

**Estudo do crescimento e da reprodução de
Leptinaria unilamellata (D'orbigny)
(Mollusca, Subulinidae) em laboratório**

Marcelo Nocelle de Almeida^{1, 2}
Elisabeth Cristina de Almeida Bessa^{1, 3}

ABSTRACT. Growth and reproduction of *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny) (Mollusca, Subulinidae) in laboratory conditions. Biological aspects of *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) were studied, such as: onset of sexual maturity, occurrence of self-fertilization and shell length measurement at different stages of development. In isolated specimens of *L. unilamellata*, sexual maturity was reached at 74 days (minimum time) and 104 days (maximum time). For the grouped specimens, the minimum time was 71 days. The occurrence of self-fertilization was observed in both species, 100% of specimens. The total number of young per birth varied from one to 22 (average: $7,35 \pm 5,78$), the total number of offsprings per mollusc varied from two to eight (average: $4,1 \pm 1,41$) and total number of young per mollusc varied from five to 46 (average: $30,21 \pm 8,08$). As to the shell length in different growth stages, it was observed that in *L. unilamellata*, growth rhythm was similar until 15 days for age. After this period grouped specimens showed a high growth rhythm until 105 days after which the growth rhythm of grouped specimens became constant and the growth rhythm isolated specimens became greater. Grouped and isolated specimens reached a maximum size of 18,7 mm and 20,6 mm respectively. In the moment of the sexual maturity, the length of the shell in the individuals that were kept grouped was smaller than the isolated ones for *L. unilamellata*. In this specie individuals that were kept isolated reach larger length of shell.

KEY WORDS. *Leptinaria unilamellata*, biology, growth, reproduction

Leptinaria unilamellata (d'Orbigny, 1835) é citada como hospedeiro intermediário de *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923 por AMATO & BEZERRA (1989) e de *Paratanaisia bragai* Santos, 1934 por ARAÚJO & KELLER (1993). No Brasil, esse molusco ocorre nos estados do Mato Grosso, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Pernambuco (DUTRA 1988).

Para pesquisas experimentais com parasitos que envolvem moluscos em seu ciclo, é fundamental o conhecimento de aspectos da biologia e do comportamento dos moluscos, principalmente dados sobre o crescimento e a reprodução. O conhecimento destes parâmetros contribui para aumentar a eficiência das técnicas de criação de moluscos em laboratório, visando sobretudo ao aprimoramento das pesquisas com moluscos comestíveis e hospedeiros intermediários de helmintos.

1) Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora. 36036-330 Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

2) Bolsista CAPES. E-mail: mnocelle@bol.com.br

3) E-mail: bbessa@cpd.uff.br

A reprodução dos moluscos da Subclasse Pulmonata é bastante variada. São hermafroditas simultâneos, cuja morfologia e fisiologia em algumas espécies permite a autofecundação e em outras, exige a fecundação cruzada. O crescimento depende de vários fatores, entre eles, alimentação, espaço físico, temperatura, umidade relativa do ar, fotoperíodo e densidade populacional (ALBUQUERQUE DE MATOS 1989).

O objetivo deste trabalho foi estudar o crescimento e a reprodução em *L. unilamellata*, em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Moluscos (Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Ecologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais), no período de 08/II/1999 a 07/VII/1999. Foram utilizados jovens obtidos da criação matriz, formada a partir de moluscos coletados no município de Juiz de Fora (21°45'35"S e 43°20'50"W). Os moluscos foram distribuídos e mantidos de duas maneiras: 37 jovens ficaram isolados desde o nascimento (um a um) em caixas plásticas medindo 8 cm de diâmetro e 6 cm de profundidade, e outros 35 jovens foram mantidos agrupados em caixa plástica medindo 12 cm de diâmetro e 9 cm de profundidade, durante um período de 180 dias. As caixas continham "terra vegetal" esterilizada (120°C/1 hora) e foram fechadas com tecido de algodão escaline e elástico de escritório. Os moluscos foram alimentados com alface (*Lactuca sativa* Linnaeus) e com ração para pintos de corte. A ração foi peneirada em peneira com malha de 1 mm, e foi misturada a ela carbonato de cálcio na proporção de 3:1, acondicionada em recipientes plásticos medindo 26 mm de diâmetro e 5 mm de profundidade (OLIVEIRA *et al.* 1968; BESSA & ARAÚJO 1995a). Diariamente a terra foi umedecida com água, sendo renovado também o alimento dos moluscos.

