

NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA RAÇÕES DE RÃ-TOURO

Josevane Carvalho CASTRO ¹; Walter Amaral BARBOZA ¹;
Késia Karla Paiva SILVA ²; Sérgio Ceotto PIRES ²

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da interação entre o nível de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM), na ração de rãs, através do desempenho dos animais (ganho de peso, consumo alimentar, conversão alimentar) e do rendimento e composição da carcaça. Foram formuladas cinco rações com 40 % de PB e cinco níveis de EM (2300; 2400; 2500; 2600 e 2700 kcal Kg⁻¹ de ração), suplementadas com óleo. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com cinco tratamentos, quatro repetições e vinte e cinco animais por unidade experimental. Os pesos iniciais foram de: 13,0-17,0 gr; 17,1-21,0 gr; 21,1-25,0 gr e 25,1-30,0 gr, nos blocos 1; 2; 3 e 4 respectivamente. A alimentação foi fornecida "ad libitum" com 40 % de larvas de mosca até o 30º dia e 5 % do 30º dia em diante. O consumo de ração não foi afetado pelo nível de EM na ração. O consumo de energia na ração teve o mesmo comportamento do consumo de ração, houve tendência de maior consumo de energia para o nível de 2500 Kcal/Kg. A diferença entre o maior consumo de energia e o menor foi de 15,21 % e esta diferença para o consumo de ração foi de 12,07 %. A conversão alimentar não variou entre os níveis de EM. O rendimento da carcaça não foi influenciado pelo nível de EM na ração. As rãs que receberam ração com nível de 2400 Kcal Kg⁻¹ de EM apresentaram valor da relação hepatossômica superior ao nível de 2600 Kcal Kg⁻¹ de EM. Houve aumento da relação lipossômica quando aumentou o nível de EM.

Palavras chave: Rã-touro; *Lithobates catesbeianus*; Energia Metabolizável

LEVELS OF METABOLIZABLE ENERGY FOR RATIONS OF BULLFROG

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effects of the interaction among the level of gross protein (GP) / metabolizable energy (ME), in the ration of the frogs through the acting of the animals (I win of weight, alimentary consumption, alimentary conversion). Five rations were formulated with 40% of PB and five levels of EM (2300, 2400, 2500, 2600, 2700 Kcal Kg⁻¹ of ration), supplemented with oil. The experimental design was completely randomized blocks with five treatments and four repetitions and twenty-five animals for experimental unit. The initial weight was of 13.0 g-17.0 g; 17.1 g-21.0 g; 21.1 g-25.0 g; 25.1 g-30.0 g in the blocks 1,2,3,4 respectively. The feeding was supplied "ad libitum" with 10% of fly larvae up to the thirtieth day and 5% of the thirtieth day in before. The ration consumption was not affected by the level of the ration. The consumption of energy of the ration had the same behavior ration consumption, there was a tendency of larger consumption of energy for the level of 2500 Kcal/Kg. The difference between the largest consumption of energy and the smallest was of 15.21% and this difference for the ration consumption it was of 12.07%. The alimentary conversion didn't vary among the levels. The carcass revenue was not influenced by the level of IN in the ration. The frogs that received ration with a level of 2400 Kcal / Kg they presented a value of the relationship Hepato-somatic superior at the level of 2600 Kcal / Kg. There was an increase of the relationship Lipo-somatic when he/she increased the level.

Key words: Bullfrog; *Lithobates catesbeianus*; Metabolizable energy.

Artigo Científico: Recebido em 08/05/2007 - Aprovado em 02/04/2009

¹ Dr. em Zootecnia - Professor Associado Departamento de Zootecnia do CCA-UFES - E-mail: jccastro@npd.ufes.br

² Zootecnistas do CCA-UFES

INTRODUÇÃO

A rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), espécie norte americana que se adaptou muito bem às condições climáticas do Brasil, favorecendo a sua procriação em cativeiro, com redução no seu tempo de criação e juntamente com seu potencial reprodutivo e precocidade tem despertado grande interesse pela sua criação (LIMA e AGOSTINHO, 1992).

