

CRESCIMENTO DE GIRINOS DE *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (RÁ-TOURO),
CRIADOS COM DIFERENTES QUANTIDADES DE ALIMENTO

(Growth of tadpoles of *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (bullfrog), raised with
different quantities of food)

Dorival FONTANELLO *
Henrique ARRUDA SOARES **
José MANDELLI JR. ***
José Marques dos REIS *

RESUMO

Estudou-se o efeito das quantidades diárias de alimento (ração para coelhos, pulverizada, 15% de proteína bruta), sobre girinos criados em laboratório. As quantidades de alimento foram 7, 10, 13 e 16% do peso corporal, reajustadas semanalmente. Durante o período experimental (19/5 a 25/6/80), os animais foram mantidos em caixas de polietileno de 11 x 12 x 4 cm, com 250 ml de água de mina. O tratamento que propiciou o melhor ganho de peso foi o de 13% do peso corporal em alimento.

ABSTRACT

The effect of the daily quantity of food upon tadpoles of bull-frog (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) was studied in laboratory conditions. The food utilized was a commercial one for rabbit (15% of protein). The food quantities were 7, 10, 13, and 16% of the body weight, being weekly readjusted. During the experimental period (19/5 through 26/6/80), the animals were kept in 11 x 12 x 4cm polyethylene boxes, filled with 250 ml of natural spring water. The treatment which revealed the most favorable result was the 13% of body weight of food.

1. INTRODUÇÃO

Na criação de rãs em cativeiro, os ranicultores observam alta mortalidade em girinos de *Rana catesbeiana*. Por outro lado, pesquisadores como CULLEY JR. et alii (1978) afirmam que, para o melhoramento do cultivo em massa, são necessárias técnicas adequadas de alimento e nutrição, de profilaxia de doenças e de obtenção de bons reprodutores. Assim, a alta taxa de mortalidade observada nos ranários comerciais poderia ser explicada por técnicas deficientes na alimentação.

Os autores que estudam aspectos relativos à alimentação dos girinos têm-se preocupado em estabelecer uma definição de suas necessidades nutrimentais. Dentre eles, ALTIG & McDEARMAN (1975), pesquisando a assimilação e a velocidade do alimento na passagem pelo intestino de girinos de algumas espécies de anuros, verificaram que aquela cujos girinos apre-

sentam menor taxa de assimilação do alimento foi a *Rana catesbeiana* à temperatura ambiente de $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. ADOLPH (1931) afirma que girinos de *Rana pipiens* aumentam a sua biomassa numa razão logarítmica, assim que se inicia a alimentação por via oral. GROMKO; MASON; SMITH-GILL (1973) demonstraram que os girinos de *Rana pipiens*, ao ingerir suas próprias fezes, desenvolvem-se melhor, eliminando fezes que contêm menos cal/g do que as que não foram ingeridas. WASSERSUG (1975) afirma que os girinos de vários gêneros, entre os quais os de *Rana catesbeiana*, podem controlar as quantidades de alimentos que ingerem e as evacuações, dependendo da qualidade do alimento. STEINWASCHER (1978a), ao utilizar nos seus experimentos girinos de *Rana catesbeiana*, durante um período de 10

(*) Pesquisadores Científicos — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

(**) Biologista — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

(***) Médico — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

dias após o início da alimentação por via oral, sugere que, se a coprofagia for impedida, eles dispenderão maior energia, para triturar o alimento que lhes é fornecido. O mesmo autor (1978b), ao comparar o crescimento individual de girinos da *Rana utricularia*, alimentados durante 10 dias com 1, 5, 10, 15 e 20 mg/dia de ração pulverizada para coelhos, verificou que o desempenho melhorou com o aumento da quantidade da ração fornecida, LICHT (1967) observou que o crescimento dos girinos, em vários gêneros, além de *Rana*, é retardado quando são criados em água que tenha sido previamente utilizada no cultivo de girinos maiores, atribuindo esse retardamento aos fatores de inibição existentes nas fezes de que se alimentam.

WILBUR (1977) notou que o excesso de alimento polui a água e retarda o crescimento dos girinos, originando-se deles rãs menores do que aquelas que procedem de girinos que não tiveram o seu crescimento retardado. CULLEY JR.; MEYERS; DOUCETTE JR. (1977) e MARSHALL (1978) analisaram a quantidade diária de alimento necessária para o desenvolvimento de girinos e indicam uma quantidade de alimento equivalente a 12-13% do peso corporal desses animais como a ideal.

