

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160  
v.5, n.3, p.428-433, jul.-set., 2010  
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br  
DOI: 10.5039/agraria.v5i3a788  
Protocolo 788 – 11/01/2010 \*Aprovado em 13/06/2010

José T. de Seixas Filho<sup>1,2</sup>

Rodrigo D. Navarro<sup>3</sup>

Lílian N. da Silva<sup>1</sup>

Silvana L. R. Garcia<sup>4</sup>

Márcio Hipólito<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM),  
Grupo AQUISUAM, Laboratório de Pesquisa em  
Biologia, Av. Paris, 72, CEP 21041-020, Bonsucesso-  
RJ, Brasil. Fone: (021) 3882-9702. Fax: (021) 2564-  
2244. E-mail: seixasfilho@unisuam.edu.br;  
lilino6@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de  
Janeiro, Secretaria de Agricultura Abastecimento  
Pesca e Desenvolvimento do Interior, Estação de  
Aqüicultura Almirante Paulo Moreira, Alameda São  
Boaventura, 770, Fonseca, CEP 24190-120, Niteroi-  
RJ, Brasil. Fone: (21) 2625-6742. Fax: (21) 2625-  
6712.

<sup>3</sup>Universidade José do Rosário Vellano, Instituto de  
Ciências Agrárias, Campus da Unifenas. CEP 37130-  
000, Alfenas-MG, Brasil. Fone: (35) 8852-4353. E-  
mail: rddnavarro@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Instituto Viçosense de Ensino e Pesquisa, Faculdade  
de Viçosa, Rua Dr. Milton Bandeira, 380, Centro,  
CEP 36570-000, Viçosa-MG, Brasil. Fone: (31) 3891-  
5054. E-mail: garciaslr@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e  
Desenvolvimento em Sanidade Animal, Av. Cons.  
Rodrigues Alves, 1252, Vila Mariana, CEP 04014-  
002, São Paulo-SP, Brasil. Fone: (11) 5087-1720.  
Fax: (11) 5087-1720. E-mail:  
hipolito@biologico.sp.gov.br

# Desempenho de girinos de rã-touro alimentados com ração comercial contendo diferentes concentrações de proteína bruta

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho de girinos da rã-touro (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802), alimentados com diferentes níveis de proteína bruta. Foram utilizados 360 girinos de mesma desova, no estágio 25 de Gosner e distribuídos à base de um girino/L em caixas contendo 30L de água. As características e a sobrevivência foram avaliadas em cinco biometrias, durante 60 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcela subdividida com quatro repetições. O peso médio dos animais e o ganho de peso, até 30 dias de experimentação, não foram influenciados pelos teores de proteína bruta na ração. O peso médio dos girinos atingiu valores máximos aos 60 dias de experimentação de 13 gramas quando a ração com 45% de PB se destacou das demais. O ganho de peso apresentou valor máximo aos 46, 48, 53 e 60 dias quando foram utilizadas as rações com 32, 36, 45 e 55%, respectivamente, indicando que quanto maior o teor de PB, mais tardia deverá ser a intervenção na dieta. O comprimento dos girinos aumentou de forma contínua à medida que elevou-se a porcentagem de proteína na ração.

Palavras-chave: Comprimento, exigência nutricional, metabolismo, peso médio

## Bullfrog tadpoles performance fed commercial ration with different crude protein levels

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance of bullfrog tadpoles (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802) fed different dietary crude protein levels. Three hundred and sixty tadpoles of the same spawning were used, at Gosner stage 25, and distributed based on one tadpole/L in boxes containing 30L of water. The parameters and survival were evaluated in five biometries for 60 days. The experimental design was completely randomized, with four replications. Animals average weight and weight gain by 30 days of the experiment were not influenced by crude protein in the diet. The mean weight of tadpoles peaked at 60 days of trial of 13 grams when the diet with 45% of CP was distinguished from the others. Weight gain showed maximum value at 46, 48, 53 and 60 days when rations were used with 32, 36, 45 and 55% respectively, indicating that the higher the CP, the later should be the dietary intervention. Tadpoles length grew steadily as the percentage of protein in the diet increased.

