

## OS ESTÁGIOS JUVENIS INICIAIS DE *Aegla violacea* BOND-BUCKUP & BUCKUP (CRUSTACEA, ANOMURA, AEGLIDAE)

A. A. P. BUENO & G. BOND-BUCKUP

Departamento de Zoologia, Laboratório de Crustáceos Superiores, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama, prédio 12105, CEP 90040-060, Porto Alegre, RS, Brasil.

### ABSTRACT

The first and the second juvenil stage of *Aegla violacea* Bond-Buckup & Buckup, 1994 are described and illustrated. The species *A. violacea* showed a direct development, without the free swimming larval form. The most important appendages were analysed: first and second antenna, mandible, maxillule, maxilla, first, second and third maxillipeds, first, second and fifth pereopods, telson and uropods. Setal formula for the first and the second stage is presented.

**Palavras-chaves:** *Aegla violacea*, juvenil, desenvolvimento pós-embrionário.

### INTRODUÇÃO

Os únicos crustáceos anomuros existentes em água doce são representados pelas espécies do gênero *Aegla*, constituindo elos importantes nas cadeias alimentares dos ambientes límnicos. Trata-se de um grupo endêmico que ocorre no sul da América do Sul, desde o norte do Estado de São Paulo, Brasil (20°60'S- 47°40'W) até o sul do Chile, Ilha Madre de Dios, Província de Ultima Esperanza (50° 01'10"S - 75° 18'45"W) (Bond-Buckup & Buckup, 1994). O seu habitat preferencial é, geralmente, em rios de altitude, com forte correnteza e bem oxigenados, dificultando os estudos em laboratório devido a complexidade de se reproduzir as condições da natureza. Aliada a estas dificuldades metodológicas, deve-se ressaltar que *A. violacea* foi apenas recentemente descrita como espécie nova (Bond-Buckup & Buckup, 1994) e, ainda, nada se conhece sobre a sua biologia. Alguns resultados sobre o desenvolvimento pós-embrionário de algumas espécies de *Aegla* foram relatados em versão preliminar por Bond-Buckup *et al.* (1996). Os autores compararam o primeiro estágio juvenil de *A. prado* Schmitt, *A. violacea* Bond-Buckup & Buckup e *A. platensis* Schmitt. O 1º estágio do juvenil de *A. prado*, em laboratório, foi descrito detalhadamente por Bond-Buckup *et al.* (1996 a), onde os autores identificaram a morfologia dos apêndices juntamente com a ocorrência das diferentes setas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares de *Aegla violacea* foram coletados na localidade de Cerro Negro, Município de Mariana Pimentel, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no inverno de 1995. As fêmeas ovígeras foram mantidas em aquários, no laboratório, adotando-se a metodologia de cultivo descrita em Bond-Buckup *et al.* (1996 a). Na descrição das diversas estruturas analisadas, levou-se em consideração a variabilidade em cinco animais dissecados. As estruturas consideradas importantes na identificação dos estágios pós-embrionários foram: antênulas, antenas, mandíbulas, maxílulas, maxilas, 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> maxilípodos, 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> pereiópodos, telso e urópodos. A caracterização das setas apoiou-se em Thomas (1970), Calazans (1992) e Bond-Buckup *et al.* (*op.cit.*). Nas medidas da carapaça, realizadas em microscópio estereoscópio, o comprimento foi considerado desde o hiato orbital até o final do cefalotórax; na largura mediu-se a largura máxima do cefalotórax.

## RESULTADOS

### Primeiro Estágio Juvenil

*Aegla violacea* apresenta desenvolvimento do tipo abreviado, direto, sem formas larvais livre-natantes, caracterizado como juvenil (*sensu* Gore, 1985). Morfologicamente é semelhante a forma adulta. Os juvenis permanecem junto ao abdome da fêmea logo após a eclosão; têm hábito bentônico, utilizam os pereiópodos e, principalmente, flexionam o abdome contra o cefalotórax, em movimentos ritmados, resultando num rápido deslocamento.