Através de observações diárias foi determinado o tempo para o alcance da maturidade sexual, ocorrência de autofecundação e o intervalo (em dias) entre o encontro de filhotes (proles) nos terrários. Foram feitas medidas quinzenais das conchas, desde o isolamento, durante um período de 180 dias. Para realização destas medidas foi utilizado um paquímetro Mitutoyo (Stainless 1/1000 in 1/50mm) (BESSA & ARAÚJO 1995a). O parâmetro utilizado para medir a concha de *L. unilamellata* foi o comprimento desde o ápice até a base da concha (PARODIZ 1951). Foi utilizado o teste "t" de Student para comparação entre as médias dos comprimentos de concha entre os grupos, isolados e agrupados.

Foram observadas diariamente as temperaturas mínima e máxima, e também a umidade relativa do ar (Fig. 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em *L. unilamellata* a diferença do tempo mínimo para o alcance da maturidade sexual em indivíduos isolados e agrupados foi bastante semelhante (três dias) (Tab. I).

Esses resultados concordam com aqueles observados por BESSA & ARAÚJO (1995b) em *Subulina octona* Bruguière, 1789, quando não foi observada diferença

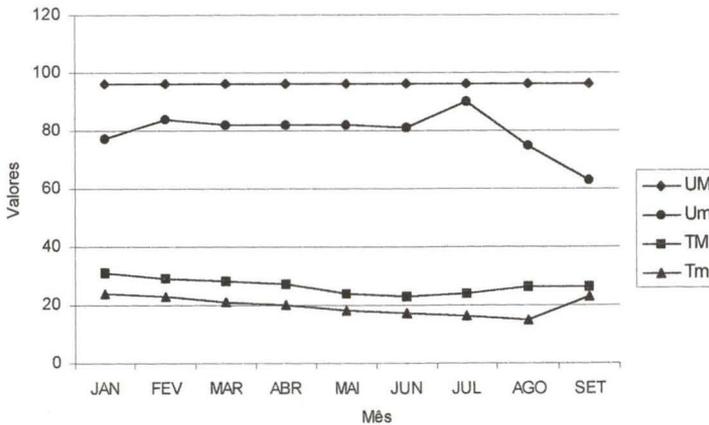


Fig. 1. Médias mensais das temperaturas mínima (Tm), máxima (TM) (°C), umidade relativa do ar mínima (Um) e máxima (UM) (%).

entre o tempo para alcance da maturidade sexual em indivíduos isolados e agrupados, os quais se reproduziram com 38 dias.

Não está representado na tabela I, o tempo máximo para aparecimento de filhotes nos indivíduos mantidos agrupados. Isto se deve ao fato de que nesta espécie não é possível observar ovos e filhotes por transparência de concha, como observado por BESSA & ARAÚJO (1995a) em *S. octona*.

Tabela I. Tempos mínimo e máximo para o aparecimento de jovens, com valores modais, médios, desvio padrão e coeficiente de variação, para 37 indivíduos de *L. unilamellata* mantidos isolados e tempo mínimo para o aparecimento de jovens em 35 mantidos agrupados, desde o nascimento, observados por 180 dias, em condições de laboratório.

