

Horário de atividade e etograma básico de *Sarasinula linguaeformis* Semper, 1885 (Mollusca, Veronicellidae), em condições de laboratório

Flávia Oliveira Junqueira¹, Fábio Prezoto²,
Elisabeth Cristina de Almeida Bessa² & Sthefane D'ávila³

BEHAVIOURAL REPERTORY AND ACTIVITY SCHEDULE OF *Sarasinula linguaeformis* SEMPER, 1885 (MOLLUSCA, VERONICELLIDAE), UNDER LABORATORIAL CONDITIONS

Abstract: The aim of this work was to observe and to describe the behavioural repertory and activity schedule of the slug *Sarasinula linguaeformis* Semper, 1885, under laboratory conditions. Direct observations were made over ten individuals through the "Scannig Sample" method for behaviour record, totalizing forty eight hours of observation and through the "Focal Group" method, during a 24 hours continuous session. The behavioral categories observed were resting, locomotion, feeding, digging, exploring, defecating and emerging. *Sarasinula linguaeformis* was more active during the night and during the first hours of the day. The individuals were active in the period between 18:00 and 13:00, exhibiting activity peak between 20:00 and 09:00, activity decrease between 13:00 and 16:00, and inactivity between 13:00 and 16:00. The nocturnal habit exhibited by *S. linguaeformis* is a common feature among the terrestrial molluscs and seems to be a behavioral strategy related to homeostasis maintenance by these animals.

Key Words: Activity schedule; behaviour; behavioural repertory; *Sarasinula linguaeformis*.

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Ecologia Animal/UFJF.

² Departamento de Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Ecologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, UFJF

³ Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias - Parasitologia Veterinária, UFRRJ. sthefanedavila@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os moluscos da família Veronicellidae Gray, 1840, popularmente conhecidos como lesmas, caracterizam-se pela ausência de concha e corpo revestido pelo manto (THOMÉ, 1993) e são freqüentemente encontrados sob pedras, troncos ou outros objetos caídos, em lugares úmidos, tanto em matas como em campos ou em quintais e hortas (THOMÉ & LOPES, 1973).

Os veronicelídeos apresentam distribuição pantropical, ocorrendo nas Américas, desde o sul dos Estados Unidos até o sul da Argentina e Chile, e com maior freqüência nas Antilhas, norte dos Andes e sul do Brasil (THOMÉ, 1975). Acham-se registrados para as Américas 18 gêneros, entre eles o gênero *Sarasinula*, sendo a espécie *Sarassinula linguaeformis* (SEMPER, 1885) encontrada, no Brasil, do Rio Grande do Sul até o Nordeste e também no Amazonas (THOMÉ, 1993).

Estudos sobre o comportamento dos moluscos pulmonados são escassos na literatura, sendo os trabalhos existentes relativos ao padrão de atividade dos moluscos, sobre fatores bióticos e abióticos influenciando o comportamento (MC DONALD, 1973; DIMITRIEVA, 1975; HODASI, 1982; RAUT & PANIGRAHI, 1990; PANIGRAHI *et al.* 1992) e ao comportamento reprodutivo (DIMITRIEVA, 1975; LEAHY, 1980, 1983; RAUT & PANIGRAHI, 1988). Outros trabalhos enfocam a seleção de habitat pelos moluscos (COMBRINCK & VAN EEDEN, 1975); o forrageio (CALOW, 1974; CHATIFIELD, 1976; BAILEY, 1989); comportamento agregativo (DUNDEE *et al.*, 1975; PACARINEN, 1992), comportamentos relacionados à trilha de muco e comunicação química (TOWSEND, 1974; COOK, 1985, 1992; KAROWE *et al.*, 1993) e ainda respostas comportamentais que podem levar à sobrevivência desses animais ao tratamento com moluscidas (PIERI & JURBERG, 1981; D'ÁVILA *et al.*, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi verificar o horário de atividade e caracterizar os atos comportamentais exibidos por *S. linguaeformis* para elaboração do etograma básico da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram utilizados 10 moluscos da espécie *S. linguaeformis*, nascidos em laboratório, com aproximadamente 350 dias de vida. Os animais foram acondicionados indivi-

