



# Estudo comportamental comparado entre *Subulina octona* (Brugüière, 1789) e *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) (Mollusca: Subulinidae)

Evelyn Durço<sup>1,3</sup>; Fabíola Matos<sup>1,3</sup>; Vinícius Pilate<sup>1,3</sup>; Luana Cortez<sup>3</sup>; Elisabeth de Almeida Bessa<sup>1,3</sup>  
& Lidiane Silva<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

<sup>3</sup>Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora

**Abstract. Comparative Behavioral study on *Subulina octona* (Brugüiere, 1789) and *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) (Mollusca: Subulinidae).** The objectives of the present study were to verify the activity schedule of *Subulina octona* and *Leptinaria unilamellata*, to elaborate the species' ethogram and the frequencies of behavioral acts. Both species were more active during scotophase. It was not observed differences in activity and rest between the species along the experiment period. When the behavioral displays exhibited by both species it was not observed difference in the acts dislocate, burying, explore and interact. However, the acts emerge, buried, and rest were different between the species. *Subulina octona* rested and feed more than *L. unilamellata* that buried and emerged more than the other species. The temperature and relative air humidity did not influence the behavior of both species. According to the results, *L. unilamellata* and *S. octona* are potential competitors due to the behavioral and activity period similarities.

**Keywords:** Ecological niche, behavior, competition, subulinideos.

**Resumo.** Objetivou-se com este estudo verificar o horário de atividade de *S. octona* e *L. unilamellata*, elaboração do etograma básico, a frequência dos atos comportamentais exibidos por ambas as espécies e a influência da temperatura e umidade relativa do ar na atividade dos animais. *Subulina octona* e *L. unilamellata* foram mais ativas durante a escotofase. Não foi verificada diferença na atividade e no repouso ao longo de todo experimento. Durante a fotofase e a escotofase não observou-se diferença na atividade e repouso entre as espécies. Quando comparado os comportamentos exibidos pelas espécies não verificou-se diferença nos atos deslocar, enterrando, explorar e interagir. Porém os atos emergir, enterrado e repouso divergiram entre as espécies. *Subulina octona* repousou e se alimentou mais que *L. unilamellata*. Já *L. unilamellata* se enterrou e emergiu mais que a outra espécie. A temperatura e umidade não influenciaram o comportamento de *S. octona* e *L. unillamelata*. De acordo com os resultados obtidos as duas espécies são possivelmente competidoras com similaridade comportamental e de horário de atividade.

**Palavras-chave:** Nicho ecológico, comportamento, competição, subulinideos.

## INTRODUÇÃO

*Subulina octona* (Brugüière, 1789) e *Leptinaria unillamelata* (d'Orbigny, 1835) são moluscos terrestres pertencentes a família Subulinidae (Subclasse: Pulmonata) (SIMONE, 2006). São animais hermafrodi-

tas, que apresentam ampla distribuição geográfica, principalmente devido a ação antrópica (DUTRA, 1988; CARVALHO *et al.*, 2009).

Essas espécies são de grande importância do ponto de vista médico-veterinário, participando

como hospedeiros intermediários nos ciclos de vários parasitos, tanto de humanos como de animais domésticos e de criação (AMATO & BEZERRA, 1989; ARAÚJO & BESSA, 1993; ARAÚJO & KELLER, 1993), também sendo consideradas pragas agrícolas (BOFFI, 1979).

Estudos a respeito do comportamento desses animais são escassos, podendo ser importantes para ampliar informações acerca dessas espécies, e também contribuir para a elaboração de estratégias de controle (BESSA & ARAÚJO, 1995; D'ÁVILA & BESSA, 2005a,b).

