

DESENVOLVIMENTO PONDERAL DO "ESCARGOT" *Helix aspersa* MÜLLER (GASTROPODA, STYLOMMATOPHORA) COM O EMPREGO DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO

(Development of the escargot *Helix aspersa* Müller [Gastropoda, Stylommatophora] with employment of different sources of calcium)

Sonia Graça MELO^{1,2}
Edson Angelo ROVERSO²
Vera Lucia LOBÃO²

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar, em duas etapas (A) e (B), o desenvolvimento do molusco *Helix aspersa*, em estado de confinamento, alimentado em regime intensivo até a 23ª semana, com: (a) um preparado à base de 67% de uma ração para codorna, suplementado com 33% das seguintes fontes de cálcio, em forma de farinha: (A1) = ossos; (A3) e (B1) = valvas de ostras; (A4) e (B2) = cascas de ovos; (A5) = carapaças de camarões e (b) o mesmo preparado associado, na proporção de 1:1, às seguintes fontes de cálcio: (A2) e (B3) = valvas de ostras + ossos; (B4) = cascas de ovos + valvas de ostras e (B5) = cascas de ovos + ossos. Através de análise gráfica das curvas ajustadas de crescimento em peso na etapa (A), os tratamentos (A2) e (A4) apresentaram melhor resultado em ganho de peso. Na etapa (B), por análise da variância dos ganhos de peso, os tratamentos (B1) a (B4) não apresentaram diferenças significativas entre si e diferiram significativamente do tratamento (B5), ao nível de 5%. Quanto ao tempo para atingirem a fase adulta, os tratamentos (A2) a (A4) e (B1) a (B4) apresentaram diferenças não significativas entre si e diferenças significativas, ao nível de 1%, em relação aos tratamentos (A5) e (B5). Não ocorreram espécimes em fase adulta no tratamento (A1), no período estudado. A conversão alimentar foi determinada para os tratamentos (B1) a (B5) e o (B4) foi o de melhor resultado (4,18:1). Os resultados indicam que as farinhas de cascas de ovos e de valvas de ostras são os melhores suplementos de cálcio para o desenvolvimento desta espécie.

ABSTRACT

The present study is an attempt to evaluate, in two phases (A) and (B), the growth of *Helix aspersa*, confined and fed with: 67% of poultry ration, supplemented with 33% of different calcium sources (meals): (A1) = bones; (A3) and (B1) = oyster valves; (A4) and (B2) = egg rinds; (A5) = shrimp carapaces; and associations, in the proportion of 1:1, in (A2) and (B3) = oyster valves + bones; (B5) = egg rinds + bones and (B4) = egg rinds + oyster valves. The graphical analysis of weight increase, in the phase (A) indicates that the best results were obtained in treatments (A2) and (A4). In the phase (B), the analysis of variance for weight gain shows that there were no significant differences between treatments (B2) to (B4), but significant differences between treatment (B5) and the others, at the 5% level. Considering the time necessary to reach the adult phase, the analysis of variance indicates no significant difference between treatments (A2) to (A4) and (B1) to (B4), but significant differences between these and treatments (A5) and (B5), at the 1% level. No adults were found in treatment (A1). The food conversion was determined for treatments (B1) to (B5); treatment (B4) showed the best result (4.18:1). The results indicate that oyster valves and egg rinds are the best calcium sources for the growth of this species of escargot.

PALAVRAS-CHAVE: *Helix aspersa*, alimentação em confinamento

KEY WORDS: *Helix aspersa*, feeding in confinement

(1) Biologista (Estagiária) Bolsista do CNPq - Instituto de Pesca - Divisão de Pesca Interior - CPA/SAA
(2) Pesquisador Científico - Instituto de Pesca - Divisão de Pesca Interior - CPA/SAA
(3) Endereço / Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031 - São Paulo - SP - Brasil

1. INTRODUÇÃO

A utilização de "escargot" na alimentação humana é prática antiga em diversos países da Europa, onde se distribuem naturalmente, habitando as regiões mediterrânea, atlântica e central (ROUSSELET, 1986).

