

Níveis de energia digestível na ração de girinos de rã-touro

Digestive energy levels in bullfrog's tadpole diet

ALBINATI, R. C. B.; LIMA, S. L.; DONZELE, J. L.

Departamento de Produção Animal da EMV-UFBA

RESUMO: Foi realizado um experimento para verificar os efeitos dos níveis de energia digestível na ração para girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) sobre o desenvolvimento e composição da carcaça dos animais. Foram testados seis níveis de energia digestível (ED): 3.627, 3.693, 3.758, 3.823, 3.889 e 3.954 kcal/kg, em uma ração com 38,6% de Proteína Bruta (PB). Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, para consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e sobrevivência dos girinos, assim como para os parâmetros de composição da carcaça, com exceção da relação adiposo-somática, que apresentou um crescimento linear com o aumento do nível de energia da ração.

PALAVRAS-CHAVES: Rã-touro – ração, rã-touro, - nutrição;

SUMMARY: A trial was done to verify effects of digestive energy levels in diet for bullfrog's tadpoles (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) on animals development and carcass composition. It was tested six levels of digestive energy (DE): 3.627, 3.693, 3.758, 3.823, 3.889 e 3.954 kcal/kg, in a diet with 38,6% of Crude Protein (CP). There was no differences ($P > 0,05$) between the treatments for food consumption, weight gain, food conversion and survival of the tadpoles, either for the carcass composition, except for fat body to whole body ratio that got a linear growth response with the energy increase.

KEYWORDS: Bullfrog - diet; bullfrog - nutrition;

Rev. Bras. Saúde Prod. An. 2(2):48-52, 2001.

Publicação Online da EMV da UFBA

INTRODUÇÃO

As dietas utilizadas na alimentação animal devem ter um equilíbrio entre os níveis protéico e energético, de forma a promover um crescimento ótimo, sem converter excesso de proteína em energia, ou causar grande deposição de tecido adiposo na carcaça. Além disso, as fontes protéicas e energéticas constituem os dois principais componentes no custo final de uma ração para monogástricos e qualquer desequilíbrio pode significar perdas econômicas.

Este trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos de diferentes níveis de energia digestível na ração, sobre o desempenho e as características de carcaça de girinos de rã-touro.

pequeno abrigo, protegido por rede de pesca. Todas as caixas foram abastecidas com cerca de 150 litros de água cada e a densidade utilizada foi de 25 girinos por caixa, ou 167 girinos/m³. O peso médio inicial foi de 1,8 g, no estágio G1 de desenvolvimento (LIMA & AGOSTINHO 1988, 1992).

Para o preparo das rações experimentais, os ingredientes foram triturados e peneirados em tamis de 0,35 mm. As misturas foram umedecidas e "peletizadas" em máquina de moer carne. Os péletes com diâmetro de 4 mm foram quebrados, com comprimento médio de 10 mm, e levados à estufa ventilada a 55°C, para secagem. As rações experimentais eram isoprotéicas, isocálcicas (1,5%) e isofosfóricas (0,8%), com valores estimados, a partir dos dados encontrados na literatura (MARSCHALL 1978; FIGUEIREDO & GALLASSINI 1988 ; GUIMARÃES 1993 e ALBINATI 1995).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa, MG, e teve duração de 28 dias. Foram utilizadas 18 caixas de fibrocimento, com capacidade para 1.000 litros, localizadas em um

QUADRO 1 - Composição das rações experimentais com diferentes níveis de energia digestível

Ingredientes	Rações Experimentais					
	I	II	III	IV	V	VI
Farelo de soja	65,27	65,27	65,27	65,27	65,27	65,27
Farinha de peixe	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05
Amido	17,00	14,00	11,00	8,00	5,00	2,00
Óleo de soja	2,00	5,00	8,00	11,00	14,00	17,00
Fosfato bicálcico	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37
Suplemento vitamínico ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Suplemento mineral ²	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
BHT ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
PB(%)	35,61	35,60	35,58	35,56	35,55	35,53
ED (kcal/kg)	3 627	3.693	3.758	3.823	3.889	3.954

1 - Rovimix Aves Inicial (Roche) - Níveis de garantia, por kg do produto: vitamina A - 12.000.000 UI; vitamina D3- 2.500.000 UI; vitamina E - 30.000 UI; vitamina B1 - 2 g; vitamina B6 - 3 g; pantotenato de cálcio - 10 g; biotina - 0,07 g; vitamina k3 - 3 g; ácido fólico - 1 g; ácido nicotínico - 35 g; bacitracina de zinco - 10 g; cloreto de colina - 100 g; vitamina B12 - 15.000 mcg; selênio - 0,12 g; BHT - 5 g

2 - Roligomix aves (Roche) - Níveis de garantia, por kg do produto: manganês - 160 g; ferro - 100 g; zinco 100 g; cobre - 20 g; cobalto - 2 g; iodo - 2 g.