dualmente em terrários com 14cm de diâmetro e 9cm de altura, com três centímetros de terra vegetal esterilizada (120 °C / 1 hora), umedecido a intervalos de um dia com 10ml de água (despejada diretamente sobre o substrato). Os moluscos foram alimentados com alface (*Lactuca sativa*, Linnaeus) e com ração para pintos enriquecida com carbonato de cálcio (na proporção 3:1) (BESSA & ARAÚJO, 1995). O alimento foi renovado diariamente. A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas durante todo o experimento. O horário de atividade dos moluscos foi verificado através do método 'grupo focal' (ALTMANN, 1974), durante um período contínuo de 24 horas de observação, em Novembro de 2000 (temperatura: 26,39 °C ± 1,4; umidade relativa do ar: 78,81% ± 3,8). Para a definição do etograma básico da espécie foram realizadas observações diretas dos animais, durante a fotofase e a escotofase, através do método de varredura ('Scanning Sample' - sensu ALTMANN, 1974), com registro dos atos comportamentais a intervalos regulares de cinco minutos, totalizando-se 48 horas de observação, entre os meses de fevereiro e abril de 2001.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etograma básico

As categorias comportamentais observadas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Etograma básico de *Sarasinula linguaeformis*, observada sob condições de laboratório.

Categoria comportamental

Repousar: O animal encontrava-se imóvel, sobre a superfície do solo, exposto ou sob objeto (pote de ração ou folha de alface); enterrado no substrato; ou ainda preso à parede do terrário, com os tentáculos retraídos ou exteriorizados, imóveis ou com movimentação oscilatória.

Deslocar: O animal se locomovia sobre o substrato ou na parede do terrário, movimentando os tentáculos posteriores e anteriores, por vezes realizando movimentos laterais da cabeça.

Enterrar: Os moluscos se enterravam empurrando a terra com a região anterior do corpo. Neste momento, os tentáculos permaneciam retraídos.

Explorar: Ao se deslocar ou em repouso, o animal erguia a região anterior do corpo, exibindo movimentos laterais, ascendentes e descendentes, bem como movimentação dos tentáculos.

Alimentar: Ao se aproximarem do alimento, os moluscos tocavam-no com os tentáculos posteriores, erguiam a cabeça, e tocavam-no novamente com a superfície inferior da cabeça e com os palpos orais, movimentando os tentáculos para cima e para baixo. Pegavam uma porção de alimento e depois erguiam a cabeça e parte da sola, apresentando intensa movimentação da boca e palpos orais e ingerindo o alimento com o corpo nesta posição.

Defecar: O molusco defecava durante o repouso.

Emergir: Após repouso, com o corpo enterrado no substrato, o animal empurrava a terra que o recobria, alcançando a superfície.

Horário de atividade

Os resultados deste estudo evidenciam o hábito noturno de *S. linguaeformis*, que apresentou maior atividade durante a noite e nas primeiras horas da manhã (Fig. 1, 2 e 3) e estão de acordo com os dados obtidos por outros autores para *Monacha cantiana* (Montagu, 1803) (CHATIFIELD, 1976), *Achatina achatina* (Linné, 1758) (Achatinidae) (HODASI, 1979; 1982), *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774) (Agriolimacidae) (ROLLO, 1991; BOHAN *et al.*, 2000), *Laevicaulis alte* (Férussac, 1821) (Veronicellidae) (RAUT & PANIGRAHI, 1990; PANIGRAHI *et al.*, 1992), *Subulina octona* (Brugüière, 1789) (Subulinidae) (BESSA & ARAÚJO, 1995), *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Achatinidae) (PANJA, 1995), *Arion intermedius* Normand, 1852 (Arionidae) (BOHAN *et al.*, 2000), *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Xanthonychidae) (ALMEIDA & BESSA, 2001) e *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (Arionidae) (GRIMM & PAILL, 2001).

