

INFLUÊNCIA DA PROTEÍNA DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL
NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE GIRINOS DE *Rana catesbeiana* Shaw, 1802,
CRIADOS EM RANÁRIO EXPERIMENTAL*.

(Influence of the protein of animal and vegetal origin on the gain in weight in tadpoles
of *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, reared in an experimental outdoor facility).

Dorival FONTANELLO (1)
Henrique ARRUDA SOARES (2)
José MANDELLI Jr. (3)
Célio Luiz JUSTO (4)
Luiz Antonio PENTEADO (1)
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), foram comparados os ganhos de peso em girinos de rã-touro, criados intensivamente, com 4 rações diferentes: 1^o) à base de proteína bruta animal; 2^o) à base de proteína bruta vegetal; 3^o) à base de ambas, em partes iguais; 4^o) à base de ambas, na forma de um concentrado para suínos. As rações foram ministradas na proporção de 13% de peso corporal, diariamente, com reajuste semanal. O período experimental estendeu-se de 21 de outubro a 2 de dezembro de 1983. Os tanques eram de alvenaria com a mesma dimensão. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições. A análise estatística revelou que o efeito das rações em que houve mistura de proteínas animais e vegetais é significativamente superior ($P < 0,01$) as das rações simples. O desempenho das rações simples não diferiu significativamente entre si.

ABSTRACT

In the experimental outdoor facility planned for frog culture in the Fisheries Station of Pindamonhangaba, São Paulo State, Brazil (22°55'55"S e 45°27'22"W) the effects of the alimentary animal, vegetal and animal + vegetal proteins upon the gain in weight in tadpoles of bullfrog were studied. The animals were given daily 13% of the body weight in food during the experimental period (21/10/83 to 02/12/83, being weekly readjusted. The breeding tanks were built with bricks and cement and were of the same dimensions. The statistical analysis revealed that the vegetal protein did not differ significantly or the animal protein, but both were inferior to a mixture in equal parts of animal and vegetal proteins ($P < 0,01$), as well as to a specified commercial ration which is a mixture of animal and vegetal proteins.

1. INTRODUÇÃO

No seu habitat natural, o girino da rã-touro, quanto às proteínas, alimenta-se tanto das de origem vegetal, como das de origem animal (BULLFROG CULTURE IN JAPAN, 1969).

CULLEY (1978) e MARSCHALL

(1978), apoiam essa assertiva, através das rações que balancearam para seus experimentos, em laboratório.

Para o cultivo racional de girinos nos ranários comerciais, no nosso meio, seria necessário conhecer qual das proteínas tem

* O presente trabalho foi financiado pela FINEP e SUDEPE.

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

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

(3) Médico - Seção de Aqüicultura - 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 de Técnica Básica e Aux. do Instituto de Zootecnia.

importância maior, uma vez que as rações vegetais são economicamente mais interessantes que às animais.

BULLFROG Culture in Japan (1969), para condições extensivas, consorciada com rizicultura, afirma que a proteína vegetal determina girinos maiores, porque protela o desencadeamento da metamorfose.

No nosso meio, a ranicultura comercial é uma atividade implantada, em grande parte por ter-se conseguido todo ciclo vital em criação intensiva. Contudo como acon-

tece com os demais ramos da exploração animal, um aprofundamento dos estudos relacionados com a alimentação faz-se necessário, porque é sempre conveniente o aumento de produção com o barateamento do insumo.

Esse trabalho objetiva conhecer o desenvolvimento ponderal de girinos criados em ranário com rações à base de proteína apenas animal, apenas vegetal e de uma mistura dessas duas proteínas, tendo em vista fornecer subsídios aos criadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 4.000 girinos no estádio 25 da tabela simplificada de GOSNER (1960), coletados ao acaso, provenientes de desovas ocorridas na estação de reprodução de 1983, no ranário da Estação Experimental de Piscicultura de Pindamonhangaba, São Paulo (22° 55' 55" S e 45° 27' 22" W), altitude 552 m, temperatura média anual de 20°C, umidade relativa de 73% e precipitação pluviométrica de 1250 mm (SETZER, 1946).

