

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E LARVAL DE *Olivancillaria vesica auricularia* (LAMARCK, 1810) (MOLLUSCA, GASTROPODA, OLIVIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

CRISTINA DA ALMEIDA ROCHA-BARREIRA  
Universidade Federal do Ceará / Instituto de Ciências do Mar  
Divisão de Oceanografia Biótica / Laboratório de Zoobentos  
Av. da Abolição 3207, Praia do Meireles 60165-081 – Fortaleza – CE – Brasil  
cristina@labomar.ufc.br

### RESUMO

Cápsulas de *Olivancillaria vesica auricularia* coletadas na zona de arrebenção da Praia do Cassino, Rio Grande – RS, foram descritas, mantidas e observadas em laboratório. As cápsulas mediam cerca de 1,34mm de diâmetro, sendo esféricas, de cor branca opaca e base de adesão ampla; apresentavam opérculo circular na superfície dorso-lateral; e estavam aderidas a fragmentos ou a valvas inteiras de bivalves. Dentro de cada cápsula existia um ovo, medindo 800µm, rico em vitelo mergulhado em material albuminoso. O desenvolvimento embrionário ocorreu no interior da cápsula e durou média de 33 dias. O ovo tem segmentação espiral, reconhecendo-se três fases principais. Na última fase, formou-se a gástrula, com o início da torção. A pré-veliger media 1.100µm e durou 6 dias, iniciando a formação da concha embrionária, do pé e do véu. Na véliger, que mediu 1.380µm, observou-se a absorção do vitelo, aparecimento de órgãos internos, e endurecimento da protoconcha transparente, com pé e véu bem desenvolvido. O jovem intracapsular mediu 1,55mm, com a protoconcha opaca, ocorrendo a reabsorção do véu, estando pronto para a eclosão, em média, após 10 dias. O jovem recém-eclodido mediu cerca de 1,8mm.

**PALAVRAS-CHAVE:** desenvolvimento, *Olivancillaria vesica auricularia*, gastrópode.

### ABSTRACT

#### Embryonic and Larval Development of *Olivancillaria Vesica Auricularia* (Lamarck, 1810) (Mollusca, Gastropoda, Olividae) in Laboratory Conditions.

Egg capsules of *Olivancillaria vesica auricularia* collected in the surf zone of Cassino Beach, Rio Grande – RS, had been kept and observed in the laboratory. The capsules measure about 1.34mm in diameter. They were spherical, opaque-white in color and the adhesion base was wide. The capsules presented a circular pore on the dorso-lateral surface; and they usually adhere to the bivalve shells. Inside of each capsule there was an egg, measuring 800µm, rich in yolk inside an albuminous material. The embryonic development occurred in the interior of the capsule and lasts an average of 33 days. The egg had spiral segmentation, recognizing three main phases. In the last phase, a gastrula was formed, with the beginning of torsion. The pre-veliger measured 1.100µm and lasted 6 days, initiating the formation of the embryonic shell, the foot and the velum. In the veliger, which measured 1.380µm, absorption of the yolk can be observed, as well as appearance of internal organs, and hardening of the transparent protoconch with the foot and the velum well-developed. The intracapsular animal measured 1.55mm and had an opaque protoconch. The absorption of the velum getting ready to hatch, happened on average after 10 days. The newborn measured about 1.8mm.

**KEY-WORDS:** development, *Olivancillaria vesica auricularia*, gastropod.

## 1 – INTRODUÇÃO

O desenvolvimento embrionário em moluscos tem sido bastante estudado, e suas características bem mais conhecidas do que em outros grupos animais (Verdonk & Biggelaar 1983).

Entre os moluscos neogastropodes, existem muitas espécies que apresentam larvas lecitotróficas (que utilizam reservas nutritivas contidas no ovo e produzidas durante a ovogênese), que se desenvolvem inteiramente no interior de cápsulas, geralmente aderidas a um substrato duro (Jablonski & Lutz 1983).

A encapsulação é bastante comum entre gastrópodes, podendo ocorrer na forma de uma massa gelatinosa ou consistente, ou de cápsulas lenticulares (Thorson 1950). Estas cápsulas ou massas de ovos apresentam uma estrutura química complexa (Fretter 1941) e sua formação requer especializações morfológicas, fisiológicas e, em geral, comportamentais dos adultos (Fretter *op. cit.*, Fretter & Graham 1962, Hyman 1967). Pechenik (1979) afirma que a encapsulação pode reduzir a mortalidade durante o desenvolvimento larval em espécies que apresentam ciclo de vida misto, simplesmente por reter os estágios de desenvolvimento até que as larvas sejam capazes de escapar da predação planctônica ou bentônica.

De acordo com McEdward & James (1993), o desenvolvimento indireto envolve um estágio morfológico intermediário entre o embrião e o juvenil, ou seja, a larva cujos fatores estruturais não estão diretamente envolvidos na metamorfose do juvenil ou adulto. Desta forma, larvas protegidas (encapsuladas ou encubadas), seriam consideradas com desenvolvimento indireto. No desenvolvimento direto, ainda segundo estes autores, os estágios embrionários são seguidos pela direta formação do juvenil, sem um estágio larval intermediário.

Os tipos de desenvolvimento larval em neogastrópodes foram revisados por Anderson (1960). O desenvolvimento completo dentro da cápsula é encontrado em alguns Buccinidae, Galeodidae, Fascioliidae, Turbinellidae, Marginellidae, Volutomitridae, Olividae, Volutidae e Vexilidae.

Vários trabalhos já foram realizados descrevendo as cápsulas e os embriões ou mesmo acompanhando o desenvolvimento larval de gastrópodes prosobrânquios na América do Sul. Dentre eles, destacam-se os realizados por Marcus & Marcus (1959a), Penchaszadeh (1971a, 1971b, 1973, 1976), Penchaszadeh & Mahieu (1975), Bandel (1976), Penchaszadeh & Rincon (1996).