Objetivou-se com este estudo verificar o horário de atividade de *S. octona* e *L. unilamellata*, elaboração do etograma básico, a frequência dos atos comportamentais exibidos por ambas as espécies e a influência da temperatura e umidade relativa do ar na atividade dos animais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho utilizou-se 30 indivíduos adultos de cada espécie, obtidos de criações matrizes de laboratório, mantidas no Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Para realização do etograma básico das espécies, os moluscos foram distribuídos em (10 moluscos/grupo, três repetições) e acondicionados em terrários de polietileno, contendo terra vegetal esterilizada e umedecida com água de torneira. Para vedar os terrários foram utilizados tecido de algodão e elástico.

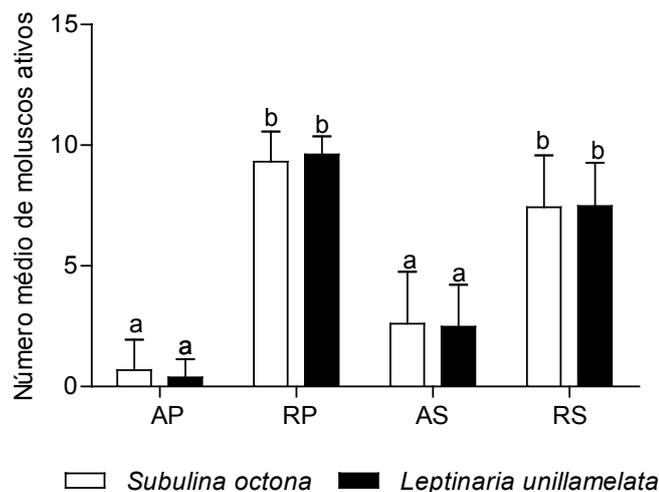
Os animais foram alimentados com ração para aves de corte enriquecida com carbonato de cálcio

(proporção 3:1) (ARAÚJO & BESSA, 1995). O etograma foi realizado durante os períodos de fotofase e escotofase, com observação dos comportamentos através do método *Scan Sample* (ALTMANN, 1974), com intervalo de 20 minutos entre os registros do comportamento, totalizando 24 horas. O trabalho foi realizado sob condições naturais de luz e temperatura. A temperatura média durante o período de observação foi de  $23.8\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5$  e a umidade relativa do ar  $70\% \pm 4$ . Para as observações durante o período noturno foi utilizada uma lanterna envolta por papel celofane vermelho, a fim de minimizar a interferência da luz no comportamento dos animais.

A comparação de atividade e repouso e frequências dos atos comportamentais foram realizadas através do Teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo Teste de Student-New-Keels. Para avaliar a influência da temperatura e umidade relativa do ar sob a atividade dos animais utilizou-se o teste de correlação de Spearman, do software BioEstat 5.0, com nível de significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Tanto *S. octona* ( $H=64,63$ ;  $p=0,0001$ ) quanto *L. unilamellata* ( $H=79,00$ ;  $p=0,0001$ ) foram mais ativas durante a escotofase. Não foi verificada diferença na atividade total ( $H=0,57$ ;  $p=0,45$ ) e repouso ( $H=0,40$ ;  $p=0,53$ ) entre essas espécies ao longo do experimento. Durante a fotofase não observou-se diferença na atividade entre *S. octona* ( $H=1,79$ ;  $p=0,18$ ) e *L. unilamellata* ( $H=0,0027$ ;  $p=0,9587$ ). Para o escotofase foi observado o mesmo padrão (*S. octona*:  $H=2,82$ ;  $p=0,09$ , *L. unilamellata*:  $H=0,11$ ;  $p=0,74$ ) (Figura 1).

