

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA PARTÍCULA ALIMENTAR SOBRE O GANHO DE PESO DE GIRINOS DE *Rana catesbeiana* Shaw 1802, CRIADOS INTENSIVAMENTE*

(The influence of the size of the particles in the food upon the gain in weight in tadpoles of *Rana catesbeiana* Shaw 1802, reared under intensive system).

José MANDELLI Jr. (3)

Célio Luiz JUSTO (4)

Luiz Antonio PENTEADO (1)

Dorival FONTANELLO (1)

Henrique ARRUDA SOARES (2)

Benedicto do Espírito Santo de CAMPOS (5)

RESUMO

No ranário experimental da Estação de Piscicultura de Pindamonhangaba, Estado de São Paulo (22°55'55"S e 45°27'22"W) foi estudado o efeito do tamanho de partícula numa ração (farelo de trigo) sobre o ganho de peso em girinos de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, criados em condições de campo. O tamanho da partícula foi estimado através das malhas de tamises de 0,84 mm, 0,72 mm, 0,54 mm e 0,42 mm. Durante o período experimental 06 de outubro a 02 de dezembro de 1983, os animais foram mantidos em tanques de alvenaria com as mesmas dimensões. O delineamento estatístico foi o de um experimento em bloco casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 0,78 mm, 0,63 mm, 0,48 mm e 0,21 mm, em média. A análise de variância, levando-se em conta a regressão evidenciou significativo o componente do 1.^o grau ($P < 0,01$). O tratamento que revelou o melhor ganho de peso foi o de 0,21 mm, isto é, o farelo de trigo contendo partículas de menores dimensões.

ABSTRACT

In the experimental outdoor facility planned for intensive frog culture localized in the Fishculture Station of Pindamonhangaba (22°55'55"S and 45°27'22"W), São Paulo State, Brazil, the effect of the size of the particles in a ration (wheat meal) upon the gain in weight in tadpoles of *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 was studied. The size of the particles was estimated by sieves with the following mesh size: 0,84 mm, 0,72 mm, 0,54 mm and 0,42 mm. During the experimental period (October, 6 through December, 2, 1983) the animals were kept in brick and cement tanks all of the same dimensions. The experimental design was of an experiment in random blocks with four treatments and five repetitions. The treatments were: 0,78 mm; 0,63 mm; 0,48 mm and 0,21 mm in average. The analysis of variance taking in account the regression was significant for the component of the first degree ($P < 0,01$). The treatment that showed the best gain in weight was 0,21 mm, i. e., the wheat meal containing the smallest particles.

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de trinta, com o início da criação intensiva da *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, no Brasil, e em razão dos cultivos demonstrarem boa capacidade de adaptação e maior produtividade dessa espécie em nosso país (VIZOTTO, 1975), torna-se

necessário que se dê um respaldo técnico efetivo aos ranicultores já em atividade, através da pesquisa.

Entre as dificuldades para o cultivo intensivo, a alimentação de girinos constitui um problema básico; neste destaca-se

(*) O presente trabalho foi financiado pela FINEP e SUDEPE.

(1) Pesquisadores Científicos - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(2) Biologista - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(3) Médico - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(4) Zootecnista - Estação Experimental de Piscicultura - Instituto de Pesca.

(5) Pesquisador Científico - Seção de Estatística e Técnica Experimental - Divisão Técnica Básica e Auxiliar do Instituto de Zootecnia.

o tamanho da partícula alimentar. Nos girinos dessa espécie, o desempenho altera-se com o tamanho da partícula, como foi observado num teste preliminar realizado no laboratório do Instituto de Pesca. Pode-se inferir o mesmo da literatura consultada.

Assim, GROMKO et alii (1973) atribuem ao fenômeno da coprofagia, em girinos de *Rana*, o mecanismo através do qual podem encontrar partículas menores de alimento.