Key words: Length, nutritional requirements, metabolism, average weight

## INTRODUÇÃO

O quadro sócio-econômico que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que alimentação de qualidade está disponível para pequena parte da população. A carne de rã possui excelente qualidade nutritiva, além de ser saborosa e muito apreciada; contudo, tem mercado restrito mas com grande potencial econômico (Gonçalves & Otta, 2008).

As principais modificações que ocorreram na ranicultura em relação à alimentação surgiram na década de 80. Entretanto, a falta de conhecimentos específicos sobre nutrição de rãs em suas diversas fases de criação, tais como o conhecimento de suas exigências nutricionais, qualidade dos alimentos e manejo alimentar, ainda constitui fatores limitantes para o maior desenvolvimento da ranicultura (Secco et al., 2002).

A nutrição de rãs teve como principal conquista, na década de 80, a aceitação de ração pelos animais. Entretanto, ocorre a necessidade de estudos visando obter dietas adequadas dentro do contexto econômico, sendo que alguns níveis de nutrientes ainda são extrapolados a partir das exigências de outros animais, principalmente peixes (Carneiro, 1990; Meyer-Burgdorff et al., 1989; Parazo, 1990; Seixas-Filho et al., 1998 a,b; Seixas-Filho et al., 2006 a,b). Contudo, o uso dessas informações tem levado à obtenção de resultados insatisfatórios na ranicultura, visto que há diferenças quanto à digestibilidade de nutrientes para as rãs e as outras espécies.

A criação de girinos é a etapa fundamental para o bom andamento de qualquer ranário, na qual muitas vezes há ocorrência de desenvolvimento anormal ou mortalidade, apresentando sinais prováveis de deficiências nutricionais (Albinati, 2000).

A rã-touro apresenta melhor desempenho quando alimentada com dietas com altos valores de proteína bruta, como, por exemplo: 36% (Stéfani & Crivelenti, 1992), 40% (Hayashi et al., 2004) e 45% (Braga & Lima, 2001).

Por outro lado, Seixas-Filho et al. (2006a), estudando o desenvolvimento do trato gastrointestinal de girinos da rã-touro *Lithobates catesbeianus*, submetidos à alimentação com rações comerciais de 22, 24 e 28% de proteína bruta, observaram, pela primeira vez, no 25º dia, a presença de células hepáticas, que se encontrava com arranjo glandular mais compacto, sugerindo funcionalidade. Corroborando com os resultados de desempenho obtidos, a partir deste período, em que os animais submetidos às rações de maior nível de proteína bruta se destacaram daqueles submetidos aos demais níveis delas. Seixas-Filho et al. (2006a) observaram, também, no 35º dia fígado bilobado, apresentando sinais de desorganização, degeneração e vacuolização celular, indicando possível rarefação celular de proteínas, que pode ser indicativo de mau aproveitamento da proteína da ração.

As rações utilizadas na alimentação de girinos e peixes têm como principal fonte de proteína de origem animal a farinha de peixe, a qual normalmente tem apresentado baixa qualidade nutricional, com produção sazonal e alto custo, elevando, portanto, o custo de produção do ranicultor (Albinati, 2000).

Barbosa et al. (2005) concordaram que a alimentação de girinos em sistema de criação comercial é de fundamental importância, não só em termos de quantidade, como de

qualidade, porém mencionaram que os trabalhos encontrados na literatura, acerca de níveis nutricionais e suas relações com o crescimento, são escassos. Alguns trabalhos abordaram o efeito de certas variáveis sobre o crescimento dos girinos, tais como, fotoperíodo (Bambozzi et al., 2004) e densidade de estocagem (Rodríguez-Serna et al., 1996; Hayashi et al., 2004). Vale ressaltar que a alimentação de rãs representa 57% do custo total da criação (Lima & Agostinho, 1992).

Um fator de extrema importância estudado por Barbosa et al. (2005) é a diferença apresentada pela taxa de crescimento entre co-específicos, denominado crescimento heterogêneo, fenômeno comum a diversos grupos de animais e já relatado para espécies do gênero *Rana*. Estes autores relataram que níveis proteicos mais elevados melhoram o desempenho de girinos de *Rana catesbeiana*, porém podem estar associados à exacerbação do crescimento heterogêneo e à ocorrência de deformações durante a metamorfose. Braga et al. (1998) e Braga & Lima (2001) citaram que, respectivamente, a temperatura e os níveis proteicos afetam o crescimento das rãs pós-metamorfoseadas.