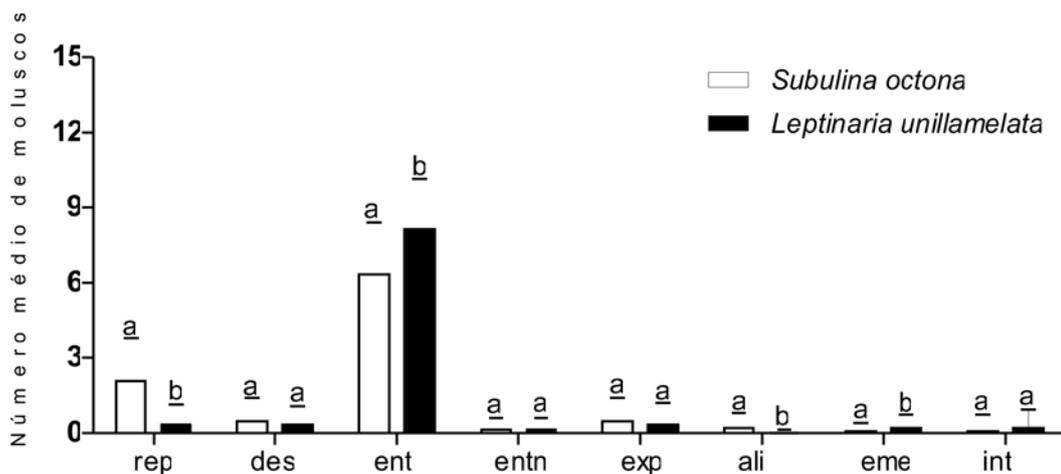


**Figura 1.** Frequência de atividade e repouso de *Subulina octona* e *Leptinaria unillamellata* durante períodos de fotofase e escotofase. (RP – repouso fotofase; AP – atividade fotofase; RS – repouso escotofase; AS – atividade escotofase)

\* Letras diferentes indicam significância estatística.

Quando comparados os comportamentos exibidos pelas espécies não foi verificada diferença nos atos comportamentais: deslocar ( $H=1,12$ ;  $p=0,30$ ), enterrando ( $H=0,52$ ;  $p=0,50$ ), explorar ( $H=1,90$ ;  $p=0,17$ ) e interagir ( $H=0,97$ ;  $p=0,33$ ). Entretanto, os atos comportamentais emergir ( $H=5,56$ ;

$p=0,02$ ), enterrado ( $H=80,70$ ;  $p=0,0001$ ) e repouso ( $H=155,31$ ;  $p=0,0001$ ) foram diferentes entre as espécies. Os atos alimentar e repouso foram mais frequentes para *S. octona*, enquanto os atos enterrar e emergir mais frequentes para *L. unillamellata* (Fig. 2).



**Figura 2.** Frequência de comportamentos exibidos por *Subulina octona* e *Leptinaria unillamellata* durante a escotofase. Legenda: rep- repouso; des –deslocando, ent – enterrado, entn – enterrando, exp – explorando, ali – alimentando, eme – emergindo, int – interagindo.

\* Letras diferentes indicam significância estatística.

Verificou-se sobreposição no horário em que as espécies exibiram o comportamento alimentar sendo verificado que ambas exibiram esse comportamento no intervalo entre 18:00-6:00h, com maior frequência às 10:00 horas e entre 3:00-4:00 h (Fig. 4). O mesmo foi observado para o comportamento de deslocar sendo os horários utilizados pelas espécies

entre 8:00-16:00 e entre 19:00-7:00 horas (Fig.5), com picos às 2:00h e entre 5:00-6:00h.

O ato comportamental explorar foi mais frequentemente exibido por de *S. octona* sendo o maior número de registros entre 7:00-10:00h e 19:00-6:00h. Já *L. unilamellata* esse ato foi registrado entre 8:00-9:00 horas e entre 21:00-7:00 horas (Fig. 6).

