

Variações morfológicas dos estágios pós-marsupiais de *Sunampithoe pelagica* Milne-Edwards (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea, Ampithoidae) da fauna de *Sargassum cymosum* C. Agardh

Fosca Pedini Pereira Leite¹ & Arthur Ziggatti Güth¹

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: fosca@unicamp.br; azguth@yahoo.com.br

ABSTRACT. Morphological variations of post-marsupial stages of *Sunampithoe pelagica* Milne-Edwards (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea, Ampithoidae) associated to *Sargassum cymosum* C. Agardh. The post-marsupial growth stages of the gammaridean amphipod species *Sunampithoe pelagica* Milne-Edwards, 1830, six developmental stages for juveniles, three for females and at least seven for males, were described. The characterization was based on the increase of antennal article number, in the morphological modifications of gnathopods I and II, and on alteration of the number of setae.

KEY WORDS. Ampithoidae, *Sunampithoe pelagica*, morphological alterations, growth stages

Os gamarídeos ampitoídeos constituem uma das famílias de anfípodes mais abundantes e comuns entre as associadas às algas (DUTRA 1988; KRAPP-SCHICKEL 1993) e formam parte da dieta de muitos dos peixes que residem ou visitam tais algas (TARARAM & WAKABARA 1981, HOLMLUND *et al.* 1990, SALA & BOUDOURESQUE 1997). Os representantes da família Ampithoidae encontrados na alga parda *Sargassum* das praias do Estado de São Paulo são: *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826; *Cymadusa filosa* Savigny, 1816 e *Sunampithoe pelagica* Milne-Edwards, 1830 (TARARAM & WAKABARA 1981, WAKABARA *et al.* 1983, LEITE *et al.* 2000). Estas espécies apresentam os indivíduos de maior porte entre todos os gamarídeos do fital (LEITE 1996a). O sucesso dessas espécies, duas herbívoras (*A. ramondi* e *C. filosa*) e a outra herbívora facultativa (*S. pelagica*) (BARNARD & KARAMAN 1991) no mesmo habitat (LEITE *et al.* 2000), pode ser atribuído a interações biológicas relacionadas aos diferentes períodos de atividade reprodutiva, fecundidade e duração do desenvolvimento embrionário (STEELE & STEELE 1975, LEITE 1996c).

Sunampithoe pelagica é encontrada em menores densidades que as outras duas espécies de Ampithoidae, mas, pode ser considerada uma das espécies mais representativas e constantes entre os gamarídeos presentes em *Sargassum* da Praia do Lambertito (TARARAM & WAKABARA 1981, LEITE *et al.* 2000), da Praia Grande (TARARAM & WAKABARA 1981, LEITE *et al.* 2000) e da Praia da Fortaleza (JACOBUCCI com. pess.) todas da região de Ubatuba, Estado de São Paulo.

A descrição dos estágios de desenvolvimento dos anfípodes é considerada ferramenta valiosa na elucidação de problemas taxonômicos (SEXTON & REID 1951, RYGG 1974, STOCK

1987), tendo em vista que ocorrem grandes modificações morfológicas dos seus apêndices. Estas modificações estão relacionadas com o crescimento e com o dimorfismo sexual tanto nos anfípodes (SHOEMAKER 1956, BARNARD 1974, LEWBEL 1978, STOCK 1987, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a,b) como em outros crustáceos (HARTNOLL 1982, PIRES 1977, LEITE & LEITE 1997).

Este trabalho tem por objetivo descrever as modificações morfológicas de *S. pelagica*, que ocorrem durante o desenvolvimento pós-marsupial, desde a emergência dos jovens da bolsa incubadora até os últimos estágios, dos espécimes associados a *Sargassum cymosum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales), contribuindo para o conhecimento da taxonomia e desenvolvimento dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos costões da Praia do Lambertito, Ubatuba, no litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. Esta praia localiza-se na enseada do Flamengo (23°30'S; 45°07'W), região abrigada das ondas pela proteção oferecida pela Ilha Anchieta e apresenta na franja do infralitoral dos costões grande abundância de frondes da alga parda *Sargassum cymosum*.

Espécimes de *Sunampithoe pelagica* presentes na alga *S. cymosum* foram separados, contados, medidos e desenhados. Os estágios de desenvolvimento foram caracterizados por comparação, a partir da morfologia do jovem recém saído do marsúpio. Esta caracterização foi denominada Estágio I e serviu de referência para as modificações subsequentes observadas nos outros estágios.

Os indivíduos de *S. pelagica* foram separados, ainda, de acordo com as alterações morfológicas relacionadas com a maturidade ou desenvolvimento sexual: jovens (sem dimorfismo sexual e com sexo indiferenciado) e machos e fêmeas (com dimorfismo sexual e sexo diferenciado). As fêmeas, por sua vez, foram divididas em duas categorias: fêmeas pré-ovígeras (com oostégitos) e ovígeras (com ovos ou embriões na bolsa incubadora). Os machos foram assim identificados a partir do início das modificações do própodo do gnatópodo II.

Os comprimentos da cabeça foram tomados desde a região anterior, entre as antenas 1, até o limite posterior, sob câmara clara acoplada a um estereomicroscópio. As dimensões obtidas foram transformadas em milímetros com a utilização de lâmina milimetrada. O comprimento da cabeça é uma medida usualmente utilizada, tendo em vista que a forte curvatura do corpo dos gamarídeos dificulta a medição precisa do comprimento total do mesmo (LEITE & WAKABARA 1989). Os apêndices foram dissecados sob estereomicroscópio, preparados em lâminas com álcool glicerinado e desenhados ao microscópio óptico com câmara clara.

