

Ritmo de Atividade de *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae) de Acordo com a Idade

FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA, STHEFANE D'ÁVILA, ELISABETH
CRISTINA DE ALMEIDA BESSA E FÁBIO PREZOTO

Universidade Federal de Juiz de Fora

O presente trabalho descreve e quantifica as categorias comportamentais de três grupos etários de *Bradybaena similis*, de 22 animais cada: Grupo 1, 80 dias de idade, Grupo 2, 40 dias de idade e Grupo 3, recém eclodidos. Foram descritas oito categorias comportamentais. A atividade foi maior no período noturno (8,0%, 1,9%, 4,3%) do que no diurno (6,1%, 1,7%, 2,7%), para os três grupos. O pico de atividade ocorreu no período noturno (Grupo 1: entre 23:00 e 01:00 e entre 03:00 e 6:00; Grupo 3: entre 21:00 e 22:00 e entre 06:00 e 07:00). O padrão de atividade diferiu significativamente de acordo com a faixa etária dos moluscos ($p < 0,0001$): indivíduos do Grupo 1 foram os mais ativos, seguidos pelos animais do Grupo 3, uma diferença possivelmente relacionada à fase reprodutiva da espécie.

Descritores: Ritmo de atividade. Desenvolvimento. Moluscos. *Bradybaena similis*.

The relationship between activity rhythm and age in *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae). This study describes and quantifies the behavioral categories of three age groups of *Bradybaena similis*, with 22 animals each (Group 1, 80 days, Group 2, 40 days and Group 3, newly hatched). Eight categories were described. Activity was higher during the night (8,0%, 1,9%, 4,3%) than during the day (6,1%, 1,7%, 2,7%), for the three study groups. Activity peaks occurred during the night (Group 1: from 23:00 to 01:00 and from 03:00 to 6:00; Group 3: from 21:00 to 22:00 and from 06:00 to 07:00). Activity patterns differed significantly according to age of mollusks ($p < 0,0001$). Individuals of Group 1 were most active, followed by animals of Group 3, a difference possibly related to the reproductive phase of the species.

Index terms: Activity rhythm. Development. Mollusks. *Bradybaena similis*.

Bradybaena similis (Férussac, 1821) é uma espécie de molusco pulmonado terrestre de interesse econômico, pois é considerada praga agrícola e também atua como hospedeiro intermediário de helmintos, como *Eurytrema coelomaticum* Giard e Billet, 1882 (Mattos, Amato, & Vianna, 1987), *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923 (Araújo, 1989) e *Angiostrongylus costaricensis* Morera e Céspedes, 1971 (Rambo,

Agostini, & Graff-Teixeira, 1997). Esta espécie é originária da Ásia, porém foi introduzida em outras regiões do mundo pelo comércio de plantas, sendo encontrada no Brasil desde o Amapá até o Rio Grande do Sul (Oliveira, Rezende, & Castro, 1981; Oliveira, Sá & Bessa, 1992).

As informações sobre o comportamento dos moluscos de interesse parasitológico fornecem subsídios para estudos biológicos e

F. O. Junqueira, mestranda em Ciências Biológicas, área de concentração Comportamento e Ecologia Animal, Bolsista CAPES. Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário, Juiz de Fora, CEP 36036-330 MG, flaviaojunqueira@hotmail.com
S. D'Ávila, mestranda em Comportamento e Ecologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, bolsista CAPES; E.C.A. Bessa e F. Prezoto, Professores. Adjuntos do Depto. de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Trabalho de Conclusão de Curso para o título de Bacharel em Ciências Biológicas na UFJF, apresentado no XIX Congresso Brasileiro de Etologia, 2001, Juiz de Fora. Apoio Financeiro: VIII Programa de Bolsa de Conclusão de Curso da UFJF. Agradecimentos ao VIII Programa de Bolsa de Conclusão de Curso da UFJF e a Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Ecologia Animal da UFJF.

etológicos sobre a interação destes indivíduos com helmintos de animais domesticados e do próprio homem.

Na literatura existem poucos estudos sobre a ecologia comportamental de moluscos, podendo-se destacar a descrição das categorias comportamentais de *Thaumastus* (*Thaumastus taunaisii* (Férussac, 1822) (Jurberg, Barros, Gomes, & Coelho, 1988) e do comportamento de ovoposição, do ritmo alimentar e do ritmo circadiano de *Laevicaulis alte* (Férussac) (Panigrahi, Mahata, & Raut, 1992; Raut & Panigrahi, 1988, 1990). Trabalhos referentes à biologia e comportamento de *B. similaris* são de Almeida e Bessa (2000, 2001), Furtado (2002) e Leahy (1984) que descreveram o comportamento de construção do ninho, de postura e aspectos referentes ao crescimento dessa espécie de molusco.