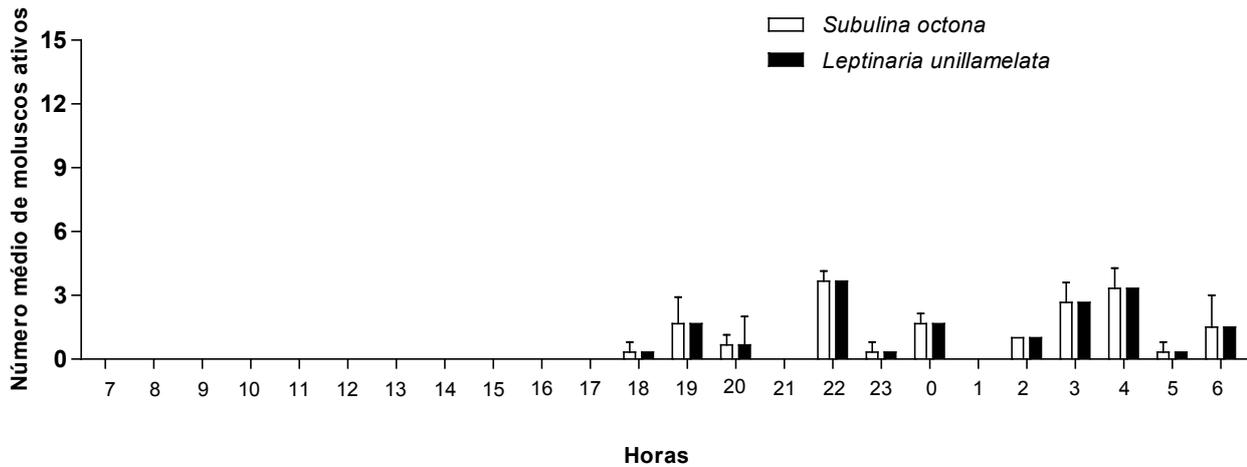


Figura 3. Frequência do comportamento alimentar exibido por *Subulina octona* e *Leptinaria unilamellata* durante a escotofase.

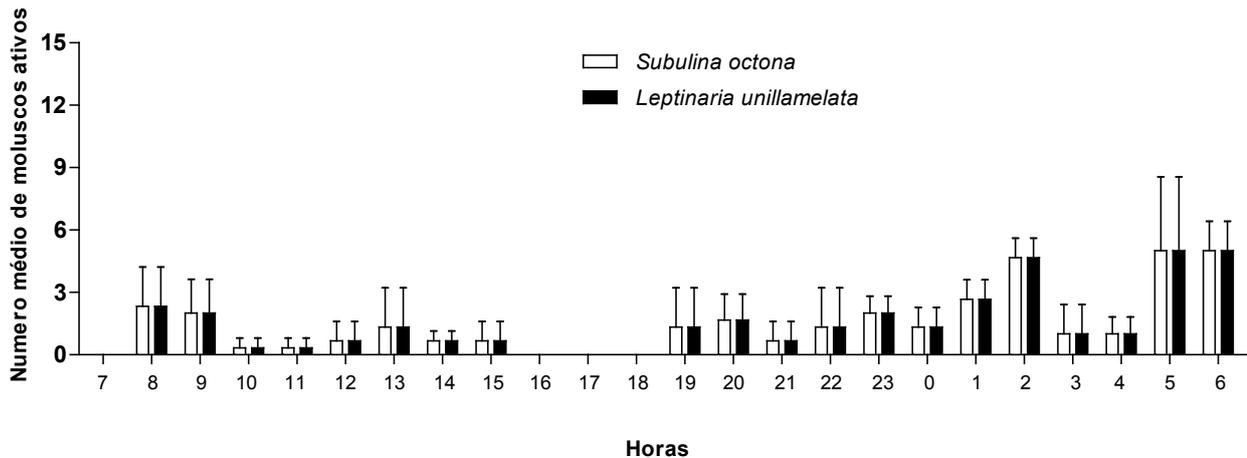
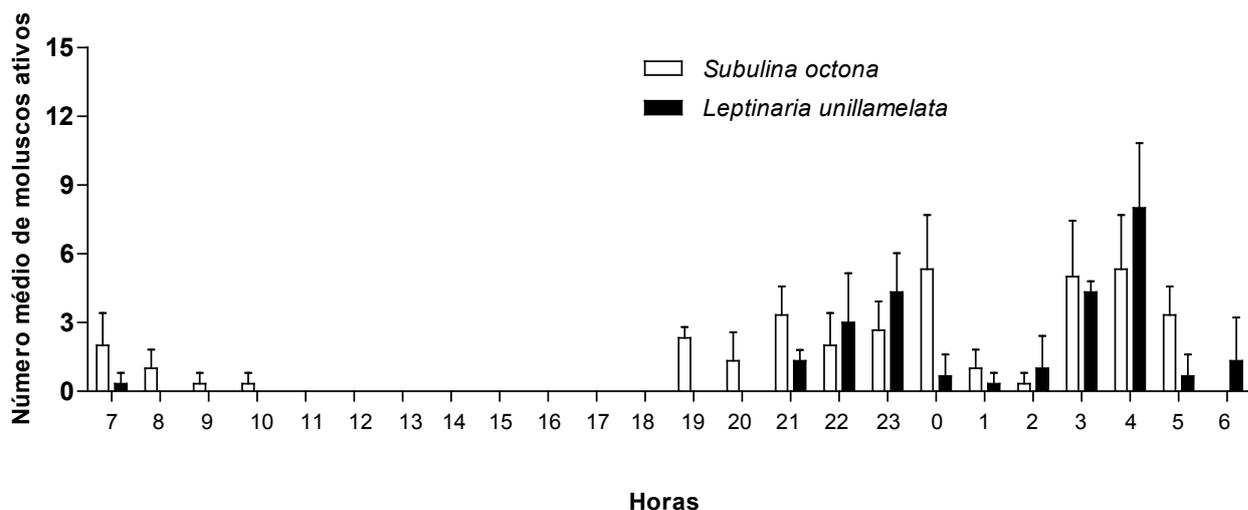