Larvas e cápsulas de olívidos também foram descritas. Marcus & Marcus (*op. cit.*) descreveram histologicamente a larva véliger e a cápsula de *Olivella verreauxii* (Duclos 1857), sinônimo de *O. minuta* (Link 1807). Segundo estes autores, o desenvolvimento larval nesta espécie ocorre no interior da cápsula, com um estágio véliger livre capaz de nadar próximo ao fundo. A estrutura capsular de *Olivella pusilla* (Marrat 1871) foi estudada por Perry & Schwengel (1955), a de *O. mutica* (Say 1822) por Paine (1962), de *O. fulgurata* (A Adams & Reeve 1850) por Amio (1963), de *O. biplicata* (Sowerby 1825) por Edwards (1968), de *Oliva sayana* Ravenel 1956 por D'Asaro (1970) e Olsson & Crovo (1968), e de *O. reticularis* Lamarck 1810 e *Olivella perplexa* Olsson 1956 por Bandel (1976). Borzone (1991, 1995) descreveu o tipo de desenvolvimento larval de *Olivancillaria deshayesiana* (Duclos 1837), *O. auricularia* (Lamarck 1810), *O. uretai* Klappenbach 1965, *O. carcellesi* Klappenbach 1965, *O. urceus* (Röding 1791) e *Olivella plata* (Ihering 1909) e *O. formicacorsii* Klappenbach 1962. através das características morfológicas da protoconcha e/ou do acompanhamento do desenvolvimento larval em laboratório. De acordo com as observações realizadas por este autor, estas espécies apresentam desenvolvimento larval intracapsular, com eclosão de um juvenil por cada ovicápsula. Borzone & Vargas (1999) descreveram o processo de seleção do substrato e a postura de *Olivancillaria vesica vesica* em uma praia do litoral do Paraná.

A espécie *Olivancillaria vesica auricularia* (Lamarck 1810) é um prosobrânquio neogastrópode, que habita os fundos arenosos da zona infralitoral, com registros de ocorrência desde o Estado de Santa Catarina, no Brasil, até o Golfo de San Matias, na Argentina (Rios 1994). Essa espécie possui características biológicas importantes, como o seu papel como predador de moluscos bivalves e crustáceos presentes na zona de varrido das ondas.

Considerando que o conhecimento do processo de desenvolvimento embrionário é importante para a compreensão de características ecológicas e comportamentais das espécies e essenciais para a adaptação ao ambiente em que vivem, as observações apresentadas neste estudo tiveram como objetivos acompanhar o desenvolvimento embrionário e larval de *Olivancillaria vesica auricularia*, em condições de laboratório, e caracterizar as principais transformações sofridas pelo embrião durante este processo.

## 2 – METODOLOGIA

### Caracterização das fases de desenvolvimento embrionário e larval

O reconhecimento e a caracterização das fases de desenvolvimento embrionário e larval de *Olivancillaria vesica auricularia* foi realizado utilizando-se cápsulas coletadas através de arrastos perpendiculares a zona de arrebenção na Praia do Cassino, entre dezembro de 1996 a junho de 1998. As amostragens foram realizadas utilizando-se uma draga retangular com dimensões de 40x15cm lâminas, inclinadas em 45, e profundidade de penetração no substrato de 5cm. A malha utilizada apresenta 10 mm de distância entre nós. O sedimento retido no saco da draga, contendo o material biológico, foi peneirado utilizando-se uma malha de 1 mm de abertura, sendo depositado em sacos plásticos etiquetados e fixados em solução de formol salino a 10%.

Em laboratório, as amostras foram triadas e as cápsulas foram separadas e preservadas em álcool 70°GL. Posteriormente, realizaram-se medidas e observações quanto ao diâmetro e altura, coloração, presença de ovo no interior, estágio em que se encontrava, e o tipo de substrato de adesão, respectivamente. As dimensões foram obtidas através de um estereomicroscópio provido de ocular micrométrica e paquímetro milimétrico com precisão

de 0,05mm. As cápsulas foram abertas através de uma incisão na sutura do opérculo. O tempo desde a coleta e fixação, passando pela triagem e preservação, até a realização das medições e identificação das fases de desenvolvimento, não excedeu 30 dias.

Os desenhos esquemáticos e as fotografias foram realizados através de estereomicroscópio, sendo no primeiro caso utilizada também uma câmara clara acoplada.

### Acompanhamento do desenvolvimento embrionário

As observações do desenvolvimento embrionário e larval de *Olivancillaria vesica auricularia* em condições de laboratório foram realizadas nos períodos de janeiro e fevereiro de 1997 e novembro e dezembro de 1998.

Cápsulas intactas, coletadas na zona de arrebenção da Praia do Cassino, foram colocadas cubas de vidro (com capacidade para 500 ml) contendo água do mar filtrada e esterilizada, sob aeração constante. A salinidade e temperatura mantiveram-se constantes e sempre próximas àquelas medidas no ambiente, respectivamente, 35 e 25-26°C.

Todas as cápsulas eram, diariamente, observadas sob estereomicroscópio, sendo registradas as principais alterações ocorridas no embrião dentro da cápsula. Foi considerado o estado geral da cápsula, tamanho e atividade do embrião. Tais observações foram realizadas por transparência através da parede da cápsula.

Após a eclosão, os juvenis foram mantidos em cubas contendo água do mar filtrada, esterilizada e aerada, com uma fina camada de sedimento também estéril.

## 3 – RESULTADOS

### Caracterização da cápsula

Foram coletadas 603 cápsulas de *Olivancillaria vesica auricularia* ao longo do período de estudo. Destas, 190 estavam intactas com o embrião em perfeito estado, 359 rompidas e 54 apresentavam indícios de predação.

Aproximadamente 76% das cápsulas observadas encontravam-se aderidas a fragmentos de conchas e cerca de 20% estavam fixas a conchas inteiras de moluscos bivalves (Tab. 1). Durante a triagem das amostras, algumas cápsulas apresentaram-se soltas, o que provavelmente foi provocado pelo manuseio durante as etapas de campo (arrasto e peneiramento da amostra).

