manutenção.

Para os estudos da variação temporal de larvas de cirripedia na enseada da Armação do Itapocoroy, foram obtidas mostras em um ponto de coleta na área de cultivo de ostras e mexilhões (área da Associação de Maricultores da Penha – AMPE) com uma profundidade média de 7 m (figura 1).

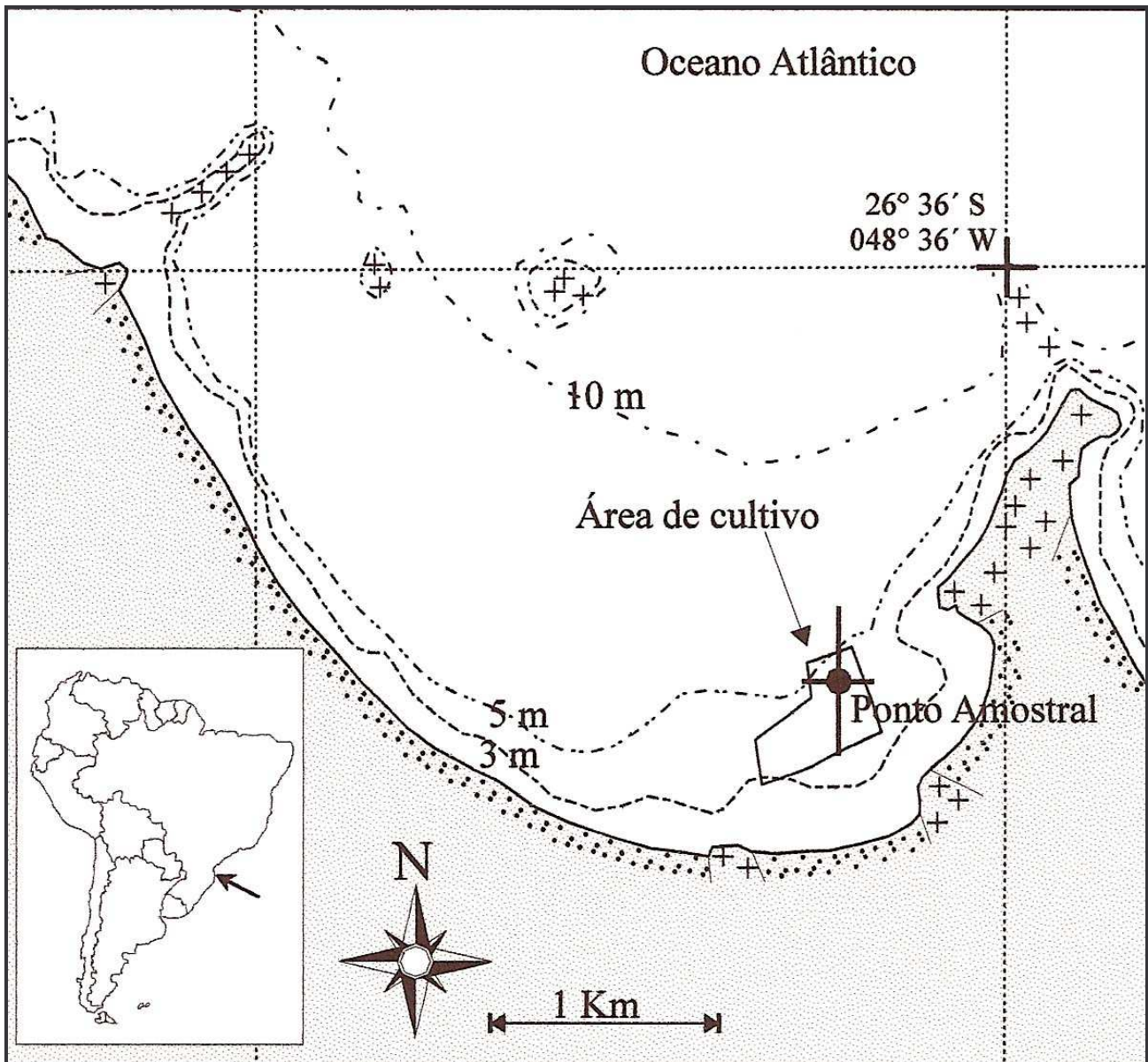


FIGURA 1 – Localização do ponto de coleta na área de estudo e cultivo de mexilhões na enseada da Armação do Itapocoroy, litoral norte de Santa Catarina.

As larvas de Cirripedia foram coletadas em amostragens semanais entre abril de 1995 e janeiro de 1997, com rede tipo Hansen de 100  $\mu\text{m}$  de tamanho de malha, 25 cm de diâmetro de boca e de 2 m de comprimento. Os arrastos foram do tipo vertical, abrangendo desde o fundo até a superfície, com dois arrastos por amostragem. Após a coleta, as amostras foram fixadas em solução de formaldeído a 4% neutralizada com Borax. Foram ainda obtidos dados de temperatura e salinidade da água por termômetro de coluna de mercúrio e refratômetro óptico. Os dados de pH e oxigênio dissolvido (OD) foram obtidos com multianalisador HORIBA® (Modelo U – 10).

No laboratório as amostras foram analisadas na sua totalidade com o uso de câmaras do tipo Bogorov sob microscópio estereoscópio (Boltovskoy 1981). Quando ocorreu alta densidade de larvas nas amostras, foi utilizado subamostrador tipo pistão para quarteamento homogêneo perfazendo de 5 a 20% da amostra total. Neste caso foram obtidas três alíquotas com posterior cálculo da sua média e estimativa da densidade para toda a amostra (Frontier 1981).