Figura 4. Frequência do comportamento deslocar, exibido por *Subulina octona* e *Leptinaria unilamellata* durante a escotofase.



**Figure 5.** Frequência do comportamento explorar exibido por *Subulina octona* e *Leptinaria unillamelata*, durante a escotofase.

A temperatura não influenciou o comportamento de *S. octona* ( $r_s = -0,4$ ;  $p = 0,05$ ;  $R^2 = 0,16$ ) e *L. unillamelata* ( $r_s = -0,12$ ;  $p = 0,51$ ;  $R^2 = 0,02$ ). Do mesmo modo não foi verificada influência da umidade sobre o comportamento das espécies (*S. octona*:  $r_s = -0,25$ ;  $p = 0,23$ ;  $R^2 = 0,06$  e *L. unillamelata*:  $r_s = -0,03$ ;  $p = 0,87$ ;  $R^2 = 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

Ambas as espécies exibiram maior atividade noturna. Esse padrão foi observado para *S. octona* por BESSA & ARAÚJO (1995). Devido às características morfo-fisiológicas dos moluscos, o hábito noturno diminui o risco de dessecação, já que à noite encontramos temperaturas mais baixas e umidade relativa do ar mais alta do que durante o dia (COOK, 2001). A atividade comportamental noturna é geralmente verificada em para moluscos e relatada para outras espécies como *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) por JUNQUEIRA *et al.* (2003b) e ALMEIDA & BESSA (2001), para *Achatina achatina* (Linné, 1758) (HODASI, 1982) e para *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (PANJA, 1995).

Para minimizar a perda de água para o meio ambiente os moluscos adotaram estratégias comportamentais para proteção como a escolha de lugares úmidos e sombreados como sítios de repouso, alimentação e oviposição (TOMÉ & LOPES, 1973), hibernação ou redução da atividade (LEAHY, 1980) e comportamento agregativo (DUNDEE *et al.*, 1975).

Todos os atos comportamentais observados já foram identificados para moluscos terrestres, não sendo verificado nenhum comportamento novo. A preferência por manter-se enterrado parece ser característica de ambas as espécies. Essa preferência foi registrada por outros autores que mencionaram que essas espécies geralmente são encontradas enterradas no solo (DUTRA, 1988; ALMEIDA & BESSA, 2001; D'AVILA *et al.*, 2004; ALMEIDA & MOTA, 2011a; ALMEIDA & MOTA, 2011b). O enterramento também é considerado uma estratégia para evitar a desidratação, pois abranda a perda de água por evaporação (HYMAN, 1967).

