

# Teores de cálcio em rações para o escargot francês *Helix aspersa maxima* em fase de crescimento

Carmino Hayashi<sup>1\*</sup>, Claudemir Martins Soares<sup>2</sup>, Wilson Massamitu Furuya<sup>3</sup> e Giovani Sampaio Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesca-APTA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo; <sup>2</sup>Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790 Jardim Universitário Maringá, Paraná; <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá. \*Autor para correspondência. e-mail: chayashi@netsite.com.br

**RESUMO.** Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes teores de cálcio em rações para o escargot francês *Helix aspersa maxima* na fase de crescimento foram utilizados 160 animais, com peso vivo inicial médio de 6,00 g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (2,00; 3,00; 4,00 e 5,00 % de cálcio) e quatro repetições. Foram observados efeito linear positivo ( $p < 0,05$ ) dos teores de cálcio sobre o peso final médio, percentagem de ganho de peso, conversão alimentar, efeito quadrático sobre rendimento de carcaça e consumo médio de ração, entretanto a sobrevivência não foi afetada. Concluiu-se que o aumento do teor de cálcio promove a melhora nas características de desempenho de *Helix aspersa maxima* na fase de crescimento, e que dentre as rações estudadas a mais indicada é a com 5% de cálcio.

**Palavras-Chave:** escargot, exigência, "gros gris", *Helix aspersa maxima*, cálcio.

**ABSTRACT: Calcium levels in escargot *Helix aspersa maxima* diets in growth phase.** The experiment was carried out to evaluate the effects of different calcium levels in diets for *Helix aspersa maxima* in growth phase. One hundred and sixty animals were used with initial mean weight of 6.00 g distributed in a completely randomized design with four treatments (2.00, 3.00, 4.00 and 5.00% of calcium) and four replicates. Linear improve ( $p < 0.05$ ) of calcium level was observed concerning the final weight medium, percentage of weight gain and food conversion as well as quadratic effect on carcass yield and feed intake. Nevertheless the survival rate was not affected. Results show that the calcium increase promotes a better performance of *Helix aspersa maxima* in growth phase and that the diet with 5.00% of calcium is highly recommended.

**Key words:** escargots, requirements, "gross gris", *Helix aspersa maxima*, calcium.

## Introdução

O consumo de caracóis pelo homem ocorre desde a pré-história (Rodrigues, 1991; Ferraz, 1999). A utilização do "escargot" na alimentação humana é prática antiga em diversos países da Europa, onde se distribuem naturalmente (Rousselet, 1986), sendo que a França destaca-se como principal país e líder de pesquisas com esses animais. Introduzido no Brasil, o escargot da variedade "gros-gris" adapta-se bem às condições do centro sul deste país, entretanto são raros os estudos relacionados ao desenvolvimento e nutrição desses animais sob condições do clima local. O escargot é herbívoro, buscando sempre regiões de solo calcário devido a sua grande necessidade de cálcio para reprodução,

formação, crescimento e regeneração de partes de suas conchas (Lobão *et al.*, 1988; Melo *et al.*, 1991).

A helicultura tem se destacado como opção de cultivo alternativo no Brasil (Milinsk *et al.*, 2003) especialmente na região Sul onde o clima é favorável a essa atividade. No entanto, são poucas as pesquisas visando os aspectos do cultivo de "escargots" nas nossas condições climáticas (Hayashi *et al.*, 2004). As espécies mais utilizadas em criações, e que apresentam características vantajosas como rusticidade, alta prolificidade, crescimento rápido, boa conversão alimentar e carne com excelentes características organolépticas são o caracol africano (*Achatina fulica*) e os "escargots" franceses "petit gris" (*Helix aspersa*) e "gros gris" (*Helix aspersa maxima*) (Rodrigues, 1991; Ferraz, 1999; Hayashi *et al.*, 2000).