Barbosa et al. (2005) afirmaram também que níveis proteicos entre 26,6 e 33,6% são adequados ao desenvolvimento dos girinos e que 22,5% de PB, não são adequados e ainda causam alta mortalidade.

Assim, objetivou-se avaliar o desempenho de girinos da rã-touro (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802) alimentados com rações comerciais utilizadas pelos ranários do Rio de Janeiro, com quatro diferentes níveis de proteína bruta: 32, 36, 45 e 55%.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido pelo grupo de pesquisa AQUISUAM, no Laboratório de Pesquisas em Biologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNISUAM – Rio de Janeiro – RJ.

Durante o período experimental de 60 dias, foram utilizados 360 girinos de rã-touro (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802) com 15 dias, no estágio 25 de GOSNER (1960), provenientes de uma mesma desova. Para a alimentação dos girinos foram utilizadas rações comerciais com quatro níveis de proteína bruta 32, 36, 45 e 55% (Tabela 1), com granulometria de 0,5mm. Foram administradas 10 gramas diárias, distribuídas uma vez ao dia, às 12 horas, de acordo com Seixas-Filho et al. (1998 a e b).

A quantidade de ração calculada foi fornecida aos girinos, acondicionada em cochos colocados no fundo do módulo experimental, que consistia de tubo PVC de 50 mm de diâmetro, cortado no comprimento, com a extensão da largura da caixa, para que permanecesse fixado às suas laterais, sem movimentação (Figura 1).

As unidades/módulos experimentais foram dispostas lado a lado sobre uma bancada de alvenaria. Os girinos foram distribuídos em 12 caixas de polietileno (62,5 x 40 x 16 cm), com capacidade para 40 litros, de coloração branca, as quais receberam 30L de água, acondicionando 30 animais com peso e comprimento médio inicial de  $0,039 \pm 0,011$  g g



Figura 1. Posicionamento do cocho de pvc para alimentação no módulo experimental para girinos de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*)

Figure 1. Position of the pvc trough for bullfrog tadpoles feeding (*Lithobates catesbeianus*) in the experimental module

Tabela 1. Rações comerciais utilizadas na alimentação de girinos de rã-touro

Table 1. Commercial diets fed to bullfrog tadpoles

Níveis de garantia	Nível de proteína bruta (%)			
	32 <sup>1</sup>	36 <sup>2</sup>	45 <sup>1</sup>	55 <sup>3</sup>
Umidade máxima (%)	13,0	13,0	13,0	13,0
Proteína bruta (%)	32,0	36,0	45,0	55,0
Extrato etéreo (mínimo) (%)	7,0	8,0	8,0	10,0
Matéria fibrosa (máximo) (%)	7,0	7,0	7,0	5,0
Material mineral (máximo) (%)	2,6	3,1	3,1	3,0
Cinzas (máximo) (%)	12,0	14,0	14,0	14,0
Cálcio – Ca (máximo) (%)	2,0	2,5	2,5	2,0
Fósforo – P (mínimo) (%)	0,6	0,6	0,6	1,0

Composição básica: farelo de soja, farinha de peixe, farelo de trigo, farelo de glúten de milho 60%, farinha de carne e osso, milho, farinha de sangue, óleo de peixe, carbonato de cálcio, fosfato bicálcico, sal, suplemento vitamínico<sup>1,2 e 3</sup> e mineral<sup>4</sup>, Antioxidante<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Composição por kg: VIT. A-12000 UI, VIT. D<sub>3</sub>4000 UI, VIT. E 150 UI, VIT. K-10 UI, Ac.Fólico - 10 mg, Biotina - 0,8 mg, Colina 500 mg, Niacina150 mg, Pantotenato de Cálcio 50, Tiamina 30 mg, Riboflavina 30 mg, Piridoxina B6 30 mg, VIT. B12 - 35 µg, VIT.C - 300 mg.

<sup>2</sup> Composição por Kg: VIT. A - 12000 UI, VIT. D<sub>3</sub> - 4000 UI, VIT. E - 150 UI, VIT. K - 10 UI, Ac. Fólico - 10mg, Biotina - 0,8 mg, Colina - 1200 mg, Niacina - 150 mg, Pantotenato de Cálcio - 50, Tiamina - 30 mg, Riboflavina - 30 mg, Piridoxina B6 - 30 mg, VIT. B12 - 35µg, VIT. C - 300 mg.