Carapaça: de 1,01 a 1,38 mm de comprimento (CC); de 1,08 a 1,51 mm de largura (LC); carapaça sub-cilíndrica, superfície dorsal com sulco gástrico bem marcado; lobos hepáticos pobremente indicados; seio extra-orbital presente, com pequeno espinho orbital; rostro triangular, alcançando a base da córnea; carenado; pereiópodos semelhantes aos dos adultos com espinhos reduzidos; abdome sem pleópodos.

A tabela I mostra a fórmula setal das diferentes estruturas analisadas nos dois primeiros estágios juvenis de *A. violacea*.

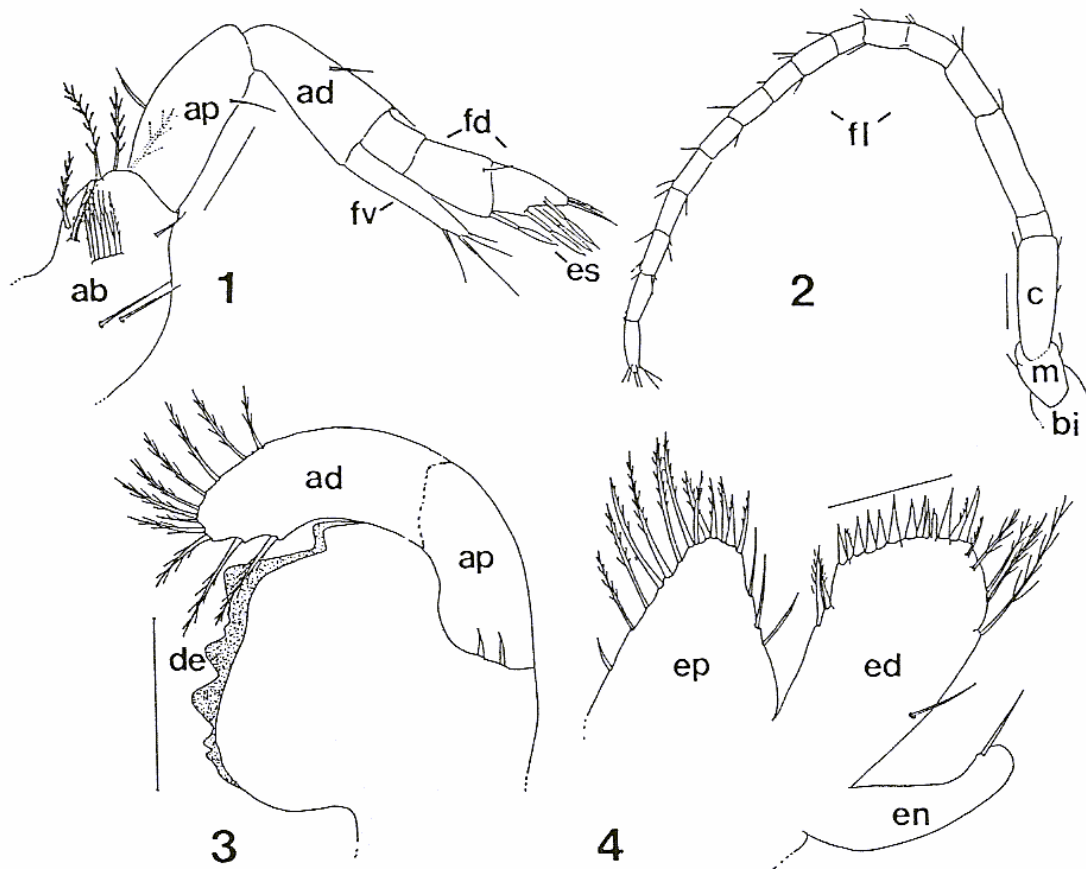
Antênula (Fig.1): Aspecto pediforme; artigo basal globoso com três setas simples e 12 setulosas; artigo proximal com duas setas simples; artigo distal com duas setas simples; flagelo dorsal tri-articulado com três setas simples, uma seta no artigo mediano e duas no distal, quatro estetascos, estruturas quimiorreceptoras, em posições apical e sub-apical; flagelo ventral não articulado e com quatro setas simples distais.