O objetivo do presente trabalho foi o de determinar a quantidade diária de alimento que maior ganho de peso propicia a girinos criados em condições de laboratório, nos primeiros 45 dias após o início da alimentação por via oral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No tanque de reprodutores do Ranário Experimental do Instituto de Pesca, localizado no Parque Fernando Costa, cidade de São Paulo (SP), foi coletada uma desova em 28/4/80, por meio de uma bacia de ágata e transferida para um dos tanques de alvenaria da dependência denominada estufa do ranário.

No estágio 25 da tabela simplificada de GOSNER (1960), os girinos passaram a ser alimentados com ração para coelhos contendo 15% de proteína bruta. Esta ração é encontrada no comércio sob a forma de "pellets" e, por esta razão, foi pulverizada, por meio de moedor manual.

Quando os girinos atingiram o 15.^o dia após a eclosão, retirou-se do tanque uma amostra casualizada de vinte animais, os quais foram transferidos para o laboratório. Cada um dos girinos foi colocado num recipiente de polietileno de 12 x 11 x 4 cm, contendo 250 ml de água de nascente. Após um período de 7 (sete)

dias de adaptação, o experimento teve início em 19/5/80 e término em 23/6/80.

Registraram-se as temperaturas máximas e mínimas do ar diariamente.

O modelo estatístico adotado foi o de um experimento inteiramente casualizado, com 4 (quatro) tratamentos e cinco repetições (SNEDECOR & COCHRAN, 1970). Os recipientes que continham os girinos foram sorteados para serem distribuídos entre os 4 (quatro) tratamentos, os quais consistiram nas seguintes quantidades de alimento: 7, 10, 13 e 16% do peso corporal do girino.

As pesagens foram feitas em balança "Sartorius" com sensibilidade para 0,1 mg.

A quantidade de alimento para cada girino foi ajustada a partir de pesagens semanais. Essa porção, calculada para uma semana, foi dividida em duas partes iguais, sendo cada uma delas ministrada no início e no meio da semana, ocasiões estas em que se renovava a água dos recipientes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão assinaladas as médias semanais dos ganhos de peso nos

diferentes tratamentos a que foram submetidos os girinos.

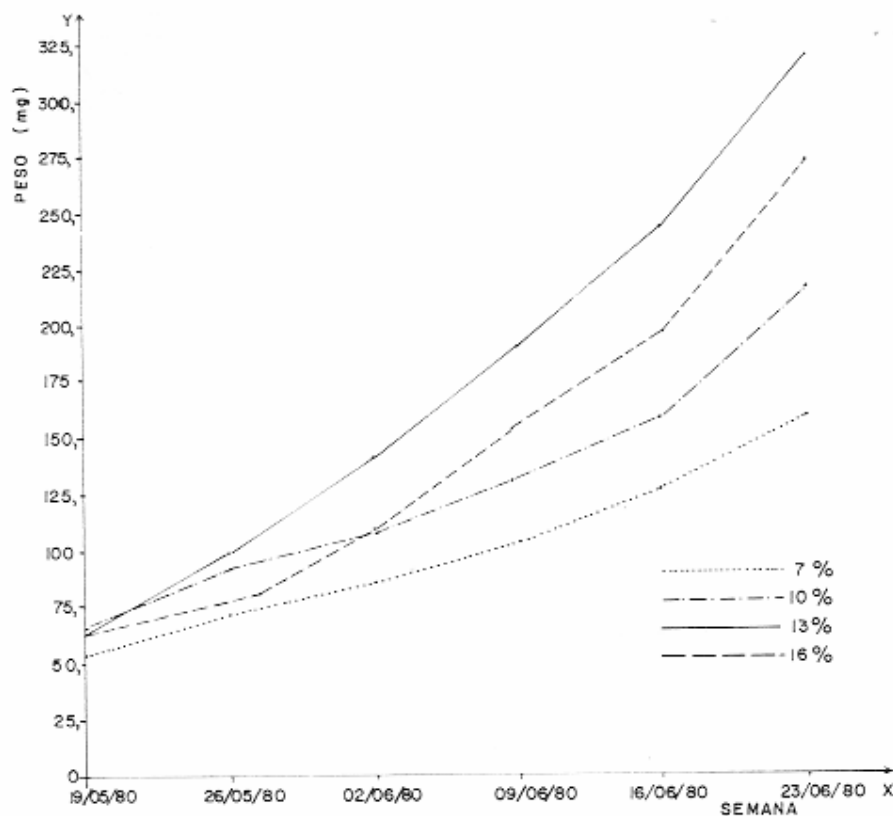


FIGURA 1 — Médias semanais dos ganhos de peso dos animais em cada tratamento.