<sup>3</sup> Composição por kg: VIT. A - 12000 UI, VIT. D<sub>3</sub> - 4000 UI, VIT. E - 150 UI, VIT. K - 10 UI, Ac. Fólico - 10 mg, Biotina - 0,8 mg, Colina - 2000 mg, Niacina - 150 mg, Pantotenato de Cálcio - 50, Tiamina - 30 mg, Riboflavina - 30 mg, Piridoxina B6 - 30 mg, VIT. B12 - 35 µg, VIT. C - 300 mg.

<sup>4</sup> Composição por kg: Mg - 700 mg, Mn - 30 mg, Zn - 200 mg, Cu - 15 mg, Fe - 100 mg, I- 1 mg, Se - 0,3 mg.

<sup>5</sup> Etóxiquina - 250 mg.

e  $5,50 \pm 0,68$  mm, respectivamente, resultando na densidade de 1 girino por litro, de acordo com Arruda Soares et al. (1985).

A renovação da água nas caixas foi, aproximadamente, de 200% do volume a cada 24 horas, com abastecimento individual e mantida a temperatura constante de 25°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ). O nível de água no interior das caixas foi mantido por meio de dispositivo tipo “joelho” adaptado na lateral das caixas, segundo Seixas-Filho et al. (1997), onde a água foi escoada por meio de canaletas de PVC acondicionadas lateralmente às bancadas e conectadas em esgoto.

Cada unidade experimental recebeu aeração constante, por meio de soprador e mangueiras plásticas 3/16”, provida de pedras porosas em suas extremidades e regulada por registro de mesmo calibre.

A limpeza das caixas foi realizada diariamente, pela manhã (em torno das 8:00h), por sifonagem de fundo, retirando-se as fezes e os restos alimentares. Diariamente, pela manhã e tarde, foram tomadas as temperaturas do ar e da água por meio de termômetro de coluna de mercúrio, com escala em centígrados, de 0 a 60°C. O controle da amônia e do pH foi efetuado uma e duas vezes, respectivamente, a cada semana, por meio de kit utilizado para controle de água de piscina.

As biometrias foram realizadas quinzenalmente, avaliando-se o peso, comprimento e A sobrevivência. Os girinos foram

colocados sobre toalha de pano umedecida, para retirada do excesso de água sem que houvesse desidratação abrupta, e mensurados da boca até a inserção da cauda, com auxílio de paquímetro digital, com precisão de centésimos de milímetro. A seguir, cada animal foi transferido para recipiente plástico com volume de aproximadamente 5 mL de água, e pesado em balança analítica, com precisão de 0,001 g, previamente tarada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, no esquema em parcela subdividida, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas rações comerciais com 32, 36, 45 e 55% de proteína bruta, descritas na Tabela 1. As subparcelas foram constituídas por cinco biometrias efetuadas na instalação do experimento (dia zero) e aos 15, 30, 45 e 60 dias.

Os dados de peso (g), de ganho de peso (g) e de comprimento (mm) foram submetidos à análise de variância e teste F. Os teores de proteína bruta foram comparados por meio do teste de Newman-Keuls, a 5% de probabilidade. O efeito das biometrias foi analisado por meio do ajuste de modelos polinomiais e a equação mais adequada foi escolhida com base no coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão pelo teste t (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio dos girinos não foi afetado pelos teores de proteína bruta nos primeiros 15 dias de experimentação (Tabela 2), fato que concorda com os resultados apresentados por Seixas-Filho et al. (2006b). Após 30 dias, os teores de proteína bruta passaram a influenciar significativamente (P<0,05) o peso médio, sendo que este comportamento

diferenciado se manteve até 60 dias. A ração com 45% de proteína bruta foi a que apresentou maior peso médio, seguida da ração com 55% (Figura 1). Por outro lado, a exacerbação do crescimento heterogêneo e a ocorrência de deformações durante a metamorfose não foram observados neste trabalho, diferindo de Barbosa et al. (2005).