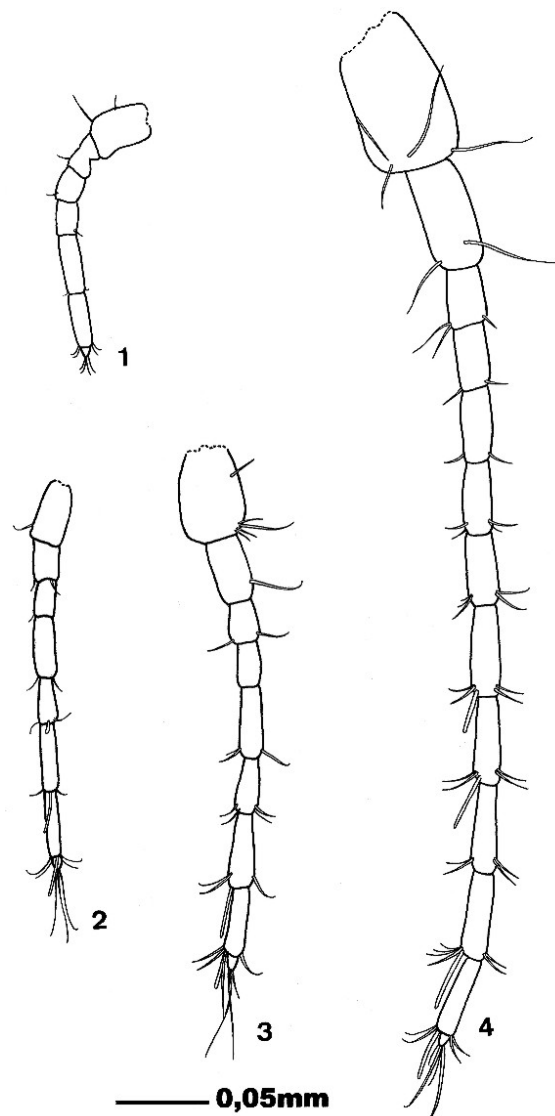
RESULTADOS

A variação morfológica dos estágios pós-marsupiais de *Sunampithoe pelagica* pode ser caracterizada por diferentes parâmetros de acordo com a maturidade ou desenvolvimento sexual. A caracterização de cada estágio foi realizada observando-se o acréscimo do número de artículos das antenas 1 e 2, comprimento da cabeça (Tab. I), alterações do número de cerdas nos gnatópodos e, principalmente, o crescimento e modificações dos gnatópodos I e II, a partir do jovem recém saído da bolsa incubadora (Estágio I).

O aumento do número de artículos da antena 1 permitiu diferenciar apenas os estágios juvenis, uma vez que iniciado o desenvolvimento sexual (com o surgimento dos oostégitos e modificações do gnatópodo II) este acréscimo torna-se variável. O acréscimo de artículos da antena 2 foi mais regular, permitindo a sua utilização na separação dos estágios posteriores.

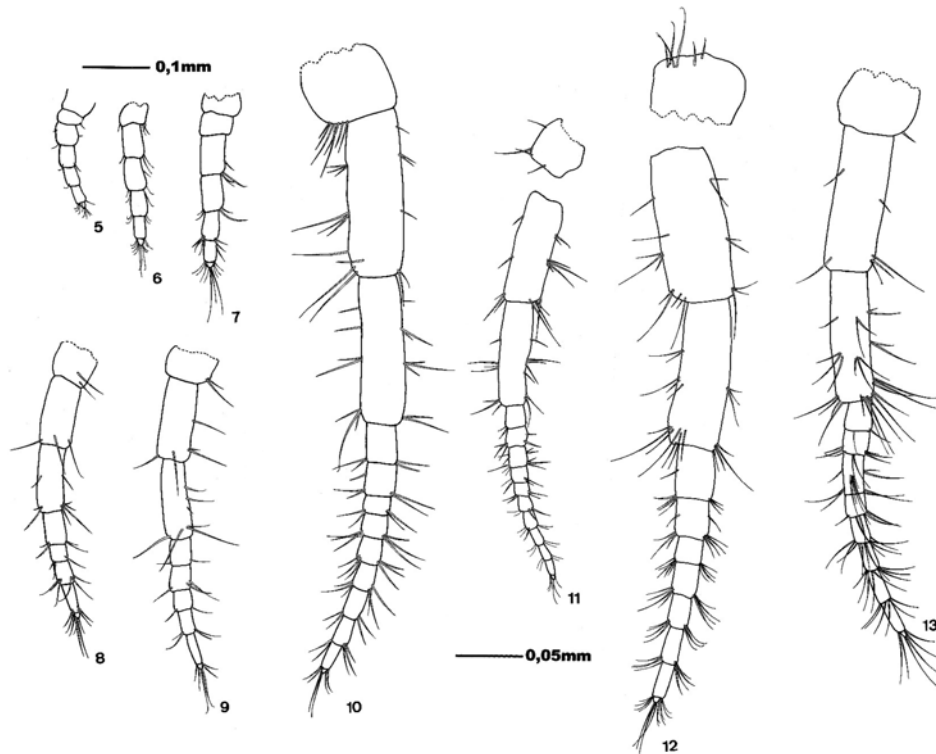
Foram determinados seis estágios morfológicos (I a VI) para os indivíduos ainda indiferenciados sexualmente, isto é, os jovens (Tab. I). Nesses estágios, o número de artículos na antena 1 variou entre sete e 13 (Figs 1 a 4), enquanto que na antena 2 variou entre seis e nove artículos (Figs 5 a 8). Constatou-se que nestes estágios juvenis, a morfologia dos gnatópodos I (Figs 19 a 23) e II (Figs 33 a 37) continuaram muito semelhantes entre si, contudo, observou-se um pequeno acréscimo de cerdas na margem posterior do carpo e do própodo destes apêndices. O último estágio descrito para os jovens (Figs 4, 8, 23 e 37) também pode ser considerado como o primeiro estágio morfológico das fêmeas pré-ovígeras. Notou-se que alguns indivíduos com estas características morfológicas já apresentavam oostégitos, enquanto que a maioria continuava indiferenciada sexualmente (Tab. I). O comprimento da cabeça dos jovens oscilou entre as classes de tamanho de 0,16 a 0,60 mm, predominando entre 0,28 a 0,40 mm (Tab. I).

