

BOLETIM
DO
INSTITUTO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO NATURAL
SECRETARIA DE AGRICULTURA
CAIXA POSTAL, 1341
CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

NOVEMBRO DE 1.963

ZOOLOGIA N.º 5

METAMORFOSES DAS PEÇAS BUCAIS EM FÊMEAS DE **CYMODOCE**
LEACH, 1814.

(ISOPODA-CRUSTACEA). *

JAYME DE LOYOLA E SILVA

INTRODUÇÃO

Hansen, em sua monografia sôbre os Sphaeromatidae, dedicou um capítulo especial a respeito das metamorfoses das peças bucais de fêmeas com ovos e ambrões de vários gêneros dessa família. Usou as variações morfológicas, que ocorrem unicamente em fêmeas incubadas, como caracteres auxiliares na taxonomia genérica. As peças bucais que se metamorfoseiam em fêmeas nesse estado são as mandíbulas, mæxilas e maxilípedes. Estas partes ficam inibidas de suas reais funções de captura e trituração do alimento, para efetuarem sômente a de movimentação de água para a oxigenação do marsúpio.

Sômente algumas famílias entre os Isopoda em que seus representantes vivem no mar é que apresentam metamorfoses nas peças bucais em fêmeas incubadas. Até hoje não conhecemos nenhum outro Arthropoda ou mesmo qualquer outro representante do Reino Animal que apresente êste fenômeno. Parte de nossas pesquisas tem sido dedicadas ao conhecimento da formação do marsúpio e metamorfoses das peças bucais em fêmeas de *Cymodoce* Leach, 1814, e, também a outros problemas pertinentes a formação de oostegitos e anexos incubadores em *Porcellio* Latreille, 1804.

(*) - Contribuição n.º 146 do Departamento de Zoologia da Faculdade de Filosofia da Universidade do Paraná.

MATERIAL E MÉTODO

Há mundialmente cêrca de 70 espécies descritas do gênero *Cymodoce* Leach, 1814, e entre estas sômente três pertencem ao litoral brasileiro: *Cymodoce brasiliensis* Richardson, 1906; *Cymodoce barrerae* (Boone, 1919) e *Cymodoce bentonica* Loyola e Silva, 1962. Com relação a primeira espécie pudemos manter vários exemplares vivos por cêrca de uma semana em pequenos aquários, com água do mar e algas, oxigenados constantemente por um motor de compressão, que ao mesmo tempo borbulhava a água. São necessários alguns mês para se alcançar o estado adulto dêsses isópodos e se poder verificar os fenômenos de metamorfoses, formação de oostegitos e bolsa incubadora. Isto ainda não nos foi possível realizar em Curitiba. Sugerimos sejam feitas experiências de cultura, isolamento de machos e fêmeas, acasalamento em várias idades e cortes histológicos para a verificação da formação dos oostegitos, das bolsas especiais de incubação e metamorfoses das peças bucais. Quanto às duas outras espécies, recebemos seus exemplares já fixados, para nossos estudos de sistemática.