TABELA 1 – Substratos utilizados por *Olivancillaria vesica auricularia* para adesão de suas cápsulas observadas durante dezembro de 1996 a junho de 1998, na Praia do Cassino, Rio Grande – RS.

SUBSTRATO	Nº DE OBSERVAÇÕES	%	TAMANHO MÉDIO (mm)	DESVIO PADRÃO
Fragmento	458	75,95	9,83	3,87
Concha	122	20,23	14,83	6,12
Pedra	1	0,16	8,3	-
Solta	22	3,64	-	-
Total	603	100,0	-	-

Os fragmentos de concha utilizados para a fixação das cápsulas, geralmente, eram alongados, achatados e com suas bordas desgastadas. As cápsulas freqüentemente encontravam-se aderidas próximo à borda desses fragmentos.

As cápsulas eram esféricas, flexíveis, de coloração branca opaca e textura pergaminácea. Apresentavam ampla base de adesão (Fig. 1a). Em média, possuíam 1,6 mm de altura e 1,53mm de diâmetro (Tab. 2). A parede da capsula era constituída por várias camadas, sendo a mais externa interrompida, formando uma sutura por onde opérculo se desprende. O opérculo localizava-se na porção dorso lateral da cápsula, medindo aproximadamente 0,4 mm de altura e 1,09 mm de diâmetro (Tab. 2). Através desta estrutura, o jovem intracapsular rompeu a cápsula no momento da eclosão.

TABELA 2 – Medidas das cápsulas de *Olivancillaria vesica auricularia*.

MEDIDAS	Nº DE OBSERVAÇÕES	MÉDIA (mm)	MÍNIMO (mm)	MÁXIMO (mm)	DESVIO PADRÃO (mm)
Diâmetro da cápsula	386	1,59	1,3	2,5	0,32
Altura da cápsula	234	1,53	1,0	2,2	0,24
Diâmetro do opérculo	235	1,14	0,6	1,9	0,38
Altura do opérculo	218	0,4	0,2	0,6	0,12

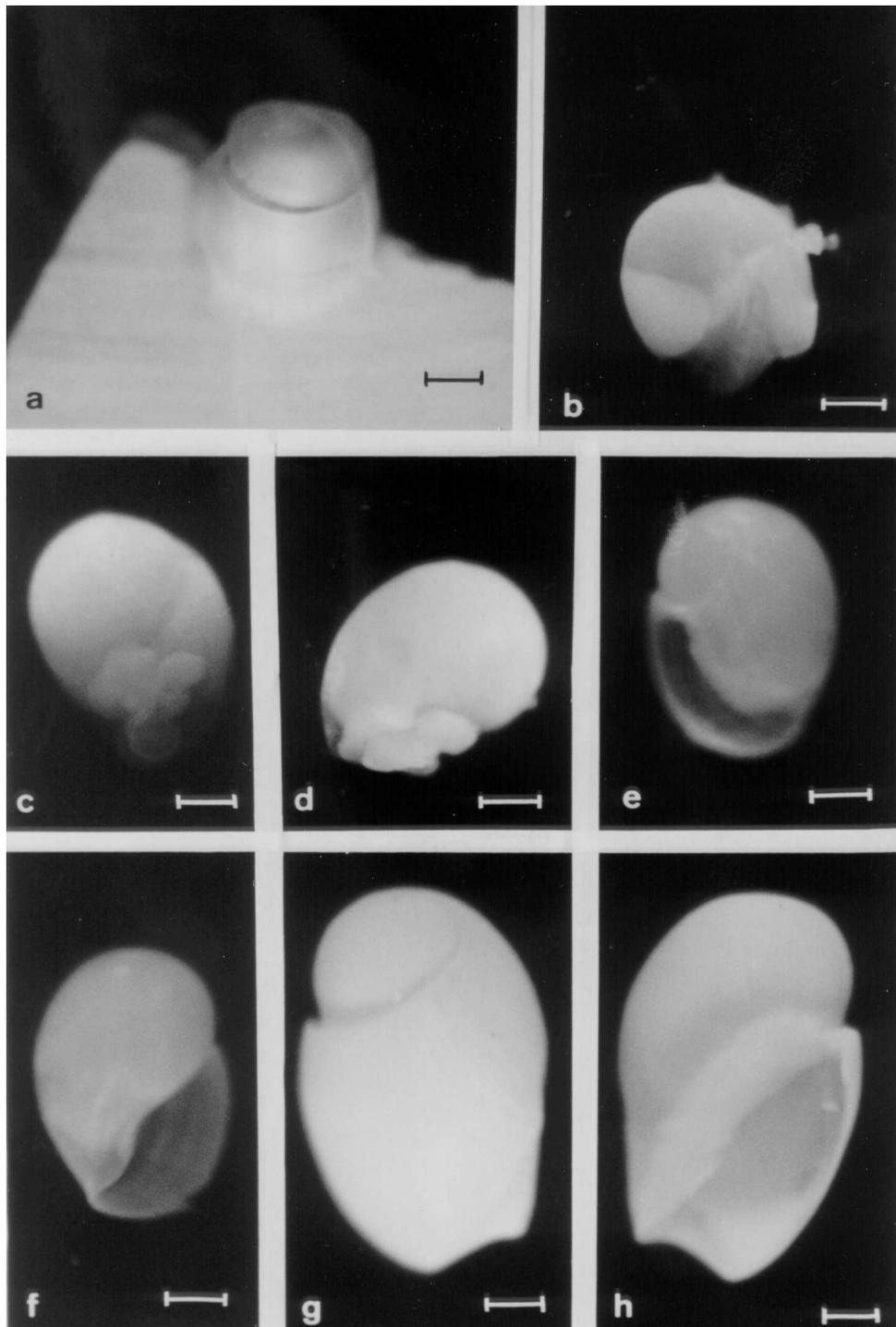


FIGURA 1 – Cápsula do ovo e fases de desenvolvimento larval de *Olivancillaria vesica auricularia*. a. Detalhe cápsula aderida em fragmento de concha de bivalve (550 $\mu$ ); b. Pré-véliger (343 $\mu$ ); c. Larva véliger intracapsular (vista ventral) (330 $\mu$ ); d. Larva véliger intracapsular (vista dorsal) (330 $\mu$ ); e. Jovem intracapsular (vista dorsal) (340 $\mu$ ); f. Jovem intracapsular (vista ventral) (340 $\mu$ ); g. Jovem recém eclodido (vista dorsal) (268 $\mu$ ); h. Jovem recém eclodido (vista ventral) (268 $\mu$ ).