Uma crescente diminuição desses moluscos tem sido observada em seu habitat natural. Esta redução se deve ao efeito de produtos agrotóxicos, ao desmatamento e, sobretudo, a capturas não criteriosas (ROUSSELET, 1986 e CABARET, 1979), despertando, assim, o interesse por investigações biológicas e de técnicas de criação intensiva.

A França, destacando-se como principal país consumidor, também lidera o desenvolvimento de estudos nesse sentido (CHEVALIER, 1973; LECOMTE, 1973 e 1975; CADART, 1978; GARNIER, 1978; CABARET, 1979; MONDET, 1979; AUBERT, 1980; CHARRIER, 1980; DAGUZAN, 1982 e ROUSSELET, 1986).

Helix aspersa, segundo CHEVALIER (1973), apresenta grande potencial de adaptação e aclimação em regiões de clima mediterrâneo, temperado oceânico, semi-continental e até tropical, fato este que pode ter favorecido sua introdução no Brasil.

O "escargot" é herbívoro, buscando sempre regiões de solo calcário devido a sua grande necessidade de cálcio para a formação, crescimento e regeneração de partes de sua concha (LOBÃO; BARROS & HORIKAWA, 1988), bem como para a reprodução. MELO et alii (1986), pesquisando a influência do cálcio no desenvolvimento de *Helix aspersa*, demonstram que, em situação de confinamento, faz-se necessário a adição de uma fonte desse elemento na alimentação. Ressaltam, ainda, juntamente com LOBÃO; BARROS & HORIKAWA (1988), as vantagens do arraçãoamento intensivo, principalmente no que concerne ao manejo, controle higiênico-sanitário da criação, controle de predadores e velocidade de crescimento.

O presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento do "escargot" *Helix aspersa*, em estado de confinamento e em regime intensivo de alimentação, até a 23ª semana de vida, com o emprego de diferentes fontes de cálcio, usadas como suplemento da ração balanceada para codorna (Rações Anhanguera S/A).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados filhotes de *Helix aspersa* provenientes de uma mesma ninhada, com uma semana de idade, até a 23ª semana de vida.

A pesquisa foi dividida em duas etapas: em uma primeira, considerada fase de ensaio, avaliaram-se o crescimento médio em peso e comprimento, o tempo para os espécimes atingirem a fase adulta e a sobrevivência e, numa segunda etapa, além desses parâmetros foram levantados o crescimento individual dos espécimes e a conversão alimentar para cada tipo de alimento.

Os tratamentos adotados consistiram na administração de misturas contendo 67% de ração para codornas, acrescidas de 33% das

seguintes fontes de cálcio, em forma de farinha:

1ª Etapa (A):

(A1) - ossos, (A2) - valvas de ostras + ossos (na proporção de 1:1), (A3) - valvas de ostras, (A4) - cascas de ovos e (A5) - carapaças de camarões

2ª Etapa (B):

(B1) - valvas de ostras, (B2) - cascas de ovos, (B3) - valvas de ostras + ossos (1:1), (B4) - valvas de ostras + cascas de ovos (1:1) e (B5) - cascas de ovos + ossos (1:1)

Na TABELA 1 consta a composição porcentual, em princípios químicos imediatos,

das misturas alimentares pesquisadas, de acordo com análises realizadas no Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo.

Os alimentos foram fornecidos *ad libitum* e em quantidades conhecidas, em todos os tratamentos nas duas etapas. Na segunda etapa, pesaram-se as sobras para avaliação do consumo diário.

TABELA 1

Composição percentual, em princípios químicos imediatos, das misturas de alimento utilizadas no experimento

Tratamento	Proteínas	Cinzas	Fósforo	Cálcio
(A1)	19,93	31,10	4,19	10,16
(A2), (B3)	20,48	32,98	2,60	8,82
(A3), (B1)	21,01	34,87	1,00	7,45
(A4), (B2)	10,58	36,12	0,81	11,60
(A5)	25,73	13,42	1,51	6,07
(B4)	15,80	35,48	0,91	9,45
(B5)	15,26	33,61	2,50	10,89

Conforme dados fornecidos pelo fabricante, na composição da ração para codornas participam: milho, sorgo, mandioca, soja tostada, amendoim, torta de algodão, gergelim, farinha de carne e de peixe, glúten de milho, alfafa, farinha de ossos, fosfato bicálcico, carbonato de cálcio e sal comum.