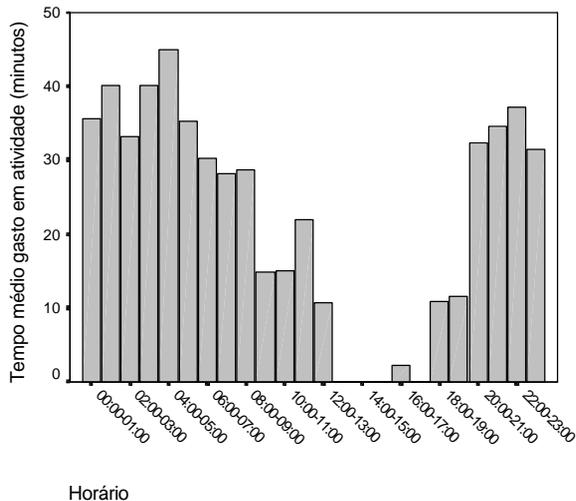


Figura 1. Horário de atividade de *Sarsinula linguaeformis* durante uma sessão de observação contínua de 24 horas.

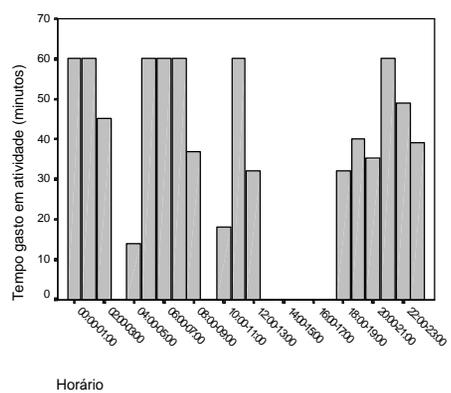
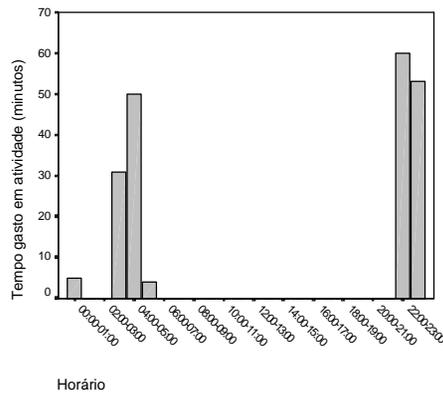
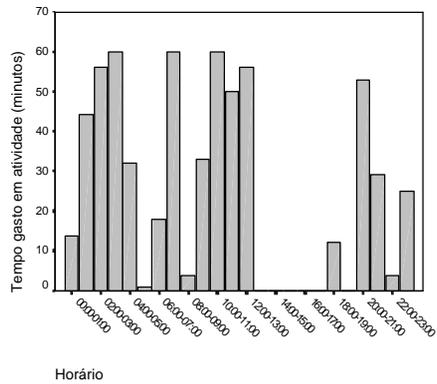
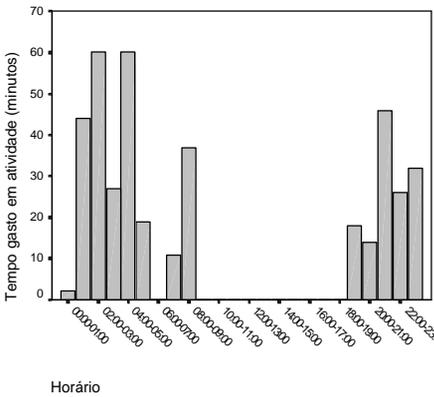
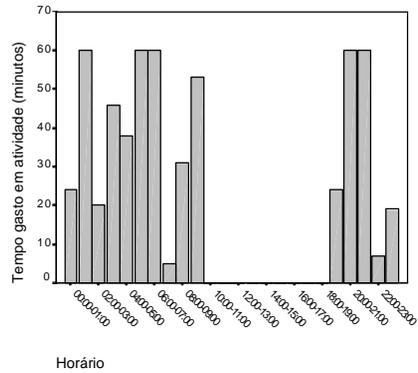
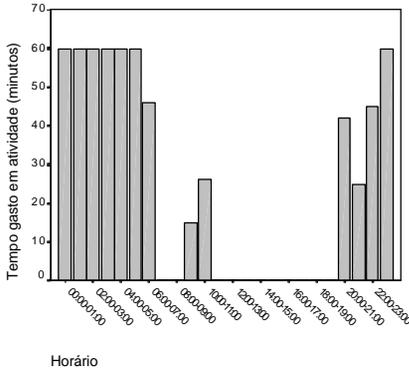