Por *B. similaris* ser uma espécie abundante na região e dada à falta de conhecimento básico sobre o gênero *Bradybaena*, o presente estudo visou elaborar um etograma para a espécie, além de relacionar os atos comportamentais de acordo com a idade, em condições de laboratório.

Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Malacologia (Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Ecologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil) durante os meses de abril a julho de 2001. Foram utilizados três grupos etários de *B. similaris*, cada qual composto por 22 animais - Grupo 1 (80 dias de idade), Grupo 2 (40 dias de idade), e Grupo 3 (indivíduos recém eclodidos) - todos nascidos em laboratório. Cada grupo foi distribuído em um terrário de 12 cm de diâmetro por 9 cm de profundidade, contendo terra vegetal esterilizada. Os animais foram mantidos sob as condições vigentes nos estudos de Bessa e Araújo (1995) e M. P. Oliveira, Almeida, Vieira e M. H. R. Oliveira (1968). Diariamente a terra foi umedecida com água, renovando-se o alimento. A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas durante todo o experimento.

Para a definição do etograma básico foram realizadas observações diretas dos animais, durante a fotofase e a escotofase, através do método de varredura ("*Scanning Sample*", Altmann, 1974), com registro dos comportamentos a intervalos regulares de dez minutos, num total de 48 horas. Para verificar o horário de atividade e o tempo de duração da mesma, os moluscos foram observados, através do método "grupo focal" ("*Scanning Sample*", Altmann, 1974), durante um período de 24 horas.

Os dados foram analisados através dos testes estatísticos ANOVA e Correlação de Spearman do programa estatístico SPSS.

Resultados

Categorias comportamentais

Repouso. O animal encontra-se imóvel, sobre a superfície do solo, na parede ou enterrado, ou sob alimento ou pote de ração, com os tentáculos retraídos ou exteriorizados, imóveis ou com movimentação oscilatória.

Deslocamento horizontal. O animal locomove-se sobre o substrato, movimentando os tentáculos, por vezes realizando movimentos laterais da cabeça.

Deslocamento vertical. O animal locomove-se na parede do terrário, apresentando movimentos dos tentáculos e da cabeça como descrito para o deslocamento horizontal.

Enterrar-se. O animal se enfia no substrato empurrando a terra com a região anterior do corpo. Neste momento, os tentáculos permanecem retraídos.

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

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

Alimentar-se. O animal consome tanto ração quanto alface.

Ritmo de atividade de *Bradybaena similis*

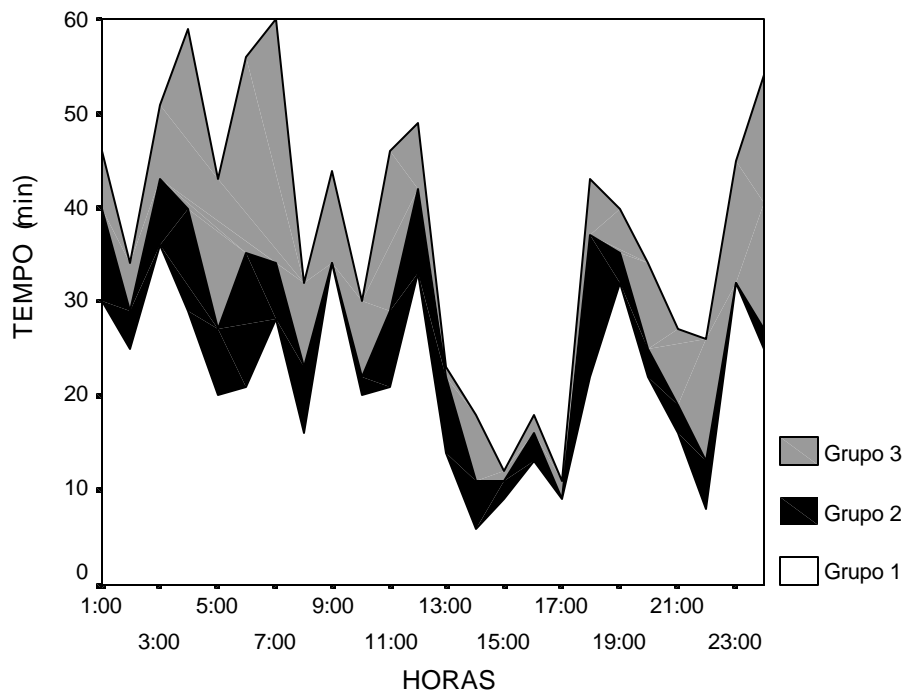


Figura 1. Atividade diária de grupos de *Bradybaena similis* com indivíduos recém eclodidos (Grupo 1), de 40 dias de idade (Grupo 2) e de 80 dias de idade (Grupo 3), durante 48 horas de observação.