Para a identificação específica, assim como das fases de desenvolvimento (nauplius I a VI) foram utilizados os trabalhos de Karande (1972), Lacombe & Monteiro (1972), Lacombe (1973), Lang (1979) e Egan & Anderson (1987).

Os dados de densidade foram padronizados pelo volume de água filtrada pela rede, calculados pela área da boca e a distância percorrida pela rede (Omori & Ikeda 1984).

## RESULTADOS

### Morfologia dos estágios larvais de *Megabalanus coccopoma*

O desenvolvimento larval de *M. coccopoma* foi caracterizado por 6 estágios e Nauplius e finalizando por uma fase de Cypris. Neste trabalho foram apresentados em detalhes os caracteres da ornamentação da carapaça e do labro. Para a descrição detalhada do tipo de setação dos apêndices cefálicos devem ser consultados os trabalhos de Lang (1979) e Egan & Anderson (1987).

**Nauplius I** – Região anterior da carapaça arredondada, mais estreita na região posterior (fig. 2). Cornos frontolaterais voltados para baixo, sem filamentos frontais. Antênula, antena e mandíbula com setas simples (tabela 1). Dorsalmente, o labro trilobado não apresenta dentes e setas (fig. 3). Tamanho médio de 0,248 mm e 0,222 mm em cultivo a 20°C e 25°C respectivamente. Em ambas as temperaturas de cultivo a duração deste estágio foi inferior a 24 horas (tabela 2).

**Nauplius II** – Carapaça apresenta três pares de espinhos na sua borda (fig. 2). Cornos frontolaterais mais levantados que no estágio anterior. Apresenta filamentos frontais e espinhos no processo caudal. Antênula, antena e mandíbula com setas simples, plumosas, cuspidatas e plumodenticulata (tabela 1). Labro é trilobado com setas simples e um par de dentes marginais (Fig. 3). Tamanho médio de 0,390 mm e 0,364 mm a 20°C e 25°C respectivamente. Este estágio apresentou uma duração de cinco dias a 20°C e de um dia a 25°C (tabela 2).

**Nauplius III** – Carapaça com espinhos em toda borda com exceção da região frontal (fig. 2). Filamentos frontais bem nítidos. Presença do espinho dorsal da carapaça. Na antênula ocorre a primeira seta pré-apical simples. Algumas setas da antênula são plumosas. Antena e mandíbula apresentam setas plumosas, cuspidatas e plumodenticulatas (tabela 1). Labro trilobado, com setas simples e um par de dentes marginais (fig. 3). Tamanho médio de 0,439 mm e 0,469 mm a 20°C e 25°C respectivamente. A duração deste estágio foi de três a quatro dias em 20°C e de um dia a 25°C (tabela 2).

**Nauplius IV** – Carapaça com prolongamento na extremidade posterior; borda com espinhos em sua totalidade (fig. 2), e espinho dorsal mais destacado que no estágio anterior. Antênula com duas setas pré-apicais, onde a primeira é simples e a segunda, plumosa. Antena e mandíbula mostram um aumento no número de estas em relação ao estágio anterior (tabela 1). O labro trilobado apresenta setas simples e dois pares de dentes marginais (fig. 3). Tamanho médio de 0,560 mm a 0,634 a 20°C e 25°C respectivamente. Apresentou um tempo de permanência neste estágio de dois dias a 20°C e um dia a 25°C (tabela 2).

**Nauplius V** – Borda da carapaça com espinhos e apresenta espinho dorsal (fig. 2). Processo caudal apresenta espinhos destacados. Antênula com três setas pré-apicais, das quais apenas uma é plumosa. Antena e mandíbula apresentam algumas variações na formulação setal em relação ao estágio anterior, com setas simples passando para plumosas (tabela 1). Labro trilobado apresentando setas simples e dois pares de dentes marginais (fig. 3). Tamanho médio de 0,737 mm e 0,806 mm a 20°C e 25°C respectivamente. Duração do estágio foi de um a dois dias a 20°C e um dia a 25°C (tabela 2).

**Nauplius VI** – Borda da carapaça apresenta espinhos (fig. 2). Processo caudal com espinhos destacados semelhantes ao estágio V. Espinho dorsal da carapaça destacado, como na fase anterior. Antênula apresenta três setas pré-apicais, sendo duas plumosas e uma simples. Antena sem alteração em relação ao estágio anterior, enquanto que a mandíbula apresenta uma variação mínima na formulação setal, com uma seta passando de plumosa para cuspidata e de cuspidata para plumodenticulata (tabela 1). Labro trilobado com setas simples e três pares de dentes marginais (fig. 3). Tamanho médio deste estágio foi de 0,869 mm a 0,896 mm a 20°C e 25°C respectivamente. Duração de três dias a 20°C e de um dia a 25°C (tabela 2).

Cypris: Comprimento total médio de 0,666 mm e largura média de 0,29 mm.