Foram caracterizados três estágios morfológicos para as fêmeas (VI a VIII) (Tab. I), incluindo as pré-ovígeras e ovígeras. As pré-ovígeras apresentaram 10 a 13 artículos na antena 2 (Figs 9 e 10) e com gnatópodos I (Figs 23 e 24) e II (Figs 37 e 38) com a forma dos estágios juvenis. Contudo, nestes

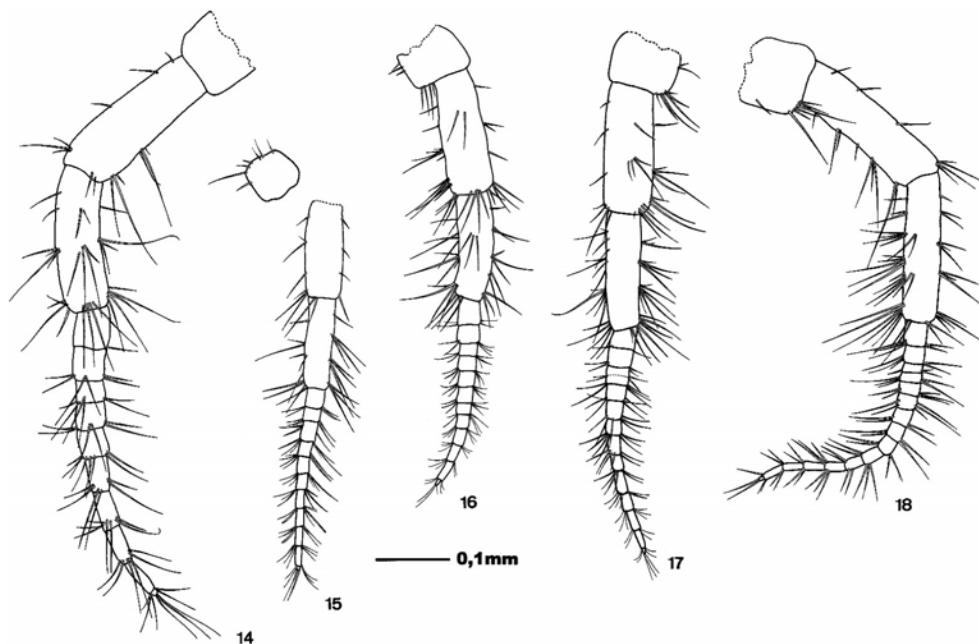


Figuras 1-4. *Sunampithoe pelagica*, antena 1, estágios de desenvolvimento dos jovens: (1) estágio I, (2) estágio II, (3) estágio III, (4) estágio V. Todos os apêndices estão na mesma escala.

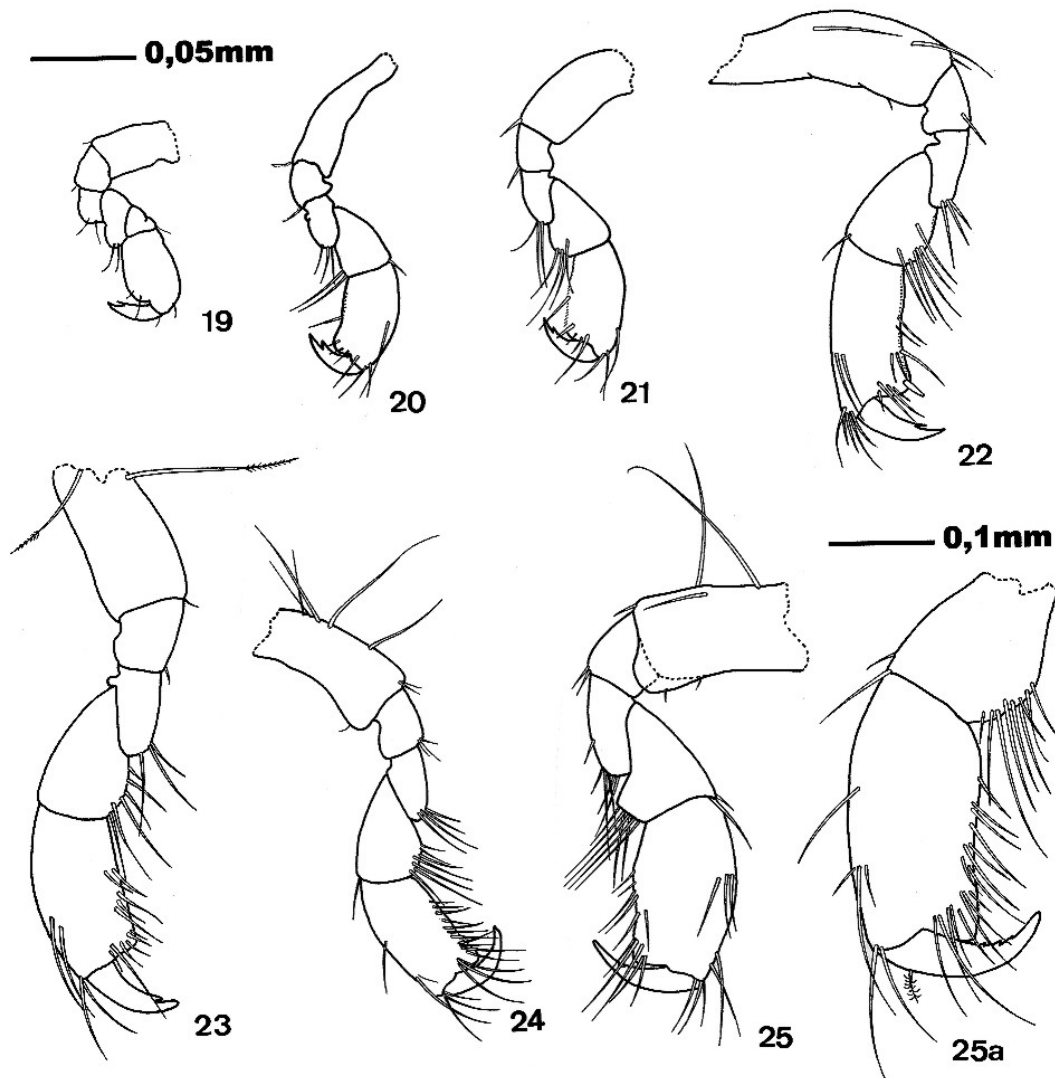
apêndices notou-se um aumento de cerdas e a presença de serrilhamento na margem interna do dátilo. As fêmeas ovígeras apresentaram 14 artículos na antena 2 (Fig. 11) e forma dos gnatópodos I (Figs 25 e 25a) e II (Figs 39 e 39a) semelhantes entre si, mas com muitas cerdas nas margens posteriores do carpo e própodo. As fêmeas ovígeras não apresentaram diferenças marcantes na morfologia nos estágios subsequentes e não foram desenhadas e descritas. Deve ser destacado que na população podem ser encontradas fêmeas com mais de 14 artículos na antena 2.