Interação entre indivíduos. O animal toca com seus tentáculos os tentáculos ou a concha de outros indivíduos, ou sobe na concha de outro animal.

Não foram registradas atividades reprodutivas e de ovoposição durante o período de observação.

Durante o período diurno (24 horas de observações), no Grupo 1, a categoria comportamental repousar correspondeu à 93,9 % dos registros e todas as outras categorias a 6,1 %. No Grupo 2, a categoria repousar representou 98,3 % dos registros e as demais categorias 1,7 %. Já para o Grupo 3, a categoria repousar correspondeu 97,3 % dos registros e as demais categorias a 2,7 %.

Durante o período noturno (24 horas), no Grupo 1, o ato repousar correspondeu a 92,0 % dos registros e as demais categorias a 8,0 %. No Grupo 2, a categoria repousar representou 98,1% dos registros e as demais categorias a 1,9

%. Já para o Grupo 3, a categoria repousar correspondeu a 95,7 % dos registros e as demais a 4,3 %.

O teste ANOVA indicou uma diferença significativa ($F = 32,619$, $p < 0,0001$) entre os padrões de atividade dos três grupos etários, sendo o Grupo 1 mais ativo que os demais grupos, seguindo pelos moluscos do Grupo 3 (Figura 1).

Houve correlação significativa entre a temperatura e os padrões de atividade do Grupo 3 (Spearman, $r = 0,463$, $p < 0,05$), sugerindo que temperaturas entre 20,5°C e 22°C possam estimular a atividade.

Os animais do Grupo 1 alimentaram-se mais no período noturno, nos intervalos compreendidos entre 18:18 e 20:20, 23:09 e 00:23 e entre 03:09 e 05:06 horas.

No período de 24 horas de observação, a temperatura variou de 19,5°C a 22°C e a umidade relativa do ar variou de 52% a 73%. O

Tabela 1. Atividade do Grupo 3 (80 dias de idade) e do Grupo 1 (recém eclodidas) de *Bradybaena similaris* em função da temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) durante o período de 24 horas de observação.

Hora	Temp.	Umidade	Atividade	
			Grupo 1	Grupo 3
17:00	22,0	52	0,0	0,7
18:00	21,5	57	2,4	0,3
19:00	21,5	58	3,3	0,7
20:00	21,5	58	2,0	0,0
21:00	22,0	66	0,0	5,9
22:00	21,5	73	0,0	0,0
23:00	21,5	66	6,9	3,7
00:00	21,0	66	7,0	0,0
01:00	21,0	73	1,0	0,0
02:00	20,5	65	0,9	0,0
03:00	20,5	73	8,9	2,3
04:00	20,5	73	9,1	0,0
05:00	20,5	65	5,2	0,0
06:00	20,0	73	0,4	5,3
07:00	20,0	73	0,0	0,0
08:00	19,5	64	0,0	0,0
09:00	19,5	64	5,3	0,0
10:00	19,5	64	0,3	0,0
11:00	20,0	64	0,0	0,0
12:00	20,0	64	0,0	0,0
13:00	21,0	65	0,0	0,0
14:00	21,0	65	0,0	0,0
15:00	21,5	58	0,3	0,0
16:00	22,0	58	0,0	1,4

Grupo 1 apresentou pico de atividade nos intervalos compreendidos entre 23:00 e 01:00 e entre 03:00 e 06:00 horas e o Grupo 3 apresentou pico de atividade entre 21:00 e 22:00 e entre 06:00 e 07:00, sob as condições de temperatura e umidade relativa do ar indicadas na Tabela 1. O Grupo 2 permaneceu em repouso durante as 24 horas de observação.

Discussão

Com relação ao período de atividade, os resultados desse presente trabalho estão de acordo com os de Almeida e Bessa (2001), M. P. Oli-

veira, Vieira e M. H. R. Oliveira (1971), Santos (1982) e Thomé, Silva e Santos (1996) que afirmam que a espécie tem maior atividade durante a noite. Porém esses autores não quantificaram o período de maior atividade de *B. similaris*. Outros moluscos também apresentam comportamento noturno como *Bradybaena fruticum* Beck (Leahy, 1977), *Thaumastus (Thaumastus) taunaisii* (Férussac, 1821) (Jurberg et al., 1988) e *Laevicaulis alte* (Raut & Panigrahi, 1988).