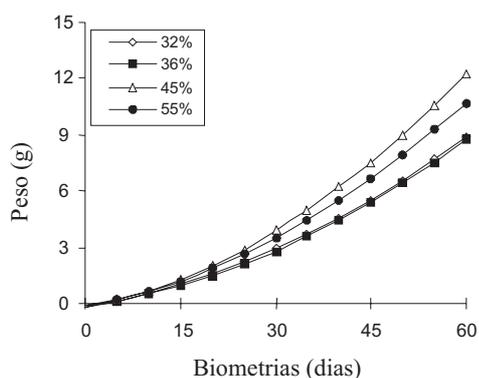
A taxa de sobrevivência dos animais diminuiu ao longo das biometrias, sendo que a ração com 55% de proteína bruta proporcionou a maior mortalidade de girinos. A maior sobrevivência foi observada com o uso da ração com 36% de proteína bruta (Tabela 3). Neste sentido, estudos de Seixas-filho et al. (2006a) mostram que os girinos nesta fase possuem aparelho digestório imaturo. Hipolito et al. (2004) comentaram sobre problemas no desempenho das rãs-touro, por disfunção

Tabela 2. Ganho de peso médio de girinos de rã-touro alimentados com rações comerciais com diferentes teores de proteína bruta, durante 60 dias

Table 2. Average weight gain of bullfrog tadpoles fed commercial rations with different crude protein levels, during 60 days

Teor de proteína bruta na ração (%)	Periodos (dias)				Média
	0 - 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	
32	0,619 a	2,001 a	3,475 a	2,381 b	2,119
36	0,543 a	2,023 a	3,263 a	2,600 b	2,107
45	0,766 a	3,142 a	3,819 a	4,148 a	2,969
55	0,709 a	3,019 a	1,985 b	3,935 a	2,412
CV	0,14	0,24	0,25	0,27	

Em cada período, médias seguidas de igual letra não diferem entre si pelo teste Newman-Keuls (P>0,05) CV = coeficiente de variação

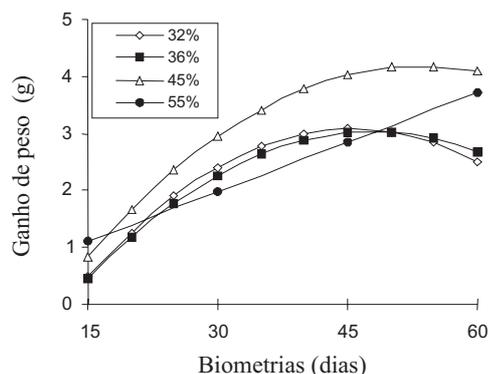


$$32\% : \hat{Y} = -0,18 + 0,05627 **B + 0,001570 **B^2 \quad R^2 = 0,99$$

$$36\% : \hat{Y} = -0,15 + 0,04589 **B + 0,001710 **B^2 \quad R^2 = 0,99$$

$$45\% : \hat{Y} = -0,19 + 0,06399 **B + 0,002395 **B^2 \quad R^2 = 0,99$$

$$55\% : \hat{Y} = -0,14 + 0,06022 **B + 0,002012 **B^2 \quad R^2 = 0,99$$



$$32\% : \hat{Y} = -2,6652 + 0,2514 **B - 0,002751 **B^2 \quad R^2 = 0,99$$

$$36\% : \hat{Y} = -2,4259 + 0,2281 **B - 0,002382 **B^2 \quad R^2 = 0,97$$

$$45\% : \hat{Y} = -2,2960 + 0,2428 **B - 0,002275 **B^2 \quad R^2 = 0,98$$

$$55\% : \hat{Y} = -2,506 + 0,05763 **B \quad R^2 = 0,97$$

Figura 2. Peso e ganho de peso de girinos de rã-touro, estimados em função das biometrias

Figure 2. Weight and weight gain of bullfrog tadpoles, estimated in function of the biometries

hepática, devido à falta de proteínas de boa qualidade na alimentação, assim como ao desequilíbrio dos aminoácidos.

Por sua vez, os teores 32 e 36% de proteína bruta promoveram menor peso, não diferindo entre si. Estes resultados estão de acordo com (Stéfani & Crivelenti, 1992; Hayashi et al., 2004).

Da mesma forma que o peso, o ganho de peso dos animais durante e entre biometrias permaneceu o mesmo em todas as rações utilizadas até 30 dias de experimentação (Figura 2). No período entre 45 e 60 dias, as rações com 32 e 36% promoveram menor ganho de peso, não diferindo entre si ( $P>0,05$ ). Como a farinha de peixe é um ingrediente importante na ração comercial, este fato já constitui fator de economia para o criador, uma vez que Albinati (2000) ressaltou que o alto custo da farinha de peixe, principal fonte de proteína nas rações de girinos e peixes, eleva o custo de produção do ranicultor.