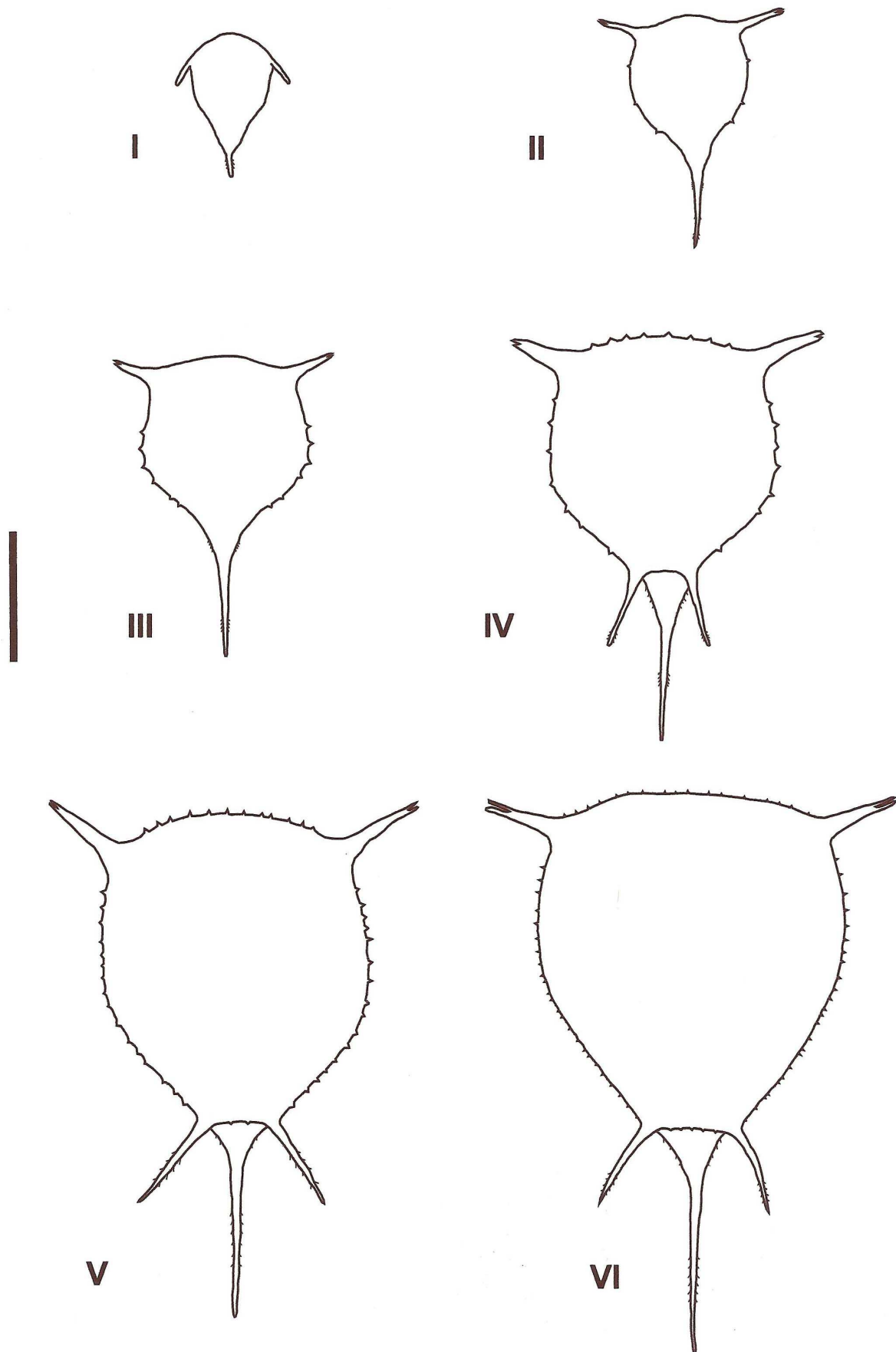


FIGURA 2 – Morfologia da carapaça de *Megabalanus coccopoma*: I, II, III, IV, V e VI estágios de Nauplius. Escala = 0,2 mm.