Cada tratamento, nas duas etapas, foi testado em um lote de 10 filhotes. Os espécimes foram mantidos em caixas de madeira de 36 x 20 x 16,5 cm, com tampa de tela. Na 2ª etapa, os espécimes foram individualizados através de marcação da concha.

Nas duas etapas, o experimento foi realizado em laboratório, onde os espécimes foram submetidos a condições de temperatura de 23° C, em média, luminosidade natural indireta e artificial direta, durante 10 horas diárias, e umidade mantida por pulverizações diárias de água.

Pela manhã, as caixas eram limpas com remoção de detritos e troca de água dos potes. Ao entardecer, eram feitas pulverizações sobre os espécimes e, em seguida, fornecido o alimento.

No controle biométrico dos espécimes, nas duas etapas, utilizaram-se balança analítica com precisão de 1 mg e paquímetro com precisão de 0,02 mm. As medidas de comprimento foram tomadas do ápice à margem anterior da concha (FIGURA 1).

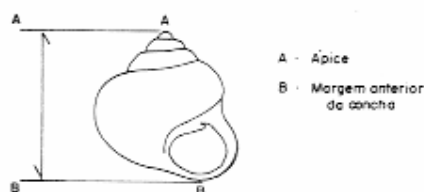


FIGURA 1 - Esquema da medida de comprimento da concha de *Helix aspersa*

Em ambas as etapas foi adotado o mesmo controle para variáveis aleatórias.

Na etapa (A), foram obtidos o fator de condição (θ) e equações baseadas na de von Bertalanffy, devidamente alicerçadas nas respectivas transformações de Ford Walford (SANTOS, 1978), para análise gráfica dos resultados relativos ao crescimento em comprimento e em peso.

Para a etapa (B), o experimento, iniciado com 10 repetições por tratamento, seguiu delineamento inteiramente casualizado, efetuando-se a análise da variância com cálculos do teste F e de Tukey, dos ganhos de pesos dos espécimes sobreviventes, de cada tratamento, conforme PIMENTEL-GOMES (1985).

Os dados de tempo para os espécimes atingirem a fase adulta nos tratamentos coincidentes nas duas etapas, foram reunidos numa mesma análise de variância, inteiramente casualizada, para obtenção de melhor precisão da mesma, com cálculos do teste F e de Tukey (PIMENTEL-GOMES, 1985). A fase adulta foi considerada como o momento em que o espécime apresenta a borda da concha dobrada e a partir da qual cessa o crescimento em comprimento.

A taxa de sobrevivência foi determinada pela porcentagem do número de espécimes vivos na 23ª semana de cultivo, reunindo-se

os tratamentos coincidentes das duas etapas.

Os dados de consumo, dos tratamentos (B1) a (B5), propiciaram análise gráfica da relação entre conversão média semanal e

tempo de cultivo, empregando-se equações obtidas a partir do modelo de von Bertalanffy (SANTOS, 1978).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 2 reúne os resultados dos valores médios de desenvolvimento de *Helix aspersa*, obtidos em cada tratamento, nas etapas (A) e (B), até a 23ª semana de cultivo.

Os gráficos nas FIGURAS 2 e 3 mostram as variações dos pesos médios semanais em cada tratamento, respectivamente, nas etapas (A) e (B). Verifica-se que, nas quatro primeiras semanas de cultivo, os crescimentos foram semelhantes nas duas etapas. Após esse período, os animais submetidos aos tratamentos (A2) a (A5) e (B1) a (B4), em que foram utilizadas farinhas de valvas de ostras, ou de cascas de ovos, ou de cara-

paças de camarões ou associação de valvas de ostras e ossos, desenvolveram-se de maneira uniforme até a 15ª semana, com pouca diferença nas médias de peso obtido; porém, esses tratamentos revelaram-se melhores do que aqueles com farinha de ossos e sua associação com farinha de cascas de ovos, como suplemento de cálcio, quais sejam: (A1) e (B5).