Porém, o primeiro se adapta melhor em condições de clima quente (próximo a 30°C), podendo ser cultivado em todo o território brasileiro. Já os "escargots" franceses preferem baixas temperaturas, tendo 15 a 20°C como preferencial, desenvolvendo-se melhor na região sul do Brasil, principalmente no inverno. Por outro lado, os "escargots" franceses apresentam maior aceitação e valor econômico para a comercialização, devido às características desejáveis como a cor mais clara de sua carne (Hayashi et al., 2004).

A prática de arraçoamento intensivo na qual o *H. aspersa* se adapta bem, possibilita manejo mais fácil e controle higiênico nas criações. Assim como outros animais faz-se necessário a utilização de uma fonte de cálcio adicional nas rações, para o atendimento de suas exigências nutricionais para o desenvolvimento normal (Melo et al., 1986). Embora a helicicultura tenha se expandido no Brasil nos últimos anos, como forma de cultivo alternativo, são raros os trabalhos relacionados a sistemas de manejo ou a nutrição destacando-se os de Melo et al., 1986, 1991; Lobão et al., 1988; Hayashi et al., 1997.

Entre as pesquisas já realizadas em relação a nutrição de caracóis comestíveis destacam-se os trabalhos com fontes e níveis de cálcio de Melo et al. (1991), Lobão et al. (1988) com o "gros gris", Hayashi et al. (1998) e Pacheco et al. (1998) com o *A. fulica*; com fontes e níveis de proteína para o *A. fulica* (Hayashi et al., 1998, 2000; Soares et al., 1999); nível de proteína para o "gros gris" por Marks e Jess (1994) e Soares et al. (2002) e os estudos sobre preferência alimentar ou à biologia e reprodução e manejo de *A. fulica* (Monney, 1994; Hayashi et al., 1997) e da composição química de *A. fulica* por Aboua (1990).

Este trabalho tem como objetivo determinar os efeitos da utilização de diferentes teores de cálcio em rações sobre o desempenho do escargot francês em fase de crescimento.

## Material e métodos

Este experimento foi realizado no Laboratório de Zoologia Aplicada do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Estado do Paraná, no período de 16 de julho a 16 de agosto de 1997. Foram distribuídos 160 animais com peso vivo inicial médio de 6,00±0,03 g em 16 recipientes de vidro com dimensões de 30 x 20 x 25 cm, de comprimento, altura e largura, respectivamente, em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições.

As rações foram formuladas de modo a serem isoprotéicas (16,00%), isofosfóricas e possuírem

níveis crescentes de cálcio (2,00; 3,00; 4,00 e 5,00%) (Tabela 1). Os ingredientes foram moídos em moinho tipo faca com peneira com abertura de 0,50 mm. O arraçoamento e o fornecimento de água foi à vontade. A cada três dias foi realizada limpeza dos recipientes para retirada dos excrementos, sendo os mesmos monitorados diariamente para a pulverização com água, quando necessário para a manutenção de umidade adequada.

**Tabela 1.** Composição percentual e química das rações experimentais.

Ingredientes <sup>1</sup>	Teores de cálcio (%)			
	2,00	3,00	4,00	5,00
Milho	75,41	71,85	66,21	60,57
Farelo de soja	7,83	8,50	9,55	10,60
Farinha de peixe	10,00	10,00	10,00	10,00
Calcário calcítico	2,13	4,81	7,48	10,14
Fosfato bicálcico	2,60	2,63	2,68	2,73
Óleo de soja	1,00	1,19	3,06	4,93
Supl. min. vitamin <sup>2</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50
BHT	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
Cálcio (%)	2,00	3,00	4,00	5,00
Fósforo total (%)	1,00	1,00	1,00	1,00
ED/suínos (kcal/kg)	2.972,00	2.972,00	2.972,00	2.972,00
Fibra bruta (%)	2,15	2,15	2,15	2,15
Proteína bruta (%)	16,00	16,00	16,00	16,00
Lisina (%)	0,53	0,53	0,53	0,53
Metionina + cistina (%)	0,53	0,53	0,53	0,53