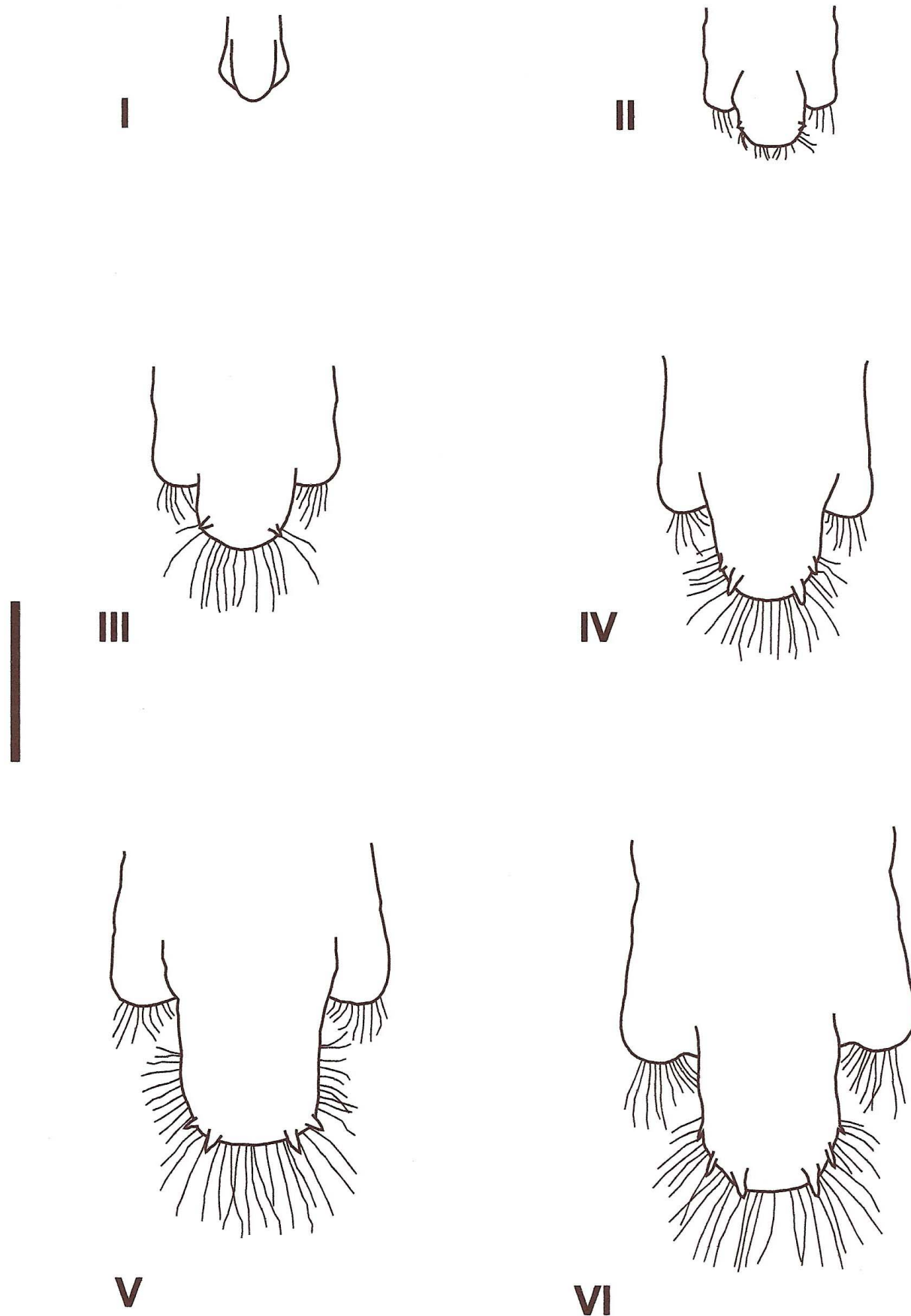


FIGURA 3 – Morfologia do labro de *Megabalanus coccopoma*: I, II, III, IV, V e VI estágios de Nauplius. Escala = 0,1 mm.

TABELA 1 – Formulação da setação das apêndices de *Megabalanus coccopoma*. ANT, antênula; AT, endopodito da antena; MD, endopodito da mandíbula. Os tipos de seta seguem a classificação de Lang (1979): S, simples; P, plumosa; D, plumodenticulata; C, cuspidata.

ESTÁGIO	ANT	AT	MD
Nauplius I	SSSS SS S S	SSS SS SS SSS	SSS SS SS SSS
Nauplius II	SSPS SP PS	PPS SP PD SPC	SSS SP PCP PC
Nauplius III	S PSPP SP P S	PPP SP PD SPCS	SSS SPS PCP PCD
Nauplius IV	S P PSPP SP P S	PPPSS SPS PD SPCD	SSSS SSPP PCDS PPC
Nauplius V	S S P PSPP SP P S	PPPPS SPP PD SPCD	SSSS SSPP SPCD PPC
Nauplius VI	S P P PSPP SP P S SP S	PPPPS SPP PD SPCD	SSSS SSPP SPCD PCD

O tempo de desenvolvimento de todos os estágios de nauplius e cypris, foi de 20 dias e 6 dias em 20° e 25° C, respectivamente (tabela 2). O comprimento total dos estágios de nauplius também apresentou diferenças entre as duas temperaturas de manutenção. Organismos cultivados a 20°C apresentaram comprimentos totais superiores que os organismos cultivados a 25°C.

TABELA 2 – Duração dos estágios de Nauplius e Cypris de *Megabalanus coccopoma* cultivadas a 20° e 25°C.

ESTÁGIO	DURAÇÃO	
	20 ± 2°C	25 ± 2°C
Nauplius I	< 24 horas	< 24 horas
Nauplius II	5 dias	1 dia
Nauplius III	3 - 4 dias	1 dia
Nauplius IV	2 dias	1 dia
Nauplius V	1 - 2 dias	1 dia
Nauplius VI	3 dias	1 dia
Cypris	4 dias	1 dia
Total	20 dias	6 dias

#### Variação temporal nas densidades de larvas de Cirripedia na enseada da Armação do Itapocoroy

Segundo os parâmetros ambientais, observou-se uma sazonalidade marcante para a temperatura, com os meses de primavera e verão apresentando valores máximos de 29,6 °C e mínimos de 16,0 °C nos meses de inverno e outono. A variação da salinidade durante o período de estudo foi irregular, com os maiores valores para os meses de outono e primavera (fig. 4A). Os dados de pH e OD também não apresentaram um padrão definido, mas com tendência de baixos valores de OD nos meses de inverno e primavera e comportamento inverso para pH (fig. 4B).