Figuras 5-13. *Sunampithoe pelagica*, antena 2. (5-8) Estágios de desenvolvimento dos jovens: (5) estágio I, (6) estágio II, (7) estágio III, (8) estágio V; (9-10) fêmeas pré ovígeras: (9) estágio VI, (10) estágio VII; (11) fêmea ovígera, estágio VIII; (12-13) machos: (12) estágio VII, (13) estágio VIII. Apêndices 5 a 9 (0,1 mm) e 10 a 13 (0,05 mm) estão na mesma escala.



Figuras 14-18. *Sunampithoe pelagica*, antena 2, estágios de desenvolvimento dos machos: (14) estágio IX, (15) estágio X, (16) estágio XI, (17) estágio XII, (18) estágio final ou XIII. Todos os apêndices estão na mesma escala.



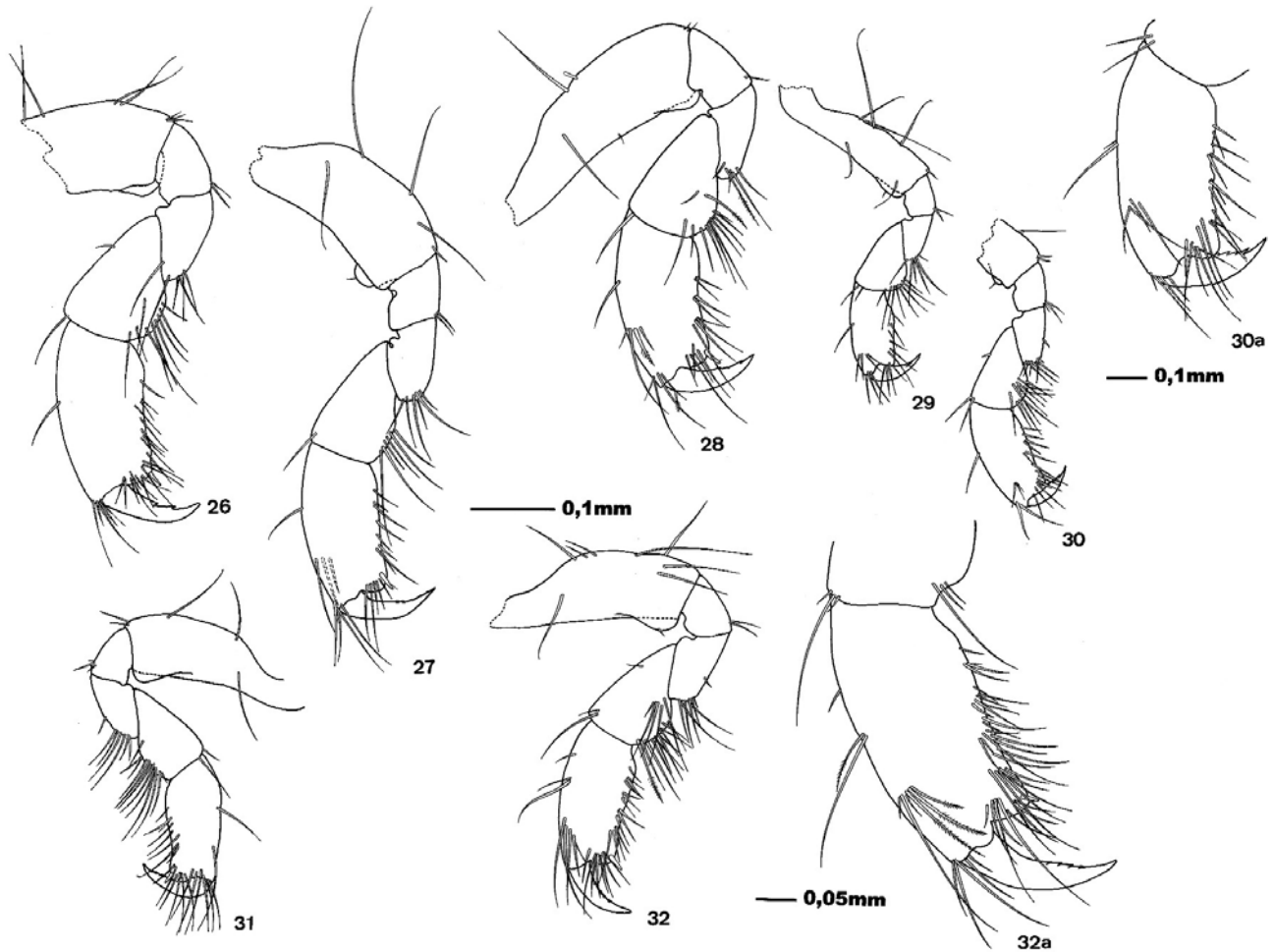
Figuras 19-25. *Sunampithoe pelagica*, gnatópodo I. (19-22) Estágios de desenvolvimento dos jovens: (19) estágio I, (20) estágio II, (21) estágio III, (22) estágio V; (23-24) fêmeas pré ovígeras: (23) estágio VI, (24) estágio VIII); (25) fêmea ovígera, Estágio VIII; (25a) detalhe do própodo. Apêndices 19 a 25 estão na mesma escala (0,05 mm); 25a: 0,1 mm.