<sup>1</sup>De acordo com os valores tabelados de Rostagno et al. (1994). <sup>2</sup>Suplemento mineral e vitamínico para poedeiras comerciais. Composição por quilograma de produto: vitamina A – 2.250.000 UI; vitamina D3 – 400.000,00 UI; vitamina E – 2.000,00 mg; vitamina K3 – 500,00 mg; vitamina B1 – 250,00 mg; vitamina B2 – 1.000,00 mg; vitamina b12 – 2.500,00 mcg; ác. Nicotínico – 3.750,00 mg; ác. Fólico – 75,00 mg; colina – 50.000,00 mg; biotina – 5,00 mg; ác. Pantotéico – 1.750,00 mg; ferro – 12.500,00 mcg; cobre – 1.500,00 mg; manganês – 12.500,00 mg; zinco – 15.000,00 mg; cobalto – 125,00 mg; iodo – 188,00 mg; selênio – 35,50 mg; antioxidante – 25.000,00 mg; veículo q. s. p – 1.000,00 mg.

Os animais de cada unidade experimental foram pesados a cada sete dias. Ao final do período experimental, foram avaliadas as variáveis peso final médio, porcentagem de ganho, consumo médio de ração, conversão alimentar e taxa de sobrevivência.

Ao final do experimento, suspendeu-se o fornecimento das rações experimentais para os animais, sendo então estes alimentados com fubá de milho por 48 horas. Após um período de 24 horas em jejum, os animais foram pesados sendo que, de cada unidade experimental, foram abatidos cinco animais, de acordo com a metodologia descrita por Barrier (1982). Durante o abate, foram colocados em solução de 8:1:1 de água, vinagre e sal comum, respectivamente, por cinco minutos. Essa operação foi realizada duas vezes para a retirada do muco. Em seguida, os animais foram lavados em água corrente e colocados em água fervendo por cinco minutos e novamente lavados, antes da retirada da concha e vísceras. Foi determinado o rendimento de carcaça, segundo a expressão descrita por Soares et al. (2002):

$$RC = \frac{Pc}{Pt} \times 100$$

em que: RC = rendimento de carcaça;  
Pc = peso médio da porção comestível;  
Pt = peso médio dos animais vivos.

O modelo estatístico utilizado para as análises das variáveis estudadas foi:

$$Y_{ij} = \mu + b_1(N_i - N) + b_2(N_i - N)^2 + e_{ij}$$

em que:  $Y_{ij}$  = observação referente a unidade experimental j onde se utilizou o teor de cálcio i;

$\mu$  = constante geral;

$b_1$  = coeficiente linear de regressão da variável Y, em função do teor de cálcio i;

$b_2$  = coeficiente quadrático de regressão da variável Y, em função do teor de cálcio i;

$N_i$  = teor de cálcio na ração i;

$N$  = média dos teores de proteína bruta nas rações;

$e_{ij}$  = desvio aleatório associado a cada observação

Para as análises estatísticas dos dados, realizou-se análise de variância a 1,00% de probabilidade e em caso de diferenças significativas aplicou-se análise de regressão polinomial, utilizando-se do programa computacional Saeg (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), descrito por Euclides (1983).

## Resultados e discussão

Os dados referentes aos parâmetros de desempenho produtivo de *Helix aspersa maxima* submetidos a rações com diferentes teores de cálcio encontram-se na Tabela 2, enquanto que os valores de peso médio nos diferentes tratamentos ao longo do período experimental estão apresentados na Figura 1. Os teores de cálcio levaram a melhoras com relação linear positiva ( $p < 0,05$ ) do peso final médio e percentagem de ganho de peso e relação linear negativa para a conversão alimentar (Figura 2), enquanto observaram-se efeito quadrático ( $p < 0,05$ ) dos teores de cálcio nas rações sobre o consumo de ração e rendimento de carcaça dos animais com pontos de máximo a 3,31 e 3,44% de cálcio na ração, respectivamente. A sobrevivência não foi afetada ( $p > 0,05$ ) pelos teores de cálcio na ração.