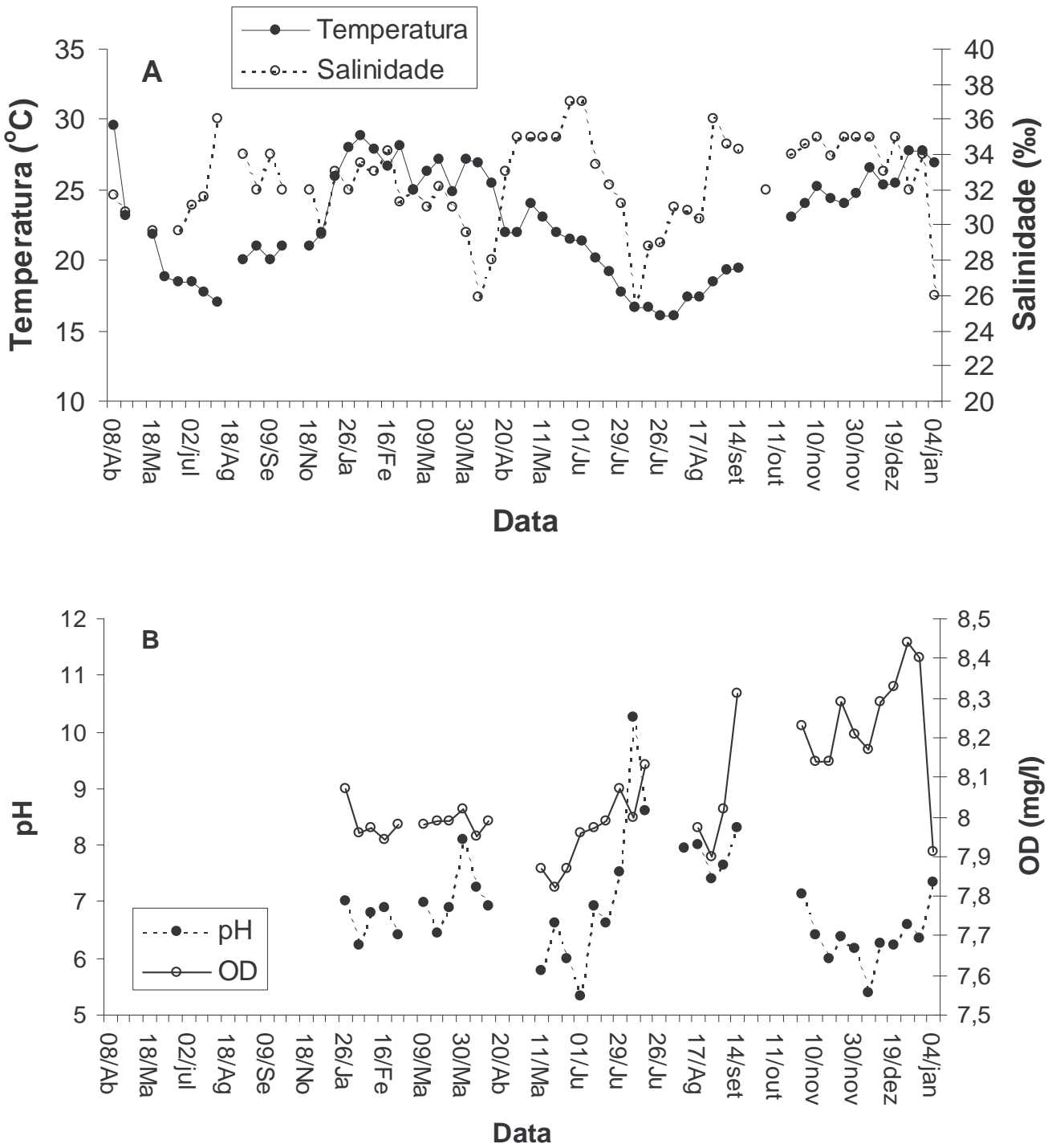


FIGURA 4 – Variação temporal da: A) temperatura (°C) e salinidade (‰); B) pH e oxigênio dissolvido (OD, mg/L) ao longo do período amostrado.

As densidades das larvas de Cirripedia (nauplius e cypris) variaram no decorrer da amostragem, com vários picos ocorrentes no verão de 1995/96 (máximo de 654 ind./m<sup>3</sup>) e inverno e primavera de 1996 (máximo de 5422 ind./m<sup>3</sup>), acompanhando o incremento da temperatura (fig. 5A e B). A densidade destes organismos também apresentou uma tendência de aumento ao longo do período amostrado (fig. 5C).