O ganho de peso dos animais com as rações com 32 e 36% foram inferiores aos obtidos com as rações com 45 e 55% de proteína bruta, apesar desta última ter apresentado maior

mortalidade, podendo-se inferir, segundo os achados de Seixas-Filho et al. (2006a), que esta mortalidade está relacionada ao excesso de nitrogênio no metabolismo destes animais.

A maior estimativa de ganho de peso foi obtida com a ração com 45% de proteína bruta, aos 53 dias de experimentação, seguida dos teores 55, 36 e 32%, com máximos de ganho de peso obtidos aos 60, 48 e 46 dias, respectivamente (Figura 1).

#### Coefficiente de variação

Independentemente da biometria, o comprimento dos girinos foi inferior para os animais alimentados com 32 e 36% de proteína bruta e maior para os teores mais elevados de proteína na ração (Tabela 3). Estes resultados indicam que o comprimento dos animais não é uma característica que reflete bem as diferenças de desempenho promovidas pela quantidade da proteína bruta contida nas rações, e que não há necessidade de intervenção na dieta no que se refere ao comprimento dos animais tratados com as rações em questão.

Tabela 3. Sobrevivência, peso e comprimento médio de girinos de rã-touro alimentados com rações comerciais com quatro diferentes teores de proteína bruta, durante 60 dias

Table 3. Survival, average length and weight of bullfrog tadpoles fed commercial rations with four different crude protein levels, during 60 days

Proteína bruta (%)	Biometria (dias)					Média
	0	15	30	45	60	
----- Sobrevivência (%) -----						
32	100	94,17	88,33	88,33	88,33	91,83
36	100	98,33	97,50	95,83	95,83	97,50
45	100	95,83	93,33	90,00	90,00	93,83
55	100	98,33	96,67	79,17	79,17	90,67
CV		0,02	0,04	0,07	0,07	
----- Peso (g) -----						
32	0,036 a	0,657 a	2,701 ab	6,180 b	8,561 c	3,627
36	0,041 a	0,584 a	2,612 b	5,914 b	8,514 c	3,533
45	0,040 a	0,801 a	3,968 a	7,912 a	12,063 a	4,957
55	0,039 a	0,749 a	3,781 ab	6,700 b	10,635 b	4,381
CV	0,05	0,13	0,21	0,13	0,17	
----- Comprimento (mm) -----						
32	5,22	13,66	22,12	30,87	34,94	21,36 b
36	5,77	13,23	22,64	29,58	35,82	21,41 b
45	5,53	14,99	26,09	32,73	37,76	23,42 a
55	5,49	14,24	24,89	31,50	37,32	22,69 a
CV	0,04	0,05	0,07	0,04	0,03	

Em cada biometria, médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Newman-Keuls  
CV = coeficiente de variação

## CONCLUSÕES

O peso médio e o ganho de peso dos girinos, até dias de experimentação, não são influenciados pelos teores de proteína bruta da ração. Aos dias, as rações com 32 e 36% de proteína promovem o mesmo peso médio dos animais. Os maiores ganhos de peso dos animais são obtidos com as rações com 45 e 55%, contudo esta última promove maior mortalidade.