Antena (Fig.2): Aspecto pediforme; pedúnculo penta-articulado. Segundo e terceiro artigos, basipodito-isquiopodito, fusionados, de forma globosa; quarto artigo, ou meropodito, com forma sub-retangular, com duas setas simples sub-apicais; quinto artigo, ou carpopodito, sub-retangular, com três setas simples mediana e distais; flagelo bastante longo, multi-articulado, com

TABELA I. Fórmula setal dos apêndices do primeiro e segundo estágio juvenil de *Aegla violacea* (setas: I - simples; II - setulosa; III - denticulada; IV - serrada; V - paposa; VI - estefascos; VII - cuspidadas; segmentos das estruturas: (ab: articulo basal; ad: articulo distal; ap: articulo proximal; bi: basipodito-isquiopodito; c: carpopodito; d: dactilopodito; ed: endito distal; en: endopodito; ep: endito proximal; ex: exopodito; exe: exopodito externo; fl: flagelo; fd: flagelo dorsal; fv: flagelo ventral; i: isquiopodito; m: meropodito; p: propodito; pt: protopodito).

APÊNDICES	SEGMENTOS	SETAS DO 1º ESTÁGIO	SETAS DO 2º ESTÁGIO
ANTÊNULA	ab	3I;12II	4I; 15II
	ap	2I	2-3I
	ad	2I	2-3I
	fd	3I;4VI	3I; 4VI
	fv	4I	7I
ANTENA	m	2I	2I
	c	3I	3-5I
	fl	36-38I	66-68I
MANDÍBULA	ap	2I	2-3III
	ad	11III	13-15I
MAXÍLULA	ep	4-6I; 8-12III	4II; 10III
	ed	1I;4II; 5-6III; 10-13VII	1I; 3II; 11III; 11-12VII
	en	1I	---
MAXILA	ep	2-4I; 19-20III	12-18III; 6-7V
	ed	22-28I; 7III	8I; 30III
	ex	3I; 42II	3I; 60II
1º MAXILÍPODO	ep	4I; 4-9V	2I; 9-10V
	ed	3I; 18III	2II; 39-42III
	en	1II	2II
	exe	6II	8II
2º MAXILÍPODO	pt	6-7V	12V
	i	1-7V	5V
	m	3-4III	4-5III
	c	1I	0-2I
	p	1I; 3-7III	9-10III
	d	1I-12III	15-18III
	ex	4II; 2V	2-3I; 5II; 4V
	pt	0-8V	4I; 7-9V
	i	0-11I	6-10I
	m	7-9I	9-13I
3º MAXILÍPODO	c	3-5I; 10-16III	2I; 18-20III
	p	2-6I; 10-13III; 3-4IV	15-20III; 3-5IV
	d	3-6I; 8-10 III; 1-4IV	5I; 14-18III; 8-11IV
	ex	0-1I; 4II	1I; 5II
	i	1I	1I
	m	2-4I	1-2I
	c	1-4I	3-4I
	p	4-6I; 4IV	12-20I; 4IV
	d	6I; 3IV	3-4I; 4IV
	TELSON		17-20I; 19-22II
URÓPODOS	ab	2II	
	ex	1-4I; 17-22II	3-4I; 24-27II
	en	2-3I; 16-19II	6-7I; 20-22II