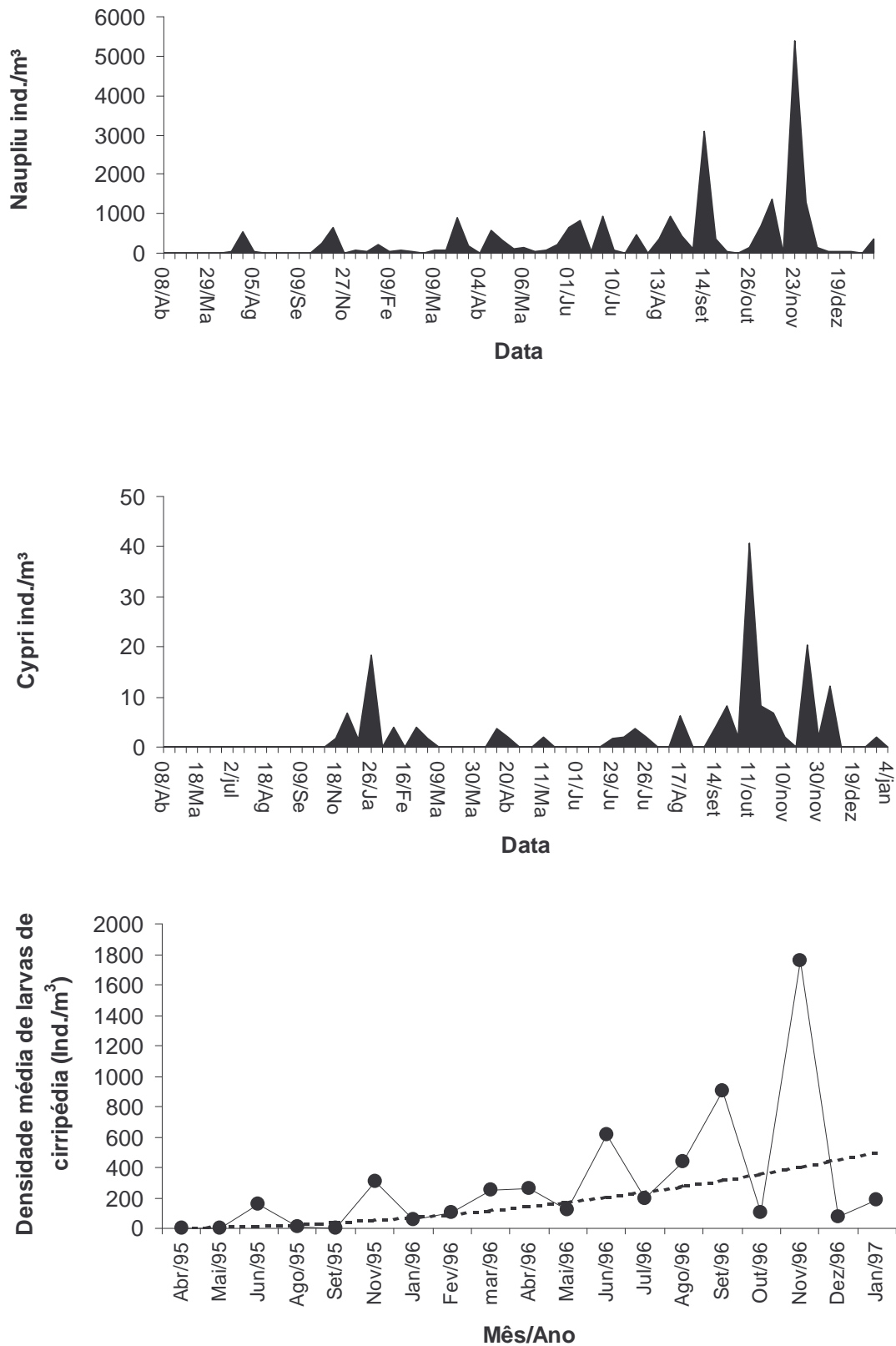


FIGURA 5 – Variação das densidades (N. ind./m<sup>3</sup>) de: A) Nauplius, B) Cypris ao longo do período amostrado e C) médias mensais das densidades de larvas de cirripédia com linha de tendência (- - -).

Em relação à composição específica, a espécie de maior ocorrência e abundância de larvas nas amostras foi *Megabalanus coccopoma*, seguida por *Balanus amphitrite*, *Balanus improvisus*, *Balanus trigonus* e *Chelonibia patula* (Ranzani, 1818) (tabela 3).

TABELA 3 – Frequência de ocorrência (%) e densidade média (N. ind./m<sup>3</sup>) das larvas de Cirripedia ocorrentes no plâncton na enseada do Itapocoroy.

Espécies	Frequência de Ocorrência	Densidade Média
<i>Megabalanus coccopoma</i>	84,61	40,03
<i>Balanus amphitrite</i>	20,51	1,28
<i>Balanus improvisus</i>	7,69	0,76
<i>Balanus trigonus</i>	7,69	0,24
<i>Chelonibia patula</i>	5,12	0,14

## DISCUSSÃO

### Morfologia dos estágios larvais de *Megabalanus coccopoma*

O uso da formulação setal dos apêndices em nauplius de Cirripedia é amplamente difundido na taxonomia. São de fato os caracteres necessários para diferenciar o estágio de desenvolvimento e a identificação da espécie na grande maioria dos casos (Lang 1979). Entretanto, existem sobreposições nestes caracteres, o que impossibilita a sua identificação específica em alguns casos.

O cultivo de *Megabalanus coccopoma* em laboratório confirmou que a formulação das cerdas dos apêndices cefálicos é idêntica a *Balanus amphitrite* (tabela 4). Como existe a ocorrência conjunta de *Megabalanus coccopoma* e *Balanus amphitrite* na área de estudo, determinou-se que os caracteres mais significativos para a diferenciação entre as espécies seriam a presença ou não de espinhos na margem da carapaça e dentes no labro. Segundo Egan & Anderson (1986) *Balanus amphitrite* apresenta labro liso, com dentes nos estágios II e IV. Segundo Lang (1979), a mesma espécie não apresenta dentes no labro em nenhum estágio de desenvolvimento. Este fato confirma a variabilidade morfológica das larvas de uma mesma espécie em regiões geográficas diferentes. Quanto à morfologia da carapaça, esta espécie apresentam espinhos marginais, somente no estágio II, e sendo lisa para todos os demais estágios. A espécie cultivada em laboratório, *Megabalanus coccopoma*, apresenta espinhos na borda da carapaça em todos os estágios de desenvolvimento, exceto no estágio I. O labro apresentou número crescente de dentes com o desenvolvimento das larvas. Em termos de tamanho total, *M. coccopoma* apresenta medidas superiores em relação a *B. amphitrite* segundo Lacombe & Monteiro (1972).