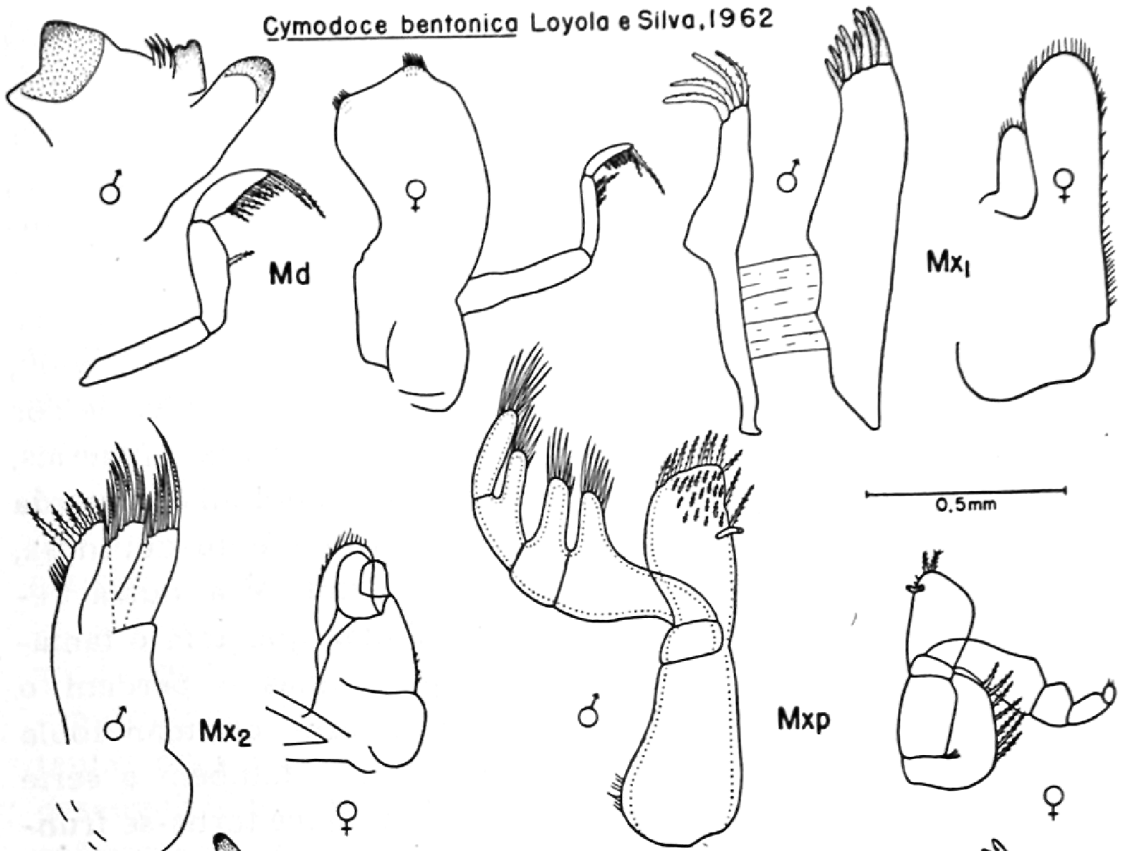
Cymodoce brasiliensis Richardson, 1906.

É conhecido que as fêmeas imaturas não tem marsúpio e que suas peças bucais são normais, semelhantes às dos machos jovens ou adultos. Entre os vários exemplares que possuímos desta espécie, encontramos duas fêmeas adultas, o que se pode ver pelo seu tamanho, pelo completo desenvolvimento do 7.º par de pereiópodos e pelo ovário desenvolvido. O que chama a atenção nestas fêmeas adultas mas não incubadas é que tem as peças bucais normais e ausência de marsúpio. Isto pelo que conhecemos, ainda não havia sido constatado. As fêmeas incubadas possuem as peças bucais fortemente metamorfoseadas e êste fenômeno aparece juntamente com a formação do marsúpio no processamento de um ecdise. As mandíbulas normais são fortes, com as cúspides do incisor fundidas numa lâmina cortante, fortemente quitinosa, marron escura. O processo molar bem desenvolvido é provido de muitos dentículos quitinosos e pontudos, para a trituração do alimento. Entre o incisor e o processo molar a uma série setal composta de 5 cerdas quitinosas. Ao lado da série setal na mandíbula esquerda existe a lacínia móvel, tricúspide, também fortemente quitinosa. Nas fêmeas incubadas as mandíbulas sofrem completa transformação em sua extremidade distal. O incisor que era fortemente quitinoso, desaparece, tornando-se esta região, flácida, mais ou menos lobada e amarelada ou seja fracamente quitinosa. Pelo desaparecimento completo dos dentículos do processo molar, série setal, lacínia, a ponta da mandíbula fica mais ou menos truncada e de fraca consistência. Desta maneira e ainda devido a redução dos seus músculos, as mandíbulas

