

CONSUMO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DE PERIFÍTON COLONIZADO EM SUBSTRATO ARTIFICIAL, POR *BIOMPHALARIA TENAGOPHILA* (GASTROPODA, PLANORBIDAE)

M.B.L. DOS SANTOS & J.R. DE FREITAS

Moluscos criados no campo em gaiolas transparentes e escurecidas apresentaram o mesmo consumo diário de perifíton; entretanto nas primeiras existia maior proporção de organismos vegetais e nas últimas maior proporção de organismos animais. O consumo diário por molusco foi significativamente maior em presença de maiores quantidades de alimento, porém a proporção consumida do total de alimento disponível decresceu.

Palavras-chave: *Biomphalaria tenagophila* – perifíton – alimentação

Estudos do efeito da pastagem dos moluscos de água doce na comunidade perifítica têm recebido atenção especial dos pesquisadores (Kehde & Wilhm, 1972; McMahon, Hunter & Russel-Hunter, 1974; Cuker, 1983) motivados em descobrir a dinâmica destes sistemas até pouco tempo bastante desconhecidos.

Tem-se sugerido que as bionfalárias utilizam o perifíton como recurso material em sua alimentação (Paraense, 1972; Thomas, 1982). Entretanto não existem referências sobre a quantidade de alimento consumido por estes planorbídeos no campo. Em laboratório alguns dados para *Biomphalaria glabrata* foram obtidos por Freitas et al. (1975), usando ração, e Thomas, Grealley & Fennell (1983), usando vários tipos de alface. Em muitos trabalhos com essa espécie tem-se dito que a "provisão de alimento era em excesso" sem especificar a quantidade de alimento.

Além disso não se conhece o nível de impacto da pastagem das bionfalárias nas comunidades perifíticas.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de quantificar o consumo médio de perifíton (peso seco) por molusco por dia e uma possível seletividade dos moluscos dentre os organismos que compõem este perifíton.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de experimentação de campo – Os estudos de campo foram realizados em mini-represas na chácara Santo Antônio, no Núcleo Bandeirante, DF, localizada em frente à Estação Ferroviária Bernardo Sayão e com fundos para o córrego Vicente Pires, 14 km a sudoeste do centro de Brasília.

As mini-represas, ou reservatórios de água, possuem uma área de 30m² e 60cm de profundidade. A transparência da água foi de 35cm em todas as medidas (medida com disco de Secchi). Durante o período em que os experimentos foram realizados nestes reservatórios, o oxigênio dissolvido (medido com oxímetro Metrohm E.627) foi em média igual a 6,8 ± 0,39 ppm, a temperatura média foi de 25°C ± 1,82 e o pH de 6,8 ± 0,20 (medido com pH-metro Micronal B.278, no laboratório).

Montagem dos experimentos – Foram construídas gaiolas com armações cilíndricas de arame com 15 cm de comprimento e 9,5 cm de diâmetro, revestidas com folhas de plástico de 15 cm x 30 cm.

Dois pedaços de plástico com esta área eram colados um ao outro, apresentando assim cada um destes pedaços de plástico uma face externa colonizável e uma interna impedida de colonização.

Foram construídas gaiolas com dois tipos de plástico – transparentes e pretas –, com a intenção de favorecer, com a presença e ausência de luz, a instalação de comunidades de perifíton diferentes.

O presente trabalho é parte da Tese de Mestrado apresentada por M.B.L. dos Santos ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília em 1985.

Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Caixa Postal 2486, 30161 Belo Horizonte, MG, Brasil.

Recebido para publicação em 16 de janeiro e aceito em 10 de setembro de 1986.

Duas gaiolas de plástico transparente e duas gaiolas de plástico preto foram agrupadas formando uma jangada. Esta era montada com dois arames paralelos passando pelo interior das gaiolas em posição horizontal e fixados em uma placa de isopor para flutuar na água (Fig. 1).