O comprimento da cabeça das fêmeas oscilou entre as classes de 0,36 e 0,78 mm, o das fêmeas pré-ovígeras variou entre 0,36 e 0,72 mm (predominando entre 0,44 e 0,60 mm) enquanto que o das fêmeas ovígeras ficou entre 0,40 a 0,76 mm (predominando entre 0,48 e 0,64 mm) (Tab. I).

Os machos foram separados em sete estágios morfológicos (VII até XIII) (Tab. I). Este número foi determinado relacionando-se o acréscimo regular de artículos na antena 2 com as modificações nos gnatópodos I e II. O número de artículos variou entre 11 a 16 (Figs 12 a 18). O gnatópodo I aumentou gradativamente de tamanho e número de cerdas, mas não houve alteração em sua forma (Figs 26 a 32). O gnatópodo II,

além das alterações esperadas de tamanho e no número de cerdas, apresentou grande modificação na forma (Figs 40 a 46), especialmente nos últimos três estágios. Observou-se que o própodo se alargou e as concavidades da palma ficaram mais conspicuas. O dátilo apresentou alongamento, até quase atingir a articulação do própodo no carpo não se notando claramente a delimitação entre a palma e margem posterior do própodo.

O último estágio descrito do macho apresentou 19 artículos na antena 2 (Fig. 18); gnatópodo I mostrou maior comprimento e largura que os dos estágios anteriores mas sem modificações na forma (Fig. 32). O gnatópodo II apresentou-se totalmente modificado e desenvolvido, com crenulações,



Figuras 26-32. *Sunampithoe pelagica*, gnatópodo I, estágios de desenvolvimento dos machos: (26) estágio VII, (27) estágio VIII, (28) estágio IX, (29) estágio X, (30) estágio XI, (31) estágio XII, (32) estágio final ou XIII; (30a e 32a) detalhes dos própodos. Escalas: 26 a 28 e 32a: 0,05 mm, 29 a 32: 0,05 mm.

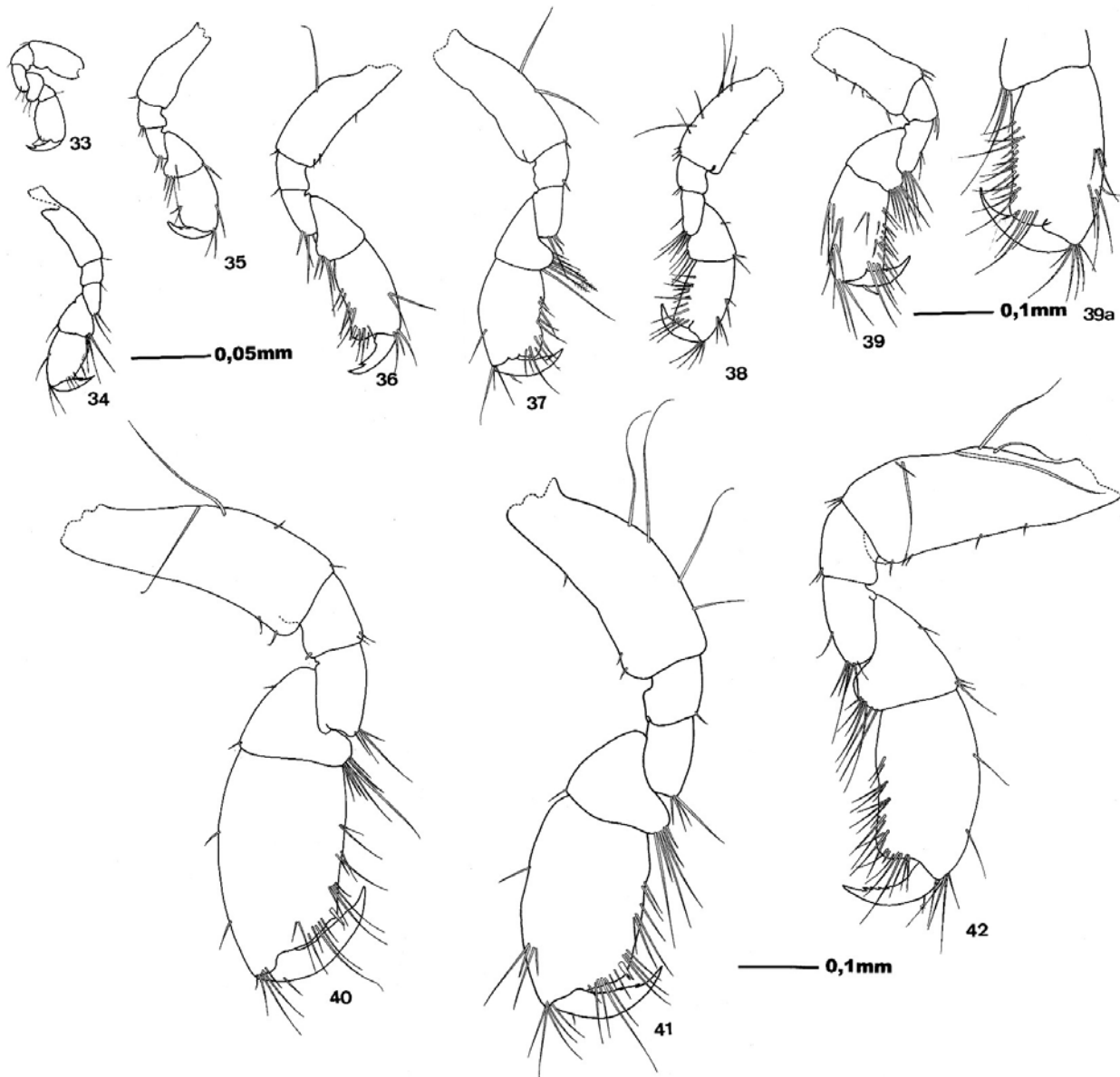
concavidades e protuberâncias bastante pronunciadas na margem posterior do própodo (Fig. 46). Este artigo apresentou grande aumento em comprimento e largura.