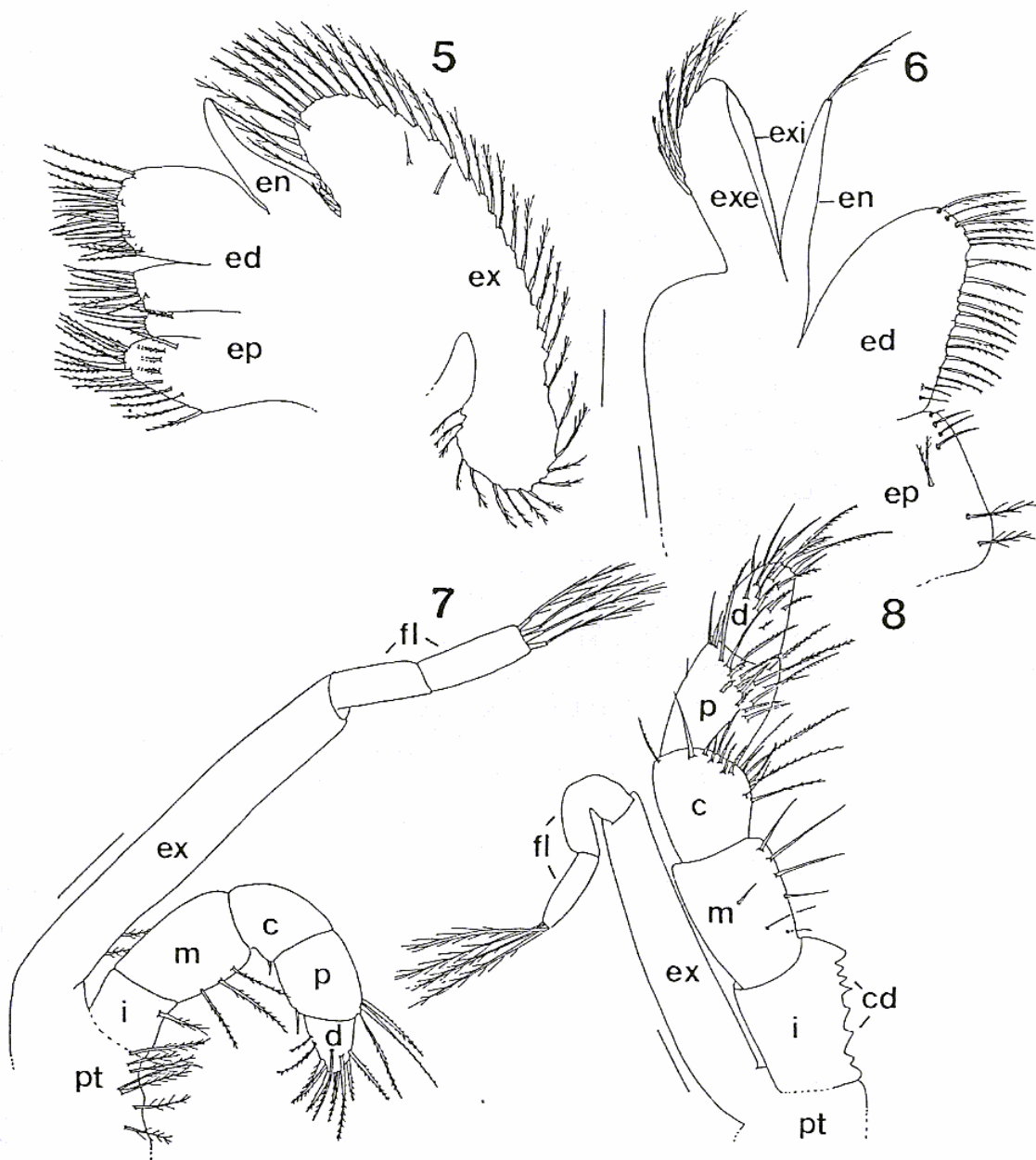
*Aegla violacea*: primeiro estágio juvenil: Fig.1: antênula; Fig.2: antena; Fig.3: mandíbula; Fig.4: maxílula. (escala = 0,1 mm) (ab: artículo basal; ad: artículo distal; ap: artículo proximal; bi: basipodito-isquiopodito; c: carpopodito; de: dentes; ed: endito distal; en: endopodito; ep: endito proximal; es: estetascos; fd: flagelo dorsal; fl: flagelo; fv: flagelo ventral; m: meropodito).