Os fenômenos que WASSERSUG (1975) observou com relação à capacidade que os girinos têm de controlar as taxas de alimentação e evacuação, como resposta à qualidade do alimento, provavelmente possam ser explicados em parte pelo tamanho da partícula alimentar, uma vez que a mesma influi na digestibilidade do alimento.

STEINWASCHER (1978a e 1978b), estudando a coprofagia em girinos de *Rana catesbeiana*, evidenciou a importância da

partícula do alimento: "em densidades baixas de girinos com alimento fragmentado, os maiores podem explorar as fezes dos girinos menores", numa competição pelas mesmas, de modo tal a ficar a responsabilidade de trituração das partículas maiores pelos girinos menores.

Os dados relatados, quando associados a outros, tais como: tamanho desigual dos girinos de uma mesma desova e nas mesmas condições de criação, pelo menos em parte, justificam a hipótese de que, o desempenho do animal, numa criação intensiva, dependa, também, do tamanho da partícula do alimento a ser fornecido.

Este trabalho objetiva verificar o ganho de peso dos girinos de *Rana catesbeiana* num ranário experimental em criação intensiva, quando submetidos a um mesmo alimento, com partículas de tamanho diferente e, dessa forma, colaborar com os criadores.

2. MATERIAL E MÉTODO

No período de 06 de outubro a 02 de dezembro de 1983, na Estação Experimental de Piscicultura de Pindamonhangaba, São Paulo (22°55'55"S e 45°27'22"W), altitude de 552 m, temperatura média anual de 20°C, umidade relativa de 73% e precipitação pluviométrica de 1250 mm (SETZER, 1946), foi realizado o presente experimento. Para este, utilizou-se uma amostra de 2000 girinos no estágio 25 da tabela simplificada de GOSNER (1960), coletados ao acaso, provenientes de desovas do período de reprodução de 1983, no Ranário da referida Estação Experimental. Este possui uma área destinada à experimentação com girinos, formada de 6 módulos de 10 m x 12 m, cada um. Um módulo contém 20 tanques de alvenaria de 1,20 m x 1,20 m de área, com abastecimento de água independente, proveniente da adutora que abastece a Estação, sendo que a água não sofre nenhum tratamento prévio.

O fluxo de água em cada tanque foi de, aproximadamente, 2 litros por minuto. As médias de temperaturas máximas e

mínimas da água foram de 29,1°C e 24,5°C, durante o período experimental.

Com a finalidade de proteção contra predadores, todos os módulos são cercados com tela de nylon "sombrite 50%" até 1,70 m de altura e recobertas com rede de multifilamento de nylon, com 2,5 cm entre nós opostos.

Até o início do experimento, os animais permaneceram em tanques de alvenaria.

Para verificar possíveis diferenças sobre o ganho de peso em girinos de acordo com o tamanho das partículas de alimento (STEINWASCHER, 1978a e b), foi adotado o farelo de trigo tamizado através de malha de 0,84 mm, 0,72 mm, 0,54 mm e 0,42 mm, de tal modo que foi obtido farelo de trigo com partículas de quatro tamanhos diferentes:

- 1ª) partículas que passaram pela malha 0,84 mm e que foram retidas pela malha 0,72 mm;
- 2ª) partículas que passaram pela malha 0,72 mm e foram retidas pela malha 0,54 mm;

- 3ª) partículas que passaram pela malha 0,54 mm e foram retidas pela malha 0,42 mm;

- 4ª) partículas que passaram pela malha 0,42 mm.

Assim, os tratamentos foram:

A - 0,78 mm em média;

B - 0,63 mm em média;

C - 0,48 mm em média;

D - 0,21 mm em média.

Diariamente, a quantidade de alimento administrada a cada indivíduo, em cada parcela, foi de 13% do seu peso corporal, em média (CULLEY, JR., MAYERS; DOUCETTE JR., 1977; MARSHALL, 1978 e FONTANELLO et alii, 1983). A quantidade estimada de alimento fornecida por dia foi dividida em duas porções, uma oferecida pela manhã e outra à tarde. O peso de ração foi reajustado a cada intervalo de tempo de aproximadamente sete dias, utilizando-se para isto, a média de peso de um girino numa amostra de 10% do total de girinos de cada parcela, colhida ao acaso.