Considerando a importância de se estabelecer programa de alimentação para as espécies em cultivo, como é o caso da rã-touro, torna-se necessário conhecer sua biologia para se chegar ao manejo mais adequado. Conforme JOLY (1958) e ROOT (1961), *apud* EDWARDS (1971), ocorre variação sazonal na taxa de digestão da rã e parece que a temperatura é o principal fator que interfere nesta taxa, de modo que a secreção gástrica aumenta em temperaturas mais altas, com conseqüente aumento dos processos digestivos em anfíbios. De acordo com BRAGA *et al.* (2001) o desenvolvimento da rã-touro está diretamente relacionado com a temperatura ambiente, pois este parâmetro influencia o consumo e a utilização do alimento pelos animais.

A rã-touro, assim como todos os anfíbios são carnívoros na fase adulta e os animais carnívoros, geralmente exigem maiores teores de proteína na ração em relação àqueles que têm outros hábitos alimentares (REEDER, 1964).

CULLEY e GRAVOIS (1971) verificaram variação muito grande no desempenho da rã-touro (consumo alimentar, conversão alimentar e crescimento). No entanto, estes autores evidenciaram que os primeiros meses após a metamorfose coincidiram com as melhores taxas de ganho de peso, variando de 50 a 203%, quando *Gambusia affinis* foi fornecida aos animais como única fonte de alimento. Também, FONTANELLO *et al.* (1981), verificaram que a fase imediatamente posterior à metamorfose é fundamental no processo de criação, pois a rã possui potencial de crescimento capaz de responder ao tratamento a ela dispensado. Segundo estes mesmos autores, passada a fase inicial, o consumo de alimento tende a aumentar, porém o ganho de peso não segue o mesmo ritmo.

LIMA e AGOSTINHO (1984) apresentaram a primeira proposta de utilização de ração para rãs associada com 20 a 30% de larvas de mosca, com o intuito de propiciar movimento na ração. A ração proposta foi baseada nas exigências nutricionais de truta, devido ao desconhecimento específico das

exigências para rãs e também pela semelhança ou proximidade ecofisiológica entre estes animais, ou seja, ambos são carnívoros e ectotérmicos.

A quantidade de alimento fornecida, diariamente, para a rã-touro adulta, pode variar de 5 a 10% do peso vivo, sendo a maior relação para os imagos, segundo CULLEY *et al.* (1978). LIMA e AGOSTINHO (1988b) encontraram relação inversa para o consumo de ração em relação ao peso dos animais, variando de 12% do peso vivo para os animais mais jovens e 5% para os animais em terminação, sendo que para os reprodutores, o consumo é de 3 a 5% do peso vivo.

LIMA e AGOSTINHO (1988a), utilizando ração farelada, encontraram ganho de peso médio de 75,8 gramas e conversão alimentar de 6,17:1. Segundo estes autores, a causa dessa alta conversão alimentar foi as grandes perdas de ração, provenientes do cocho inadequado. Estes mesmos autores, utilizando o Sistema Anfigranja, obtiveram resultados de conversão de 3,00:1 para rã-touro tendo a ração de truta moída como alimento. LIMA e AGOSTINHO (1992), citam conversão alimentar de 1,50 a 2,00:1,0 com a mesma ração em péletes.

MONTEIRO *et al.* (1988), trabalhando com teores de proteína bruta na ração variando 25 a 48%, concluíram que a *Rana catesbeiana* requer, no mínimo, 48% de proteína bruta para seu crescimento, enquanto que BARBALHO (1991) trabalhando com níveis de proteína bruta na ração, variando de 35 a 55%, para rã-touro, concluiu que as rãs em terminação exigem, em média, 46% de proteína bruta na ração. STÉFANI (1995) estudando níveis de proteína bruta na ração variando de 20 a 44% concluiu que com relação ao ganho de peso, o melhor nível de proteína bruta na ração foi o de 44%, porém com relação a qualidade de carcaça o melhor nível foi de 36%.