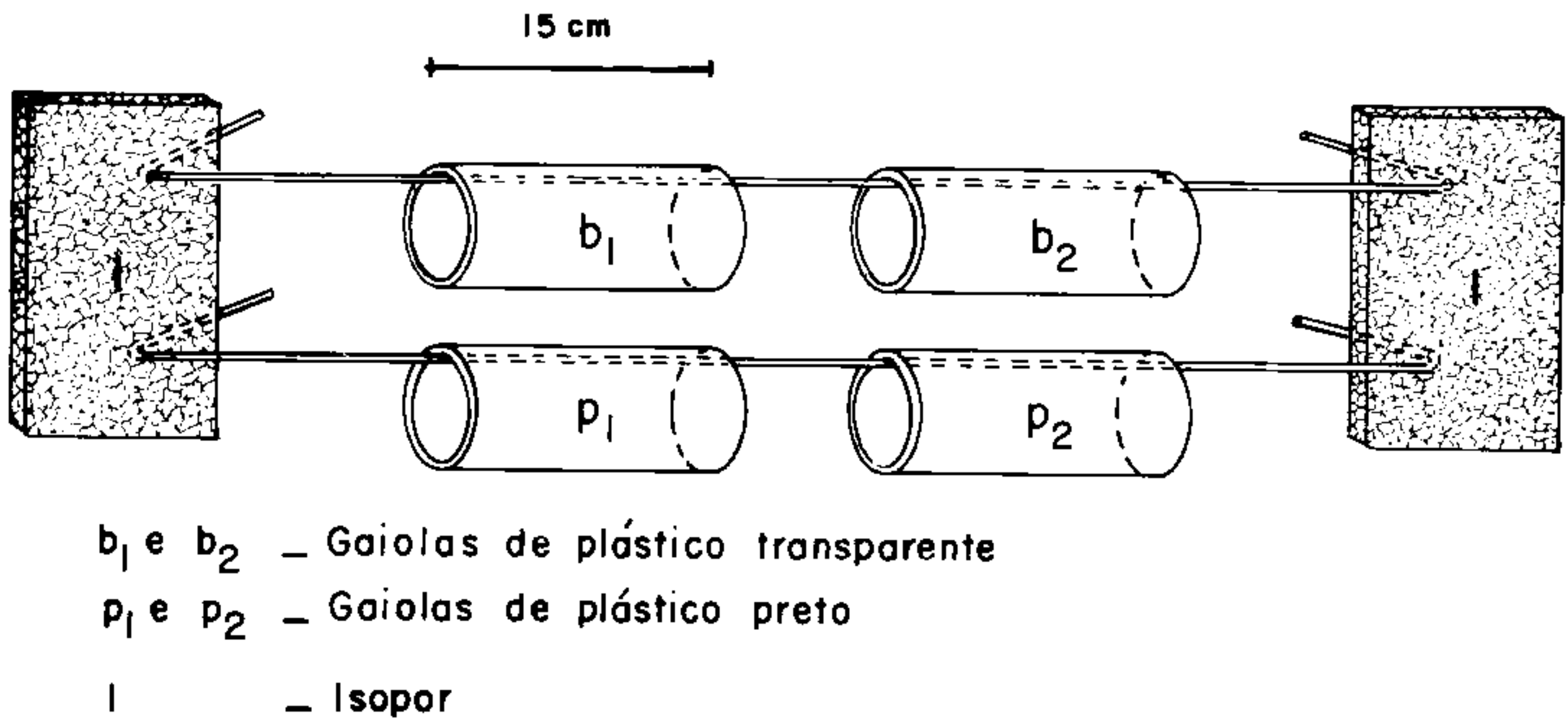


Fig. 1: modelo de jangada com quatro gaiolas.

Um conjunto de seis jangadas era colocado no reservatório de água da área de estudo. Cada jangada era disposta ao lado da outra, totalmente mergulhadas a uma profundidade de 10cm abaixo da lâmina d'água, e deixadas por um período de 30 dias para colonização. Terminado este período dez moluscos de 10mm de diâmetro eram colocados numa gaiola transparente e outros dez numa gaiola preta de cada jangada deixando as outras duas sem moluscos, como controle. O mesmo tratamento se repetiu nas seis jangadas.