Figura 2. Horário de atividade de dez moluscos da espécie *Sarasininia linguaeformis*, observados durante uma sessão contínua de observação de 24 horas, sob condições de laboratório. (Continua)

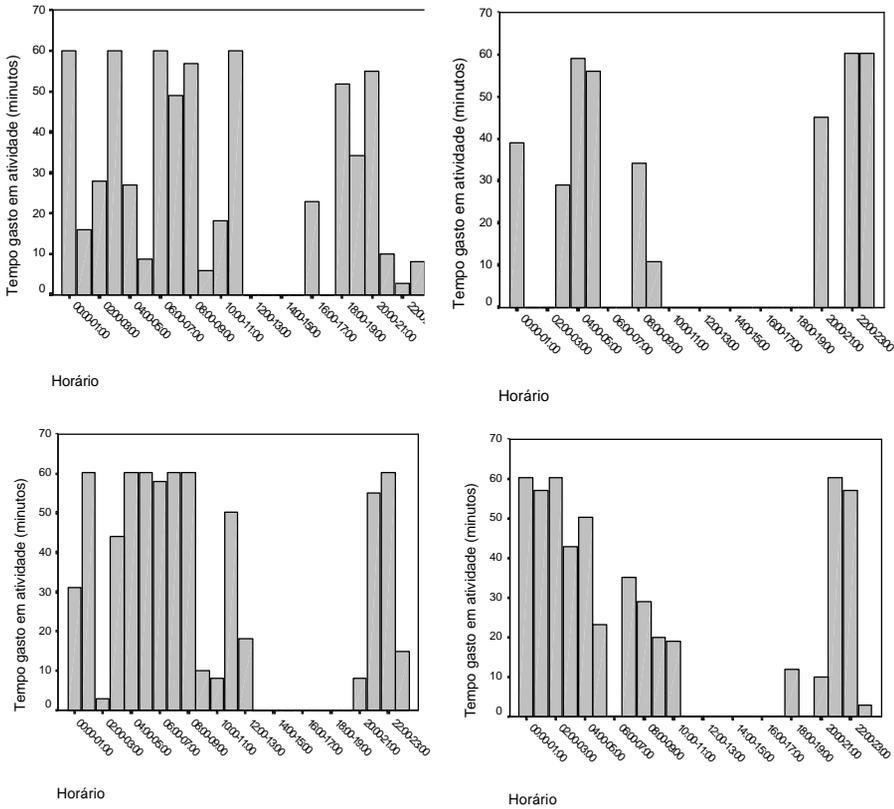


Figura 2 (continuação). Horário de atividade de dez moluscos da espécie *Sarasinula linguaeformis*, observados durante uma sessão contínua de observação de 24 horas, sob condições de laboratório.

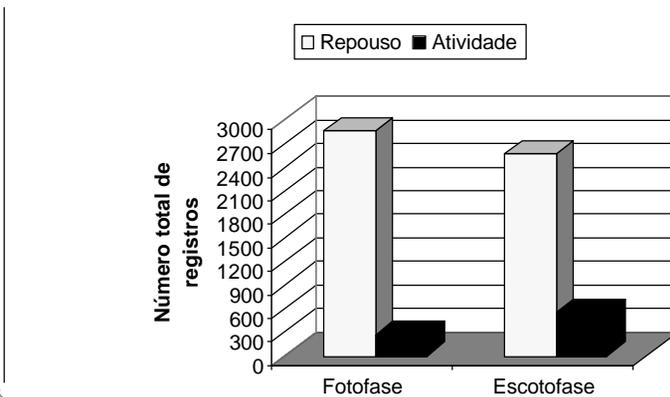


Figura 3. Número de registros de atividade e repouso, durante a fotofase e a escotofase, em 48 horas de observação do comportamento de *Sarasinula linguaeformis*, sob condições de laboratório.