MAZZONI *et al.* (1992a) utilizaram rações isocalóricas com 4020 Kcal/Kg de energia bruta para analisar diferentes níveis de proteína (24 a 36%) e concluíram que o peso final dos animais e a conversão alimentar variaram em função do nível de proteína na ração, encontrando os melhores resultados para o nível de proteína bruta de 36%. Já MAZZONI *et al.* (1992b) observaram que a ração contendo 45 % de proteína bruta e 4200 Kcal/Kg de energia bruta, proporcionou os melhores resultados de desempenho das rãs.

Considerando que em criações de animais domésticos, de modo geral, a alimentação constitui o principal fator de custo, no caso específico da rã,

representando 57,1% do custo total, segundo LIMA e AGOSTINHO (1988b), torna-se fundamental o fornecimento da alimentação ajustada às exigências do animal para assegurar o menor custo de produção.

Segundo STÉFANI (1996) o carboidrato em alta concentração na ração (40 a 45%) é a fonte de energia disponível para a rã-touro, mostrando efeito economizador de proteína para o desenvolvimento corporal das rãs.

Uma vez que a alimentação e nutrição das rãs não têm definição concreta, o grande desafio na rãicultura tem sido o estabelecimento das exigências nutricionais bem como o manejo da alimentação, para se obter programa de arraçamento adequado e conseqüentemente maior rentabilidade na atividade. Pois até o momento, os poucos trabalhos encontrados sobre exigências nutricionais das rãs estão relacionados com exigências de proteína bruta.

Desta forma este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da energia metabolizável, na ração, sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e os índices hepato-somático e liposomático.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), utilizando-se a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

Foram formuladas cinco rações isoprotéicas (40% de proteína bruta) com cinco níveis de energia metabolizável (2300, 2400, 2500, 2600 e 2700 kcal de EM por kg de ração) (Tabela 1), baseados nos valores estimados por CASTRO *et al.* (1998), CASTRO *et al.* (2001) e BRAGA *et al.* (1998).

Os animais foram coletados nas baias do setor de recria do Ranário Experimental e alojados em salas com baias no Sistema Anfigranja, tendo temperatura ($25,0 \pm 2,0$ °C) e luminosidade (12 h de luz) controladas. Cada sala contém dez baias, totalizando 20 baias que foram divididas em quatro blocos contendo cinco baias cada bloco. Em cada bloco foram colocados 125 imagos, com 25 imagos em cada unidade experimental, sendo que o peso inicial dos imagos variavam de 13,0-17,0 g; 25,1-30,0 g; 17,1-21,0 g e 21,1-25,0 g, com os respectivos pesos médios de $15,0 \pm 1,51$ g; $27,5 \pm 0,99$ g; $19,1 \pm 0,78$ g e $23,1 \pm 0,83$ g, nos blocos 1; 2; 3 e 4 respectivamente.

O período de adaptação dos animais nas baias-testes foi de sete dias, utilizando-se ração comercial com acréscimo de 10% de larvas de mosca. A marcação das rãs ocorreu neste período utilizando-se o método de MARTOF (1953).

A alimentação foi fornecida "ad libitum", com 10 % de larvas, até trigésimo dia e 5% do trigésimo dia em diante, para promover a movimentação da ração, em cochos cujo formato evita a saída da larva. As larvas foram oferecidas, diariamente, juntamente com as rações após a coleta das sobras de ração e larva, sendo a larva separada da ração por auxílio de peneira e depois pesada separadamente e a ração conduzida para a estufa a 55 °C por 24 horas e depois de secas foram pesadas para se ter o controle do consumo de alimento. Quinzenalmente foi feita biometria obtendo-se, individualmente, valores do comprimento e do peso dos animais.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com cinco tratamentos, quatro repetições e vinte e cinco animais por unidade experimental.