Para retenção dos moluscos na parte interna da gaiola esta era ensacada com malhas de furos de 2mm. Estas montagens foram repetidas quatro vezes seguidas abrangendo os períodos de final de fevereiro a início de julho. As duas primeiras montagens foram feitas em um reservatório e a terceira e quarta em outro reservatório devido à ocorrência de drenagem do primeiro.

O tempo de permanência dos moluscos nas gaiolas variou de 24 a 48 horas. Terminado o tempo de cada montagem, todo o material devidamente etiquetado com o número da jangada era transportado para o laboratório em galões com água do reservatório.

No laboratório cada gaiola era desmontada e descolava-se a parte interna do plástico da sua parte externa e esta última era descartada. A face interna era esticada sobre um papel milimetrado e recortavam-se duas faixas deste plástico de 2,5cm x 30cm, abrangendo toda a circunferência do cilindro. Cada faixa era raspada em 30ml de água destilada.

Das duas amostras, uma era usada para medida de peso seco, e a outra para análise quantitativa de perifíton.

Para peso seco, os 30ml eram filtrados com bomba de vácuo em papel de filtro Whatman de fibra de vidro de 4,7cm. Os filtros eram pesados antes da filtragem da amostra. O material era seco em estufa por 24 horas a 60°C.

Os 30ml de material raspado para análise quantitativa de perifíton eram fixados com gota de lugol acético. Antes da contagem o material era desagregado com uso de ultra-som. As contagens foram feitas em quatro repetições, usando 0,05ml entre lâmina e lamínula e contando dois transectos da lamínula (25 campos) perfazendo um total de 100 campos. Procurou-se contar até que a proporção entre os grupos permanecesse estável.

Para interpretação dos dados foram realizadas análises de covariância entre as diferenças de peso seco das gaiolas com moluscos e controle, usando como variável o peso seco do perifíton das gaiolas controle.

Para análise dos dados do número de organismos existentes nas gaiolas controle e número de organismos nas gaiolas com molusco foi feita análise de correlação para cada tipo de organismo.

RESULTADOS

As médias de perifíton das gaiolas controle de plástico transparente variaram de três vezes entre o maior e o menor valor (Tabela I). O consumo médio de perifíton por molusco por dia foi de 8,1 e 5,6mg, de peso seco, nas duas primeiras montagens e 12,2 e 13,0mg na terceira e quarta montagens.

Nas duas montagens iniciais o peso seco do perifíton colonizado nos 450cm² da gaiola foi mais baixo que nas montagens 3 e 4. O mesmo ocorreu com a taxa média de consumo por molusco por dia. Assim, quando a gaiola estava mais colonizada o consumo por indivíduo aumentava (Tabela I, Fig. 2). Entretanto, nas montagens 1 e 2 em que a colonização foi menor o consumo também foi baixo, o perifíton (nas dez gaiolas investigadas) nunca foi totalmente consumido, tendo sempre ocorrido uma sombra. A porcentagem consumida do perifíton inicial variou de 39% a 85% (Tabela I).

TABELA I

Média de peso seco de perifíton (mg) das gaiolas revestidas com 450cm² de plástico transparente e preto sem moluscos (controle) e com moluscos. Porcentagem de peso seco de perifíton inicial consumido em quatro montagens nos dois tipos de gaiola.