Por serem muito sensíveis ao ressecamento, acredita-se que o hábito noturno apresentado por esses animais seja uma estratégia para prevenir a dessecação, uma vez que à noite as temperaturas são mais baixas e a umidade relativa do ar mais alta. Os moluscos são mais ativos nas horas em que a temperatura fica mais amena, ou seja, ao amanhecer e à noite (Thomé & Lopes, 1973; Raut & Panigrahi, 1988).

No presente estudo, indivíduos da espécie *B. similaris* com 80 dias e recém eclodidos apresentaram pico de atividade nos horários noturnos, quando a umidade relativa do ar estava elevada e a temperatura amena. Resultados semelhantes foram encontrados por Jurberg et al. (1988) que verificaram que o período de atividade de *T. (T.) taunaisii* foi, em média, entre 19:42 e 6:14 horas.

Raut e Panigrahi (1990) verificaram que *L. alte* possui dois períodos de alimentação, um no princípio da noite (entre 18:05 e 21:30 horas) e outro na final da noite (entre 02:00 e 6:28 horas), sendo este ritmo de alimentação guiado por fatores endógenos (noradrenalina, adrenalina e epinefrina). No presente trabalho, observou-se que *B. similaris* com 80 dias também possui períodos de alimentação à noite, semelhantes ao encontrados por Raut e Panigrahi (1990).

Os moluscos com 80 dias são mais ativos, pois, provavelmente, já estão maduros sexualmente e à procura de parceiros sexuais para a reprodução. Espermatozóides e oócitos são primeiramente observados, em *B. similaris*, aos 70 dias de vida em animais mantidos agrupados (Furtado, 2002); esses moluscos realizam postura com 78 dias de idade (Almeida & Bessa, 2001).

Os moluscos recém eclodidos são mais ativos que os indivíduos com 40 dias, pois acabaram de eclodir dos ovos e supõe-se que estejam reconhecendo o ambiente. O ovotestis foi identificado, pela primeira vez, pela coloração hematoxilina-eosina, em *B. similis* com idade de 30 dias (Furtado, 2002) e, por essa razão, os animais com 40 dias são mais inativos, pois, provavelmente, estão armazenando energia para a fase reprodutiva, que segundo Almeida e Bessa (2001) e Furtado (2002) acontece em moluscos com mais de 70 dias de idade.

Jurberg et al. (1988) descreveram para *T. (T.) taunaisii* sete categorias comportamentais: alimentar-se, aguar, locomover-se, imobilizar-se, quietar, defecar e estivar. No presente estudo não foi fornecida água para os animais em um pote separado como no trabalho citado acima e não foi possível visualizar os animais defecando, por isso os comportamentos aguar e defecar não foram descritos. As categorias imobilizar-se, quietar e estivar não foram separadas da categoria repousar, pois em certos momentos não foi possível visualizar a formação do epifragma, considerando-se que esse trabalho foi feito com observação direta e os animais tem comprimento de concha menor que *T. (T.) taunaisii*, e que Jurberg et al. (1988) utilizaram uma câmara cinematográfica para a observação.

A categoria repousar foi a mais registrada para *B. similis*. Esses animais ficavam inativos, preferencialmente com o corpo todo dentro da concha e aderidos às laterais e à tampa da caixa, conforme observado por Almeida e Bessa (2001). A categoria explorar nos moluscos se vale do fato de a região anterior do corpo ser rica em células quimiorreceptoras, e de os tentáculos anteriores e posteriores possuírem percepção química e tátil. *B. similis* utiliza este ato para reconhecer o ambiente e para sensibilidade química.

A categoria interação entre indivíduos foi mais representativa dos moluscos com 80 dias, não havendo interação entre os indivíduos com 40 dias e nem entre indivíduos recém eclodidos. *Bradybaena similis* com 80 dias, já em fase reprodutiva, está à procura de um coespecífico para a reprodução, razão possível para a maior

interação. Nenhuma atividade reprodutiva e nenhuma postura foram, contudo, observadas, pois o experimento terminou antes do período provável de início das ovoposições.

Os resultados obtidos indicam que *B. similis* apresenta atividade noturna e que existe uma relação entre a idade e o ritmo de atividade nesses animais possivelmente relacionada à fase reprodutiva.