Empregou-se um modelo de experimento com blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições.

A média de ganho de peso foi estimada numa amostra casualizada contendo 10% do total de girinos em cada parcela. Esta média foi obtida levando-se em consideração apenas a primeira e a última pesagem, sendo esta realizada ao desencadear-se a metamorfose. A metamorfose deve ser compreendida aqui como os últimos estágios da fase de girinos, isto é, os estádios que vêm após o 25.

Para avaliar se houve diferença de ganho de peso nos diferentes tratamentos, foi feita uma análise de variância, levando-se em conta a regressão, seguida do teste "F" ($P < 0,01$) (PIMENTEL GOMES, 1963).

A densidade populacional foi de 1 girino por 1/2 litro de água, igual em todas as parcelas.

Todos os dados foram processados em computador IBM 1130, pertencente ao Instituto de Zootecnia, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, de São Paulo, através do programa elaborado para os efeitos fixos de HARVEY (1979).

As pesagens foram realizadas numa balança "Filizola" com precisão de 1 grama.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos pesos semanais, nos diferentes tratamentos, estão na TABELA 1.

A análise de variância dos dados de ganho de peso encontra-se na TABELA 2.

TABELA 1

Médias de peso dos girinos nos diferentes tratamentos, durante o período experimental.

Tratam.	Pesagens						
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.
A	0,096	0,716	1,450	1,674	2,664	3,560	3,860
B	0,096	0,842	1,240	2,210	2,778	3,960	4,420
C	0,108	0,890	1,836	2,430	3,580	5,010	5,800
D	0,090	0,860	1,710	2,446	3,500	4,850	6,030

TABELA 2

Análise de variância das médias dos ganhos de peso, levando-se em conta a regressão.

FONTE DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	14,251234	14,251234	29,217 *
Regressão Quadrática	1	1,205905	1,205905	2,472
Regressão Cúbica	1	1,099898	1,099898	2,255
Tratamentos	(3)	(16,557037)	5,519012	11,315 *
Blocos	4	4,382868	1,095717	2,246
Resíduo	12	5,851150	0,487763	
TOTAL	19	26,793055		

Conclui-se, pelos dados da Tabela 2, que o componente do 1º grau foi o único significativo ($P < 0,01$). Obteve-se a seguinte equação: $\bar{Y} = 7,1032 - 4,1432 X$, em que X (variável independente) representa o tamanho da partícula (mm) e Y (variável dependente) representa o ganho de peso de um girino em grama (g), para as condições estudadas.

Pela equação, constata-se que o girino aumenta seu ganho de peso em 4,1432 g quando o tamanho da partícula do alimento, expresso em termos de malha de tamis, decresce de uma unidade, nas condições do experimento (FIGURA 1).

O coeficiente de variação encontrado foi de 14,17%.

Os resultados deste trabalho apoiam integralmente a linha de raciocínio de GRONKO et alii (1973), WASSERSUG (1975), STEINWASCHER (1978a e b), apesar destes não terem delineado experimentos em que o tamanho da partícula fosse testado pelo ganho de peso, com animais de criação intensiva. Aliás, a bibliografia consultada não permite, por isso, um cotejamento mais direto de dados.

O resultado deste trabalho corrobora os de ADOLPH (1931) e ALTIG & McDERMAN (1975). Contudo, seriam necessários mais experimentos, pois, como afirma CULLEY (1978), as respostas desta espécie variam de acordo com as condições ambientes.

TABELA 3

Desvios entre os pontos observados e estimados.