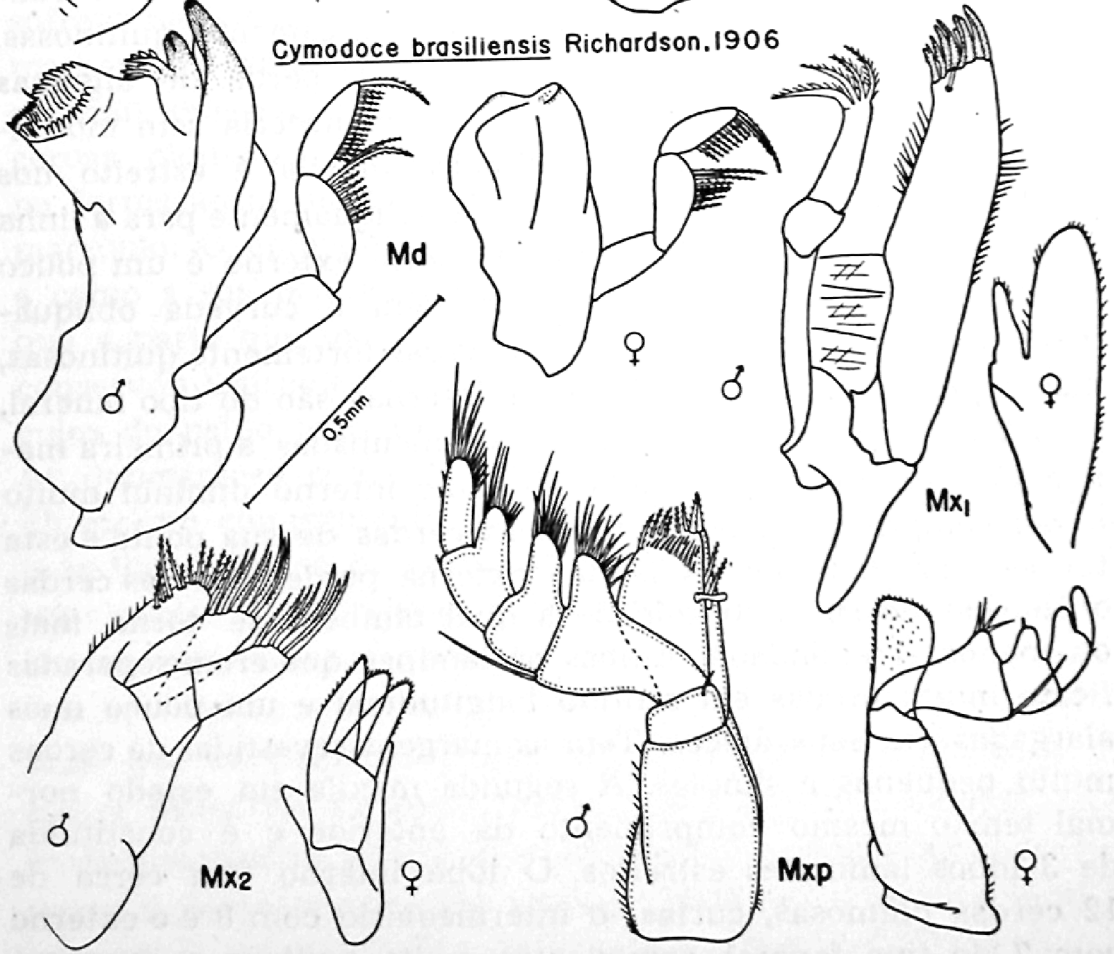
perdem suas reais funções de mastigação do alimento, servindo apenas como complemento para a obstrução da cavidade bucal. O palpo é a peça mandibular que permanece quase intacta, apenas diminuindo um pouco o seu comprimento. A primeira maxila normal tem o ramo interno bastante estreito, mas quase do mesmo tamanho do externo. Possui distalmente 4 cerdas longas plumosas, curvadas para dentro. O ramo externo é mais largo, quase reto, com o ápice um pouco curvado para dentro e truncado obliquamente para a linha média, onde se encontram cêrca de 10 cerdas fortes, quitinosas; as 5 internas denticuladas, com vestígios de fanerais e as 5 externas, glabras. Nas fêmeas incubadas o ramo interno desta maxila diminui muito de comprimento e torna-se flácido, mas funde-se parcialmente em sua base com o ramo externo. Perde as quatro cerdas grandes que possuía, ficando apenas com cerdas simples espinhosas. O ramo externo diminui de tamanho, perde tôdas as cerdas fortes do ápice e êste adquire a forma ogival, com algumas cerdas reduzidas, tipo espinho. A segunda maxila normal, caracteriza-se pelos seus três lobos laminares, todos êles, em seus ápices, são providos de cerdas fortes e longas. O interno com cêrca de 18 cerdas plumosas, o intermediário e o externo, respectivamente com 8 e 7 cerdas fanerais. As fêmeas que tem ovos ou embriões nas bolsas incubadoras, perdem as cerdas dos três lobos, ficando apenas com pequenos espinhos reduzidos nas margens. O lobo interno que possuía o ápice arredondado, torna-se pontudo. O maxilípede normal tem o protopodito sub-retangular do mesmo comprimento do epipodito. A margem externa do epipodito é convexa; a margem interna é provida de um gancho e 3 cerdas, o seu ápice de cêrca de 12 cerdas plumosas e muitas cerdas simples infra-apicais. O palpo do maxilípede é bastante desenvolvido e, é do mesmo comprimento do epipodito e protopodito juntos. Do 2.^o ao 4.^o artículos as margens internas são projetadas em lobos, possuindo muitas cerdas simples. O 5.^o artículo também possui muitas cerdas simples no ápice, tão compridas como êle próprio. O epipodito do maxilípede de fêmeas incubadas diminui muito em comprimento e largura, perde tôdas as cerdas e o gancho da margem interna, ficando apenas com pequenos espinhos; o protopodito diminui muito de largura na junção com o epipodito. O lobo interno do 2.^o artículo do palpo do maxilípede