3 - Butil-hidroxitolueno.

Os diversos níveis de ED das rações experimentais foram obtidos, fazendo-se substituições isométricas graduais de amido por óleo de soja. As dietas foram umedecidas e oferecidas em pratos descartáveis de alumínio, submersos, à vontade, sendo as sobras coletadas no dia seguinte, em filtro de tecido, para posterior secagem e avaliação do consumo.

As fezes também eram coletadas, diariamente, de forma a evitar que os girinos as consumissem. Antes de se oferecer a ração, era feita a renovação de água (cerca de 1/3 do volume total).

Diariamente, foram tomados dados de temperatura da água das caixas, com termômetro de máximas e mínimas, sendo a média das mínimas igual a $18,6 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ e a média das máximas igual a $29,0 + 1,8^{\circ}\text{C}$. Semanalmente, foram avaliados os dados de pH da água de abastecimento dos tanques, que variou de 6,5 a 7,0 durante o período experimental.

No início e no término do experimento, foi feita a contagem e a pesagem dos animais, para a obtenção do ganho de peso médio e da taxa de sobrevivência. No final do experimento, foram também pesados o corpo adiposo e o fígado dos girinos, para os cálculos da relação hepato-somática (RHS) e adiposo-somática (RAS), utilizados como parâmetros de avaliação de uma possível deposição de gordura no corpo dos animais. Para isso, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$1. \text{ RHS} = (\text{Peso do fígado} / \text{Peso corporal}) \times 100$$

$$2. \text{ RAS} = (\text{Peso do corpo adiposo} / \text{Peso corporal}) \times 100$$

Também foram analisados os corpos de 10 girinos de cada tratamento, sem as vísceras e os corpos adiposos para estimativa de deposição de proteína e energia bruta, em função dos níveis de energia digestível da ração.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com seis tratamentos e três repetições e as variáveis estudadas foram submetidas a Análises de Variância e de Regressão. Para a Análise Estatística, foi utilizado o programa

SAEG, desenvolvido pela UFV.

O modelo estatístico utilizado foi o seguinte:

$Y_{ij} = u + ED_i + e_{ij}$, em que

Y_{ij} - observação referente à repetição j e ao nível de energia digestível i ;

u - média geral;

ED_i = efeito do nível de energia digestível i ; $i = 3.627, 3.693, 3.758, 3.823, 3.889$ e 3.954 kcal/kg;

e_{ij} - erro experimental, associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2, estão apresentados os dados de consumo médio de ração no período experimental, ganho de peso médio, conversão alimentar e taxa de sobrevivência dos girinos, em função do nível de energia digestível da ração.

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados, possivelmente, em virtude da pequena diferença entre os níveis de ED das rações. A variação foi de 3.627 kcal/kg, para a ração de menor energia, a 3.954 kcal/kg, para a

ração mais energética, o que representou uma diferença máxima entre os tratamentos de apenas 327 kcal/kg, ou menos de 10% do valor da ração com menor energia. A relação energia/proteína esteve um pouco acima dos limites de 6 a 10 kcal/g PB, recomendados para peixes (GARLING & WILSON 1976; LOVELL 1979; REIS et al. 1989; PARAZO 1990 e EL-SAYED & TESHIMA, 1992), e variou de 10,19 a 11,13 kcal/g PB.

QUADRO 2 - Consumo médio de ração no período experimental, ganho de peso médio, conversão alimentar e mortalidade dos girinos, em função do nível de energia da dieta

Energia na Ração (kcal/kg)	Consumo de Ração (g)	Ganho de Peso (g)	Conversão Alimentar	Sobrevivência (%)
3.627	10,99	6,60	1,67	96,67
3.693	11,19	6,28	1,78	93,33
3.758	10,15	7,02	1,44	93,33
3.823	10,61	6,22	1,71	93,33
3.889	9,24	6,79	1,37	98,33
3.954	10,46	6,79	1,55	96,67
CV (%)	11,47	5,03	12,72	4,79

Em todos os tratamentos, o consumo diário de ração foi elevado, correspondendo a cerca de 7% do peso vivo e o ganho de peso no período ficou em torno de 360% do peso inicial, em 28 dias, com uma conversão alimentar de 1,6:1,0, em média, independentemente do nível de energia na ração.

Apesar de ter havido uma variação marcante no percentual de óleo nas diferentes rações experimentais (de 2 a 17%), aparentemente não houve efeito do nível de óleo sobre o desempenho dos animais.