Moluscos	Tempo de aparecimento de ovos (dias)					
	n	Mínimo	Máximo	Moda	Média ± Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)
Isolados	37	74	104	81 – 143	115,22 ± 28,47	24,71
Agrupados	35	71	–	–	–	–

Verificou-se a ocorrência de autofecundação nesta espécie (Tab. II). Todos os 37 indivíduos, mantidos isolados, se reproduziram por autofecundação. A ocorrência de autofecundação em Subulinidae é comum e foi assinalada por MARCUS & MARCUS (1968) em *Lamelaxis (Allopeas) clavulinus* (Potiez & Michaud, 1838), *Lamelaxis (Allopeas) mauritanicus* (Pfeiffer, 1852) e *Lamelaxis (Leptopeas) mizius* (Marcus & Marcus, 1968) por MARCUS & MARCUS (1968) e BESSA & ARAÚJO (1995b) em *S. octona*; por OLIVEIRA *et al.* (1971) e OLAZARRI (1986) em *Lamelaxis gracilis* (Hutton, 1834); por PEAKE (1978) e MEAD (1979) em *Rumina decollata* (Linnaeus, 1857).

Segundo ZILCH (1959/1960), *L. unilamellata* é vivípara. HYMAN (1967) afirmou que *Stenogyra octona* (d'Orbigny, 1878) e *Stenogyra decollata* Albers, 1862 são ovovivíparas. Para MARCUS & MARCUS (1968) outras espécies da família Subulinidae como *L. clavulinus* e *L. mizius* são vivíparas. DUTRA (1988) relatou a

presença de embriões no útero de *L. unilamellata* coletadas na natureza, afirmando ainda, que algumas vezes durante o transporte para o laboratório, havia liberação de jovens. Por fim, ARAÚJO & KELLER (1993) relataram a presença de ovos no útero desta espécie, mas não encontraram ovos nos terrários.

Tabela II. Número total de jovens por prole, número total de proles por molusco e número total de jovens por molusco, em 37 indivíduos de *L. unilamellata* mantidos isolados por um período de 180 dias, em condições de laboratório.

	Valores				
	Mínimo	Máximo	Moda	Média ± Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)
Número total de jovens/prole	1	22	1	7,35 ± 5,78	78,65
Número total de proles/molusco	2	8	3	4,1 ± 1,41	34,39
Número total de jovens/molusco	5	46	26	30,21 ± 8,08	26,75

Os indivíduos mantidos isolados produziram no total 1118 filhotes, e os indivíduos mantidos agrupados produziram no total 1057 filhotes. Estes resultados estão de acordo com HYMAN (1967), que observou indivíduos isolados de *Lymnaea columella* Say, 1817 depositaram mais ovos (769 ovos) que indivíduos pareados (384 ovos). GOMES *et al.* (1975), também com *L. columella*, relataram que a média de ovos por massa ovígera foi maior em indivíduos isolados (24 ovos/massa ovígera) quando comparados com indivíduos agrupados (18 ovos/massa ovígera). Em outra espécie do gênero, *Lymnaea stagnalis apressa* (Say) indivíduos isolados depositaram em média 0,5 ovos/dia e indivíduos agrupados depositaram em média 0,3 ovos/dia (DUIVENBODEN *et al.* 1985). *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) albina produziu uma média de 9,5 embriões/massa ovígera em condições de isolamento e quando foram colocadas em pares produziram uma média de 7,5 embriões/massa ovígera (FREITAS *et al.* 1997). Segundo MILWARD-DE-ANDRADE (1979), *Helisoma duryi* (Wetherby, 1879) produziu, respectivamente, quando isolados, em pares e em grupos de cinco indivíduos: 83, 44,8 e 21,8 desovas. O número de ovos por caramujo também foi maior nos indivíduos isolados (2093 ovos), quando comparados com indivíduos mantidos em pares (947,5 ovos) e grupos de cinco indivíduos (415,8 ovos).

O intervalo entre proles em *L. unilamellata*, foi menor nos indivíduos agrupados, o que demonstra uma maior produção dos indivíduos agrupados (Tab. III). Não há relatos na literatura sobre o intervalo entre posturas nesta espécie, o que dificulta uma comparação.