15 artículos subiguais com exceção do primeiro mais curto. Exceto o primeiro artículo, os demais possuem setas simples, 36 a 38, nas extremidades proximais e distais.

Mandíbula (Fig 3): Aspecto foliáceo e bem desenvolvida, semelhante a do adulto; processo incisivo bastante quitinizado, com três dentes robustos, pontiagudos, assimétricos e alguns denticulos entre esses; palpo mandibular robusto com dois artículos; artículo proximal com duas setas simples proximais; artículo distal com 11 setas denticuladas apicais e sub-apicais.

Maxílula (Fig.4): Aspecto foliáceo, composta de endopodito e enditos. Endopodito alongado com uma seta simples distal; endito distal com uma seta simples, quatro setas setulosas, cinco a seis setas denticuladas e 10-13 setas cuspidadas dispostas na margem distal; endito proximal com quatro a seis setas simples, oito a 12 denticuladas ao longo da margem.

Maxila (Fig.5): Apêndice birreme, com aspecto foliáceo, composto de exopodito, endopodito e enditos. Exopodito ou escafognatito, bastante



*Aegla violacea* - primeiro estágio juvenil: Fig.5: maxila; Fig.6: 1º maxilípodo; Fig.7: 2º maxilípodo; Fig.8: 3º maxilípodo (escala = 0,1 mm); (c: carpopodito; cd: crista denteada; d: dátilopodito; ed: endito distal; ep: endito proximal; en: endopodito; ex: exopodito; exe: exopodito externo; exi: exopodito interno; fl: flagelo; i: isquiopodito; m: meropodito; p: propodito; pt: protopodito).

desenvolvido, semelhante ao adulto, alongado, com 42 setas setulosas subiguais, mais longas, dispostas ao longo da borda e três setas simples; endopodito alongado e desarmado; endito distal bilobado; lobo distal mais proeminente com 14 setas simples e seis denticuladas; lobo proximal com oito setas simples e uma denticulada; endito proximal bilobado, o primeiro lobo, distal, relativamente menor que o segundo; com três setas simples e uma seta denticulada; o segundo lobo do endito proximal possui uma seta simples e 18 setas denticuladas sub-apicais e apicais.

Primeiro maxilípodo (Fig.6): Apêndice birreme com aspecto foliáceo. Exopodito com dois ramos alongados; ramo externo do exopodito com seis setas setulosas na borda externa; ramo interno desprovido de setas; endopodito alongado, com uma seta setulosa apical. Endito distal com três setas simples proximais e 18 setas denticuladas dispostas na margem do artículo. Endito proximal menor em relação ao distal, com quatro setas simples, quatro a nove paposas sub-marginais.

Segundo maxilípodo (Fig.7): Apêndice birreme; endopodito penta-articulado; protopodito com seis a sete setas paposas sub-marginais internas; isquiopodito sub-quadrático com uma a sete setas paposas; meropodito sub-retangular com três a quatro setas denticuladas próximas a margem interna; carpopodito sub-cilíndrico com apenas uma seta simples; propodito com uma seta simples, três a sete setas denticuladas distais; dactilopodito sub-triangular com uma seta simples, 12 setas denticuladas na região mediana do ápice; exopodito com duas setas paposas proximais; flagelo bi-articulado com quatro setulosas apicais.