Data-início (30 dias para colonização)	Montagem	Gaiolas		Média de perifíton (peso seco mg) por gaiola				Diferença de peso de perifíton entre gaiolas controle e com molusco (c)		Permanência dos moluscos (h)	Perifíton consumido por molusco em 24h (mg)	Porcentagem consumida do perifíton inicial ($\frac{c}{a} \times 100$)
		Tipo	Nº	a sem molusco		b com molusco		\bar{x}	s			
				\bar{x}	s	\bar{x}	s					
25.02	1	transparente	6	191,8	35,9	29,0	18,2	162,8	42,9	48	8,1	85
		preta	6	132,9	79,8	42,1	19,8	90,8	86,2	48	4,5	68
31.03	2	transparente	4	97,3	3,3	30,5	8,6	67,4	6,4	29	5,6	69
		preta	3	159,6	20,2	88,6	44,2	71,0	48,0	29	5,9	44
05.05	3	transparente	6	259,8	34,7	137,3	37,7	122,5	71,2	24	12,2	47
		preta	6	310,7	109,7	179,9	49,1	130,8	91,7	24	13,1	42
08.06	4	transparente	6	245,6	76,3	115,4	43,8	130,2	76,5	24	13,0	53
		preta	6	265,4	105,0	161,3	126,5	104,1	60,9	24	10,4	39