Tabela III. Intervalo (dias) entre proles para 37 indivíduos de *L. unilamellata* mantidos isolados, e 35 indivíduos mantidos agrupados por 180 dias, em condições de laboratório.

Moluscos	Intervalo entre posturas (dias)					
	n	Mínimo	Máximo	Moda	Média ± Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)
Isolados	37	1	54	1	22,14 ± 15,22	68,74
Agrupados	35	1	5	2	1,96 ± 0,85	43,82

Os indivíduos isolados demonstraram comprimentos de concha menores (média: $11,09 \pm 1,08$ mm) ao atingirem a maturidade sexual, quando comparados com indivíduos agrupados (média: $13,73 \pm 0,85$ mm) (Tab. IV). Em ambiente natural DUTRA (1988) encontrou *L. unilamellata*, com embriões, com comprimento de concha medindo a partir de 6,1 mm, sendo considerado por esta autora, o tamanho mínimo da concha ao atingir a maturidade sexual, com o que concordam nossos resultados.

Tabela IV. Medidas do comprimento da concha de 37 indivíduos de *L. unilamellata* mantidos isolados e de 35 indivíduos mantidos em grupo, em seguida ao aparecimento da primeira postura em condições de laboratório.

Moluscos	Comprimento da concha (mm)					
	n	Mínimo	Máximo	Moda	Média \pm Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)
Isolados	37	8,2	12,8	12,0	$11,09 \pm 1,08$	9,73
Agrupados	35	11,4	15,4	13,6 - 14,3	$13,73 \pm 0,85$	6,25

O teste "t" de Student demonstrou ser significativa ($p < 0,05$) a diferença entre as médias, do tamanho da concha para indivíduos mantidos isolados e indivíduos mantidos agrupados. Observando a figura 2, verificou-se que o crescimento foi semelhante até aos 15 dias de vida. Após esta idade os indivíduos agrupados adquiriram um ritmo de crescimento mais rápido que os indivíduos isolados. Porém, a partir da idade de 105 dias, o ritmo de crescimento dos indivíduos agrupados se manteve constante, e o crescimento dos indivíduos isolados tornou-se mais rápido.

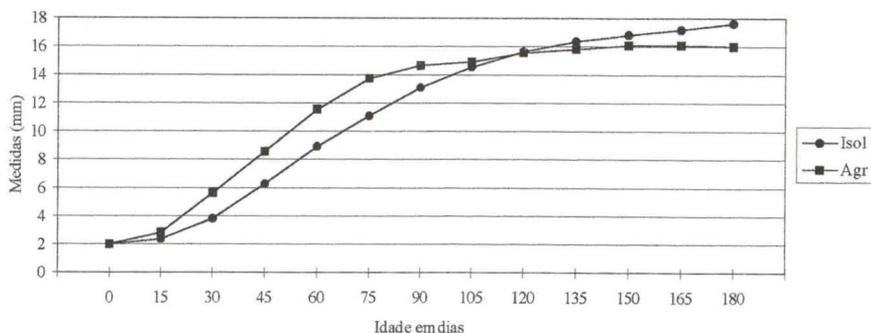


Fig. 2. Médias quinzenais das medidas da concha de *L. unilamellata* mantidos isolados (Isol) e agrupados (Agr).

O período preferencial para todas as atividades desta espécie, foi o noturno. Durante o dia, os animais ficavam inativos, preferindo se enterrar ou ficar sob o recipiente de ração ou ainda sob as folhas de alface, sempre de forma agregada. Outros moluscos também apresentam comportamento noturno como foi observado

por LEAHY (1977) em *Bradybaena fruticum* Beck, 1837; por JURBERG *et al.* (1988) em *Thaumastus taunaisii* (Férussac, 1821); por THOMÉ *et al.* (1994) em *Megalobulimus abbreviatus* Bequaert, 1948 e por BESSA & ARAÚJO (1995a) em *S. octona*.