O tempo médio gasto em atividade pelos indivíduos, em cada hora do dia, durante a sessão de observação contínua de 24 horas, está apresentado na Figura 1. Em média, o molusco *S. linguiformis* exibiu atividade no período entre 18:00 e 13:00, com período de maior atividade entre 20:00 e 09:00 e inatividade entre 13:00 e 18:00. Durante a escotofase as categorias comportamentais mais freqüentemente exibidas pelos moluscos foram deslocar e alimentar e durante a fotofase, deslocar e enterrar (Fig. 4).

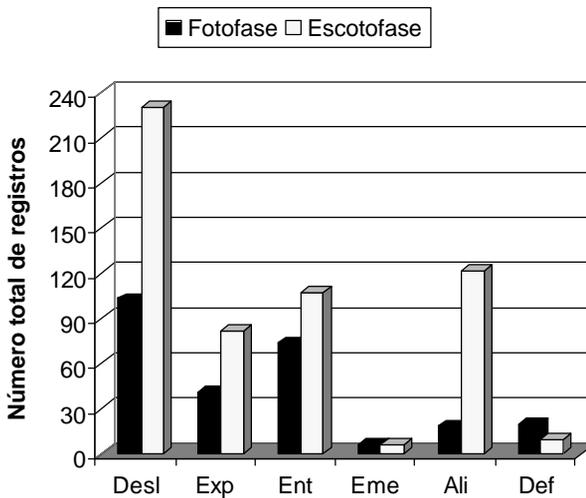


Figura 4. Número de registros das categorias comportamentais que representam atividade, durante a fotofase e a escotofase, durante 48 horas de observação de *Sarasinula linguiformis*. Desl: deslocamento; Exp: explorar; Ent: enterrar; Eme: emergir; Ali: alimentar; Def: defecar.

O horário de atividade de cada indivíduo observado está apresentado na Figura 2. A maior parte dos indivíduos iniciou a atividade entre 18:00 e 20:00 (80% dos moluscos), iniciando repouso entre 09:00 e 13:00 (90% dos moluscos) (Fig. 2). Os gráficos de atividade dos 10 indivíduos observados evidenciam um sincronismo, que pode ser resultado da existência de um ritmo de atividade, de natureza endógena ou em resposta aos fatores abióticos temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade.

Outros autores já observaram, em espécies de moluscos terrestres, a distribuição de atividade, durante as 24 horas do

dia. Todavia, não existem estudos consistentes sobre a ritmicidade comportamental de moluscos terrestres. Segundo COOK (2001), a alimentação dos moluscos pulmonados parece ser um evento rítmico. O molusco *L. alte* apresenta dois picos de alimentação, um nas primeiras horas da noite, entre 18:05 e 21:30, e outro nas últimas horas da noite e início da manhã, entre 02:00 e 06:28 (RAUT & PANIGRAHI, 1990). PANIGRAHI *et al.* (1992) obtiveram evidências de que as flutuações nas atividades locomotora e alimentar de *L. alte* relacionam-se a aos níveis de norepinefrina (NE) e epinefrina (EP), nos cérebros dos moluscos. Os autores observaram um aumento gradual da atividade, a partir das 18:00, coincidentemente a um aumento nos níveis das duas substâncias. O pico de atividade dos moluscos, às 03:00 também correspondeu ao pico de liberação de NE e EP nos cérebros dos animais. O valor mais baixo dos níveis dessas substâncias foi observado às 06:00, momento em que as lesmas cessaram toda a atividade. Indivíduos de *A. achatina* não se alimentam continuamente durante a noite, havendo picos de atividade intercalados com comportamentos exploratórios ou repouso (HODASI, 1979). ROLLO (1991), sugere a atividade de *D. reticulatum* é controlada por fatores endógenos e exógenos. Sua hipótese é que o padrão básico de atividade emerge de um ritmo circadiano, governado principalmente por fatores endógenos. No entanto, um complexo de fatores ambientais poderiam inibir a atividade dos moluscos. Entretanto, o autor não realizou sessões de observação contínua para confirmar a existência de um ritmo circadiano.