permanece com algumas cerdas, os outros artículos perdem-nas tôdas. O palpo do maxilípede diminui um pouco de comprimento e os seus lobos também acompanham essa redução. Juntamente com a ocorrência das metamorfoses dos órgãos bucais, as fêmeas fertilizadas adquirem uma formação até então não existente, o marsúpio, que é formado de 3 pares de oostegitos bem desenvolvidos, cada um sobrepondo-se ao outro na linha média. O primeiro par de oostegitos nasce na base do 1.^o e do 2.^o pereiópodos; o 2.^o par da base do 3.^o pereiópodo e o 3.^o par de oostegitos nasce da base do 4.^o par de pereiópodos. São lâminas muito tênues, bastante largas, pois além de se sobreporem medianamente, imbricam-se também em suas laterais. Êstes oostegidos não tem mais função de incubação como em outros Isopoda. Para a incubação de ovos e embriões é formada uma grande bolsa interna, que fica por baixo dos oostegidos e esternitos, ocupando todo o interior do corpo. Inicialmente os ovos acham-se contidos sòmente na região torácica da bolsa incubadora. Êsses ovos que podem ser em número maior que 80, dependendo do tamanho da fêmea, começam a ser empurrados invadindo a região do abdome, ocupando integralmente tôda a região súpero-pleopodal da bolsa. A bolsa aumenta ainda mais alastrando-se por todo o interior da cabeça. Os ovos e embriões podem ser vistos internamente desde a cabeça até o abdome, devido a transparência da carapaça. Os músculos que preenchem grande parte do interior da cabeça, os do tórax e do abdome, degeneram grandemente para contêr o máximo de embriões. O intestino nessa fase acha-se completamente inativado. Com todos êsses graus de degeneração, durante o tempo de incubação, as fêmeas parecem viver unicamente como veículos de seus embriões, protegendo-os internamente o melhor possível. Ê muito difícil constatar a abertura de nascimento da grande bolsa de incubação, mas parece-nos que possui uma única, a qual fica medianamente entre a cabeça e o primeiro esternito. Ê muito importante salientar aqui ainda, que encontramos fêmeas dessa espécie com todos os caracteres de adultas (ovário desenvolvido, tamanho, pernas do 7.^o par desenvolvidas), porém com as partes bucais normais, ausência de marsúpio e de bolsa de incubação.

Cymodoce bentonica Loyola e Silva, 1962



Cymodoce brasiliensis Richardson, 1906



Cymodoce bentonica Loyola e Silva, 1962.

Desta espécie possuímos unicamente 5 exemplares, dos quais 3 são fêmeas incubadas e dois são machos adultos. Esses exemplares permitiram um bom estudo das metamorfoses das peças bucais das fêmeas incubadas. As mandíbulas normais, são robustas, muito calcificadas, tem o incisor bastante desenvolvido, fortemente quitinoso, marron escuro, isento de cúspides, mas terminando em uma lâmina largamente arredondada, de margem aguçada. O processo molar é bastante desenvolvido, multimicrodenticulado, sendo os dentes quitinosos, mas de cor amarelada. A série setal é formada de seis cerdas fanerais, nascidas de uma base comum. Somente a mandíbula esquerda é que tem lacínia móvel, que é também fortemente quitinosa, de forma losangular, com uma cúspide distinta e a outra reduzida. Nas fêmeas incubadas as mandíbulas que tem o tamanho quase igual à do macho, tornam-se flácidas e perdem o seu carácter mastigador. As partes quitinosas da mandíbula como o incisor, o processo molar, a lacínia e também a série setal, desaparecem completamente e o seu ápice torna-se truncado, com apenas algumas lobulações, fracamente quitinosas, providas de alguns espinhos. Não fôsse a perda de algumas cerdas fanerais o palpo mandibular permaneceria sem modificações. O endite interno da primeira maxila é estreito nos machos; de sua terminação truncada obliquamente para a linha média saem 4 cerdas plumosas. O endite externo é um pouco maior; da sua extremidade que também é curvada obliquamente para a linha média saem 11 cerdas fortemente quitinosas, marron escuras. As quatro cerdas internas são do tipo faneral, e as 7 externas glabras. Nas fêmeas incubadas a primeira maxila tôda diminui de tamanho. O ramo interno diminui muito o seu comprimento, perde tôdas as cerdas de sua ponta e esta torna-se arredondada. A lâmina externa perde tôdas as cerdas quitinosas de sua extremidade a qual também se torna mais ou menos arredondada. Ambas as lâminas que eram separadas ficam muito unidas em sentido longitudinal e um pouco mais alargadas em seus ápices. Tem as margens revestidas de cerdas muito pequenas e simples. A segunda maxila em estado normal tem o mesmo comprimento da anterior e é constituída de 3 lobos laminares estreitos. O lobo interno tem cêrca de 12 cerdas plumosas, curtas; o intermediário com 8 e o externo com 7 do tipo faneral, com dentes muito quitinosos, marrons.