### Caracterização das fases de desenvolvimento

A partir da análise das 190 cápsulas intactas, coletadas durante o período de estudo, foi possível estabelecer e caracterizar as principais etapas do desenvolvimento embrionário e larval de *Olivancillaria vesica auricularia*. A seqüência das transformações, bem como o tempo de duração de cada etapa, foi obtida através do acompanhamento do desenvolvimento em laboratório, o qual será descrito mais adiante.

Foram identificadas as seguintes etapas de desenvolvimento embrionário e larval: ovo, segmentação (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>), pré-véliger, véliger e jovem intracapsular.

Dentro de cada cápsula existe apenas um ovo, medindo aproximadamente 800µm, rico em vitelo e mergulhado em material albuminoso.

A segmentação do ovo em *Olivancillaria vesica auricularia* é espiral, característica comum a todos moluscos. Nesta etapa, foram caracterizadas três fases principais: S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub> (Fig. 2a, 2b, 2c). Na fase S<sub>1</sub>, observou-se o início da clivagem e das primeiras divisões celulares. Nesta fase, o ovo em divisão mediu aproximadamente 900µm (Tab. 3). Na fase S<sub>2</sub>, evidenciou-se a diferenciação dos pólos vegetativo (macrômeros) e animal (micrômeros) do ovo, estando as reservas nutritivas concentradas nos macrômeros. O ovo nesta fase mediu aproximadamente 1000µm (Tab. 3). Na fase S<sub>3</sub>, observou-se a formação do estágio de gástrula, com o início da torção e a formação de uma fina matriz orgânica sobre o pólo vegetativo do embrião, a qual dará origem à concha embrionária (protoconcha). Nesta fase, o embrião mediu aproximadamente 1.150µm (Tab. 3).

TABELA 3 – Número e tamanho médio dos embriões de *Olivancillaria vesica auricularia* nas diferentes fases de desenvolvimento em cápsulas coletadas no período de dezembro de 1996 a junho de 1998.

FASE	Nº DE OBSERVAÇÕES	TAMANHO MÉDIO (µm)
ovo	9	862
S <sub>1</sub>	29	925
S <sub>2</sub>	26	991
S <sub>3</sub>	36	1071
Pré-véliger	35	1100
Véliger	43	1378
Jovem intracapsular	11	1559

As duas etapas seguintes já apresentaram características larvais distintas: pré-véliger e véliger. Na pré-véliger, observou-se o surgimento da concha embrionária globosa fina e transparente e de estruturas larvais transitórias, tais como véu, opérculo e diferenciação da região cefálica. Verificou-se ainda uma grande quantidade de vitelo. A pré-véliger mediu aproximadamente 1.100µm (Tab. 3, Fig. 1b). A véliger apresentou estruturas larvais (véu bilobulado, opérculo, região cefálica, coração larval) bem desenvolvidas e protoconcha globosa endurecida. Observou-se também uma redução na quantidade de vitelo. Num estágio mais avançado da larva véliger, ocorreu a metamorfose, que se caracterizou pela reabsorção das estruturas larvais transitórias e o aparecimento de estruturas definitivas, como o pé, amplo e musculoso, sistema digestivo, coração e órgãos paliais. A concha embrionária da véliger apresentou, em média, 1.380µm de comprimento total (Tab. 3, Fig. 1c, 1d).

No jovem intracapsular, a concha tornou-se opaca quando possuía 1,5 volta, não apresentando ornamentações, e mediu aproximadamente 1.560µm de comprimento (Tab. 3). Observou-se também o sifão e o pé bem desenvolvidos (Fig. 1e, 1f).

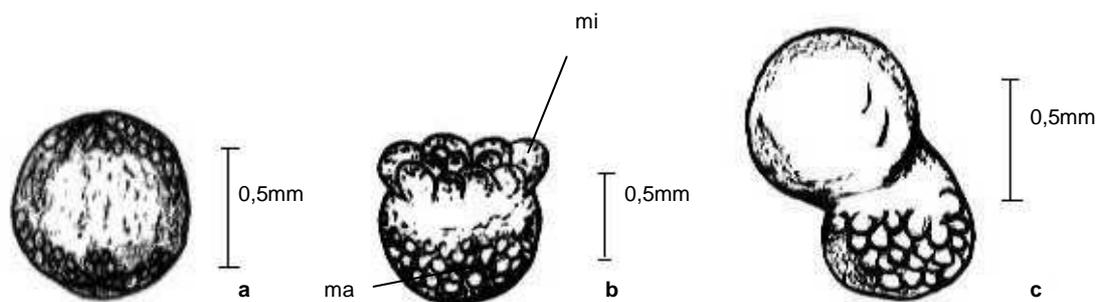


FIGURA 2 – Etapas de segmentação do ovo de *Olivancillaria vesica auricularia*. a: S<sub>1</sub>; b: S<sub>2</sub>; c: S<sub>3</sub>. LEGENDA: mi: micrômeros; ma: macrômeros.