Dentre os fatores ambientais que afetam a atividade dos moluscos terrestres, a umidade funciona como um fator-chave. A locomoção tem potencialmente as funções de orientação para recursos, tais como alimento, parceiros para a reprodução e água, orientação de volta a um refúgio e desprendimento do excesso de água (COOK, 2001). Esta atividade é grandemente influenciada pela umidade do substrato. O grau de atividade locomotora e a intensidade de alimentação de *L. alte* também são influenciados pelas condições de umidade do solo (RAUT & PANIGRAHI, 1990). ROLLO (1991) observou que em condições de baixa umidade, indivíduos da espécie *D. reticulatum* se alimentavam rapidamente e retornavam direta-

mente para os sítios de repouso, enquanto sob condições favoráveis de umidade, se moviam e se alimentavam mais lentamente e freqüentemente realizavam comportamentos exploratórios. Os gastrópodes pulmonados perdem água pelo tegumento e com o muco, que depositam sobre o substrato ao se locomoverem (COOK, 2001). Do mesmo modo, reidratam-se diretamente pela superfície da sola em contato com o substrato úmido.

O hábito noturno exibido por diversas espécies de moluscos pulmonados terrestres provavelmente leva à diminuição do risco de dessecação, promovendo uma economia de água. A temperatura, a umidade relativa do ar e a umidade do substrato são fatores que regulam a atividade dos moluscos terrestres, no entanto, ainda não está claro se o hábito noturno desses animais emerge de um ritmo endógeno, modulado por fatores ambientais, ou é uma resposta direta a esses fatores. São necessários estudos que enfoquem os fatores fisiológicos e ambientais que influenciam a atividade de *S. linguiformis*, além da realização de sessões de observações contínuas, de pelo menos 48 horas, sob condições controladas, para verificar a existência de um ritmo circadiano nos comportamentos que caracterizam repouso e atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.N. & E.C.A. BESSA. 2001. Estudo do crescimento e da reprodução de *Bradybaena similis* (Mollusca, Xanthonychidae) em laboratório. **Revta bras. Zool.** **18** (4), 1115-1122.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. **Behav.** **49** (3-4): 227-267.
- BAILEY, S.E.R. 1989. Foraging behavior of terrestrial gastropods: integrating field and laboratory studies. **J. Moll. Stud.** **55**: 263-272.
- BESSA, E.C.A. & J.L.B. ARAÚJO. 1995. Oviposição, tamanho de ovos e medida do comprimento da concha em diferentes fases do desenvolvimento de *Subulina octona* (Brugüiere) (Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. **Revta bras. Zool.** **12** (3): 647 – 654.
- CALOW, P. 1974. The feeding strategies of two freshwater gastropods, *Ancylus fluviatilis* Müll. and *Planorbis contortus* Linn. (Pulmonata), in terms of ingestion rates and absorption efficiencies. **Oecol.** **20**: 33-49.
- CHATFIELD, J.E. 1976. Studies on food and feeding in some european land molluscs. **J. Conch.** **29**: 5-20.
- COOK, A. 1985. Functional aspects of trail following by the carnivorous snail *Euglandina rosea*. **Malacologia** **26** (1-2): 173 – 181.