Estima-se que a diferenciação morfológica do sexo nos machos ocorreu quando os indivíduos apresentam 11 artículos na antena 2, ocasião em que se iniciou a modificação do gnatópodo II. Este estágio pode ser considerado a forma final encontrada na população e apresentou ampla variação dos comprimentos de cabeça. O comprimento de cabeça dos machos oscilou entre as classes de 0,36 e 0,80 mm, predominando entre 0,56 e 0,58 mm (Tab. I). Foram encontrados indivíduos com maior número de artículos na antena 2, mas sem apresentar modificações conspícuas nos outros apêndices e, desta forma, não foram desenhados.

DISCUSSÃO

Os estágios de crescimento dos crustáceos tem sido caracterizados de acordo com alterações morfológicas que ocorrem com as mudas (CHARNIAUX-COTTON 1957), e relacionadas, portanto, com o crescimento (TEISSIER 1960, WILDISH 1972, MORINO 1978, HARTNOLL 1982)

Estímulos ambientais como luz (PASSANO 1960, KURATA 1962), temperatura, salinidade, quantidade e qualidade de alimento (HARNOLL 1982) podem influir favorável ou desfavoravelmente sobre o crescimento, pois podem alterar a frequência e número de mudas. A frequência das mudas é parcialmente dependente da idade e da maturidade e, conseqüentemente, do tamanho dos indivíduos (HARNOLL 1982).



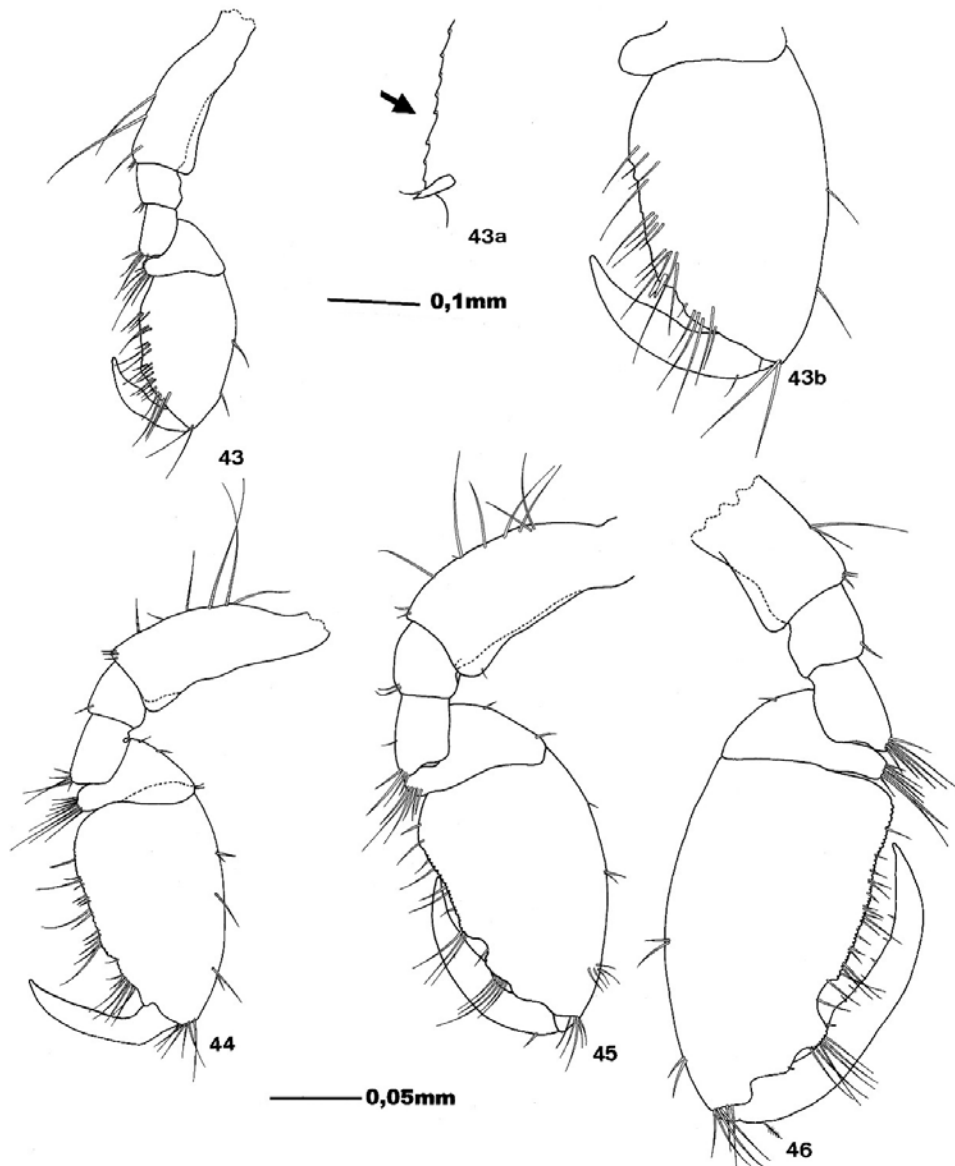
Figuras 33-39. *Sunampithoe pelagica*, gnatópodo II. (33-36) estágios de desenvolvimento dos jovens: (33) estágio I, (34) estágio II, (35) estágio III, (36) estágio V; (37-38) fêmeas pré ovígeras: (37) estágio VI, (38) estágio VIII; (39) fêmea ovígera, estágio VIII; (39a) detalhe do própodo. (40-42) gnatópodo II, estágios de desenvolvimento dos machos: (40) estágio VII, (41) estágio VIII, (42) estágio IX. Escalas: 33 a 39: 0,05 mm, 39a e 40 a 42: 0,1 mm.

Após a maturação o período entre mudas torna-se maior, especialmente o das fêmeas (CHARNIAUX-COTTON 1957, HARNOLL 1982), tendo em vista a necessidade de acumular reservas para investir em produção de ovos, em detrimento do aumento de massa corpórea.

A variação no número de estágios para espécies de anfí-

podes (SEXTON 1924, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a) está relacionada com o desenvolvimento sexual que por sua vez depende das condições ambientais (HARTNOLL 1982), pode também estar associada com o tamanho do animal e sua taxa de crescimento.