Na maioria dos tratamentos, nas duas etapas, observaram-se, após a 15ª semana de cultivo, diminuição da velocidade de crescimento e início de mortes, o que pode ter provocado a grande variação na média dos pesos dos espécimes. Essa idade pode ser

TABELA 2

Valores médios de comprimento (Lt) e peso (Wt), ganho de peso, conversão alimentar, porcentagem de sobrevivência em cada tratamento e número de semanas para atingirem a fase adulta, obtidos com 23 semanas de cultivo

Tratamento (*)	Inicial		Final		Ganho de peso (g)	Conversão alimentar	Sobre- vivência (%)	Tempo para fa- se adulta
	Lt (cm)	Wt (g)	Lt (cm)	Wt (g)				
(A1)	0,20	0,003	2,62	9,982	9,979	...	30	...
(A2)	0,47	0,012	3,23	15,524	15,512	...	80	10,7
(A3)	0,41	0,055	3,31	12,045	11,990	...	80	10,2
(A4)	0,60	0,087	3,10	15,119	15,032	...	90	9,8
(A5)	0,34	0,011	2,88	14,138	14,127	...	50	12,6
(B1)	0,48	0,040	3,15	12,560	12,520	4,98:1	30	10,2
(B2)	0,47	0,030	3,28	15,800	15,770	...	50	9,8
(B3)	0,48	0,020	3,25	13,700	13,680	4,81:1	80	10,7
(B4)	0,48	0,020	3,33	12,340	12,320	4,18:1	40	10,9
(B5)	0,49	0,020	2,78	8,250	8,230	5,91:1	50	18,3

(*) Farinhas de: (A1) = ossos; (A2) e (B3) = valvas de ostras + ossos; (A3) e (B1) = valvas de ostras; (A4) e (B2) = cascas de ovos; (A5) = carapaças de camarões; (B4) = cascas de ovos + valvas de ostras e (B5) = cascas de ovos + ossos

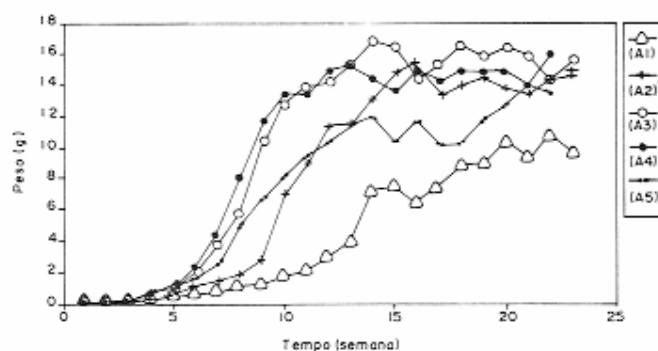


FIGURA 2 - Peso médio semanal de *H. aspersa* submetido aos tratamentos da etapa (A)

LÉGENDA	
Tratamentos	Fontes de farinhas de cálcio
(A1)	Ossos
(A2) e (B3)	Valvas de ostras + ossos
(A3) e (B1)	Valvas de ostras
(A4) e (B2)	Cascas de ovas
(A5)	Carapacas de camarões
(B4)	Cascas de ovas + valvas de ostras
(B5)	Cascas de ovas + ossos

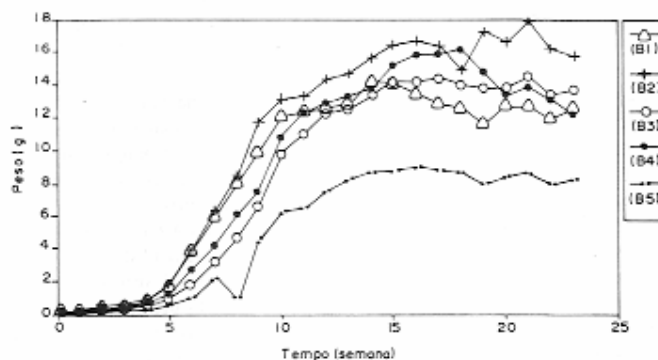


FIGURA 3 - Peso médio semanal de *H. aspersa* submetido aos tratamentos da etapa (B)

considerada como a época mais indicada para o abate de *H. aspersa*, uma vez que seu prolongamento pode inviabilizar a criação como atividade comercial.