TRATAMENTO	X	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$ observado	$\bar{Y} - \bar{Y}$
A	0,21	6,2331	5,9320	- 0,3011
B	0,48	5,1145	5,6920	+ 0,5775
C	0,63	4,4930	4,3240	- 0,1690
D	0,78	3,8715	3,7640	- 0,1075

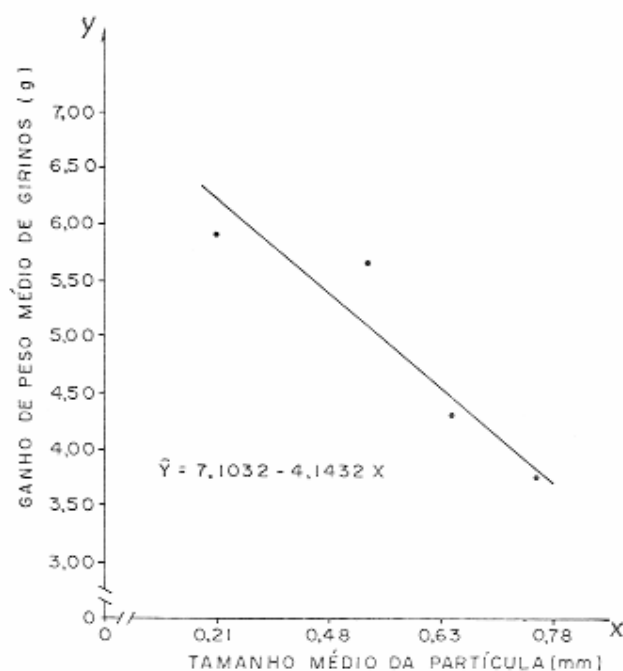


FIGURA 1 - Curva da equação de regressão entre os ganhos de peso e os tamanhos de partícula.

5. CONCLUSÃO

1. A análise estatística do ganho de peso evidenciou diferença significativa para a regressão linear.
2. O tamanho da partícula que proporcionou melhor ganho de peso foi a menor (0,21 mm).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADOLPH, E. P. 1931. The size of body and size of the environment in the growth of tadpoles. *Biological Bulletin*, Lancaster, PA, 61(3):350-75.
- ALTIG, R. & McDERMAN, 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 systems for larval anurans. *Lab. Animal*, 6:34-41.
- CULLEY 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. 653-39.
- FONTANELLO, D. et alii. 1982. Crescimento de girinos de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (rã-touro), criados com diferentes quantidades de alimento. *B. Inst. Pesca*, 9:39-44.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larval with notes on identification. *Herpetologica*, Chicago, 16:183-90.
- GROMKO, M. H.; MASON, F. S.; SMITH-GILL, D. J. 1973. Analysis of crowding effect in *Rana pipens* tadpoles. *J. Exp. Zool.* Philadelphia, 186:63-72.
- HARVEY, W. R. 1979. *Least-squares analysis of data with unequal subclass numbers*. U. S. D. A., A. R. S. and E. A., Ohio State University Columbus. Mimeo. 157 p., Dec.
- MARSHALL, D. G. 1978. Development of testing procedures, feed formulation, and protein requirement for *Rana catesbeiana* larval. Louisiana, 57 p. (Thesis of Master of Science, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College).
- PIMENTEL GOMES, F. 1963. *Curso de Estatística Experimental*. 2. ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 384 p.
- SETZER, J. 1946. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. São Paulo, Escolas Profissionais Salesianas, 239 p. (Separada do Boletim D. E. R., 9/11, out./out., 1943/45).
- STEINWASCHER, K. 1978a. The effect of coprophagy on the growth of *Rana catesbeiana* tadpoles. *Copeia*, 1:130-4.
- 1978b. Interference and exploitation competition among tadpoles of *Rana utricularia*. *Ecology*, Durham N. C., 59(5):1039-46.
- VIZOTTO, R. D. 1975. *Ranicultura*. São José do Rio Preto, 41 p. (mimeografado).
- 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.