### Acompanhamento do desenvolvimento embrionário e larval em condições de laboratório

O acompanhamento do desenvolvimento embrionário e larval de *Olivancillaria vesica auricularia* foi realizado em dois períodos, para os quais foram realizadas coletas específicas para a obtenção de cápsulas intactas. No primeiro (janeiro a março de 1997), foram observadas 15 cápsulas, sendo que 8 foram rompidas (53,3%); no segundo período (novembro de 1998 a janeiro de 1999), 23 cápsulas foram observadas, das quais 12 foram rompidas (52%).

Para o estudo do desenvolvimento em laboratório, foram consideradas as fases descritas no item anterior.

Como observações foram realizadas a partir de cápsulas intactas coletadas no campo, a contagem do tempo de duração de cada fase de desenvolvimento foi considerada a partir da primeira transformação observada, ou seja, uma cápsula contendo um ovo não segmentado, só começou a ter seu tempo de desenvolvimento contado a partir a passagem para S<sub>1</sub> e assim por diante. Deste modo, o intervalo de tempo entre o momento de postura e a passagem de ovo para S<sub>1</sub> não pode ser estimado. As médias dos tempos de cada fase, a partir de S<sub>1</sub>, são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 – Tamanhos e duração das fases de desenvolvimento de *Olivancillaria vesica auricularia* conforme observações em laboratório.

FASE	TEMPOS DE DURAÇÃO (dias)				TAMANHOS ( $\mu$ )			
	média	mínimo	máximo	Desvio padrão	Média	mínimo	máximo	Desvio padrão
ovo	-	-	-	-	862	800	1000	0,09
S <sub>1</sub>	5	3	6	1,73	935	700	1100	0,11
S <sub>2</sub>	2	1	3	1	991	800	1200	0,12
S <sub>3</sub>	2,2	1	5	1,79	1080	800	1300	0,13
Pré-véliger	6	3	9	1,44	1100	800	1300	0,94
Véliger	8,5	2	17	4,35	1141	1000	1300	0,09
Jovem intracapsular	9,5	2	21	5,65	1550	1500	1700	0,10
Jovem recém eclodido	-	-	-	-	1742	1400	2100	0,24
Tempo de desenvolvimento	33,2	16	59	9,16	-	-	-	-

Nas etapas S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>, observaram-se às transformações do ovo sem que houvesse nenhum sinal perceptível de movimento. Já na fase S<sub>3</sub>, quando se verificou a formação da gástrula, o início de torção e o aparecimento de membrana precursora da protoconcha, foram observados movimentos de contração.

Com aproximadamente 9 dias do início da segmentação, observou-se o aparecimento da pré-véliger. Nesta fase, o embrião já começou a fazer movimentos giratórios lentos, contrações e movimentação do opérculo, registrou-se também os batimentos do coração larval.

A véliger surgiu 15 dias após o início da segmentação, sendo possível visualizar o pé, bem desenvolvido, e distendido constantemente. Os movimentos giratórios tornaram-se ainda mais freqüentes e mais rápidos, promovidos pela ondulação do véu. Os batimentos do coração larval foram também bastante evidentes.

O jovem intracapsular surgiu aproximadamente 23 dias depois do início da segmentação, mostrando-se bastante ativo, rastejando nas paredes da cápsula. Em um estágio mais avançado, devido ao aumento no seu tamanho, já não se movimentou muito, entretanto realizou movimentos com o pé, forçando-o contra o opérculo da cápsula sobre a linha de rompimento (sutura).

Transcorridos, em média, 33 dias do início da segmentação, o jovem rompeu a sutura da cápsula (Fig. 1g, 1h); apresentou grande mobilidade, buscando refúgio no sedimento onde se enterrou rapidamente.

#### 4 – DISCUSSÃO

A cápsula de *Olivancillaria vesica auricularia* é produzida pelo oviduto palial, passando a seguir pela glândula pediosa ventral que a molda e adere ao substrato escolhido, do mesmo modo que a maioria dos neogastrópodes (Fretter & Graham 1994). Seu formato acompanha o padrão apresentado pela maioria das espécies da família Olividae já estudadas.

A forma arredondada, discreta transparência, e sutura mediana ou circular, apresentam-se também como características nas espécies *Olivella biplicata*, *O. fulgurata*, *O. verreauxii*, *O. mutica*, *O. pusila*, *O. perplexa*, *O. formicacorsii*, *O. plata*, *Olivancillaria brasiliiana*, *O. uretai*, *O. carcellesi*, *O. deshayesiana* e *O. vesica vesica* (Perry & Schwengel 1955, Marcus & Marcus, 1959a, Marcus & Marcus 1959b, Habe 1960, Paine 1962, Amio 1963, Edwards 1968, Bandel, 1976, Borzone 1991 e Borzone & Vargas 1999). As variações ocorrem com relação ao tamanho das cápsulas e preferência por local de adesão.

A “preferência” por um tipo de substrato de adesão da cápsula apresenta-se bastante evidente em *Olivancillaria vesica auricularia*, tendo sido observadas aproximadamente 76% das cápsulas aderidas a fragmentos de conchas de bivalves bastante desgastados e de tamanho reduzido (em média 9,83mm de comprimento). Esta preferência já havia sido observada por Borzone (*op. cit.*), que a atribuiu aos processos de seleção pelas fêmeas no momento da postura e à maior dificuldade destes fragmentos serem transportados pelas correntes para áreas distantes daquela onde foram depositados. Para este autor, a escolha de um substrato adequado para a colocação das posturas em ambientes de grande movimentação do sedimento, como em uma praia exposta, garantiria a sobrevivência do embrião durante o seu desenvolvimento, especialmente em espécies com um prolongado período intracapsular.