TABELA 4 – Caracteres de diferenciação entre *Megabalanus coccopoma* e *Balanus amphitrite*.

Caracteres	<i>Megabalanus coccopoma</i> (este trabalho)	<i>Balanus amphitrite</i> (Egan & Anderson, 1986 e Lacombe & Monteiro, 1972)
Labro	trilobado com número de dentes crescente com o desenvolvimento	trilobado com dentes no estágio II e IV
Borda da carapaça	com número de espinhos crescente com o desenvolvimento, exceto no estágio I	sem espinhos, exceto um par de espinhos lateral no estágio II
Comprimento total (mm)	I	0,222-0,248
	II	0,364-0,390
	III	0,439-0,469
	IV	0,560-0,634
	V	0,737-0,806
	VI	0,869-0,896
Apêndices cefálicos	Formulação da antênula, antena e mandíbula similar	

### 4.2 – Variação temporal nas densidades de larvas de Cirripedia na enseada da Armação do Itapocoroy

A variação das densidades ao longo de 19 meses de amostragem sugeriu um incremento na abundância destes organismos no ambiente com mostra a figura 5C. Este fato pode estar relacionado com duas possíveis explicações: a primeira seria um reflexo dos ciclos interanuais destes organismos, caracterizando variações naturais do ambiente frente às condições propícias ao desenvolvimento. Esta hipótese só poderia ser confirmada

com estudos interanuais das larvas no ambiente. A segunda explicação estaria relacionada com o aumento da população adulta favorecida pelo incremento do substrato “*long line*”, oferecido pelo aumento da atividade de maricultura. A tabela 5 mostra o aumento do número de cordas ao longo dos anos segundo Wojciechowski (1997). Estes dados comprovam a existência de uma maior disponibilidade de substrato para o assentamento e manutenção de cirripédios no ambiente.

TABELA 5 – Produção de mexilhões e estrutura de sustentação dos cultivos de mexilhão na enseada da Armação do Itapocoroy entre os anos de 1995 a 1998 (segundo Wojciechowski Jr. 1997).

Ano	Número de produtores	Produção (toneladas)	Número de cordas	Número de <i>long lines</i>	Km de cordas
1994/95	5	20	-	-	-
1995/96	35	220	-	-	-
1996/97	80	450	16000	118	25
1998/99	85	1250	38000	211	79

Durante o período analisado observou-se que Nauplius e Cypris não apresentaram um padrão de variação ao longo do ano, ocorrendo tanto nos meses quentes como nos meses frios. Este fato provavelmente está associado a estímulos térmicos em micro escala temporal (dias) sobre a liberação de larvas no plâncton, como é sugerido pelos incrementos de temperatura entre setembro e janeiro (figura 4). Esta ausência de sazonalidade na ocorrência das larvas de Cirripedia é freqüentemente destacada em estudos de revisão do plâncton (Bougis 1976). No Brasil, Montú & Cordeiro (1988) destacaram picos de larvas de Cirripedia no inverno e primavera para a Baía de Paranaguá (PR) apesar de sua ocorrência constante durante o ano. O mesmo foi observado por Duarte *et al.* (1991) para a Lagoa dos Patos (RS).

Nauplius de *Megabalanus coccopoma* dominaram nas amostras com uma alta porcentagem do estágio dois, indicando, provavelmente, uma produção contínua no ambiente, e com um desenvolvimento de aproximadamente duas semanas (Tabela 2). Segundo Lacombe & Monteiro (1972), a duração total de Nauplius de *Balanus amphitrite* foi de 12 dias até o aparecimento do Cypris, e de 6 a 16 dias de *Megabalanus coccopoma*, baseado nos cultivos realizados em laboratório, para este trabalho. As ocorrências de Nauplius mais avançados de desenvolvimento, incluindo o estágio de Cypris, foram freqüentes nos meses mais quentes, indicando períodos de maior assentamento de cracas no fim da primavera e início de verão. É de destaque ainda as prováveis altas taxas de mortalidade destas larvas no campo devido a grande diferença de densidade entre Nauplius e Cypris (Fig. 5).

Em função dos resultados obtidos, uma grande intensidade de incrustação de cracas pode ser observada nos meses de primavera e verão, embora picos de larvas também sejam observados no inverno. Entretanto, como foi observado nos cultivos de laboratório, em temperaturas mais elevadas o desenvolvimento dos organismos é mais acelerado e em temperaturas mais baixas o desenvolvimento dos organismos é mais lento. Este último caso ocorreria no inverno, onde as larvas passariam maior tempo na coluna de água, estando assim, mais suscetíveis a predação e dispersão. Este fato explicaria a baixa incrustação de cracas nos meses frios.