Referências

- Almeida, M. N., & Bessa, E. C. de A. (2000). Efeito da densidade populacional sobre o crescimento e a reprodução de *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae) e *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) (Mollusca, Subulinidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, 2,(1), 97-104.
- Almeida, M. N., & Bessa, E. C. de A. (2001). Estudo do crescimento e da reprodução de *Bradybaena similis* (Férussac) (Mollusca, Xanthonychidae) em laboratório. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(4), 1115-1122.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior*, 48, 227-265.
- Araújo, J. L. B. (1989). Moluscos de importância econômica no Brasil. I. Xanthonychidae: *Bradybaena similis* (Férussac, 1821). (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). *Revista Brasileira de Zoologia*, 6(4), 583-592.
- Bessa, E. C. de A., & Araújo, J. L. de B. (1995). Ovoposição, tamanho de ovos e medida do comprimento da concha em diferentes fases do desenvolvimento de *Subulina octona* (Breguière) (Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12(3), 647-654.
- Furtado, M. C. V. (2002). *Caracterização histológica do ovotestis de Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae) em diferentes fases de desenvolvimento, mantida isolada e agrupada, sob condições de laboratório (50 pp.). Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.
- Jurberg, P., Barros, H. M., Gomes, L. A., & Coelho, A. C. dos S. (1988). Superfamília Bulimuloidea do Brasil. Bulimulidae: *Thaumastus* (*Thaumastus*) *taunaisii* (Férussac, 1822), com dados biológicos e aspectos comportamentais (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). *Boletim do Museu Nacional, série Zoologia* (317), 3-40.

- Leahy, W. M. (1977). Sobre a biologia de *Bradybaena fruticum* Bech (Molusco terrestre) estudos preliminares. *Ciência e Cultura*, 29(7), 816.
- Leahy, W. M. (1984). Comportamento e características anatomofuncionais da reprodução em *Bradybaena similis* (Molusco Pulmonado). *Ciência e Cultura*, 36(8), 1389-1392.
- Mattos Jr, D. G., Amato, S. B., & Vianna, S. S. S. (1987). Identificação do segundo hospedeiro intemediário de *Eurytrema coelomaticum* (Trematoda, Dicrocoellidae) na região do Vale do Paraíba, São Paulo. *Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Jan.*, 10(1-2), 69-81.
- Oliveira, M. P. de, Almeida, E. L. de, Vieira, I., & Oliveira, M. H. R. (1968). *Comunicação n° 1. Criação de moluscos em terrários e aquários (uma experiência em laboratório)*. Juiz de Fora, MG: Esdeva.
- Oliveira, M. P. de; Vieira, I., & Oliveira, M. H. R. (1971). Sobre *Bradybaena similis* Férussac (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora, Fruticolidae) copula y funcionamiento del oviducto durante el período de fecundacion y formacion del huevo. *Com. Soc. Malac. Urug.*, 3(21), 151-161.
- Oliveira, M. P. de, Rezende, G. J. R., & Castro, G. A. de. (1981). *Catálogo dos moluscos da Universidade Federal de Juiz de Fora*. Juiz de Fora, MG: Ed. da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Oliveira, M. P. de, Sá, R. de C. S., & Bessa, E. C. de A. (1992). *Moluscos catálogo*. Juiz de Fora, MG: Ed. da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Panigrahi, A., Mahata, S. K., & 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.
- Rambo, P. R., Agostini, A. A., & Graff-Teixeira, C. (1997). Abdominal Angiostrongylosis in Southern Brazil - Prevalence and Parasitic Burden in Mollusc Intermediate Hosts from Eighteen Endemic Foci. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 92(1), 9-14.
- Raut, S. K., & Panigrahi, A. (1988). Egg-nesting in the garden slug *Laevicaulis alte* (Férussac) (Gastropoda: Soleolifera). *Malacological Review*, 21, 101-107.
- Raut, S. K., & Panigrahi, A. (1990). Feeding rhythm in the garden slug *Laevicaulis alte* (Soleolifera: Veronicellidae). *Malacological Review*, 23, 39-46.
- Santos, E. (1982). *Moluscos do Brasil*. Belo Horizonte, MG: Itatiaia.
- Thomé, J. W., & Lopes, V. L. R. (1973). Aulas práticas de zoologia, I. Dissecção de um molusco gastrópode desprovido de concha. *Iheringia, série Divulgação* (3), 34-45.
- Thomé, J. W., Silva, A. V., & Santos, D. D. (1996). Manual de aulas prática de zoologia: Estudo morfo-anatômico de um molusco sigmuretra. *Cadernos EDIPUCRS, série Zoologia*, 12(2), 1-25.

Recebido em 29 de novembro de 2002

Aceito em 12 de agosto de 2003