O número de estágios de desenvolvimento dos anfípodes



Figuras 43-46. *Sunampithoe pelagica*, gnatópodo II, estágios de desenvolvimento dos machos: (43) estágio X, (44) estágio XI, (45) estágio XII, (46) estágio final ou XIII; (43a) detalhe da crenulação da margem interna do própodo; (43b) detalhe do própodo. Apêndices 43 a 46 estão na mesma escala (0,05 mm); 43a e 43b: 0,1 mm.

tem sido estabelecido de forma variável (SEXTON 1924, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a,b) e as maiores dificuldades na sua determinação ocorrem após o amadurecimento sexual (CAINE 1979, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a,b). O método de caracterizar os estágios de crescimento pelo acréscimo nos artículos das antenas dos gamarídeos (podômeros) tem se mostrado bastante eficaz e tem sido constantemente utilizado para descrever os estágios pós-marsupiais (SEXTON 1924, DAVID 1936, CHARNIAUX-COTTON 1957, AMANIEU 1967, 1969, WILDISH 1972,

MORINO 1978, PAGE 1979, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a,b). Machos e fêmeas podem apresentar alterações no aumento de artículos relacionadas as diferentes taxas de crescimento (PAGE 1979). As modificações na forma dos gnatópodos foram acompanhadas e descritas por CHARNIAUX-COTTON (1957), GILAT (1962), MYERS (1971), LEITE & WAKABARA (1989) e LEITE (1996a,b).

A variação no número de estágios entre machos e fêmeas pode ser atribuído à frequência de ocorrência das mudas, ao ciclo de vida mais longo de um dos sexos (LEITE & WAKABARA 1989,

Tabela I. *Sunampithoe pelagica*. Classes de comprimento da cabeça (mm), categorias de desenvolvimento sexual e alterações no número de artigos das antenas 1 e 2 (A1 e A2).

Estágio	Classes de comprimento (mm)	Categorias de desenvolvimento sexual	Número de artigos A1	Número de artigos A2
I	0,16-0,20	jovens	7	6
II	0,20-0,24	jovens	8	6
III	0,24-0,28	jovens	9	7
IV	0,28-0,32	jovens	1 (?)	7 (?)
V	0,32-0,36	jovens	11	8
VI	0,36-0,40	jovens	12	9
		fêmeas pré ovígeras	13	9
VII	0,40-0,44	fêmeas pré-ovígeras		13
		machos		11
VIII	0,44-0,48	fêmeas ovígeras		14
		machos		12
IX	0,48-0,52	machos		13
X	0,52-0,56	machos		14
XI	0,56-0,60	machos		15
XII	0,60-0,64	machos		16
XIII*	0,64-0,80	machos		19

(?) Estágio não observado, valores estimados; (*) Estágio XIII, estágio final: inclui ampla variação de comprimento de cabeça e de número de artigos da antena 2.

LEITE 1996a,b) ou, ainda, a fatores relacionados com a reprodução. O menor número de estágios para as fêmeas é padrão entre os gamarídeos estudados (LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996a,b).

O estágio em que ocorre a diferenciação sexual pode variar entre as espécies de gamarídeos (SEXTON 1924, LEITE & WAKABARA 1989, LEITE 1996 a, b) e depende de fatores relacionados com o crescimento. Esta diferenciação é denominada muda de puberdade (CHARNIAUX-COTTON 1957). Nesta muda ocorrem modificações morfológicas que permitem distinguir o sexo do indivíduo, iniciando-se a fase de maturidade (HARTNOLL 1982). Nas fêmeas, a muda de puberdade é demonstrada pelo surgimento dos oostégitos, enquanto que nos machos, pode ser indicada pelas alterações no crescimento relativo do gnatópodo II (SEXTON & REID 1951, CHARNIAUX-COTTON 1957, LEWBEL 1978, LEITE 1996b), mero do pereiópodo 7 (CHARNIAUX-COTTON 1957) e dimorfismo sexual da antena 2 (CHEVAIS 1937 in HARTNOLL 1982) entre outros caracteres. As fêmeas de *S. pelagica* apresentam oostégitos em desenvolvimento nos estágios morfológicos VI e VII enquanto os machos apresentam modificações do gnatópodo II a partir dos estágios VII e VIII. Nos gamarídeos, número de estádios morfológicos difere para machos e fêmeas (LEITE & WAKABARA 1989; LEITE 1996 a,b) provavelmente em função das mudas ocorrerem em intervalos de tempo variáveis ou a outros fatores relacionados com o ciclo de vida.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio durante o desenvolvimento deste projeto (Processo nº 75/1023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANIEU, M. 1967. Cycle reproducteur annuel à Arcachon d'une population d' *Orchestia gammarella* (Pallas), Amphipoda Talitridae. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris**, **264**: 1193-1196.
- . 1969. Cycle reproducteur annuel à Arcachon d'une population d' *Orchestia gammarella* (Pallas) (Amphipoda: Talitridae) **Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco**, **68** (1390): 1-24.
- BARNARD, J.L. 1974. Gammaridean Amphipoda of Australia. Part II. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, D.C., **139**: 1-148.
- BARNARD, J.L. & G.S. KARAMAN. 1991. The families and genera of marine Amphipoda (except marine Gammaroids). **Record of the Australian Museum**, Sidney, **13** (Part 1-2): 1-866.
- CAINE, E.A. 1979. Population structure of two species of caprellid amphipod (Crustacea). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, **40**: 103-114.