A cápsula dos gastrópodes é morfológica e quimicamente complexa, estando, dentre as suas principais atribuições à proteção contra o ataque bacteriano, estresse ambiental e ação de predadores (Pechenik 1979, 1986, Miloslavich 1996). Apesar disto, existem estudos que demonstram que cápsulas de ovos de prosobrânquios estão sujeitas a predação por peixes, crustáceos, poliquetas e, até mesmo, outros gastrópodes prosobrânquios (D'Asaro 1970). Segundo Pechenik (1979), cápsulas de *Anachis avara* (Say 1822) foram encontradas no conteúdo estomacal do ofiuróide *Ophioderma brevispinum* (Say 1825). MacKenzie (1961) observou que aproximadamente 42% das cápsulas de *Eupleura caudata* (Say 1822) encontradas no campo estavam abertas por predadores. No presente estudo, foram observadas cápsulas de *Olivancillaria vesica auricularia* predadas. Estas se encontravam dilaceradas principalmente na porção lateral mais externa e não

apresentavam opérculo rompido. Embora não tenha sido observada diretamente a predação, é provável, de acordo com as características da abertura e das dimensões da cápsula, que o predador tenha também um tamanho reduzido, sendo possivelmente juvenis ou mesmo adultos do crustáceo decápode *Arenaeus cribarius* Lamarck 1818. Este portunídeo habita a zona de arrebentação interna durante quase todo o ano, geralmente ficando superficialmente enterrado no sedimento (Gianuca 1985), tendo sido capturado com freqüência durante o período de amostragem. Segundo Gianuca (*op. cit.*), *Arenaeus cribarius* apresenta uma dieta bastante diversificada, alimentando-se do crustáceo *Emerita brasiliensis* Schmitt 1935, juvenis dos bivalves *Mesodesma mactroides* Deshayes 1854, *Donax hanleyanus* Philippi 1842 e *D. gemmula* Morrisson 1971 e, ainda, de poliquetas e juvenis de peixes teleósteos.

Dentro de cada cápsula de *Olivancillaria vesica auricularia*, foi encontrado apenas um único ovo, tal como Marcus & Marcus (1959b) encontrou para *Olivella verreauxii*, Habe (1960) para *O. fulgurata*, Paine (1962) para *O. mutica*, Edwards (1968) para *O. biplicata*, Bandel (1976) para *O. perplexa*, Borzone (1995) para *Olivancillaria deshaesiana*, *O. uretai*, *O. carcellesi*, *Olivella formicacorsii* e *O. plata* e Borzone & Vargas (1999) para *Olivancillaria vesica vesica*. Números diferentes foram encontrados em *Oliva sayana* e *O. reticularis*, as quais possuem respectivamente 20 a 50 (Olsson & Crovo 1968, D'Asaro 1970) e 150 a 200 ovos em cada cápsula (Bandel 1976).

O ovo de *Olivancillaria vesica auricularia*, rico em vitelo, encontra-se mergulhado em uma substância albuminosa, não existindo ovos nutritivos. Este padrão segue o mesmo das demais espécies de olivídeos já estudadas. A nutrição do embrião é feita principalmente a partir dos nutrientes contidos no vitelo e provavelmente pela absorção do líquido albuminoso. Segundo Penchaszadeh (1988) e Penchaszadeh & Rincon (1996), o fluido intracapsular é composto por proteínas e carboidratos, os quais apresentam variação em suas concentrações ao longo do desenvolvimento de algumas espécies de volutídeos e marginelídeos por eles estudados. Verdonk & Biggelaar (1983) afirmaram que a tomada do líquido albuminoso intracapsular pode começar a ocorrer durante os estágios de clivagem através de pinocitose. Hyman (1967) já havia mencionado que a substância albuminosa é engolfada como alimento pelo embrião de prosobrânquios em desenvolvimento.

A subespécie *Olivancillaria vesica auricularia* apresenta desenvolvimento indireto intracapsular. O embrião se desenvolve inteiramente no interior da cápsula passando por um estágio larval de véliger que sofre metamorfose antes de eclodir como juvenil. Este modo de desenvolvimento embrionário é bastante característico entre os neogastrópodes, principalmente em algumas espécies das famílias Buccinidae, Galeodidae, Fasciolaridae, Turbinellidae, Marginellidae, Volutomitridae, Olividae, Volutidae e Vexilidae (Ponder, 1973). Entretanto diferencia-se de algumas espécies de *Olivella*, nas quais a larva véliger eclode pouco antes de sofrer metamorfose e nada próximo ao fundo por algumas horas ou dias antes de recrutar, como ocorre em *Olivella verreauxii*, *Olivella biplicata* e *Oliva sayana* (Marcus & Marcus 1959b, Edwards 1968 e Olsson & Crovo 1968).

O tempo de desenvolvimento do embrião de *Olivancillaria vesica auricularia*, a partir do início da segmentação, foi, em média, 33,2 dias. Este valor aproxima-se daquele encontrado por Borzone (1991) que foi de 40 dias para esta mesma subespécie, embora o autor não tenha especificado em que fase estavam os embriões no início de suas observações. Este mesmo autor registrou um desenvolvimento de 80 dias para os embriões de *O. deshaesiana* e de 24 dias para os de *O. carcellesi*. Marcus & Marcus (*op. cit.*) registraram para *Olivella verreauxii* um tempo de desenvolvimento intracapsular de 8 a 9 dias. Paine (1962) registrou um período de 19 a 20 dias para a eclosão dos juvenis de *O. mutica*. Edwards (1968) observou um período variável de 10 a 28 dias para a eclosão de véligers pelágicas em *O. biplicata*, e Olsson & Crovo (*op. cit.*) registraram a eclosão de véligers pelágicas de *O. sayana* após 7 dias da postura.

O tempo de desenvolvimento do embrião encontrado para *Olivancillaria vesica auricularia*, neste estudo, bem como aqueles registrados por Borzone (*op. cit.*) para outras espécies do mesmo gênero, é considerado longo. Segundo Vance (1973) e Spight (1975), ovos grandes, ricos em vitelo, com tamanhos entre 800 e 1000µm, demorariam mais para se desenvolver e apresentariam uma diminuição ou supressão do estágio larval livre. Borzone (*op. cit.*) comparou diversas espécies de gastrópodes do litoral adjacente à Praia do

Cassino, constatando que existe uma relação positiva entre o tamanho do ovo, a duração e o tipo de desenvolvimento larval. Segundo este autor, espécies com ovos pequenos (125µm) tiveram um tempo curto de desenvolvimento (10 a 15 dias) com a eclosão de uma larva véliger planctotrófica, e espécies com ovos grandes, entre 600 e 1000µm, apresentaram um tempo de desenvolvimento longo (maior que 25 dias) e eclodiram como juvenis.