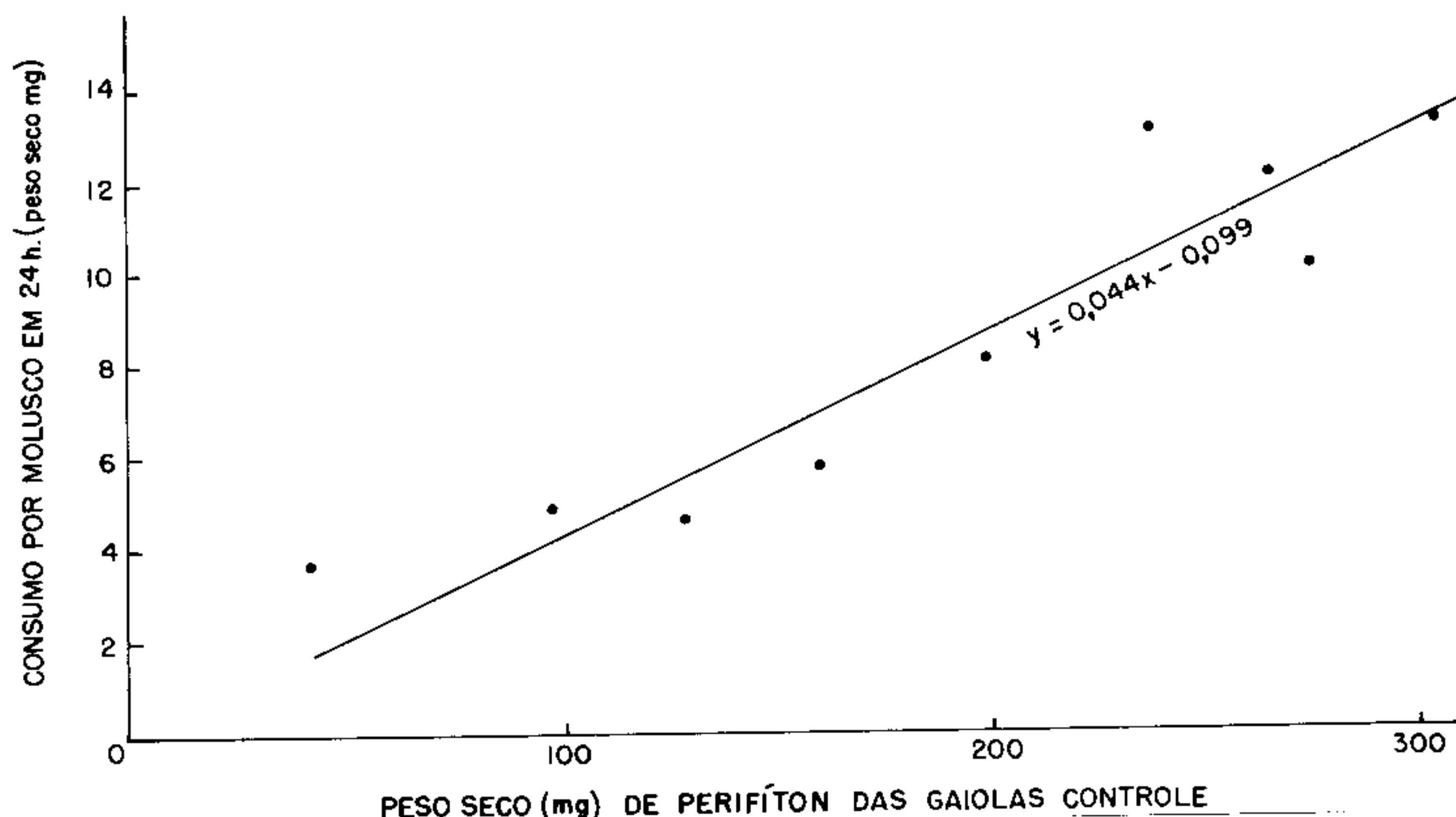


Fig. 2: consumo médio de perifíton por molusco em 24 h e peso seco de perifíton colonizado nas gaiolas controle (sem molusco).

As médias de perifíton, peso seco (mg) das gaiolas com plástico preto (controles), variaram de duas vezes entre o maior e o menor valor nos trinta dias de colonização (Tabela I). O consumo médio por molusco por dia foi de quase três vezes de diferença entre o maior e o menor valor (Tabela I). A produção de perifíton nas gaiolas transparentes foi em média 6,6mg/dia.

Também nas gaiolas de plástico preto a colonização foi menor nas duas primeiras montagens (Tabela I), o mesmo ocorrendo com o consumo médio por molusco (Fig. 2). E foi maior nas duas últimas montagens, também com acréscimo do consumo diário médio. A produção de perifíton nas gaiolas pretas foi em média 7,2 mg/dia.

Análise de covariância e teste "t", mostraram que o consumo dos moluscos foi igual nas gaiolas transparentes, $\bar{x} = 9,7$ mg e pretas, $\bar{x} = 8,5$ mg, com probabilidade = 0,16.

Quanto à composição do perifíton que colonizou o plástico das gaiolas, observamos que os mesmos organismos que ocorreram nas gaiolas do plástico transparente ocorreram também nas de plástico preto.

A diferença entre elas eram os tipos de organismos de maior frequência. Assim, nas gaiolas de plástico transparente mais de 70% do total dos organismos eram *Stigeoclonium* e *Oedogonium* nas montagens 1, 2 e 3. Na montagem 4, 59% eram constituídos por *Oedogonium*, *Euglena* e *Oscillatoria*. Nas quatro montagens o perifíton das gaiolas transparentes contava com maior participação de elementos vegetais e menor de animais. A proporção de vegetal foi 80% a 92%.

Já nas gaiolas de plástico preto o organismo de maior frequência nas quatro montagens foi o *Charchesium*. Na primeira montagem 54% do total dos organismos, eram *Charchesium*, *Oedogonium* e *Mougeotia*. Na montagem 2, 56% eram constituídos por *Charchesium*. Na montagem 3, 51,4% eram formados por *Charchesium*, Rotífero e *Oedogonium* e na quarta montagem 55% eram *Charchesium*, *Oedogonium*, *Euglena* e *Stigeoclonium*. Nas gaiolas de plástico preto a participação de organismos animais na composição da comunidade foi maior que nas gaiolas transparentes. A mais baixa participação foi de 30% na montagem 1 e a mais alta de 92,6% na montagem 2. Nas montagens 3 e 4 ficou em torno de 58% e 40% respectivamente.

Análise de covariância entre o número total de cada organismo das gaiolas controle (sem molusco) e das gaiolas com molusco, mostrou em todas as montagens uma correlação acima de 89%, tanto para gaiolas transparentes quanto para gaiolas pretas (Tabela II).

TABELA II

Equações de regressão para os organismos perifíticos das gaiolas de plástico transparente pastadas e não pastadas e gaiolas de plástico preto pastadas e não pastadas em cada montagem.