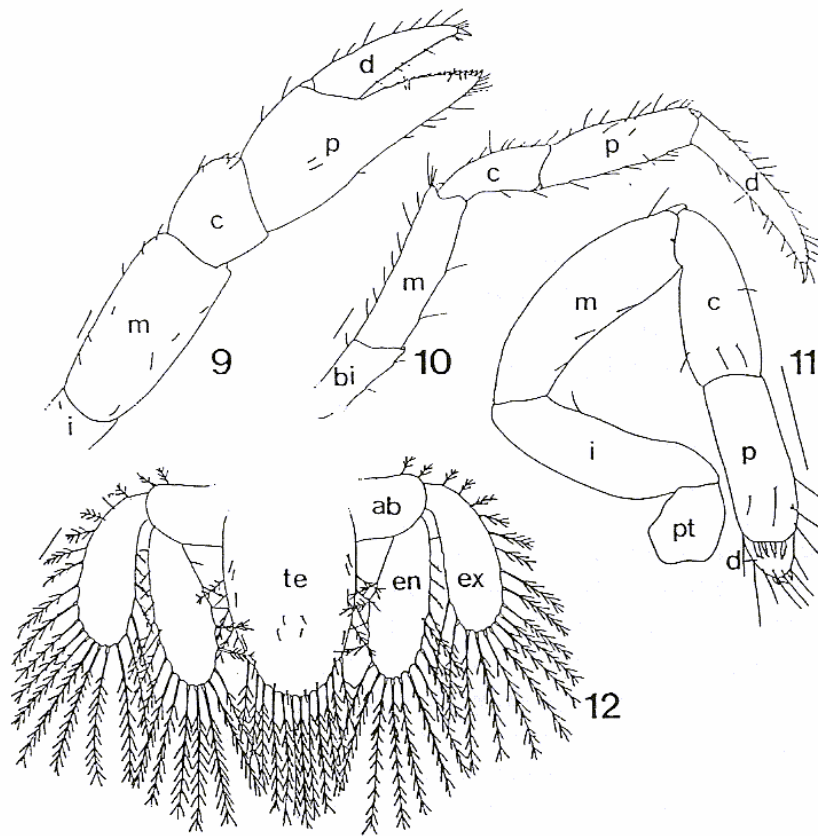
Terceiro maxilípodo (Fig.8): Apêndice birreme bem desenvolvido; endopodito penta-articulado; protopodito desarmado ou com oito setas paposas localizadas na margem interna; isquiopodito desarmado ou com 11 setas simples, distribuindo-se ao longo da margem do artículo; crista denteada, na porção interna da região lateral, formada por oito tubérculos esclerotizados.; meropodito sub-retangular com sete a nove setas simples no lado interno; carpopodito sub-cilíndrico com três a cinco setas simples e 10 a 16 denticuladas na borda medio-distal; propodito com duas a seis setas simples, 10 a 13 denticuladas e três a quatro serradas na região medio-distal; dactilopodito sub-cilíndrico com ápice de contorno arredondado com três a seis setas simples, oito a 10 denticuladas e uma a quatro serradas localizadas nas porções mediana e marginal do artículo; exopodito desarmado ou com uma seta simples; flagelo bi-articulado, com quatro setas setulosas apicais.

Quelípodo (Fig.9). Apêndice unirreme, de aspecto pediforme, mais robusto que os demais pereiópodos, com seis artículos. Basipodito-isquiopodito, não representados na figura e meropodito, sub-retangulares; carpopodito sub-triangular com dois espinhos robustos no bordo interno; palma ou propodito desarmada; dedo fixo com 15 dentículos na margem cortante; dactilopodito ou dedo móvel com 11 dentículos na margem cortante e um espinho robusto apical. Em todos os artículos observa-se várias setas simples dispostas aleatoriamente.

Segundo pereiópodo (Fig. 10) Apêndice unirreme, de aspecto pediforme; com seis artículos; coxa com aspecto globoso; basipodito-isquiopodito com forma sub-retangular, porém, de menor comprimento em relação aos outros artículos, não representados na figura; meropodito, carpopodito e propodito sub-retangulares; meropodito mais longo do que os demais artículos; dactilopodito sub-triangular com um robusto espinho apical; várias setas simples ocorrem por todo apêndice.

Terceiro e quarto pereiópodos de aspecto pediforme, semelhante ao segundo pereiópodo.