A análise estatística evidenciou diferença significativa para a regressão linear, obtendo-se a equação $\hat{Y} = 18,46 + 13,79 X$. Nela, \hat{Y} representa os pesos dos girinos expressos em mg e X as quantidades de alimento fornecidas, expressas em porcentagens do peso corporal e que, neste experimento, variaram dentro dos limites de 7 /—/ 16%.

A equação revela que os girinos ganham 13,79 mg de peso para cada acréscimo de uma unidade na porcentagem de alimento.

A análise de variância dos dados de ganho de peso, levando-se em conta a regressão, acha-se na Tabela 1.

TABELA 1

Análise de Variâncias dos ganhos de peso.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. Linear	1	42.786,93	42.786,92	8,19 **
Dev. da Reg.	2	21.661,10		
Tratamento	(3)	64.448,03	21.482,68	4,112 *
Resíduo	16	83.590,03	5.224,38	
T O T A L	19	148.038,06		

O coeficiente de variação revelado pela análise estatística foi de 40,83%. Embora valores dessa grandeza tenham sido observados por outros autores, podemos considerá-lo alto, e, como reflexo disso, verifica-se que a equação de regressão, ao mesmo tempo que subestima o ganho de peso no tratamento 13%, superestima-o no tratamento 16%, o que pode ser facilmente verificado na Tabela 2 e Figura 2 pelo exame dos desvios observados nos pontos correspondentes a esses tratamentos.

Os resultados obtidos indicam que as quantidades diárias de alimento, fornecidas aos girinos nas proporções de 13 e 16% do peso corporal, foram as que

maiores médias de ganho de peso proporcionaram. Apesar de ter sido utilizada uma ração qualitativamente diferente, esse resultado vem confirmar as observações feitas por MARSCHALL (1978) e CULLEY JR.; MEYERS; DOUCETTE JR. (1977), os quais verificaram que os girinos consomem alimento numa quantidade diária equivalente a 12-13% do seu peso corporal, ressalvando-se, porém, que no trabalho destes últimos autores, os girinos eram maiores e pesavam em média 2,7 g.

Durante o período experimental, as temperaturas máximas e mínimas foram respectivamente $22,64 \pm 2,34^{\circ}\text{C}$ e $17,55 \pm 2,11^{\circ}\text{C}$.

TABELA 2

Desvios entre os pontos observados (\bar{Y}) e estimados (\hat{Y})

X	$\hat{Y}_{\text{equação}}$	$\bar{Y}_{\text{observado}}$	$\bar{Y} - \hat{Y}$
7%	114,99	102,38	- 12,61
10%	156,36	148,00	- 8,36
13%	197,73	252,28	+ 54,55
16%	239,10	205,52	- 33,58