- _____. 1992. The function of trail following in the pulmonate slug, *Limax pseudoflavus*. **Anim. Behav.** **43**: 813-821.
- _____. 2001. Behavioral ecology, 447-488. In: G.M. BARKER (ed.). **The biology of terrestrial molluscs**. New Zealand, CABI publishing, 558 p.
- COMBRINCK, C. & J.A. VAN EEDEN. 1975. The influence of the substratum on population increase and habitat selection by *Lymnaea natalensis* KRS. And *Bulinus (B.) tropicus* (KRS) (Mollusca: Basommatophora). **Natuurwet.** **24**: 324-336.
- DIMITRIEVA, E.F. 1975. The influence of temperature and moisture of the upper soil layer on the hatching intensity of the slug *Deroceras reticulatum* Müller. **Malacol. Rev.** **10**: 121-132.
- DUNDEE, D.S., TIZZARD, M. & M. TRAUB. 1975. Agregative behavior in veronicellid slugs. **Nautil.** **89** (3): 69-71.
- GRIMM, B. & W. PAILL. 2001. Spatial distribution and home range of the pest slug *Arion lusitanicus* (Mollusca: Pulmonata). **Act. Oecol.** **22**: 219-227.
- HODASI, J.K.M. 1979. Life story studies of *Achatina (Achatina) achatina* (Linné). **J. Moll. Stud.** **45**: 328 – 339.
- _____. 1982. The effects of different light regimes on the behavior and biology of *Achatina (Achatina) achatina* (Linné). **J. Moll. Stud.** **48**: 283-293.
- KAROWE, D.N., PEARCE, T.A. & W.R. SPALLER. 1993. Chemical communication in the freshwater snails: behavioral responses to mucous trails of *P. parkeri* (Gastropoda, Pulmonata) and *Capeloma decisum* (Gastropoda, Prosobranchia). **Malacol. Rev.** **6**: 9-14.
- LEAHY, W. 1980. Aspectos adaptativos de *Bradybaena similis* Ferussac, 1821 (Mollusca, gastropoda, Pulmonata) submetido ao jejum e dessecação. **Bol. Fisiol. Anim.** **5**, 47-55.
- _____. 1983. Comportamento e características anatomofuncionais da reprodução em *Bradybaena similis* (Molusco pulmonado). **Ciênc. Cult.** **36** (98): 1389-1392.
- Mc DONALD, S.C. 1973. Activity patterns of *Lymnaea stagnalis* (L.) in relation to temperature conditions: a preliminary study. **Malacol. Rev.** **6** (1): p.59.
- PAKARINEN, E. 1992. Feeding avoidance of terrestrial gastropods to conspecific and nonspecific material. **J. Moll. Stud.** **58**: 109-120.
- PANIGRAHI, A., S.K. MAHETE & RAUT, S.K. 1992. Circadian rhythm in Norepinephrine and epinephrine contents in the brain of the garden slug, *Laevicaulis alte* (Férussac). **Apex** **7** (2): 59- 65.
- PANJA, U.K. 1995. **Activity pattern in respect to homing of the giant african land snail *Achatina fulica*** BOWDICH. Dissertação de Mestrado, Universidade de Calcutá. 112p.
- PIERI, O. & P. JURBERG. 1981. Aspectos etológicos na sobrevivência dos caramujos vetores da xistosomose ao tratamento com moluscicidas. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **76**(1): 47-55.
- RAUT, S.K. & A. PANIGRAHI. 1988. Egg-nesting in the garden slug *Laevicaulis alte* (Férussac) (Gastropoda, Soleolifera). **Malacol. Rev.** **21**: 101-104.
- _____. 1990. Feeding rhythm in the garden slug *Laevicaulis alte* (Soleolifera, Veronicellidae). **Malacol. Rev.** **23**: 39-46.
- ROLLO, C.D. 1991. Endogenous and exogenous regulation of activity in *Deroceras reticulatum*, a weather-sensitive terrestrial slug. **Malacologia** **33** (1-2): 199-220.

- THOMÉ, J.W. 1975. Os gêneros da família Veronicellidae nas Américas (Mollusca;Gastropoda). **Iheringia, Ser. Zool (48)**: 3- 56
- _____ 1993. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. **Biociências 1**: 61-75
- THOMÉ, J.W. & LOPES, V.L.R. 1973. Aulas Práticas de Zoologia, 1. Dissecção de um molusco gastrópode desprovido de concha. **Iheringia, Ser Divulgação (3)**: 34- 45
- TOWSEND, C.R. 1974. Mucus trail following by the snail *Biomphalaria glabrata* (Say). **Anim. Behav. 22**: 170-177.
- VOSS, M., KOTTOWISK, K. & W. WÜNNENBERG. 1997. Neurophysiological indication of a diurnal rhythmicity in chemosensitivity of the snail *Helix pomatia* L.. **Comp. Biochem. Physiol. 116A (1)**: 24 – 42.

Recebido: 22/03/04

Aceito: 26/10/04

Fiávia
Oliveira
Junqueira
FábioPrezoto
Elisabeth
Cristina de
Almeida
Bessa
Sthefane
D'ávila