Os comportamentos explorar, deslocar e alimentar foram complementares sendo exibidos nos períodos por *S. octona* e *L. unilamellata*. A região anterior do corpo de molusco é rica em células em células quimiorreceptoras sendo o comportamento exploratório importante na detecção de alimento e de co-específicos (CHASE *et al.*, 1980; CHASE & TOLLO-CZKO, 1985).

A temperatura é um dos principais fatores abióticos que afetam a fisiologia e comportamento de moluscos terrestres. Seus efeitos foram estudados por vários autores destacando-se alterações no desenvolvimento dos ovos (FURTADO *et al.*, 2004), como o horário de atividade (JUNQUEIRA *et al.*, 2003b), escolha do habitat (COMBRINCK & VAN EEDEN, 1975), deslocamento (NAOKUNE & OZAKI, 1986), peso, crescimento, reprodução e sobrevivência (FURTADO *et al.*, 2002; D'ÁVILA & BESSA, 2005; D'ÁVILA *et al.*, 2006). Ao contrário do observado por esses autores a temperatura e umidade não influenciaram a atividade das espécies estudadas. É possível que a temperatura média registrada durante o período de observação aliada a alta umidade relativa do ar tenha sido favoráveis para o comportamento normal dos moluscos. Além disso, D'ÁVILA *et al.* (2004) observaram que ambas as espécies demonstraram grande resistência quando submetidas à altas temperaturas.

Geralmente espécies aparentadas, com mesma distribuição geográfica apresentam uma separação temporal de utilização de nicho (RICKLEFS, 2001). Porém, observou-se que nesse estudo que as espécies são potencialmente competidoras, exibindo similaridade de comportamentos com sobreposição de horário. Assim, a sobreposição no horário de exibição dos comportamentos alimentar, deslocar e explorar podem causar danos a sobrevivência e o

sucesso dessas duas espécies. A percepção das relações ecológicas, entretanto, depende da escala na qual as observações são feitas (COOPER *et al.*, 1998).

Interações bióticas, incluindo competição, dispersão, idade e história de vida podem interferir na ecologia do animal (McAULIFFE, 1984; KOHLER & WILEY, 1997; COOPER *et al.*, 1997). A competição por espaço e alimento já foi observada entre *Achatina fulica* e animais da família Megalobulimidae (COLLEY & FISHER, 2009). A sobreposição temporal de comportamentos também foi observado por JUNQUEIRA *et al.* (2003) entre jovens e adultos de *Bradybaena similaris*.

Todavia, muitos trabalhos mostram que ambas as espécies ocupam as mesmas áreas geográficas, onde são encontradas ocupando o mesmo nicho (DUTRA, 1988; ALMEIDA & MOTA, 2011A; ALMEIDA & MOTA, 2011B). Acredita-se, portanto, que possa ocorrer a separação entre o tipo de dieta alimentar das espécies que minimizem os efeitos da competição. O hábito onívoro, adotado por essas espécies também pode contribuir para reduzir a competição devido a ampla variedade de itens alimentares consumidos. Entretanto, não há relatos da preferência alimentar dessas espécies em condições naturais.

O conhecimento da biologia comportamental de moluscos, de modo geral, ainda é incipiente principalmente em condições de campo, embora sejam de grande relevância para elaboração de estratégias de conservação e controle. Assim, são necessárias outras avaliações comportamentais, principalmente em campo, para estabelecer claramente a sobreposição de nichos nessas espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, J.1974. Observational study of behavior: Sampling methods. **Behaviour** 48: 227-265p.