## LITERATURA CITADA

- Albinati, R. C. B.; Lima, S. L.; Tafuri, M. L.; Donzele, J. L. Digestibilidade aparente de dois alimentos protéicos e três energéticos para girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.6, p.2151-2156, 2000.
- Arruda Soares, H.; Fontanello, D.; Mandelli Júnior, J. Efeito da densidade de população no ganho de peso de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo, v.10, n. único, p.47-51, 1985.
- Bambozzi, A.C.; Seixas-Filho, J.T.; Thomaz, L.A.; Oshiro, L.M.Y.; Braga, L.G.T.; Lima, S.L.2004. Efeito do fotoperíodo sobre o desenvolvimento de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p.1-7, 2004.
- Barbosa, J. M.; Silveira, A. M. Gomide, C. A. Crescimento heterogêneo de girinos de rã-touro alimentados com diferentes rações. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, n.10, p 1015-1019, 2005.
- Braga, L.G.T.; Lima, S.L.; Donzele, J.L.; Castro, J.C. Valor nutritivo de alguns alimentos para rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) na fase de recria. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.2, p.203-209, 1998.
- Braga, L.G.T.; Lima, S.L. Influência da temperatura no desempenho da rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.6, p.1659-1663, 2001.
- Carneiro, D. J. Efeito da temperatura na exigência de proteína e energia em dietas para alevinos de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). São Carlos, SP: UFSCar, 1990. 56p. Tese Doutorado.
- Gonçalves, A. A.; Otta, M. C. M. Aproveitamento da carne da carcaça de rã-touro gigante no desenvolvimento de hambúrguer. Revista Brasileira. Engenharia de Pesca, v.3, n.2, p 100-104, 2008.
- Gosner, K.L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica, v.16, n.3, p.183-190, 1960.
- Hayashi, C.; Soares, C.M.; Galdioli, E.M.; Furuya, V.R.B.; Boscolo, W.R. Desenvolvimento de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) cultivados em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p.14-20, 2004.
- Hipólito, M.; Martins, A. M. C. R. P. F.; Bach, E. E. Aspectos bioquímicos em fígado de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) sadias e doentes. Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v. 71, n. 2, p.147-153, 2004.
- Lima, S.L., Agostinho, C.A. A. Tecnologia de criação de rãs. Viçosa-MG: UFV, 1992. 168p.
- Meyers-Burgdorff, K. H., Osman, M. F., Gunther, K. D. Energy metabolism in *Oreochromis niloticus*. Aquaculture, v.79, n.1-4, p. 283-91, 1989.
- Parazo, M. M. Effect of dietary protein and energy level on growth, protein utilization and carcass composition of rabbitfish, *Siganus guttatus*. Aquaculture, v.86, n.1, p.41-49, 1990.
- Rodríguez-Serna, M.; Flores-Nava, A.; Oliveranovoa, M.A.; Carmona-Osalde, C. Growth and production of bullfrog *Rana Catesbeiana* Shaw, 1802, at three stocking densities in a vertical intensive culture system. Aquacultural Engineering, v.15, n.4, p.233-242, 1996.
- Secco, E. D.; De Stéfani, M. V.; Vidotti, R. M. Substituição da farinha de peixe pela silagem de peixe na alimentação de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*). Ciência Rural, v.32, n.3, p.505-509, 2002.
- Seixas-Filho, J. T.; Almeida, L. H. O. ; Aguiar, D. V.; Carvalho, G. A. 2006a . Avaliação do trato gastrointestinal em girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*) submetidos à alimentação com três níveis de proteína bruta em rações comerciais. In: Simpósio de Anfíbios da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2, 2006. Macaé, RJ. Resumos. Macaé: UFRJ, 2006a. p.16.
- Seixas-Filho, J. T.; Silva, L. N.; Souza, L. N.; Maia, L.; Silva, A. R. Efeito dos níveis de proteína bruta em rações comerciais no ganho de peso de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) In: Simpósio de Anfíbios da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2, 2006. Macaé, RJ. Resumos. Macaé: UFRJ, 2006b. p.17.
- Seixas-Filho, J. T.; Rostagno, H. S.; Queiróz, A C.; Euclides, R. F.; Barbarino Jr., P. Avaliação do desempenho de pós-larvas no camarão-de-água-doce *Macrobrachium rosenbergii*. Revista Brasileira de Zootecnia., v.26, n.4, p.629-637, 1997.
- Seixas-Filho, J.T.; Mello, S.C.R.P.; Veiga, R.C.A.; Miranda, R.G.B.; Santos, C.A.N. Efeito da granulometria da ração sobre o desempenho de girinos de *Rana catesbeiana*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.224-230, 1998a
- Seixas-Filho, J.T.; Mello, S.C.R.P.; Silva, J.M.F.; Tomas, J.E.; Melo, C.M.S. Efeito dos níveis de energia e proteína bruta no desempenho de girinos (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.664-669, 1998b.
- Stéfani, M.V.; Crivelenti, G. 1992. Níveis protéicos e proporções de proteína de origem animal em dietas artificiais para girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 7., 1992, Peruíbe. Anais. Peruíbe: Simbraq, p.183-190.