*Aegla violacea* - primeiro estágio juvenil: Fig.9: quelípodo; Fig.10: 2º pereiópodo; Fig. 11: 5º pereiópodo; Fig. 12: telso e urópodos (escalas = 0,1 mm); (9ab: artículo basal; bi: basipodito-isquiopodito; c: carpopodito; d: dactilopodito; en: endopodito do urópodo; ex: exopodito do urópodo; i: isquiopodito; m: meropodito; p: propodito; pt: protopodito; te: telso).

Quinto pereiópodo (Fig. 11): Unirreme, com aspecto pediforme, porém reduzido e atrofiado; com seis artículos: protopodito globoso, desarmado; isquiopodito sub-retangular, com uma seta simples distal; meropodito sub-retangular, com duas a quatro setas simples; carpopodito sub-retangular com uma a três setas simples mediana e distais; propodito com quatro a seis setas simples medio-distais e quatro setas serradas, situadas no ápice do artículo; dactilopodito com seis setas simples e três setas serradas apicais; o dactilopodito, juntamente com o propodito formam uma pequena quebra.

Telso (Fig. 12): Laminar, de forma sub-triangular, inteiro, sem sutura longitudinal, com 19 a 22 setas setulosas distribuidas ao longo da margem póstero-distal, as mais longas situadas na região apical; 17 a 20 setas simples marginais, sub-marginais e mediais.

Urópodos (Fig. 12): Birremes, laminares; artículo basal curto, comparando-se aos ramos do apêndice, com duas setas simples medianas; ramos internos, ou endopoditos, sub-retangulares, bordo distal arredondado, com 16 a 19 setas setulosas marginais e duas a três setas simples marginais; ramos externos, ou exopoditos, sub-retangulares, com bordo distal

arredondado, com 17 a 22 setas setulosas e uma a quatro setas simples marginais; setas setulosas do endopodito e do exopodito dos urópodos tão longas quanto o comprimento dos próprios ramos.

### Segundo Estágio Juvenil

A morfologia do segundo estágio juvenil de *A. violacea* é semelhante ao do primeiro estágio. Diferem quanto ao número de setas que ocorrem nas diferentes estruturas. A tabela I apresenta o quadro comparativo das estruturas no 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> estágio juvenil de *A. violacea*.

## DISCUSSÃO

Kaestner (1980) destaca que a eclosão de uma forma semelhante ao adulto, com desenvolvimento epimórfico, onde a formação dos segmentos e apêndices ocorrem dentro do ovo, revela uma adaptação da espécie ao ambiente de água doce impedindo que sejam arrastadas pela correnteza. Estas características apresentadas por *A. prado* e por *A. violacea* mostram uma adaptação ao ambiente límnic. Por outro lado, o desenvolvimento direto e hábitos bentônicos, ocorrendo em ambientes límnicos com pouca iluminação, muita correnteza e pobres em recursos minerais, como é o caso de *A. violacea*, caracterizado como ambiente oligotrófico, corroboram os estudos de Magalhães & Walker (1988) realizados com camarões da região amazônica. Os autores relacionaram características do ciclo de vida de alguns Palaemonidae a fatores ecológicos, onde o desenvolvimento das espécies com estágios larvais livre-natantes está relacionado a corpos de água estacionários ou de baixa correnteza, com recursos minerais e iluminação suficientes para manter o fito e o zooplâncton. Comparando-se o 1<sup>o</sup> com o 2<sup>o</sup> estágio de *A. violacea* observa-se que as setas diferem em número, sendo que as maiores modificações ocorrem nas antenas, maxilas, 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> maxilípodos. Comparando o 1<sup>o</sup> estágio juvenil de *A. violacea* com o de *A. prado*, descrito por Bond-Buckup *et al.* (1996 a) constata-se que as diferenças ocorrem quanto ao número e tipos de setas nas maxilulas, maxilas, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> maxilípodos. O telso apresenta-se com forma própria, sem sutura longitudinal, enquanto que no adulto, da espécie em questão, o telso é bipartido.