Montagem	Gaiolas transparentes	r	Gaiolas pretas	r
1	Y = 1.041,75 + 0,1396x	0,99	Y = 1416 + 0,2836x	0,98
2	Y = 1.091 + 0,2794x	0,95	Y = 4686 + 0,1928x	0,99
3	Y = 832 + 0,5010x	0,97	Y = 3298 + 0,3069x	0,99
4	Y = - 11.018 + 0,5340x	0,90	Y = 1542 + 0,3326x	0,89

Y = total que restou nas gaiolas com molusco; x = total que existia na gaiola controle; r = coeficiente de correlação.

DISCUSSÃO

O consumo de perifíton por *B. tenagophila* em 24 horas variou de 4,5 mg a 13,1 mg, de acordo com a quantidade de alimento disponível. Não existem estudos de consumo de perifíton num determinado tempo por bionfalárias. Entretanto, trabalhos de laboratório com *B. glabrata* estimaram um consumo de 10 mg/dia de ração balanceada, (Freitas et al., 1975), e uma variação de 10 mg/dia a 15 mg/dia quando alimentada com duas variedades de alface (Thomas, Grealy & Fennell, 1983). Esta gama de variação poderia estar ligada à qualidade do alimento, já demonstrada por Calow (1975a) para *Ancylus fluviatilis* e *Planorbis contortus*. No presente trabalho a relação pareceu estar mais ligada à quantidade de alimento disponível. Também foi observado por Thomas, Grealy & Fennell (1983), criando *B. glabrata* em várias densidades e qualidades de macrófitas, que os moluscos aumentam a sua taxa de ingestão com o aumento da densidade de alimento e que após 24 horas de pastagem sempre sobra alimento mesmo quando ele existe em densidade muito baixa. Resultados semelhantes foram obtidos por Townsend (1975). A sobra de alimento, mesmo quando existente em baixa densidade, foi novamente constatada no presente trabalho. Uma alta correlação foi observada entre o consumo e a quantidade de alimento disponível.

Calow (1974; 1975a/b) verificou também que *Ancylus* e *Planorbis* apresentam adaptações fisiológicas quando ocorre diminuição na quantidade de alimento, diminuindo a ingestão, diminuindo a defecação e aumentando a assimilação. Parece então que as evidências até agora obtidas

permitem afirmar que os moluscos utilizam estratégias comportamentais e fisiológicas para solucionar seus problemas alimentares apresentando um considerável potencial adaptativo face às variações da quantidade de alimento.

Estudos do impacto de pastagem no perifíton por outros animais que não a bionfalária em ambientes de água doce foram feitos por Dickman (1968), Kehde & Wilhm (1972), Calow (1973), McMahon, Hunter & Russel-Hunter (1974), Hunter (1980), Cuker (1983) e Cattaneo (1983) e em ambientes marinhos por Castenholz (1961) e Nicotri (1977).

Não foram constatadas seletividades nos organismos do perifíton pelos pastadores nos trabalhos de Castenholz (1961) com *Littorina*, de Calow (1973) com *Ancylus fluviatilis* de Kehde & Wilhm (1972) com *Physa*. A seletividade também não foi constatada no presente trabalho com *B. tenagophila*. A alta correlação encontrada entre o número de indivíduos de cada tipo de organismo nas gaiolas controle e pastadas se deve possivelmente a uma distribuição homogênea destes organismos no plástico e a uma raspagem não seletiva. A pastagem, no entanto, alterava o número de indivíduos da comunidade mas não a sua estrutura, independente de ter esta comunidade predomínio de organismos vegetais ou animais.

A explicação da não-seletividade de alimento talvez esteja no fato de que a diversidade de organismos que compõem o perifíton sofre modificação estacional, não favorecendo aos animais pastadores hábitos monófagos. Além disso, Favier-Gamulin & Walne (citados em Calow, 1973) observaram que culturas mistas são mais favoráveis ao bom desenvolvimento dos moluscos do que culturas puras e que a associação é importante para uma ação sinérgica.