Em relação ao desenvolvimento dos animais ao longo do período experimental (Figura 1) observou-se que as diferenças entre os tratamentos foram mais evidentes nas duas últimas semanas.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos em experimento com diferentes teores de cálcio (2, 3, 4 e 5%) na ração para o *A. fulica* por Hayashi *et al.*

(1998), que também observaram aumento linear do ganho de peso com o aumento de cálcio, enquanto que a sobrevivência dos animais não foi afetada.

Os valores de conversão alimentar foram inferiores ao obtido por Melo *et al.* (1991) empregando diferentes fontes de cálcio para a mesma espécie, entretanto este autor utilizou animais com uma semana de idade até atingir a fase adulta. Hayashi *et al.* (1998) não observaram efeito dos teores de cálcio em rações sobre a conversão alimentar de *A. fulica*, resultado este que discorda do obtido neste experimento.

Os animais alimentados com ração contendo os menores teores de cálcio apresentaram maior incidência de conchas mal formadas e/ou quebradas (Figura 3). Estando esta observação de acordo com o relato de Melo *et al.* (1991) e Lobão *et al.* (1988) que o teor adequado de cálcio na dieta promove maior integridade das conchas destes animais.

Observa-se que ocorreu um desenvolvimento diferenciado em função dos níveis levando a uma melhora na maioria dos parâmetros de desempenho produtivo com o aumento dos teores de cálcio, estando de acordo com o relato de Lobão *et al.* (1988) e Melo *et al.* (1991) que o teor adequado de cálcio nas rações promove melhora nos parâmetros de desempenho e utilização do alimento por estes animais.

Os resultados indicam que o aumento do nível de cálcio leva a melhoras nos parâmetros de desempenho produtivo e resistência da concha. Dessa forma, a adição de níveis adequados de cálcio na ração leva a um melhor desempenho dos animais e um produto de melhor qualidade.

**Tabela 2.** Parâmetros de desempenho do escargot *Helix aspersa maxima* alimentados com rações com diferentes teores de cálcio.

Parâmetros	Teores de cálcio na ração (%)				CV (%)
	2,00	3,00	4,00	5,00	
Peso inicial médio (g)	6,02	6,02	5,98	5,99	0,50
Peso final médio (g) <sup>1</sup>	11,51	12,43	14,15	14,69	4,99
Ganho de peso (%) <sup>2</sup>	91,34	106,62	136,70	143,13	9,25
Consumo médio de ração (g) <sup>3</sup>	4,39	5,07	4,72	4,11	12,38
Conversão alimentar <sup>4</sup>	0,80	0,81	0,58	0,48	12,78
Rendimento de carcaça (%) <sup>5</sup>	77,17	74,11	74,74	77,47	4,14
Sobrevivência (%) <sup>NS</sup>	76,70	87,50	90,00	87,50	6,20

<sup>1</sup> Efeito linear ( $p < 0,05$ );  $Y = 9,40193 + 1,07981X$ ;  $r^2 = 0,96$

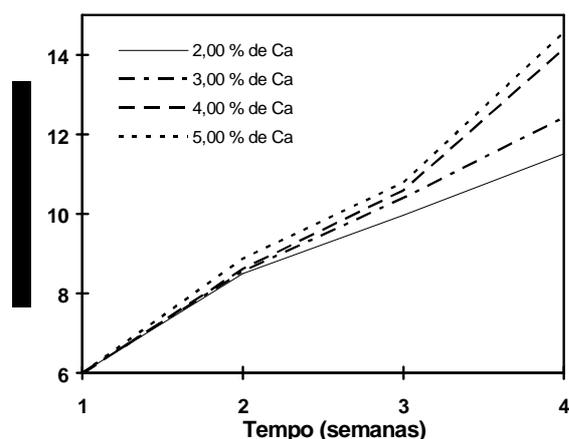
<sup>2</sup> Efeito linear ( $p < 0,05$ );  $Y = 55,41320 + 18,38130X$ ;  $r^2 = 0,95$