- CHARNIAUX-COTTON, H. 1957. Croissance, régénération et déterminisme endocrinien des caractères sexuels d'*Orchestia gammarella* (Pallas). Crustacé amphipode. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie et Biologie Animale*, Paris, 19 (4): 411-560.
- DAVID, R. 1936. Recherches sur la biologie et l'intersexualité de *Talitrus saltator* Mont. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, Paris, 70: 332-357.
- DUTRA, R.R.C. 1988. A fauna vágil do fital de *Pterocladia capillacea* (Rhodophyta, Gelidiaceae) da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 48: 589-605.
- GILAT, E. 1962. The benthonic Amphipoda of the Mediterranean coast of Israel. II. Ecology and life history. *Bulletin of the Research Council of Israel*, Haifa, 11 (1-2): 71-92.
- HARTNOLL, R.C. 1982. Growth, p.111-195. In: L.G. ABLE (Ed.) *The Biology of Crustacea*. Vol II. Embryology, Morphology and Genetics. Academic Press. New York. XXI+439p.
- HOLMLUND, M.; PETERSON, C.H. & M.E. HAY. 1990. Does algal morphology affect amphipod susceptibility to fish predation? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Amsterdam, 139: 65-83.
- KRAPP-SCHICKEL, G. 1993. Do algal-dwelling amphipods react to the 'critical zones' of a coastal slope? *Journal of Natural History*, Londres, 27: 883-900
- KURATA, H. 1962. Studies on the age and growth of Crustacea. *Bulletin of the Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory*, Hokkaido, 24: 1-115.
- LEITE, F.P.P. 1996a. Alterações morfológicas dos estágios de crescimento de *Amphilocus neapolitanus* Della Valle, 1983 (Gammaridea, Amphiloichidae) e *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826 (Gammaridea, Ampithoidae) anfípodos associados à alga *Sargassum cymosum*. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 13: 47-60.
- . 1996b. Crescimento e reprodução de *Hyale media* Dana (Amphipoda, Gammaridae, Hyalidae) associadas a *Sargassum cymosum* C. Agardh. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 13: 597-606.
- . 1996c. Fecundidade de sete espécies de gamarídeos (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea) associados à alga *Sargassum cymosum*. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, (80): 39-45.
- LEITE, F.P.P. & Y. WAKABARA. 1989. Aspects of marsupial and post marsupial development of *Hyale media* (Dana) 1853 (Hyalidae, Amphipoda). *Bulletin of Marine Science*, Miami, 45 (1): 85-97.
- LEITE, F.P.P. & P.E.P. LEITE. 1997. Desenvolvimento morfológico e dos ovários de *Kalliapseudes schubarti* Mañe-Garzon (Crustacea, Tanaidacea) do Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 14 (3): 675-683.
- LEITE, F.P.P.; A.Z. GUTH & G.B. JACOBUCCI. 2000. Temporal comparison of gammaridean amphipods of *Sargassum cymosum* on two rocky shores in southeastern Brazil. *Nauplius*, Botucatu, 8 (2): 227-236.
- LEWBEL, G.S. 1978. Sexual dimorphism, intraspecific aggression and their relation to sex ratio in *Caprella gorgonia* Laubitz & Lewbel (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Amsterdam, 33: 133-151.
- MORINO, H. 1978. Studies on the Talitridae (Amphipoda, Crustacea) in Japan. III. Life history and breeding activity of *Orchestia platensis* Kroyer. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, Seto, 24(4-6): 245-267.
- MYERS, A.A. 1971. Breeding and growth in laboratory reared *Microdeutopus gryllotalpa* Costa. *Journal of Natural History*, Londres, 5: 271-227.
- PAGE, H.M. 1979. Relationship between growth, size, molting and number of antennal segments in *Orchestia traskiana* Stimpson (Amphipoda Talitridae). *Crustaceana*, Leiden, 37 (3): 247-252.
- PASSANO, L.M. 1960. Molting and its control, p. 537-560. In T.H. WATERMAN (Ed.). *The Physiology of Crustacea*. New York, Academic Press, Vol. I, 670p.
- PIRES, A.M.S. 1977. Desenvolvimento marsupial e pós marsupial de *Janaira gracilis* (Crustacea, Isopoda, Asellota). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 36 (2): 21-50.
- RYGG, B. 1974. Identification of juvenile Baltic gammarids (Crustacea, Amphipoda). *Annales Zoologici Fennici*, Oslo, 11 (3): 216-219.
- SALA, E. & C.F. BOUDOURESQUE. 1997. The role of fishes in the organization of a Mediterranean sublittoral community. I. Algal communities. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Amsterdam, 212: 25-44.
- SEXTON, E.W. 1924. The moulting and growth-stages of *Gammarus*, with descriptions of the normals and inter-sexes of *G. chevreuxi*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, Cambridge, 13: 340-341.
- SEXTON, E.W. & D.M. REID. 1951. The life history of the multiform species *Jassa falcata* (Montagu) (Crustacea, Amphipoda) with a review of the bibliography of the species. *Journal of the Linnean Society*, Londres, 42 (283): 29-91.
- SHOEMAKER, C.R. 1956. Observations on the genus *Parhyale*. *Proc. Proceedings of the United States National Museum*, Washington, D.C., 106: 345-358.
- STEELE, D.H. & V.J. STEELE. 1975. The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. XI. Comparison and discussion. *Canadian Journal of Zoology*, Ottawa, 53: 1116-1126.
- STOCK, J.H. 1987. Stygofauna of Canary Island, 5. A Hypogean population of *Parhyale* (Amphipoda) in the Jameos del Agua lava tunnel (Lanzarote) a supposed case of recent evolution. *Stylogia*, Leiden, 3: 167-184.
- TARARAM, A.S. & Y. WAKABARA. 1981. The mobile fauna-especially Gammaridea of *Sargassum cymosum*. *Marine Ecology Progress Series*, Berlin, 5: 157-163.
- TEISSIER, G. 1960. Relative Growth. p. 473-536. In: T. H. WATERMAN (Ed.). *The Physiology of Crustacea*. New York, Academic Press, vol. I, 670p.
- WAKABARA, Y.; A.S. TARARAM & A.M. TAKEDA. 1983. Comparative study of the amphipod fauna living on *Sargassum* of two Itanhaém shores, Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, Seminole, 3: 602-607.
- WILDISH, D.J. 1972. Post-embryonic growth and age in some littoral *Orchestia* (Amphipoda, Talitridae). *Crustaceana*, Leiden, (Supl. 3): 267-274.

Recebido em 11.I.2002; aceito em 24.II.2003.