A média das temperaturas máximas da água foi 29,1°C, e das mínimas, 24,5°C, durante o período experimental.

Neste experimento foi utilizada uma área de 12 m por 10 m contendo 20 tanques de alvenaria de 1,20 m por 1,20 m de superfície por 0,33 m de profundidade. Essa área é cercada de tela de nylon "som-

brite 50%" com altura de 1,70 m e recoberta com rede de multifilamento de nylon com 2,5 cm entre nós opostos, para evitar predadores.

A água fornecida ao experimento tem origem na barragem que abastece a Estação Experimental, não sofrendo nenhum processo de tratamento. Esse fornecimento de água é feito de maneira independente a cada tanque, garantindo a individualidade de cada um. O fluxo de água foi aproximadamente 2 litros por minuto.

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

O alimento para os girinos consistiu de quatro rações balanceadas, contendo 40% de proteína bruta de origem vegetal (TABELA 1), 40% de proteína bruta de

TABELA 1
Composição da ração com proteína de origem vegetal.

COMPONENTES	PORCENTAGEM DOS COMPONENTES	PROTEÍNA BRUTA (%)
Farelo de soja (44% proteína bruta)	37	16,28
Protenose (63% proteína bruta)	31	19,53
Farelo de trigo (15% proteína bruta)	25	3,75
Fubá de milho (9% proteína bruta)	6	0,54
Premix	1	
TOTAL	100	40,10

origem animal (TABELA 2) e 40% de proteína bruta, sendo composta de 50% da ração de origem vegetal descrita na Tabela 1 e 50% da ração de origem animal descrita na TABELA 2. Foi tam-

bém utilizado um concentrado de ração comercial com 36% de proteína bruta (TABELA 3). Estas 4 rações constituíram os tratamentos A, B, C e D, respectivamente).

TABELA 2

Composição da ração com proteína de origem animal.

COMPONENTES	PORCENTAGEM DOS COMPONENTES	PROTEÍNA BRUTA (%)
Farinha de peixe (57% proteína bruta)	29,0	16,53
Farinha de carne (38% proteína bruta)	48,5	18,43
Leite em pó (23% proteína bruta)	22,0	5,06
Premix	0,5	
TOTAL	100	40,02

TABELA 3

Composição da ração comercial.

COMPONENTES	(%)
Umidade (máx.)	13
Proteína bruta (mín.)	36
Extrato etéreo (mín.)	1,0
Matéria fibrosa (máx.)	12
Matéria mineral (máx.)	25
Cálcio (Ca) (máx.)	5,0
Fósforo (P) (mín.)	1,2

A quantidade de alimento administrada, diariamente, foi em média, por indivíduo, em cada parcela, 13% do peso corporal (CULLEY Jr.; MEYERS; DOUCETTE Jr.; 1977; MARSCHALL, 1978 e FONTANELLO et alii, 1982). A quantidade estimada para a ração fornecida diariamente foi dividida em duas porções, uma administrada de manhã e outra à tarde. A quantidade de alimento fornecida foi reajustada, semanalmente, pesando-se uma amostra casualizada de 10% do total de girinos de cada parcela, para cálculo do peso médio de cada indivíduo.

O período experimental teve início no dia 21 de outubro e foi até 02 de dezembro de 1983.

O delineamento utilizado obedeceu ao modelo de um experimento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições (SNEDECOR & COCHRAN, 1970). Em cada parcela havia 200 girinos e o ganho de peso foi estimado numa amostra casualizada de 10% (20 girinos) de cada parcela. Este ganho representa a diferença entre a primeira e a última pesagem, quando desencadeou-se o processo de metamorfose.

Para avaliar se houve diferença de ganho de peso nos diferentes tratamentos, procedeu-se à análise de variância, seguida do teste "F" ($P < 0,01$). Para verificar quais os tratamentos que diferiram significativamente ($P < 0,01$) aplicou-se o teste de Tukey (PIMENTEL GOMES, 1963), quando o teste "F" foi significativo.