SUMMARY

Snails reared in the field in transparent and darkened cages consumed similar daily quantities of periphyton, although the former comprised more plant and the latter more animal material. The daily consumption per snail increased significantly in the presence of greater quantities of food, but the proportion consumed of the total food available decreased.

Key words: *Biomphalaria tenagophila* – periphyton – feeding

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALOW, P., 1973. The food of *Ancylus fluviatilis* Müll., a littoral stone-dwelling herbivore. *Oecologia* (Berl.), 13 :113-133.
- CALOW, P., 1974. Some observations on locomotory strategies and their metabolic effects in two species of freshwater gastropods. *Oecologia* (Berl.), 16 :149-161.
- CALOW, P., 1975 a. The feeding strategies of two freshwater gastropods, *Ancylus fluviatilis* Müll. and *Planorbis contortus* Linn. (Pulmonata), in terms of ingestion rates and absorption efficiencies. *Oecologia* (Berl.), 20 :33-40.
- CALOW, P., 1975 b. Defaecation strategies of two freshwater gastropods, *Ancylus fluviatilis* Müll. and *Planorbis contortus* Linn. (Pulmonata) with a comparison of field and laboratory estimates of food absorption rate. *Oecologia* (Berl.), 20 :51-63.
- CASTENHOLZ, R.W., 1961. The effect of grazing on marine littoral diatom populations. *Ecology*, 42 (4) :783-794.
- CATTANEO, A., 1983. Grazing on epiphytes. *Limnology and Oceanography*, 28 (1) :124-132.
- CUKER, E.B., 1983. Competition and coexistence among the grazing snail *Lymnaea*, Chironomidae, and Microcrustacea in an Arctic epilithic lacustrine community. *Ecology*, 64 (1) :10-15.
- DICKMAN, M., 1968. The effects of grazing by tadpoles on the structure of a periphyton community. *Ecology*, 46 (6) :1188-1190.
- FREITAS, J.R.; RESENDE, E.S.; JUNQUEIRA, D.V.; COSTA, A.M. & PELLEGRINO, J., 1975. Criação em massa e ritmo de crescimento da *Biomphalaria glabrata*. *Ciência e Cultura*, 27 (9) :968-974.
- HUNTER, R.D., 1980. Effects of grazing on the quantity and quality of freshwater aufwuchs. *Hydrobiologia*, 69 (3) :251-259.
- KEHDE, P.M. & WILHM, J.L., 1972. The effects of grazing by snail on community structure of periphyton in laboratory streams. *Am. Midl. Nat.*, 87 :8-24.
- McMAHON, R.F.; HUNTER, R.D. & RUSSEL-HUNTER, W.D., 1974. Variation in Aufwuchs at six freshwater habitats in terms of carbon biomass and of carbon:nitrogen ration. *Hydrobiologia*, 45 (4) :391-404.
- NICOTRI, M.E., 1977. Grazing effects of four marine intertidal herbivores on the microflora. *Ecology*, 58 :1020-1032.
- PARAENSE, W.L., 1972. Fauna planorbídica do Brasil. In: Lacaz, C.S. et al. (eds.). Introdução à Geografia Médica do Brasil. Blücher e USP, São Paulo, pp. 312-339.

- THOMAS, J.D., 1982. Chemical ecology of the snail host of schistosomiasis: snail-snail and snail-plant interactions. *Malacologia*, 22 (1-2) :81-91.
- THOMAS, J.D.; GREALY, B. & FENNELL, C.F., 1983. The effects of varying the quantity and quality of various plants on feeding and growth of *Biomphalaria glabrata* (Gastropoda). *Oikos*, 41 :77-90.
- TOWNSEND, C.R., 1975. Strategic aspects of time allocation in the ecology of a freshwater pulmonate snail. *Oecologia* (Berl.), 19 :105-115.