<sup>3</sup> Efeito quadrático ( $p < 0,05$ );  $Y = 1,51755 + 2,09372X - 0,31625X^2$ ;  $r^2 = 0,94$

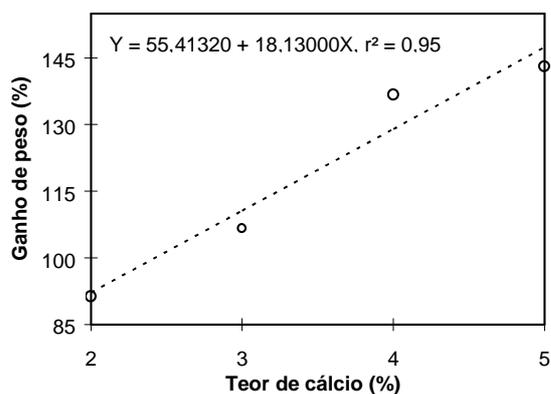
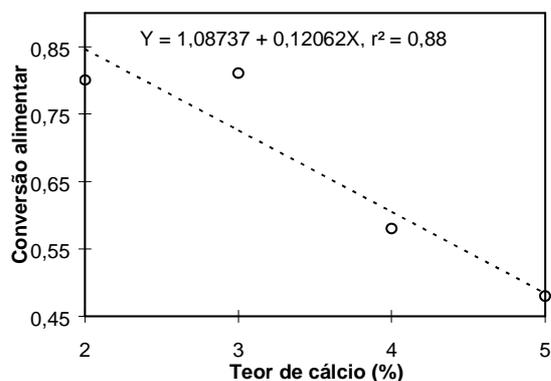
<sup>4</sup> Efeito linear ( $p < 0,05$ );  $Y = 1,08737 - 0,12062X$ ;  $r^2 = 0,88$

<sup>5</sup> Efeito quadrático ( $p < 0,05$ );  $Y = 90,94830 + 9,82661X - 1,42709X^2$ ;  $r^2 = 0,99$

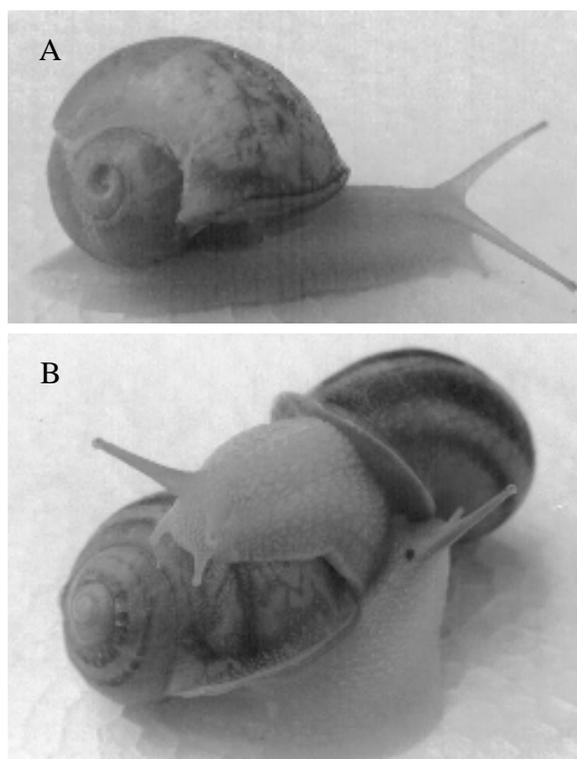
<sup>NS</sup> Efeito não significativo ( $p > 0,05$ )



**Figura 1.** Desenvolvimento em peso médio ao longo do período experimental alimentar de *Helix aspersa maxima* alimentados com rações com diferentes teores de cálcio.