- ALMEIDA, M.N. & BESSA, E.C.A. 2001. Estudo do crescimento e da reprodução de *Leptinaria unilamellata* (D'orbigny) (Mollusca, Subulinidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia** **18**: 1107-1113.
- ALMEIDA, M.N. & MOTA, G.G. 2011A. Ecologia, reprodução e crescimento da concha de *Beckianum beckianum* Pfeiffer, 1846 (Pulmonata, Subulinidae) em condições naturais. **Biofar** **6** (1): 75-85.
- ALMEIDA, M.N. & MOTA, G.G. 2011B. Ecologia, reprodução e crescimento da concha de *Leptinaria unilamellata* (D'Orbigny) (Pulmonata, Subulinidae) em condições naturais. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias** **18** (1): 23-28.
- ARAÚJO, J.L.B. & BESSA, E.A.C. 1993. Moluscos de importância econômica no Brasil. II Subulinidae, *Subulina octona* (Brugüière) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). **Revista Brasileira de Zoologia** **10**: 489-497.
- AMATO, S.B. & BEZERRA, J.C. 1989. Parasitismo natural de *Bradybaena similaris* (FÉRUSAC, 1821) por *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **84** (1): 75-79.
- ARAÚJO, J.L.B. & KELLER, D.G. 1993. Moluscos de importância econômica no Brasil. III. Subulinidae, *Leptinaria unilamellata* (Orbigny) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). **Revista Brasileira de Zoologia** **10** (3): 499-507.
- BESSA, E.C.A. & ARAÚJO, J.L.B. 1995. Oviposição, tamanho de ovos e medida do comprimento da concha em diferentes fases do desenvolvimento de *Subulina octona* (Brugüière) (Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia** **12**: 647-654.
- BOFFI, A.V. 1979. Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico. Rio de Janeiro, Hucitec Ed., 376p.
- CARVALHO, C.M.; SILVA, J.P.; MENDONÇA, C.L.F.; BESSA, E.C.A.; D'ÁVILA, S. 2009. Life history strategy of *Leptinaria unilamellata* (D'ORBIGNY, 1835) (Mollusca, Pulmonata, Subulinidae).. **Invertebrate Reproduction and Development** **53** (4): 211-222.
- COLLEY, E. & FISHER, M.L. 2009. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **26** (4): 674-683.
- CHASE, R., CROLL, R.P. & ZEICHNER, L.L. 1980. Agregation in snails *Achatina fulica*. **Behavioral and Neural Biology** **30**: 218-230.
- CHASE, R. & TOLLOCZKO, B. 1985. Secretory glands of the snail tentacle and their relation to the olfactory organ (Mollusca, Gastropoda). **Zoomorphology** **105**: 60-67.
- COMBRINCK, C. & VAN EEDEN, J.A. 1975. The influence of the substratum on population increase and habitat selection by *Lymnaea natalensis* KRS. and *Bulinus (B.) tropicus* (KRS) (Mollusca: Basommatophora). **Natuurwetenskappe** **24**: 324-336.
- COOK, A. 2001. **Behavioural ecology: on doing the right thing, in the right place at the right time**. In: **The biology of terrestrial molluscs**, G.M. BARKER,(Ed). pp. 445-488. CABI publishing, New Zeland.
- COOPER, S.D.; BARMUTA, L.; SARNELLE, O.; KRATZ, K.; DIEHL, S. 1997. Quantifying spatial heterogeneity in streams. **J. N. Am. Benthol. Soc.** **16**: 174-188.
- D'ÁVILA, S., DIAS, R.J.P., BESSA, E.C.A. & DAEMON, E. 2004. Resistência à dessecação em três espécies de moluscos terrestres: aspectos adaptativos e significado para o controle de helmintos. **Revista Brasileira de Zoociências** **6**: 115-227.