A semelhança dos juvenis de *A. prado*, nos exemplares de *A. violacea*, tanto no 1<sup>o</sup> como no 2<sup>o</sup> estágio juvenil, não foram observados os pleópodos em quatro machos e uma fêmea examinados. Ravindra *et al.* (1993), por outro lado, constataram em porcelanídeos o aparecimento dos apêndices sexuais a partir do segundo *instar* juvenil para machos e do quarto *instar* para fêmeas, sendo, portanto, inexistentes no primeiro estágio pós-embriônico.

As mandíbulas, maxilas e maxilípodos, com formas semelhantes a do adulto, além do hábito bentônico, constituem um forte indício da fase juvenil. O escafognatito da maxila do juvenil de *A. violacea*, assim como o de *A. prado*, assemelha-se com a sequência do desenvolvimento do tipo B da pós-larva,



descritas por Van Dover *et al.* (1982), sendo característico das famílias Porcellanidae e Galatheididae, com a expansão do lobo anterior, resultando um escafognatito com lobos anteriores e posteriores com setação marginal. Entretanto, não se pode afirmar se esta sequência de desenvolvimento do escafognatito ocorre em toda a família Aeglidae, por não se conhecer o desenvolvimento pós-embrionário das outras espécies ainda não descritas na fase juvenil.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Pró-Reitoria do Ensino e da Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PROPESP/UFRGS) para a realização deste projeto. Especial agradecimento ao Dr. L. Buckup, pelas preciosas sugestões ao manuscrito; à bióloga Ana Rossi pelo auxílio na confecção dos desenhos.

## REFERÊNCIAS

- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1994. A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). Arq. Zool., S. Paulo 32 (4): 159-347.
- BOND-BUCKUP, G., K. A. KEUNECKE & A.A.P.BUENO. 1996. O Desenvolvimento Pós-embrionário de *Aegla violacea*, *A. violacea* e *A. platensis* (Crustacea, Anomura, Aeglidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21, 1996, Porto Alegre. Resumos. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1996. 276p. p.46.
- BOND-BUCKUP, G.; A.A.P BUENO, & K.A KEUNECKE. 1996 a. Primeiro Estágio Juvenil de *Aegla prado* Schmitt, em laboratório (Crustacea, Decapoda, Anomura, Aeglidae). Revta. bras. Zool.13(4) (no prelo)
- CALAZANS, D. 1992. Taxonomy, distribution and abundance of protozoa, mysis and megalopa stages of penaeidean decapod from the southern Brazilian coast. London: Univ. London, 435p. Tese não publicada.
- GORE, R. H., 1985. Molting and growth in decapod larvae, p. 1-65. In: WENNER, A. M. (ed.) Larval Growth. Boston: A. A. Balkema, v.2. (Crustacean Issues), 236p.
- KAESTNER, A. 1980. Invertebrate Zoology. Huntington: Robert E. Krieger (ed.) III Crustacea, v.3, VII + 52p.
- MAGALHÃES, C. & I. WALKER. 1988. Larval development and ecological distribution of Central Amazonian Palaemonid shrimps (Decapoda, Caridea). Crustaceana, 55 (3): 279-292.
- RAVINDRA, P.; K. N.SANKOLLI & S. SHENOY. 1993. Juvenile morphology and appearance of sexual appendages in two Porcellanid crabs, *Petrolisthes rufescens* (Heller, 1861) and *Psidia gordonii* (Johnson, 1970) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae). Crustaceana, 65 (3): 346-357.
- THOMAS, W. J. 1970. The setae of *Austropotamolius pallipes* (Crustacea: Astacidae). J. Zool., Lond., 160: 91-142.
- VAN DOVER, C. L.; J.R FACTOR & R. H.GORE. 1982. Developmental patterns of larval scaphognatites: an aid to the classification of Anomuran and Brachyuran Crustacea. Journal of Crustacean. Biology. 2 (1): 48-53.