Através de análise da relação entre os valores de peso e comprimento individuais, dos espécimes submetidos aos tratamentos da etapa (A), obteve-se o fator de condição (ϕ) de cada tratamento, corroborado pela linearidade das transformações logarítmicas das variáveis, conforme as equações relacionadas na TABELA 3.

TABELA 3

Equações potenciais ajustadas para a relação peso/comprimento ($W_t = \phi \cdot L_t^b$)

Tratamento	Equação ajustada
A1	$W_t = 0,4492 L_t^{3,2214}$
A2	$W_t = 0,3728 L_t^{3,1967}$
A3	$W_t = 0,5623 L_t^{2,6281}$
A4	$W_t = 0,4312 L_t^{3,1422}$
A5	$W_t = 0,4472 L_t^{3,2877}$

Estabeleceu-se a curva de crescimento em comprimento para os espécimes submetidos aos tratamentos da etapa (A), cujas expressões matemáticas, baseadas na de von Bertalanffy (SANTOS, 1978), são observadas na TABELA 4.

Como o crescimento em peso é função do fator de condição pelo crescimento em comprimento, elevado a uma constante, obtiveram-se as curvas de crescimento em peso (FIGURA 4), dos espécimes submetidos aos tratamentos da etapa (A) mediante equações de von Bertalanffy (SANTOS, 1978) observadas na TABELA 5.

Pela análise gráfica do desenvolvimento em peso ajustado (FIGURA 4), os tratamentos (A2) a (A5), respectivamente com farinha de valvas de ostras + ossos, de valvas de ostras, de cascas de ovos e de carapaças de camarões, apresentaram resultados semelhantes entre si e melhores, desde a 4ª semana, que o tratamento (A1) com farinha de ossos.

TABELA 4

Equações ajustadas, utilizadas para o estabelecimento da curva de crescimento em comprimento de cada tratamento da etapa (A). $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k \cdot t})$

Tratamento	Equação ajustada
A1	$L_t = 3,473 (1 - e^{-0,061 \cdot t})$
A2	$L_t = 3,330 (1 - e^{-0,151 \cdot t})$
A3	$L_t = 3,503 (1 - e^{-0,126 \cdot t})$
A4	$L_t = 3,125 (1 - e^{-0,214 \cdot t})$
A5	$L_t = 3,062 (1 - e^{-0,118 \cdot t})$

TABELA 5

Equações ajustadas para o estabelecimento da curva de crescimento em peso de cada tratamento da etapa (A). $W_t - W_{\infty} = (1 - e^{-k \cdot t})^b$

Tratamento	Equação Ajustada
A1	$W_t - 24,789 (1 - e^{-0,061 \cdot t})^{3,2214}$
A2	$W_t - 17,4429 (1 - e^{-0,151 \cdot t})^{3,1967}$
A3	$W_t - 15,165 (1 - e^{-0,126 \cdot t})^{2,6281}$
A4	$W_t - 15,4706 (1 - e^{-0,214 \cdot t})^{3,1422}$
A5	$W_t - 17,715 (1 - e^{-0,118 \cdot t})^{3,2877}$

Apesar do tratamento (A1), com farinha de ossos com porcentagem de cálcio mais elevada, inferior apenas aos tratamentos (A4) e (B2) com farinha de cascas de ovos (TABELA 1), foi o tratamento que apresentou os resultados menos satisfatórios. Esse fato pode ser explicado por não assimilação, uma vez que o cálcio contido nos ossos se apresenta na forma de fosfato de cálcio e não de carbonato de cálcio, como é encontrado na composição da concha de *H. aspersa* e nas farinhas de valvas de ostra e de cascas de ovos.