Nas fêmeas incubadas esta maxila reduz-se a cêrca de $2/3$ do comprimento da do macho de tamanho igual. Os 3 lobos perdem tôdas as suas cerdas típicas, os seus ápices tornam-se largamente arredondados, onde passam a ter apenas alguns espinhos. O lobo externo é o que maior redução sofre, pois diminui mais da metade do comprimento normal. O lobo interno diminui um pouco de comprimento, mas conserva a sua largura a qual é igual a soma da largura dos dois outros lobos. O maxilípede normal é de forma esbelta. O protopodito maxilipedal é do mesmo tamanho do epipodito, mas tem a metade inferior da margem externa convexa e diminui muito a sua largura até o primeiro artículo do palpo. O epipodito tem a margem externa convexa; a sua porção apical é provida de muitas cerdas, algumas fanerais, fortemente quitinosas, outras plumosas. Há no segundo terço da margem interna do epipodito um gancho quitinoso. O palpo maxilipedal é desenvolvido atingindo o comprimento do epipodito e protopodito juntos. Os lobos existentes do segundo ao quarto artículos, são estreitos, mas muito desenvolvidos e cerdosos em seus ápices. Tôdas essas formações sofrem nas fêmeas incubadas uma completa metamorfose. As margens externas do protopodito, contrariamente, em vez de redução, crescem em uma lâmina convexa muito larga, com cerdas plumosas laterais. Estas lâminas auxiliam muitíssimo na formação de uma corrente de água para a oxigenação do marsúpio. O epipodito conserva o gancho da margem externa e como a sua posição é a mesma pode-se notar perfeitamente que a parte que maior redução sofreu foi a distal. O seu ápice conservou unicamente duas cerdas fanerais. O 2.^o e o 3.^o artículos do palpo tem fracos vestígios de lobulação, enquanto o 4.^o desapareceu completamente. O 5.^o artículo que era quase do mesmo comprimento do quarto reduz-se a menos da metade dêste. Todos os artículos do palpo do maxilípede perdem suas cerdas. Com relação a diminuição de tamanho das peças bucais nas fêmeas incubadas desta espécie, podemos dizer que se acentuam das peças internas para as externas. Quer dizer que as mandíbulas que são as peças mais internas da massa bucal, permanecem quase com o mesmo tamanho que as de um macho adulto. O maxilípede que é a peça mais externa, é bastante reduzido em seu tamanho, pois fica sòmente com cêrca da metade do comprimento normal. As peças inter-

mediárias reduzem-se gradativamente. Todo êsse conjunto de peças bucais em fêmeas com ovos e embriões, produzem uma substância mucilaginosa que lhes permite um íntimo acolamento. Êsses órgãos bucais, devido a perda das partes de mastigação, das cerdas de atração e de captura do alimento; devido a transformação de algumas partes em lâminas operculares e ainda auxiliadas pela mucilagem que lhes dá maior vedabilidade, estão neste período de incubação inibidos da preensão e mastigação do alimento, desenvolvendo somente uma corrente de água para a oxigenação do marsúpio. As únicas 3 fêmeas que possuímos desta espécie, são providas de ovos e embriões em sua grande bolsa incubadora que parece ser semelhante a da espécie anterior. Não pudemos precisar o local exato da fenda de nascimento, mas parece-nos ser entre a cabeça e o 1.º esternito. A fenda de nascimento nas fêmeas incubadas tanto dessa como da espécie anterior, talvez apareçam com maior nitidês, quando os jovens estão para nascer. Os 3 pares de oostegitos revestem tôda a parte ventral, e ultrapassam um ao outro na linha média e também lateralmente. O primeiro par de oostegitos nasce da base do 1.º pereiópodo; o 2.º mais desenvolvido que o primeiro nasce da base do 2.º e 3.º pereiópodos; o terceiro é uma lâmina muito flácida como os anteriores, porém bastante larga que abrange as bases do 4.º ao 6.º pereiópodos.