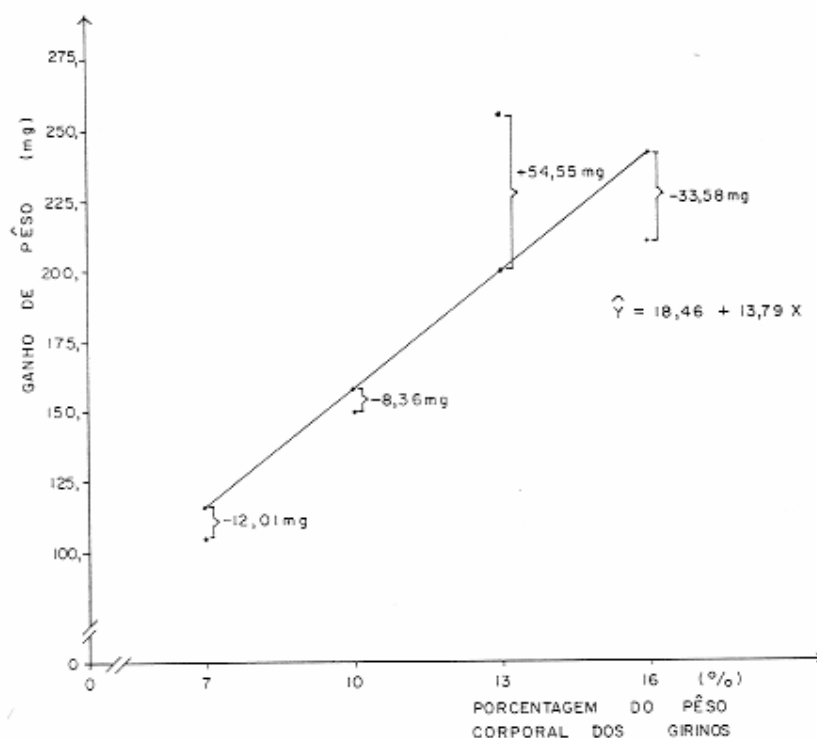


FIGURA 2 — Regressão linear dos ganhos de peso dos girinos nos diferentes tratamentos.

4. CONCLUSÕES

1. As quantidades de alimento fornecidas aos girinos nas proporções de 13% e 16% são as que propiciam maiores ganhos de peso.

2. A análise estatística dos ganhos de peso evidenciou diferença significativa somente para a regressão linear. Todavia, a equação obtida subestima o ganho de pe-

so no tratamento de 13% e superestima-o no tratamento de 16%, como consequência do valor muito elevado do Coeficiente de Variação.

3. É mais racional utilizar-se a quantidade de 13% por propiciar maior desenvolvimento aos girinos com menor quantidade de ração.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Bianor Corrêa da Silva Neto pela preciosa revisão, ao Dr. Elias B. Kalil pelo assessoramento estatístico e às Biologistas Maria do Car-

mo de M. B. Benvença e Marilena Rodrigues, pela valiosa colaboração prestada para a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADOLPH, E. F. 1931 The size of the body and the size of the environment in the growth of tadpoles. *Biol. Bull.*, Lancaster, PA., 61(3):350-75.
- ALTIG, R. & McDEARMAN, W. 1975 Percent assimilation and clearance times of five anuran tadpoles. *Herpetologica*, Chicago, 31(1):67-9, Mar.
- CULLEY JR., D. D.; MEYERS, S. P.; DOUCETTE JR., A. J. 1977 A high density rearing system for larval anurans. *Lab. animal*, 6:34-41, July-Aug.
- , et alii 1978 Current status of amphibian culture with emphasis on nutrition, diseases and reproduction of the bullfrog, *Rana catesbeiana*. In: ANNUAL MEETING OF THE WORLD MARICULTURE SOCIETY, 9, Atlanta, Georgia, 1978. *Proceedings*... Baton Rouge, LA, World Mariculture Society, p. 653-69.
- GOSNER, K. L. 1960 A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, Chicago, 16:183-90.
- GROMKO, M. H.; MASON, F. S.; SMITH-GILL, S. J. 1973 Analysis of the crowding effect in *Rana pipiens* tadpoles. *J. exp. Zool.*, Philadelphia, PA., 186:63-72.
- LICHT, L. E. 1967 Growth inhibition in crowded tadpoles: intraspecific and interspecific effects. *Ecology*, Durham, N. C., 48(5):736-45, Late Summer.
- MARSCHALL, D. G. 1978 *Development of testing procedures, feed formulation, and protein requirements for Rana catesbeiana larvae*. Louisiana, 57p. (Thesis of Master of Science. Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College).
- SHAW, G. 1802 Bull frog. In: ———, *General zoology, or systematic natural history*. London, G. Kearsley. v.3, part 1: Amphibia. p.106-8.
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. 1970 *Metodos estadísticos*. 6. ed., Mexico, Continental. 593p.
- STEINWASCHER, K. 1978a Interference and exploitation competition among tadpoles of *Rana utricularia*. *Ecology*, Durham, N. C., 59(5):1039-46, Late Summer.
- , 1978b The effect of coprophagy on the growth of *Rana catesbeiana* tadpoles. *Copeia*, Washington, D. C., (1):130-4, Feb.
- WASSERSUG, R. J. 1975 The adaptive significance of the tadpole stage with comments on the maintenance of complex life cycles in anurans. *Amer. Zool.*, New York, 15: 405-17.
- WILBUR, H. M. 1977 Interactions of food level and population density in *Rana sylvatica*. *Ecology*, Durham, N. C., 58(1):206-9, Winter.