Foi feita avaliação de desempenho produtivo dos animais (ganho de peso, consumo de alimento e conversão alimentar). Para a avaliação da carcaça, foram abatidos quinzenalmente quatro animais de cada repetição durante o período experimental, o qual foi encerrado quando os animais atingiram peso médio de 100 gramas.

Os parâmetros calculados foram submetidos a análise de variância para a comparação da eficiência de cada ração teste.

Para as análises estatísticas foram utilizado o programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - UFV (1993).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + E_i + e_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = observações relativas a ganho de peso, consumo alimentar, conversão alimentar e características de carcaça; referentes ao bloco j e nível de energia i.

m = média geral.

E_i = efeito do nível de energia metabolizável i, onde i = 2800, 3000, 3200, 3400 e 3600 kcal de EM por kg de ração.

e_{ij} = erro aleatório.

Tabela 1. Composição percentual das rações experimentais

Ingrediente (%)	Nível de energia metabolizável (Kcal/Kg)				
	2300	2400	2500	2600	2700
Farinha de peixe	35,507	35,507	35,507	35,507	35,507
Farelo de soja	30,000	30,006	30,006	30,006	30,006
Farinha de carne e ossos	14,403	14,403	14,403	14,403	14,403
Farelo de milho	09,000	09,002	09,002	09,002	09,002
Amido de milho	07,905	08,212	06,218	04,224	02,230
Óleo de soja	00,000	01,245	03,239	05,233	07,228
Casca de arroz	02,700	01,200	01,200	01,200	01,200
Sal	00,300	00,300	00,300	00,300	00,300
Colina 60%	00,040	00,040	00,040	00,040	00,040
Suplemento mineral ¹	00,050	00,050	00,050	00,050	00,050
Suplemento vitamínico ²	00,025	00,025	00,025	00,025	00,025
Antioxidante BHT	00,070	00,010	00,010	00,010	00,010
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição Calculada:					
Matéria seca (%) ³	89,67	88,87	90,79	86,39	91,15
Proteína bruta (%)	40,00	39,99	39,96	39,93	39,90
Energia metabolizável (Kcal/Kg)	2300	2400	2500	2600	2700
Lisina (%)	2,83	2,83	2,83	2,82	2,82
Metionina (%)	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87
Metionina + Cistina (%)	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
Triptofano (%)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Treonina (%)	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
Cálcio (%)	3,99	3,99	3,99	3,98	3,98
Fósforo (%)	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91

¹ ROLIGOMIX AVES, ROCHE. Níveis de garantia por Kg do produto: manganês -160g; ferro-100g; zinco-100g; cobre-20g; cobalto-02g; iodo-02g.

² ROVOMIX AVES INICIAL, ROCHE. Níveis de garantia por Kg do produto: vitamina A-12.000.000 UI; vitamina D3-2.500.000UI; vitamina E-30.000UI; vitamina B1-02g; vitamina B6-03g; pantatonato de cálcio-10g; biotina-0,07g; vitamina K3-03g; ácido fólico-01g; ácido nicotínico-35g; bassitracina de zinco-10g; cloreto de colina-100g; vitamina B12-15.000mcg; selênio-0,120g.

³ Valores obtidos de análises das rações no Laboratório de Nutrição Animal do DZER/CAUFES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do desempenho dos animais está representado na Tabela 2. O consumo de ração não foi afetado pelo nível de energia metabolizável na ração. Apesar de não ocorrer diferença significativa entre os tratamentos, pode-se notar que ocorre tendência de aumento até o nível de energia de 2500kcal/kg de EM na ração e ligeiro decréscimo para os níveis seguintes.

Apesar do consumo alimentar sofrer influência dos níveis energéticos da ração, verifica-se que neste caso não houve diferença significativa, mostrando que a variação entre os níveis energéticos não foi suficiente para mostrar a sua influência no consumo da ração.