A TABELA 6 resume a análise da variância dos ganhos de peso médios obtidos durante as 23 semanas de cultivo, pelos animais da etapa (B), indicando teste F significativo ao nível de 1%. Como essa análise foi realizada com os animais sobreviventes, o grau de liberdade do resíduo ficou reduzido a 20. O coeficiente de va-

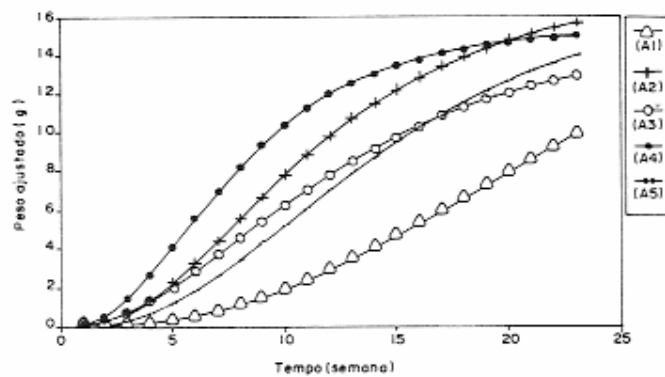


FIGURA 4 - Peso médio semanal ajustado de *H. aspersa* submetido aos tratamentos da etapa (A)

LEGENDA	
Tratamentos	Fontes de farinhas de cálcio
(A1)	Ossos
(A2) e (B3)	Valvas de ostras + ossos
(A3) e (B1)	Valvas de ostras
(A4) e (B2)	Cascas de ovos
(A5)	Carapaças de camarões
(B4)	Cascas de ovos + valvas de ostras
(B5)	Cascas de ovos + ossos

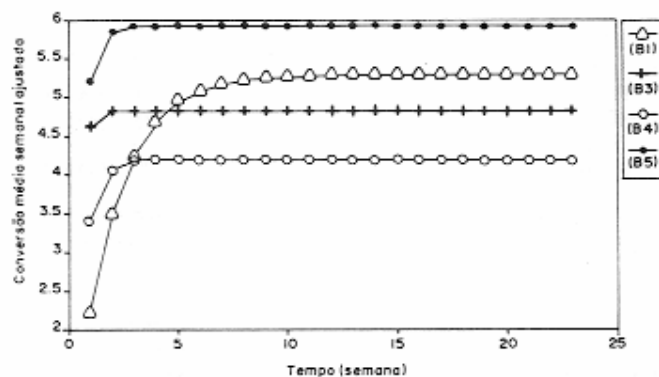


FIGURA 5 - Conversão média semanal ajustada de *H. aspersa* submetido aos tratamentos da etapa (B)

riação encontrado nessa análise foi de 16,809%, indicando experimento de boa precisão.

TABELA 6

Análise da variância dos ganhos de peso até a 23ª semana de cultivo, nos tratamentos da etapa (B)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	4	160,431	40,108	8,871
Resíduo	20	90,418	4,521	
Total	24	250,849		

F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma dos quadrados; Q.M. = Quadrados médios e F = Teste F

Devido à variação nas taxas de sobrevivência dos espécimes submetidos aos tratamentos da etapa (B) (TABELA 2), o número de repetições diferiu, e o teste de Tukey (PIMENTEL-GOMES, 1985) para o ganho de peso foi calculado por pares de tratamentos. As diferenças mínimas significativas obtidas, ao nível de 5%, indicam que os resultados dos tratamentos de (B2) a (B4), isto é, tratamentos com farinhas de valvas de ostras ou de cascas de ovos foram semelhantes e significativamente diferentes e superiores ao do tratamento (B5), com farinha de ossos.

Os resultados obtidos nessa análise e a composição química das misturas, registradas na TABELA 1, sugerem que os "escargots" da espécie *Helix aspersa* assimilam melhor proteína de origem vegetal e cálcio sob a forma de carbonato de cálcio.

O tratamento (B1), por apresentar número reduzido de sobreviventes, não propiciou cálculos de diferença mínima significativa que detectassem diferenças em relação às demais médias de ganho de peso.

Através das equações do crescimento em peso foram obtidos os ganhos de peso médios ajustados (TABELA 2), relativos aos tratamentos da etapa (A), o que possibilitou a comparação dos resultados estatísticos,

nas duas etapas. Esses indicam ser o tratamento (A1) semelhante ao (B5), tratamentos com farinha de ossos, e que os tratamentos (A2) a (A5) são semelhantes aos (B1) a (B4), tratamentos com farinha de valvas de ostras ou de cascas de ovos ou de carapaças de camarões. Esses resultados podem indicar também que a farinha de ossos pode ter prejudicado a eficiência da farinha de cascas de ovos quando associadas (tratamento B5), uma vez que não ocorreu o mesmo quando da associação desta última com farinha de valvas de ostras (tratamento A2).