A fim de oferecer subsídios aos criadores, foi estimada a quantidade de ração gasta, em média para cada indivíduo, durante todo o período experimental, no tratamento que evidenciou maior ganho de peso.

Nas pesagens foi utilizada balança marca "Filizola" com precisão de 1 grama.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 4 estão assinaladas as médias dos ganhos de peso semanais (em gramas) nos diferentes tratamentos a que fo-

ram submetidos os girinos, a fim de que se pudesse ajustar a quantidade de alimento a ser ministrada aos mesmos.

TABELA 4

Pesos médios dos girinos durante o experimento em cada tratamento.

Tratam.	Pesagens					
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.
A	0,152	0,848	1,404	2,508	4,160	5,250
B	0,256	0,828	1,468	2,588	4,850	6,250
C	0,170	0,972	1,592	3,088	5,410	7,450
D	0,132	0,888	1,302	3,144	5,230	7,050

Examinando-se a TABELA 4 verifica-se que a ração composta de 50% de proteína de origem vegetal e 50% de proteína de origem animal (tratamento C) propiciou

uma média de peso superior às dos demais tratamentos.

A análise de variância dos dados de ganho de peso encontra-se na TABELA 5.

TABELA 5

Análise de variância das médias dos ganhos de peso.

FONTE DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	S. Q. M.	F
Tratamentos	3	13,87	4,62	12,16**
Resíduo	16	6,12	0,38	
TOTAL	19	19,99		

O teste "F" aplicado aos dados da análise de variância revela haver uma diferença significativa ($P < 0,01$) entre os tratamentos.

O teste de Tukey revelou as seguintes diferenças entre os tratamentos:

5,10	6,10	6,88	7,28
------	------	------	------

D. M. S. (1%) = 1,44

Este teste revela que as médias de ganho de peso nos tratamentos "C" e "D" foram significativamente maiores do que a média obtida no tratamento "A", ($P < 0,01$). Obteve-se no presente trabalho um coeficiente de variação (C. V.) igual a 9,78%.

A média de quantidade de ração ofertada para cada animal durante o período experimental para o tratamento que deu melhor resultado foi de 10,23 g. O custo aproximado da ração gasta para cada girino foi de Cr\$ 3,70.

BULLFROG Culture in Japan (1969) refere que uma dieta, com proteína de origem apenas vegetal, protela o desencadeamento da metamorfose. Este fato não ocorreu no nosso experimento, uma vez que o desencadeamento foi simultâneo em todos os tratamentos.

O resultado deste experimento confirma a opinião de CULLEY (1978) sobre a formulação de rações para girinos, balanceadas

com proteínas de origem vegetal e animal.

A literatura consultada, porém, não mostra nenhum trabalho que revele as diferenças de desempenho, levando em consideração a origem vegetal ou animal de proteína alimentar. Este trabalho é uma contribuição que obedece às recomendações de CULLEY (1978), quanto à necessidade de melhoramento na formulação de rações para cultivo de girinos em massa.

4. CONCLUSÃO

Nas condições em que se realizou o experimento, a ração que propiciou aos girinos maior ganho de peso foi uma

mistura de 50% de proteína de origem animal e 50% de proteína de origem vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BULLFROG Culture in Japan 1969 Tokyo, American Embassy. (Fishery Science Series, 1).
- CULLEY Jr.; MEYERS, S. P.; DOUCETTE Jr., A. J. 1977a A high density rearing system for larval anurans. *Lab. Animal*, 6: 34-41.
- 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.
- 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.
- MARSCHALL, D. G. 1978 Development of testing procedures feed formulation, and protein requirements for *Rana catesbeiana* larval. Louisiana, 57 p. (Thesis for 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. Separata do Boletim D. E. R., 9/11, out./out., 1943/45.
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. 1970 *Metodolos Estadísticos*. 6 ed. México, Continental, 593 p.