Segundo DUTRA (1988), em ambiente natural, *L. unilamellata* é encontrada normalmente embaixo de talos e folhas caídas no chão; podem ainda se esconder embaixo do entrelaçado de ramos e raízes, a uma profundidade de 15 cm.

O comportamento gregário de *L. unilamellata* é semelhante ao observado por DUNDEE *et al.* (1975) em lesmas da família Veronicellidae, como *Veronicella ameghini* (Gambeta) e *Veronicella floridana* (Leidy). DAGUZAN & VERLY (1989) afirmaram que vários gastrópodes possuem tendência a se agruparem por diversos fatores. Tanto DUNDEE *et al.* (1975) como DAGUZAN & VERLY (1989) sugeriram a existência de um feromônio produzido pela glândula pedial, o qual seria o fator de agregação nos moluscos gastrópodes.

Em *L. unilamellata* 23,3% dos filhotes foram encontrados na superfície da terra, 17,9% estavam em ninhos e 58,8% dos filhotes desta espécie foram encontrados em fendas junto a parede da caixa. Este comportamento de postura junto à parede do terrário também foi apontado em *Achatina fulica* Bowdich, 1822 por PAWSON & CHASE (1984), em *T. taunaisii* por JURBERG *et al.* (1988) e em *S. octona* por BESSA & ARAÚJO (1995a). Com relação ao período de deposição de filhotes, estes não foram depositados durante o dia, fato também observado em *S. octona* (BESSA & ARAÚJO 1995a).

Nesta espécie, indivíduos mantidos agrupados tornam-se maduros sexualmente mais cedo que indivíduos mantidos isolados. A ocorrência de autofecundação foi verificada, sendo este tipo de reprodução tão eficiente em indivíduos mantidos em grupo, quanto em indivíduos mantidos isolados. No momento da maturidade, o comprimento da concha nos indivíduos mantidos agrupados é maior. Indivíduos mantidos isolados atingem comprimento de concha maior que indivíduos mantidos em grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE DE MATOS, R.M. 1989. Ciclo vital e reprodução em *Helix aspersa* com aplicações a heliocultura. **IV Simp. Intern. Reprod. Animal**, Lisboa, 1: 115-142.
- AMATO, S.B. & J.C. BEZERRA. 1989. Parasitismo natural de *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) por *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 84 (1): 75-79.
- ARAÚJO, J.L.B. & D.G. KELLER. 1993. Moluscos de importância econômica no Brasil. III. Subulinidae, *Leptinaria unilamellata* (Orbigny) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). **Revta bras. Zool.** 10 (3): 499-507.
- BESSA, E.C.A. & J.L.B. ARAÚJO. 1995a. Oviposição, tamanho de ovos e medida do comprimento da concha em diferentes fases do desenvolvimento de *Subulina octona* (Bruguière) (Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. **Revta bras. Zool.** 12 (3): 647-654.
- . 1995b. Ocorrência de autofecundação em *Subulina octona* (Bruguière) (Pulmonata, Subulinidae) sob condições de laboratório. **Revta bras. Zool.** 12 (3): 719-723.
- DAGUZAN, J. & D. VERLY. 1989. Etude experimentale de l'effet de la densité sur la reproduction de l'escargot petit-gris (*Helix aspersa* Müller). **Heliotis** 19: 105-115.
- DUIVENBODEN, Y.A. VAN; A.W. PIENEMAN & A. TERMAAT. 1985. Multiple mating suppresses fecundity in the hermaphrodite freshwater snail *Lymnaea stagnalis*: a laboratory study. **Anim. Behav.** 33 (4): 1184-1191.