A TABELA 7 reúne os resultados da análise da variância do tempo (número médio de semanas) para os animais atingirem a fase adulta quando submetidos aos tratamentos (A2) a (A5) e (B1) a (B5), reunindo os dados dos tratamentos semelhantes nas duas etapas, indicando teste F significativo ao nível de 1%. Como essa análise foi realizada com os animais sobreviventes, o grau de liberdade do resíduo ficou reduzido a 72. O coeficiente de variação encontrado nessa análise foi de 15,09%, indicando experimento de boa precisão.

TABELA 7

Análise da variância do tempo (semanas) para os espécimes atingirem a fase adulta de desenvolvimento, com os tratamentos semelhantes das etapas (A) e (B)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	5	373,071	74,614	25,863
Resíduo	72	207,741	2,885	
Total	77	580,812		

F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma dos quadrados; Q.M. = Quadrados médios e F = Teste F

Devido à diferença de repetições entre os tratamentos, o teste de Tukey (PIMENTEL-GOMES, 1985) foi calculado também por pares de tratamentos. As diferenças mínimas significativas calculadas indicam que

os resultados obtidos nos tratamentos (A3) e (B1), com farinha de valvas de ostras, (A4) e (B2), com farinha de cascas de ovos, (A2) e (B3), com farinha de valvas de ostras + ossos, e (B4), com farinha de valvas de ostras + cascas de ovos, foram semelhantes entre si e significativamente melhores ao nível de 1%, do que (B5), com farinha de ossos + cascas de ovos, e (A5), com farinha de carapaças de camarões. Desses, por sua vez, (A5) foi superior a (B5). Não ocorreram formas adultas até a 23ª semana de cultivo no tratamento (A1), com farinha de ossos.

Na FIGURA 5 observam-se as curvas ajustadas das conversões médias semanais, para os tratamentos (B1) e (B3) a (B5), obtidas segundo equações de von Bertalanffy (SANTOS, 1978), e cujas expressões são representadas na TABELA 8.

Através dessas curvas e por ordem de eficiência alimentar, verificou-se que o tratamento (B4) foi o mais eficiente, por requerer menor quantidade de alimento por unidade de ganho de peso. Em seguida, classificaram-se os tratamentos (B3) e (B1), sendo o tratamento (B5) o menos eficiente.

O tratamento (B2) não foi considerado nessa comparação, pois o número de dados coletados não foi suficiente para estabelecer a transformação linear de Ford Walford, exigidos na utilização da equação de von Bertalanffy (SANTOS, 1978).

Durante o experimento foi observado que os tratamentos com as misturas de farinha de valvas de ostras e de cascas de ovos resultaram no desenvolvimento de animais com conchas bem formadas e calcificadas, o que favorece o cultivo. Tal fato não foi observado com a mistura contendo

TABELA 8

Equações ajustadas para as relações tempo de cultivo (em semanas) / conversões médias:

$$Y = L_{\infty} (1 - e^{-kt})$$

Tratamento	Equação ajustada
B1	$Y = 5,302 (1 - e^{-0,537t})$
B3	$Y = 4,824 (1 - e^{-3,180t})$
B4	$Y = 4,22 (1 - e^{-1,638t})$
B5	$Y = 5,95 (1 - e^{-2,094t})$

farinha de carapaças de camarões. No entanto, esta última propicia um bom rendimento em carne. Nesse sentido, novas pesquisas serão necessárias para se avaliarem os efeitos do emprego dessas farinhas no rendimento da produção de carne para fins comerciais.

Cabe ressaltar que o uso da farinha de cascas de ovos, como fonte de cálcio, no cultivo comercial de *H. aspersa* torna-se interessante no tocante à facilidade de obtenção, bem como pelo baixo custo.