O consumo de energia na ração teve o mesmo comportamento do consumo de ração. Apesar de não ter havido diferença significativa entre os níveis energéticos da ração, pode-se observar que houve tendência de maior consumo de energia para o nível de 2500kcal/kg, sendo que os dois níveis acima deste apresentaram consumo menor porém, maior que os níveis mais baixos.

O consumo de energia tendeu a seguir o consumo de ração, apresentando a mesma variação, sendo que a diferença entre o maior consumo de energia e o menor foi de 15,21% e esta diferença para o consumo de ração foi de 12,07%.

O ganho de peso não diferiu estatisticamente entre os níveis de EM na ração. Porém, pode-se

observar que o nível de 2500 kcal/kg de EM na ração apresenta maior ganho de peso (76,67 g).

O ganho de peso médio de 76,67 g correspondente ao nível de 2500 kcal/kg de EM na ração está acima do obtido por BARBALHO (1991), quando foi utilizado nível crescente de PB na ração e obteve ganho de peso médio de 45,29 g no período de 70 dias e foi idêntico ao ganho de peso obtido por LIMA *et al.* (1988a), 75,91 g, porém em 90 dias.

Isso mostra que possivelmente o nível de EM na ração deve estar próximo a 2500 kcal/kg, apesar do resultado não ter apresentado diferença estatística significativa.

A conversão alimentar apresentada na Tabela 2 praticamente não variou entre os níveis de EM. O valor médio de conversão alimentar de 1,41:1, foi melhor que o encontrado por BARBALHO (1991). Esta conversão baixa se deve ao fato de que as rãs não necessitam gastar energia do alimento para manter a temperatura corporal.

STÉFANI *et al.* (2002) não encontrou diferença significativa para conversão alimentar quando variou os níveis de carboidratos na ração encontrando melhor valor de 1,99:1 superior ao encontrado neste trabalho.

Tabela 2. Desempenho de rãs touro alimentadas com rações isoprotéicas contendo níveis crescentes de energia metabolizável (EM)

Parâmetros	Níveis de energia metabolizável (Kcal/Kg)					CV
	2300	2400	2500	2600	2700	%
Consumo de ração	101,86	95,53	108,22	95,15	97,58	2,10
Ganho de Peso	71,37	66,00	76,67	68,95	68,25	9,75
Conversão Alimentar	1,45	1,44	1,40	1,37	1,41	10,23
Consumo de Energia na ração	234,27	229,27	270,55	247,39	263,47	2,13

P < 0,05 pelo teste de Tuckey

Os valores de rendimento e composição de carcaça estão apresentados na Tabela 3.

O rendimento de carcaça não foi influenciado pelo nível de energia metabolizável na ração.

O valor médio estimado para rendimento de carcaça encontrado neste trabalho foi de 50,76%. Este valor foi inferior ao encontrado por BARBALHO (1991), que encontrou valor médio de 58,86%, comparando maior nível de proteína (55%) da ração.

As rãs que receberam ração com nível de 2400 Kcal/Kg de energia metabolizável apresentaram valor da relação hepato-somática superior ao nível de 2600 Kcal/Kg de energia metabolizável e não diferiu significativamente dos outros níveis (*P* < 0,05).

Esperava-se que com os níveis mais elevados de energia metabolizável houvesse maior transformação de energia em acúmulo de gordura o que parece ter ocorrido o inverso, havendo diminuição nesta relação, indicando que pode ter havido melhor aproveitamento da proteína evitando sua transformação em energia e conseqüentemente acúmulo em gordura.

BYRNE e WHITE (1975) estudaram rã-touro na natureza, em regiões temperadas e encontraram valores de relações hepato-somática variando de 1,6 a 3,7%, sendo que o valor mais alto é semelhante aos

valores encontrados neste experimento. Com exceção do nível de 2400 Kcal/Kg de energia metabolizável; semelhante também aos valores encontrados por STÉFANI *et al.* (2002). Porém, os valores encontrados neste trabalho, quando comparados com aqueles relacionados por BARBALHO (1991), pode-se observar que houve diminuição na relação hepato-somática, principalmente com o nível de 40% de proteína bruta, igual ao nível de proteína bruta neste experimento, indicando que aqui pode ter havido melhor aproveitamento de proteína bruta evitando a sua transformação em gordura.