- DUNDEE, D.S.; M. TIZZARD & M. TRAUB. 1975. Aggregative behavior in veronicellid slugs. *Nautilus* **89** (3): 69-71.
- DUTRA, A.V.C. 1988. Aspectos da ecologia e da reprodução de *Leptinaria unilamellata* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Subulinidae). *Revta bras. Zool.* **5** (4): 581-591.
- FREITAS, J.S.; D.P. PAULA & M.O. CARIELLO. 1997. The influence of self-fertilization performance and copulation behaviour in reproduction by cross fertilization in groups of *Biomphalaria tenagophila* (Mollusca, Planorbidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **92** (6): 739-743.
- GOMES, P.A.C.; S. NUERNBERG; M.P. NETO; G.P. OLIVEIRA; H.E.B. REZENDE; J.L.B. ARAÚJO & R.P. MELLO. 1975. Biologia da *Lymnaea columella* Say, 1817. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, **55**: 67-70.
- HYMAN, L.H. 1967. *The Invertebrates. Mollusca I*. New York, McGraw-Hill Co., 792p.
- JURBERG, P.; H.M. BARROS; L.A.L. GOMES & A.C.S. COELHO. 1988. Superfamília Bulimuloidea do Brasil. Bulimulidae: *Thaumastus (Thaumastus) taunaisii* (Férussac, 1821), com dados biológicos e aspectos comportamentais (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). *Bol. Mus. Nac., n.s. Zoologia*, Rio de Janeiro, **317**: 1-40.
- LEAHY, W.M. 1977. Sobre a biologia de *Bradybaena fruticum* Beck (Molusco terrestre) estudos preliminares. *Ci. Cult.*, São Paulo, **29** (7): 816.
- MARCUS, E. & E. MARCUS. 1968. Über einige Subulinidae (Pulmonata von São Paulo). *Beitr. Neotrop. Fauna* **5**: 186-208.
- MEAD, A.R. 1979. *Pulmonates. Volume 2B, Economic Malacology with particular reference to Achatina fulica*. London, Academic Press, 150p.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R. 1979. Natalidade de *Helisoma duryi* e *Biomphalaria glabrata*, segundo exemplares albinos, pareados. (Mollusca, Planorbidae). *Ci. Cult.*, São Paulo, **31** (7): 532.
- OLAZARRI, J. 1986. *Lamelaxis gracilis* (Hutton, 1834) (Gastropoda: Subulinidae). *Com. Soc. Malac. Urug.* **6** (50): 361-365.
- OLIVEIRA, M.P.; E.L. ALMEIDA; I. VIEIRA & M.H.R. OLIVEIRA. 1968. **Comunicação no. 1. Criação de moluscos em terrários e aquários (Uma experiência em laboratório)**. Juiz de Fora, Esdeva. 15p.
- OLIVEIRA, M.P.; I. VIEIRA & M.H.R. OLIVEIRA. 1971. Sobre *Bradybaena similis* Férussac (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora, Fruticolidae). Copula y funcionamiento del oviducto durante el periodo de fecundación y formación del huevo. *Com. Soc. Malac. Urug.* **3** (21): 155-161.
- PARODIZ, J. 1951. Métodos de conchiliometria. *Physis* **20** (58): 241-248.
- PAWSON, P.A. & R. CHASE. 1984. The life-cycle and reproductive activity of *Achatina fulica* (Bowdich) in laboratory culture. *Jour. Moll. Stud.* **50**: 85-91.
- PEAKE, J. 1978. Distribution and ecology of the Stylommatophora, p. 429-526. In: V. FRETTER & J. PEAKE (Eds). *Pulmonates*. London, Academic Press, XI+540p.
- THOMÉ, J.W.; A.E.Q. CARARA; M.T.O. MALLMANN; P.T.C. LOPES & V.I. SCHNEIDER. 1994. Manual de aulas práticas de zoologia: estudo morfo-anatômico de um molusco gastrópode Mesuretra. **Cadernos EDIPUCRS 5, Sér. Zool.**, Porto alegre, p. 1-30.
- ZILCH, A. 1959/1960. Euthyneura. In: W. WENZ (Ed.). *Gastropoda*. Berlin, Gebruder Borntraeger, Vol. 2, 560p.