Praticamente não existem estudos descrevendo o desenvolvimento embrionário de olivídeos, as descrições do desenvolvimento sempre se referem com destaque a véliger. As etapas de segmentação observadas em *Olivancillaria vesica auricularia* seguiram o padrão apresentado por Fioroni (1967) e Verdonk & Biggelaar (1983).

O aparecimento da pré-véliger foi evidenciado principalmente pelo início da formação da matriz orgânica da concha, pela glândula da concha, do véu, do pé, e pela diferenciação da região cefálica. É nesta fase, de acordo com Hyman (1967), que ocorre a torção, quando o pé, o véu e a região cefálica permanecem na mesma posição, e a massa visceral e a concha em formação giram em aproximadamente 180°.

O véu, pequeno e bilobulado, segundo Fretter & Graham (1994), é típico de embriões que se desenvolvem intracapsularmente e sua principal função é promover a rotação da larva no fluido albuminoso no qual está mergulhada. O coração larval localiza-se na região dorsal anterior da véliger de *O. vesica auricularia*, a qual corresponderia, de acordo com Hyman (1967), à região nugal. Esta estrutura está presente apenas em espécies sem estágio larval pelágico, atuando na circulação do líquido celomático entre os seios sangüíneos do pé e véu e contribuindo assim também para a respiração (Fioroni, 1967).

Um opérculo delicado foi observado durante os estágios de pré-véliger e véliger. Este realizava movimentos de fechamento da abertura da concha, quando se tocava na superfície da cápsula. Sua função, entretanto, não é comentada na literatura, mas provavelmente atuaria na proteção das partes moles do animal em espécies com véliger pelágica. Hyman (*op. cit.*) cita a presença de um opérculo em véligers de Archaeogastropoda, o qual desaparece após a metamorfose. Em juvenis recém eclodidos de *Olivancillaria vesica auricularia*, o véu e o opérculo não foram observados.

A formação da concha de *O. vesica auricularia* foi observada com o aparecimento de uma fina matriz orgânica ainda no estágio S<sub>3</sub> da segmentação. Segundo Fretter & Graham (*op. cit.*), esta matriz de conquiolina surge sobre uma área ectodermal da massa visceral embriogênica chamada "shell field" produzida pela glândula da concha, que localiza-se no centro do "shell field". No estágio de pré-véliger de *O. vesica auricularia*, foi observado um aumento na área do corpo do embrião recoberta pela membrana de conquiolina, a qual era nitidamente mais espessa e transparente. Fretter & Graham (*op. cit.*) relataram que com o crescimento do embrião, as células da glândula da concha vão migrando para as bordas da membrana de conquiolina formada, aumentando cada vez mais a área recoberta. No estágio de véliger de *O. vesica auricularia*, a concha tornou-se endurecida. Segundo Fretter & Graham (*op. cit.*), nesta fase, a glândula da concha sofre uma evaginação e começa a secretar material calcáreo sobre a membrana de conquiolina preexistente. Gradualmente, este processo estende-se sobre toda a massa visceral e borda do manto, formando um arranjo que persistirá por toda a vida do animal (Fretter & Graham *op. cit.*).

A protoconcha da véliger ou mesmo do jovem intracapsular de *Olivancillaria vesica auricularia* é ampla, globosa e não apresentou distinções perceptíveis entre a concha embrionária e a larval. Estas características foram consideradas por Thorson (1950) e Fretter & Graham (1962, 1994) como indicadoras de um desenvolvimento não pelágico, proveniente de ovos grandes ricos em vitelo e com uma metamorfose gradual.

## AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao Professor Dr. Norton Mattos Gianuca, do Departamento de Oceanografia da FURG, pela orientação desta pesquisa; ao técnico Nilton Abreu, do Laboratório de comunidades bentônicas do Departamento de Oceanografia da FURG, pela colaboração nas coletas; a Professor Dr. Carlos Emílio Benvenuti, do Departamento de Oceanografia da FURG, pelos esclarecimentos e sugestões; à Janice Rezende Vieira

Peixoto, aluna de graduação em geografia da FURG, pelo auxílio nas coletas, triagem e observação das desovas; ao Professor Dr. Adenilson Zamboni, do Laboratório de Ecotoxicologia do Departamento de Oceanografia da FURG, pelo espaço cedido para a realização do acompanhamento do desenvolvimento embrionário e larval; à Professora Dr<sup>a</sup> Helena Matthews Cascon, do Departamento de Biologia da UFC, pelo abstract.