QUADRO 3 - Efeito do nível de energia digestível na ração sobre a composição da carcaça dos girinos

Energia na ração (kcal/kg)	Matéria Seca na Carcaça (%)	Proteína Bruta na Carcaça (%)	Energia Bruta da Carcaça (kcal/kg)
3.627	12,47	9,82	659,16
3.693	13,52	10,69	719,8g
3.758	12,36	9,19	671,43
3.823	11,76	9,35	612,43
3.889	12,93	9,17	667,52
3.954	12,19	9,50	661,69
CV (%)	5,26	8,31	5,18

Os níveis de ED na ração não afetaram ($P > 0,05$) a composição da carcaça, obtendo-se valores médios de 12,54%, 9,62% e 665 kcal/kg, para MS, PB e EB, respectivamente, na carcaça dos girinos.

No Quadro 4, são apresentados os valores de RHS e RAS, em função dos níveis de ED na ração.

Embora não tenha havido influência do nível de ED na ração sobre a relação hepato-somática dos girinos, a relação adiposo-somática cresceu, de forma linear ($P < 0,01$), à medida que aumentava o nível de ED na ração, refletindo a capacidade do girino em acumular gordura no corpo adiposo, como reserva de energia. Na Figura 1 está representada a equação de regressão da relação adiposo-somática, em função do nível de ED na ração.

QUADRO 4 - Efeito do nível de energia digestível na ração sobre as relações hepato-somática (RHS) e adiposo-somática ⁽¹⁾ (RAS) dos girinos

Energia na Ração (kcal/kg)	RHS (%)	RAS (%)
3.627	8,23	3,55
3.693	8,21	3,70
3.758	8,38	4,42
3.823	8,63	4,79
3.889	8,47	4,92
3.954	8,27	5,29
CV (%)	5,68	7,83

1. Efeito linear ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, para consumo, ganho de peso, conversão alimentar e taxa de sobrevivência, assim como para os parâmetros de composição da carcaça dos girinos, com exceção da relação adiposo-somática, que apresentou um crescimento linear com o aumento do nível de ED na ração. Em todos os tratamentos, o

consumo diário de ração foi elevado, correspondendo a cerca de 7% do peso vivo, e o ganho de peso no período ficou em torno de 360% do peso inicial, em 28 dias, com uma conversão alimentar de 1,6:1,0, em média, independentemente do nível de energia na ração. Os níveis de ED na ração não afetaram a composição da carcaça, obtendo-se valores

médios de 12,54%, 9,62% e 665 kcal/kg, para MS, PB e EB, respectivamente, na carcaça dos girinos.

Embora não tenha havido influência do nível de ED na ração sobre a relação hepato-somática

dos girinos, a relação adiposo-somática cresceu, de forma linear, à medida que aumentava o nível de ED na ração, refletindo a capacidade do girino em acumular gordura no corpo adiposo, como reserva de energia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINATI, R.C.B. **Estudos biométricos e nutricionais com girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802)**. Viçosa, 1995. 103p. Tese (doutorado) - UFV.
EL-SAYED, A.M. ; TESHIMA, S. Protein and energy requirements of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, fry. **Aquaculture**, v.103, p. 55-63, 1992.
FIGUEIREDO, M.R.C. ; GALLASSINI, F.G. Variações no ganho de peso de girinos de rã-touro-gigante (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) alimentados com rações de diferentes níveis protéicos (20, 30 e 40% PB). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 6, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ARERJ, 1988. p.125-31.
GARLING, D.L. ; WILSON, R.P. Optimum dietary protein to energy ratio for channel catfish fingerlings, *Ictalurus punctatus*. **J. Nutr.**, v.106, p. 1368-75, 1976.
GUIMARÃES, N.D. **Efeito dos níveis de cálcio na dieta sobre o desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*)**. Viçosa, 1993. 49p. Tese (Mestrado) - UFV.

LIMA, S.L. ; AGOSTINHO, C.A. **A criação de rãs**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 187p. **A tecnologia de criação de rãs**. Viçosa, MG: UFV, 1992. 168p.
LOVELL, R.T. Formulating diets for aquaculture species. **Feedstuffs**, v.51, n.28, p.29-32, 1979.
MARSCHALL, D.G. **Development of testing procedures, feed formulation and protein requirement for *Rana catesbeiana* larval**. Louisiana, 1978. 57p. Tese (Mestrado)- Louisiana State University.
PARAZO, M.M. Effect of dietary protein and energy level on growth, protein utilization and carcass composition of rabbitfish, *Siganus guttatus*. **Aquaculture**, v.86, p. 41-9, 1990.
REIS, L.M. et al. Protein-to-energy ratios in production diets and growth, feed conversion and body composition of channel catfish, *Ictalurus punctatus*. **Aquaculture**, v.77, p.21-7, 1989.