Os resultados sugerem que as práticas de repicagem (seleção do tamanho dos mexilhões por cordas) e castigo (exposição das cordas de mexilhões por prolongados períodos a seco) poderiam ser intensificadas na primavera, com provável diminuição da incrustação de Cirripedia sobre as cordas produtoras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas Adriano Marenzi e Gilberto Manzoni pelos trabalhos de campo no Campus V e a Paulo Ricardo Pezzuto e aos dois revisores anônimos pela revisão do manuscrito. Agradecimento a ProPex/UNIVALI pela bolsa de pesquisa concedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSINDALE R. 1936. The developmental stages of three English barnacles, *Balanus balanoides* (Linn.), *Chtlamalus stellatus* (Poli) and *Verruca stroemia* (Möller). *Proc. zool. Soc. Lond.*, 106:57-74.
- BOLTOVSKOY D. 1981. Submuestreo. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). Atlas del Zoopláncton Marino del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplanctôn marino. *Publ. Esp. INIDEP* Mar del Plata. Argentina. 143-146.
- BOUGIS, P. 1976. Marine Plankton Ecology. North Holland. Publ. Comp. Amsterdam. 355p.
- COSTLOW JD & CG BOOKHOUT. 1960. A method for developing Brachyuran eggs in vitro. *Limnol. Oceanogr.*, 5:212-215.
- CRISP DJ. 1962. The planktonic stages of the Cirripedia *Balanus balanoides* (L) and *Balanus balanus* (L) from north temperate waters. *Crustaceana*, 3(3):207-221.
- DA SILVA SHG, NUNES AJ, DE SOUZA AMC & VA LAGE. 1980. Contribuição ao estudo das comunidades incrustantes que ocorrem na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Resultados preliminares. *Rev. Bras. Biol.*, 40(2):367-362.
- DUARTE AK, GLOEDEN IM & C RESGALLA Jr. 1991. Flutuações espaciais e temporais da comunidade zooplanctônica da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). *Biologia Acuatica*, 15(2): 126-127.
- EGAN EA & DT ANDERSON. 1987. Larval development of the Megabalanine Balanomorph *Austromegabalanus nigrescens* (Lamarck) (Cirripedia, Balanidae). *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 38:511-522.
- EGAN EA & DT ANDERSON. 1986. Larval development of *Balanus amphitrite* Darwin and *Balanus variegatus* Darwin (Cirripedia, Balanidae) from new south wales, Australia. *Crustaceana*, 51(2):188-207.
- FRONTIER S. 1981. Tratamiento de los dados. In: BOLTOVSKOY D (ed.). Atlas del zooplanctôn del Atlantico sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplancton marino. *Publ. Esp. INIDEP*. Mar del Plata, Argentina. 169-187.
- JONES LWG & DJ CRISP. 1953. The larval stages of the barnacle *Balanus improvisus* Darwin. *Proc. Zool. Soc. London*, 123:765-780.
- KARANDE AA. 1972. *Balanus variegatus* Darwin: the laboratory reared larvae compared with *Balanus amphitrite amphitrite* Darwin (Cirripedia). *Crustaceana*, 26:229-232.
- KASHIN SM & IA KUZNETSOVA. 1985. Dynamics and mechanism of the settlement of substrate by *Balanus improvisus*. *Oceanol. Acad. Sci. USSR*, 25(5): 659-662.
- LACOMBE D. 1973. Criação de balanídeos em laboratório. V Congresso Latinoamericano. Zoo., 1:168-175.
- LACOMBE D & W MONTEIRO. 1972. Desenvolvimento larvário de balanídeos em laboratório – *Balanus amphitrite* (var *amphitrite*). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 70(2): 175-206.
- LANG WH. 1979. Larval development of shallow water barnacles of the Carolinas (Cirripedia: Thoracica). With Keys to naupliar stages. NOAA. *Technical Report NMFS Circ.421*. 39p.
- LOPEZ DA, MANCILLA OE & ML GONZÁLEZ. 1990. El cirripedio *Austromegabalanus psittacus* (Mol.) como espécie incrustante en sistemas de cultivo suspenso de *Mytilus chilensis* (Hupé). 6 Simp. Latinoamericano de Aquicultura e 5 Simp. Brasileiro de Aquicultura. Florianópolis, SC. Brasil. 17-22 de abril de 1988. p. 786-793.
- MONTÚ M. 1980. Zooplancton do estuário da Lagoa dos Patos. I: Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. *Atlântica*, 4: 53-72.
- MONTÚ M & TA CORDEIRO. 1988. Zooplancton del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. I. Composición, dinámica de las especies, ritmos reproductivos y acción de los factores ambientales sobre la comunidad. *Nerítica*, 3(1):61-83.
- OMORI M & T IKEDA. 1984. Method in marine zooplankton ecology. Jonh Wiley & Sons Publ. New York. 332pp.
- RAYMOND JEG. 1983. Plankton and productivity in the oceans. 2ª Ed. Vol.2. Zooplankton. Pergamon Press.Oxford. 382pp.
- RICE AL & DI WILLIAMSON. 1970. Methods for rearing larval decapod Crustacea. *Helgoländer wiss. Meer.*, 20:417-434.
- RUWA RS & P POLK. 1994. Patterns of spat settlement recorded for tropical oyster *Crassostrea cucullata* (Born 1778) and the barnacles, *Balanus amphitrite* (Darwin 1854) in the mangrove Creek. *Trop. Zool.*, 7(1): 121-130.
- TORRES RJ. 1995. Influência da maré na distribuição e abundância de larvas de Cirripedia no canal do Estuário da Lagoa dos Patos. Monografia. Univ. Rio Grande. 27p.
- YOUNG PS. 1995. New interpretations of South American patterns of barnacle distribution. In: SCHRAN FR & JT HOEG (eds.) *New frontiers in barnacles evolution*. *Crustaceana*, 10:229-253.
- WOJCIECHOWSKI Jr. E. 1997. Monitoramento do índice de condição de mexilhões *Perna perna* (Linné, 1958) em cultivo suspenso no parque de mitilicultura na enseada de Armação do Itapocory – Penha – SC – Brasil. Monografia. Univ. Vale do Itajaí. 36p.

Recebido: 03/04/03

Aceito: 30/03/05