**Figura 2.** Percentagem de ganho de peso e conversão alimentar de *Helix aspersa maxima* alimentados com rações com diferentes teores de cálcio.



**Figura 3.** Indivíduos de *Helix aspersa maxima* alimentados com rações com 1,00% de cálcio (A) e 5,00% de cálcio (B) ao final do período experimental.

### Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, conclui-se que o aumento de teores de cálcio em rações para *Helix aspersa maxima* proporciona melhora no desempenho dos animais e aumento na resistência da concha, sendo que dentre as rações estudadas a mais indicada é a com 5% de cálcio.

### Referências

- ABOUA, F. Chemical composition of *Achatina fulica*. *Tropicicultura*, Brussels, v. 8, n. 3, p. 121-122, 1990.
- BARRIER, J. *A criação do caracol*. Lisboa: Litexa Portuga, 1982.
- EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- FERRAZ, J. *O escargot criação e comercialização*. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 1999, 176p.
- HAYASHI, C. et al. Avaliação de diferentes níveis de cálcio para o escargot gigante (*Achatina fulica*) em fase de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998a. v. 4, p. 162-163.

- HAYASHI, C. *et al.* Desempenho e características de carcaça do escargot francês (*Helix aspersa maxima*) alimentado com rações contendo diferentes óleos vegetais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3. 2004. *In press*.
- HAYASHI, C. *et al.* Diferentes fontes protéicas em dietas para o caracol gigante (*Achatina fulica*) na fase de crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 208-2086, 2000.
- HAYASHI, C. *et al.* Ganho de peso do escargot *Achatina fulica*, submetido a diferentes densidades em caixas plásticas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 15, 1997, Florianópolis. Resumos... Florianópolis: UFSC, 1997, p. 96.
- LOBÃO, V.L. *et al.* Biologia e cultivo de escargots. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-12, 1988.
- MARKS, R.J.; JESS, S. Effects of dietary protein source and contend on growth of *Helix aspersa* var. *maxima* snails. *Snail Farming Research*, Cherasco, v. 5, n. 1, p. 64-74, 1994.
- MELO, S.G. *et al.* Desenvolvimento ponderal do “escargot” *Helix aspersa* Müller (Gastropoda, Stylommatophora) com o emprego de diferentes fontes de cálcio. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 18, p. 31-40, 1991.
- MELO, S.G. *et al.* Influência de diferentes fontes de cálcio no crescimento de moluscos comestíveis da espécie *Helix aspersa*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 38, 1986 Curitiba. *Resumos...* Curitiba: UFPR, 1986.
- MILINSK, M.C. *et al.* Influence of diets enriched with different vegetable oils on the fatty acid profiles of snail *Helix aspersa maxima*. *Food Chem.*, Exeter, v. 82, n. 4, p. 553-558, 2003.
- MONNEY, K.A. Effects of different dietary regimes on growth and reproductive function of farmed *Achatina fulica* Bowdich. *Snail Farming Research*, Cherasco, v. 5, n.1, p. 14-22, 1994.
- PACHECO, P. *et al.* Diferentes fontes de cálcio em dietas escargot gigante africano (*Achatina fulica*) e seu efeito no crescimento e rendimento de carcaça. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 12, n.1, p. 43-46, 1998.
- RODRIGUES, M.P. *Manual prático para a criação de caracóis (escargots)*. 2. (Ed.). São Paulo: Ícone Editora Ltda., 1991.
- ROUSSELET, M. *Cria del caracol*. Trad. Corral Gros. Ed. española, Madrid: Mund-Prensa, 1986.
- SOARES, C.M. *et al.* Exigência de proteína para o escargot francês, *Helix aspersa maxima*, em fase de crescimento. *Rev Bras. Zootec*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 835-841, 2002.
- SOARES, C.M. *et al.* Exigência de proteína para o caracol gigante (*Achatina fulica*) em fase de crescimento. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 21, n. 3, p. 683-686, 1999.

Received on December 15, 2003.

Accepted on March 22, 2005.