- D'ÁVILA, S. & BESSA, E.C.A. 2005. Influência do substrato sobre o crescimento de *Subulina octona* (Brugüière) (Mollusca, Subulinidae), sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia 22**: 205-211.
- D'ÁVILA, S. & BESSA, E.C.A. 2005. Influência do substrato sobre a reprodução de *Subulina octona* (Brugüière) (Mollusca, Subulinidae), sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia 22**: 197-204.
- D'ÁVILA, S.D.; DIAS, R.J.P. & BESSA, E.C.A. 2006. Comportamento agregativo em *Subulina octona* (Brugüière) (Mollusca, Subulinidae). **Revista Brasileira de Zoologia 2** (2): 357-363.
- DUNDEE, D.S., M. TIZZARD & TRAUB, M. 1975. Aggregative behavior in veronicellid slugs. **The Nautilus 89**: 69-71.
- DUTRA, A.V.C. 1988. Aspectos da ecologia e da reprodução de *Leptinaria unilamellata* (ORBIGNY, 1835) (Gastropoda, Subulinidae). **Revista Brasileira de Zoologia 5** (4): 581-591.
- FURTADO, M.C.V. & BESSA, E.C.A. 2002. Histological characterization of ovotestis of *Bradybaena similares* (FÉRUSAC, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae) in different devtal phases, kept isolated our in groups, under laboratorial conditions. **Revista Brasileira de Zociências 4**: 229-300.
- FURTADO, M.C.V.; BESSA, E.C.A.; CASTAÑON, M.C.M.N. 2004. Ovoteste de *Bradybaena similaris* (FÉRUSAC, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae): histologia e produção de gametas. **Revista Brasileira de Zociências 6** (1): 7-17.
- HODASI, J.K.M. 1982. The effects of different light regimes on the behavior and biology of *Achatina* (*Achatina*) *achatina* (Linné). **Journal Molluscan Studies 48**: 283-293.
- JUNQUEIRA, F.O.; D'ÁVILA, S.; BESSA, E.C.A. & PREZOTO, F. 2003. Ritmo de atividade de *Bradybaena similaris* (FÉRUSAC, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae) de acordo com a idade. **Revista de Etologia 5**: 41-46.
- KOHLER, S.L.; WILEY, M.J. 1997. Pathogen outbreaks reveal large-scale effects of competition in stream communities. **Ecology 78**: 2164-2176.
- LEAHY, W.M. 1980. Aspectos adaptativos de *Bradybaena similaris* Ferussac, 1821 (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) submetido ao jejum e dessecação. **Boletim de Fisiologia Animal 5**: 131-138.
- LEAHY, W.M. 1984. Comportamento e características anatomofuncionais da reprodução em *Bradybaena similaris* (Molusco Pulmonado). **Ciência e Cultura 36**: 1389-1392.
- McAULIFE, J.R. 1984. Competition for space, disturbance, and the structure of a benthic stream community. **Ecology 65**: 894-908.
- NAOKUNI & OZAKI. 1986. Induction of locomotor behavior in the giant African snail, *Achatina fulica*. **Comparative Biochemistry and physiology 83** (1):77-82.
- PANJA, U.K. 1995. **Activity pattern in respect to homing of the giant African land snail *Achatina fulica* Bowdich, 1822**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Calcutá, 112p.
- RAUT, S.K. & PANIGRAHI, A. 1988. Egg-nesting in the garden slug *Laevicaulis alte* (Férussac) (Gastropoda: Soleolifera). **Malacological Review 21**: 101-107.

RICKLEFS, E.R. 2001. **A Economia da Natureza**. 5ª Edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. RJ. 503 p.

SIMONE, L.R.L. 2006. **Land and freshwater molluscs of Brazil**. São Paulo: EGB. FAPESP. 390.

THOMÉ, J.W. & V.L.R. LOPES. 1973. Aulas práticas de zoologia, 1. Dissecção de um molusco gastrópode desprovido de concha. **Iheringia, Série Divulgação 3**: 34- 45.

**Recebido: 19/09/2012**

**Revisado: 08/07/2013**

**Aceito: 08/10/2013**