Os resultados de desenvolvimento obtidos para *H. aspersa* diferem daqueles apresentados por CHEVALIER (1973) e CHARRIER (1980) que, utilizando forragem verde em condições de clima temperado, obtiveram resultados menos satisfatórios no desenvolvimento dos "escargots". CHARRIER (1980), quando cultivou esses moluscos em galpão climatizado a 20° C, obteve peso médio de 6,50 g e maturação com 24 semanas que, comparados aos resultados deste trabalho (TABELA 2), mostram produtividade significativamente menor. Tais considerações sugerem que o uso de rações secas balanceadas favorecem o cultivo comercial de "escargots" *H. aspersa*.

4. CONCLUSÕES

O "escargot" *Helix aspersa* alimentado com ração para codorna, acrescida de farinha de valvas de ostras ou de cascas de ovos ou da associação de ambas ou de cara-

paças de camarões, desenvolvem-se semelhantemente. Atingem, na 23ª semana, pesos significativamente superiores aos dos animais tratados com a mesma ração suple-

mentada com farinha de ossos ou de sua associação com farinha de cascas de ovos, os quais foram os tratamentos de resultados menos satisfatórios.

O desenvolvimento menos eficiente apresentado pelos espécimes no tratamento (A1), com farinha de ossos, indica que *H. aspersa* assimila melhor o carbonato de cálcio do que o fosfato de cálcio.

O tempo para essa espécie atingir a fase adulta é semelhante, adotando-se trata-

mentos que têm como fonte de cálcio as farinhas de valvas de ostras e cascas de ovos, associadas ou não. Esses tratamentos resultam em desenvolvimento mais precoce, com média de 10,3 semanas. O tratamento com farinha de ossos não propiciou o desenvolvimento de formas adultas. Espécimes tratados com farinhas de carapaças de camarões e de ossos, associadas à de cascas de ovos, atingem a fase adulta após 12,6 semanas de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUBERT, C. 1980 Les héliciculteurs de l'Ouest de la France. Situation et Avenir. *Courrier Avicole*, France, 799: 8-11.
- CABARET, J. 1979 L'héliciculture: espoirs et réalités. *Courrier Avicole*, France, 35(768): 46.
- CADART, J. 1978 *Les escargots (Helix pomatia et Helix aspersa)*. Ed. Lechevalier, SARL, Paris, 151p.
- CHARRIER, M. 1980 L'ambiance a une influence sur la croissance. *Courrier Avicole*, France, 799: 19-24.
- CHEVALIER, H. 1973 Répartition en France et importance économique de l'escargot de bourgogne, *Helix aspersa* Linné. *Haliotis*, France, 3 (1-2), 177-83.
- DAGUZAN, J. 1982 Contribution à l'élevage de l'escargot Petit gris: *Helix aspersa*, Müller (Mollusque, Gastropode, Pulmoné, Stylommatophore)-II. Évolution de la population juvénile de l'éclosion à l'âge de 12 semaines, en bâtiment et en conditions d'élevage contrôlées. *Ann. Zootech.*, France, 31(2): 87-110.
- GARNIER, Q. 1978 *L'escargot et son élevage*. Ed. Lechevalier, SARL, Paris, 151p.
- LECOMTE, V. 1973 La marche des mollusques en France. *Haliotis*, France, 3 (1-2): 173-5.
- . 1975 Conception d'un élevage industriel de l'escargot petit gris. *Agriculture*, France, 384: 75-6.
- LOBÃO, V.L.; BARROS, H.P. & HORIKAWA, M.T. 1988 Biologia e cultivo de escargots. *B. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 5:1-12.
- MELO, S. G.; BARROS, H.P.; ZANFELICE, C. & ROJAS, N.E.T. 1986 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, Resumos..., Curitiba, PR.
- MONDET, R. 1979 *Escargots et grenouilles, production et dégustation*. Maison Rustique, Paris, 95p.
- PIMENTEL-GOMES, F. 1985 *Curso de Estatística Experimental*. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, 11ª ed., Ed. Nobel, 466 p.
- ROUSSELET, M. 1986 *Cria del Caracol*. Trad. Corral Gros, Ed. española, Madrid, Mundi-Prensa, 144 p.
- SANTOS, E.P. 1978 *Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca e Piscicultura*. HUCITEC-EDUSP, São Paulo, 129 p.