## LITERATURA CITADA

- AMIO, M 1963 Acomparative embryology of marine gastropods, with ecological considerations. *Jour. Shimonoseki Coll. Fish.*, 12(2/3): 231-357.
- ANDERSON, DT. 1960 The life histories of marine prosobranchs gastropods. *Jour. Malacological Soc. Astr.*, 4: 16-29.
- BANDEL, K 1976 Spawning, development and ecology of some higher Neogastropoda from the Caribbean sea of Columbia (South America). *The Veliger*, 19(2): 176-193.
- BORZONE, CA. 1991 *Ecologia de los moluscos del infralitoral raso de una playa arenosa del sur del Brasil*. Tese de Doutorado em Ciências, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 221p.
- BORZONE, CA. 1995 Ovicapsulas de prosobrânquios (Mollusca: Gastropoda) de una playa arenosa expuesta del sur del Brasil. *Iheringia, ser. Zool.*, 79: 47-58.
- BORZONE, CA. & KM VARGAS, 1999 Substrato para a postura em *Olivancillaria vesica vesica* (Neogastropoda, Olividae) no litoral do Paraná, Brasil. *Iheringia, Ser. Zool.*, 86: 55-60.
- D'ASARO, CN. 1970 Egg capsules of prosobranchs from the Pacific coast of Panama. *The Veliger*, 13(1): 37-43.
- EDWARDS, DC. 1968 Reproduction in *Olivella biplicata*. *The Veliger*, 10 (4): 297-304.
- FIORONI, P 1967 Quelques aspects de l'embryogenese des prosobranchs (Mollusca: Gastropoda). *Vie et Milieu*, 18: 153-174.
- FRETTER, V 1941 The genital ducts of some British stenoglossan prosobranchs. *J. Mar. Bio. Assoc. U. K.*, 25: 173-211.
- FRETTER, V & A GRAHAM 1962 *British prosobranch molluscs (their functional, anatomical and ecology)*. Royal Society of London, London, 755p.
- FRETTER, V & A GRAHAM 1994 *British prosobranch molluscs (their functional, anatomical and ecology) Revised and updated edition*. Royal Society of London, London, 820p.
- GIANUCA, NM. 1985 *The ecology of a sandy beaches in southern Brazil*. Ph. D. Thesis, University of Southampton, 330p.
- HABE, T 1960 Egg masses and egg capsules of some japanese marine prosobranchiate gastropods. *Bull. Mar. Biol. Sta. Asamushi*, 10: 121-126.
- HYMAN, H 1967 *The invertebrates. VI. Mollusca I. Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, Gastropoda. The coelomate Bilateria*. McGraw Hill Book Company, New York, 795p.
- JABLONSKI, D & RA LUTZ 1980 Molluscan larval shell morphology. Ecological and paleontological applications. In: RHOADS, DC & RA LUTZ (eds.) *Skeletal growth of aquatic organisms. Biological environmental change*. Plenum Press, New York, p.323-377.
- JABLONSKI, D & RA LUTZ 1983 Larval ecology of marine benthic invertebrates: paleobiological implications. *Biol. Rev.*, 58: 21-89.
- MAcKENZIE, GE. 1961 Growth and reproduction of the oyster drill *Eupleura caudata* in the York River, Virginia. *Ecology*, 42: 317-338.
- MARCUS, E & E MARCUS 1959a On reproduction of *Olivella*. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. São Paulo.*, 22: 188-199.
- MARCUS, E & E MARCUS 1959b Studies on Olividae. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. São Paulo.*, 22: 100-188.
- McEDWARD, JD & DA JAMES 1993 Life cycle evolution in Asteroids, what is a larva? *Biol. Bull.*, 184: 255-268.
- MILOSLAVICH, P 1996 Biochemical composition of prosobranch egg capsules. *J. Molus. Stud.*, 62: 133-135.
- OLSSON, AA & LE CROVO 1968 Observations on aquarium specimens of *Oliva sayana* Ravenel. *The Veliger*, 11(1): 31-32.
- PAINE, RT. 1962 Reproduction of *Olivella mutica*. *Nautilus*, 75(4): 139-1242.
- PECHENIK, JA. 1979 Role of encapsulation in invertebrate life histories. *Am. Natur.*, 114(6): 859-870.
- PECHENIK, J A. 1986 The encapsulation of eggs and embryos by molluscs: an overview. *Am. Mal. Bull.*, 4(2): 165-172.
- PENCHASZADEH, PE. 1971a Aspectos de la embriogenesis de algunos gastropodos del genero *Buccinanops* D'Orbigny, 1841 (Gastropoda: Prosobranchia: Buccinidae). *Physis*, 30(81): 475-482.
- PENCHASZADEH, PE. 1971b Observaciones sobre la reproduccion e ecologia de *Dorsanum moniliferum* (Valenciennes, 1834) (Gastropoda: Buccinidae) en la region de Mar del Plata. *Neotropica*, 17(53): 49-54.
- PENCHASZADEH, PE. 1973 Nuevas observaciones sobre la reproducción de *Buccinanops gradatum* (Dehayes, 1884) (Gastropoda: Prosobranchia: Dorsaninae). *Physis*, 32(83): 15-18.
- PENCHASZADEH, PE. 1976 Reproduccion de gastropodos prosobranchios del Atlantico Sudoccidental. El genero *Trophon*. *Physis, sec. A.*, 35(90): 69-76.
- PENCHASZADEH, PE. 1988 Reproductive patterns of some south american Prosobranchia as a contribution to classification. *Malacological Review, suppl.*: 284-287.
- PENCHASZADEH, PE & GC MAHIEU 1975 Reproduccion de gasteropodos prosobranchios del Atlantico Sudoccidental. Cymatidae. *Physis, sec. A*, 34(89): 445-452.
- PENCHASZADEH, PE & A RINCON 1996 Egg capsules and development of *Prunum prunum* (Gmelin, 1791) (Prosobranchia: Marginellidae) from the Venezuelan Caribbean. *The Veliger*, 39(1): 83-86.
- PERRY, LM & JS SCHWENGEL 1955 Marine shells of the western coast of Florida. *Bull. Amer. Paleontol.*, 26(95): 1-318.
- RIOS, EC. 1994 *Seashells of Brazil*, 2ª ed., Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 492p.
- SPIGHT, TM. 1975 Factors extending gastropod embryonic development and their selective cost. *Oecologia*, 21: 1-16.
- THORSON, G 1950 Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.*, 25(1): 1-45.
- VANCE, RR. 1973 On reproductive strategies in marine benthic invertebrates. *Am. Nat.*, 107: 339-352.
- VERDONK, NH & JA BIGGELAAR 1983 Early development and the formation of the germ layers. In: WILBUR, K & CM YONGE (eds.) *The Mollusca, v. 3, Development*. Academic press, New York, 91-1022.

Entrada: 11/7/2002

Aceite: 7/2/2003