Cymodece barrerae (Boone, 1919).

Desta espécie possuímos 1 único exemplar que recebemos já fixado do Museu Nacional, para nossos estudos. É uma fêmea adulta, porém não incubada, sem marsúpio e com peças bucais normais. Por êsse motivo não pudemos apreciar as metamorfoses bucais e marsúpio.

CONCLUSÃO

É impressionante o fenômeno de metamorfoses que ocorre nas fêmeas dêsse gênero, e, unicamente nas adultas, incubadas. O que se conhecia é que os machos em tôdas as idades e as fêmeas jovens apresentam as peças bucais normais. E também, ao que se pode julgar a primeira vista é que somente as fêmeas jovens apresentam peças bucais normais e que tôdas as adultas apresentam-nas metamorfoseadas. Tovia, não acontece somente isto, pois encontramos tanto em

C. brasiliensis como em *C. barrerae* (esta apesar de um único exemplar) fêmeas adultas, com as peças bucais normais, ausência de oostegitos e de bolsa incubadora. Isto indica que as metamorfoses sofridas pelas fêmeas adultas, não perduram por toda a sua restante existência, mas que em certa época de sua vida a fêmea volta ao estado normal, ou seja aquele que ela apresenta quando é jovem (peças bucais normais, ausência de oostegitos e de bolsa incubadora). O próprio autor em suas pesquisas em Isópodos terrestres do gênero *Porcellio* (Oniscoidea), provou que os oostegitos e anexos incubadores somente aparecem em fêmeas fecundadas. E que, as fêmeas, antes de atingirem o estado adulto, que foram isoladas do contacto com machos, jamais adquiriram êsses órgãos relacionados com o desenvolvimento embrionário. Apesar de não termos concluído nossos estudos em fêmeas de *Cymodoce*, êsses fatos e a ocorrência de peças bucais normais em fêmeas jovens e metamorfoseadas em fêmeas adultas, nos levam a pensar que tais aquisições se dêem no processamento de uma ecdise, e que estejam condicionadas ao recebimento do líquido espermático (hormônio?) como em *Porcellio*. A continuidade das peças bucais metamorfoseadas e do marsúpio devem estar ligadas a quantidade de esperma reservada no receptáculo seminal. Assim sendo, as fêmeas adultas que citamos anteriormente com as peças bucais normais e sem marsúpio, esgotaram o estoque da esperma, para uma ou mais incubações. E, sem o líquido espermático para garantir-lhes a continuidade das peças bucais metamorfoseadas e do marsúpio, numa ecdise, voltam ao estado normal.

É impressionante também a enorme bolsa incubadora que se estende em todo o interior da fêmea, desde o início da cabeça até o fim do abdome. A formação desta bolsa acarreta a degeneração de vários órgãos internos que inibem as fêmeas neste estado, de suas funções normais.

SUMMARY

In this paper some considerations are made about the degree of metamorphosis of the mouth-parts and the acquisition of the marsupium by the female with brood of *Cymodoce brasiliensis* Richardson, 1906, and *Cymodoce bentonica* Loyola e Silva, 1962. The author thinks that this metamorphosis depends on the spermatic liquid received by the female during the copula.

BIBLIOGRAFIA

- Hansen, H. J., 1905. On the Propagation, Structure and Classification of the Family Sphaeromidae. *Quart. Journ. Micr. Sci.* 49:69-135.
- Loyola e Silva, J. 1959. Sôbre a formação das placas de incubação e sua continuidade na dependência do líquido espermático em *Porcellio* sp. (Isopoda-Crustacea). *Forma et Functio.* 1(7):79-86.
- Loyola e Silva, J. 1960. Sphaeromatidae do Litoral Brasileiro. *Bol. Univ. Paraná.* n.º 4:1-182.
- Loyola e Silva, J. 1962. Uma nova espécie brasileira do gênero *Cymodoce* Leach, 1814. (Isopoda-Crustacea). *Bol. Univ. Paraná.* n.º 16:1-22.

Curitiba, 2 de julho de 1.963.