Os dados mostram aumento da relação lipossomática quando se aumenta o nível de energia metabolizável, tendo diferença significativa entre o nível de 2300 kcal/kg e os níveis de 2600 Kcal/Kg e 2700 kcal/Kg (*P* < 0,05).

Estes valores são menores que os encontrados por BARBALHO (1991), quando comparou cinco níveis de proteína bruta, sendo que o nível por ele encontrado na ração contendo 40% de proteína bruta foi de 3,66%, que é superior ao maior valor encontrado neste trabalho (3,39%).

Os valores obtidos já eram esperados já que com o aumento do nível de energia metabolizável, a tendência é a transformação da energia em gordura.

Tabela 3. Rendimento e composição de carcaça de rã-touro alimentadas com rações contendo níveis crescentes de Energia Metabolizável

Parâmetros	Nível de energia metabolizável (Kcal/kg)					CV
	2300	2400	2500	2600	2700	%
Rendimento de carcaça	51,62 ^a	50,56 ^a	50,00 ^a	50,40 ^a	51,20 ^a	2,12
Relação hepato-somática	3,92 ^{ab}	4,00 ^a	3,87 ^{ab}	3,65 ^b	3,81 ^{ab}	8,32
Relação lipo-somática	2,66 ^b	2,90 ^b	2,97 ^{ab}	3,02 ^{ab}	3,39 ^a	9,23

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

CONCLUSÃO

Com relação ao desempenho não foi encontrado diferenças significativas para nenhum dos parâmetros analisados, porém verificou-se que o nível de 2600 Kcal/Kg de energia metabolizável apresentou tendência de melhor desempenho.

O nível de 2600 Kcal/Kg de energia metabolizável apresentou o menor valor da relação lipo-somática e o nível de 2700 Kcal/Kg o maior valor da relação lipo-somática, mostrando que houve tendência de melhor aproveitamento da proteína diminuindo o acúmulo de gordura na carcaça, apesar de não ter havido diferenças no rendimento da carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBALHO, O.J.M. 1991 Exigência de proteína bruta de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802), na fase de terminação. Viçosa, MG: UFV, 1991. 55 p. (Dissertação Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- BRAGA, L.G.T.; LIMA, S.L.; DONZELE, J.L., CASTRO, J.C. 1998 Valor nutritivo de alguns alimentos para rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) na fase de recria. *Revista Brasileira Zootecnia*. Viçosa - MG. 27 (02): 203-209.
- BYRNE, J.J. e WHITE, R.J. 1975 Cyclic changes in liver and muscle glycogen tissue lipid and blood glucose in a naturally occurring population of *Rana catesbeiana*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Oxford. . 50 A.
- CASTRO, J.C.; LIMA, S.L.; DONZELE, J.L.; BRAGA, L. G. T. 1998 Energia metabolizável de alguns alimentos usados em rações de rãs. *Revista Brasileira Zootecnia* 27 (06): 1051-1056.
- CASTRO, J.C.; SILVA, D.A.V.; SANTOS, R.B.; MONDENESI, V.F.; ALMEIDA, E.F. 2001 Valor nutritivo de alguns alimentos para rãs. *Revista Brasileira Zootecnia*. 30 (03): 605-610.
- CULLEY Jr., D.D., GRAVOIS JR., C. 1971 Recent development in frogculture. In: ANNUAL CONFERENCE SOUTHEASTERN ASSOCIATION OF GAME AND FISH COMMISSIONERS, 25, Charleston, s.ed.
- CULLEY Jr., D.D.; HORSEMAN, N.D.; AMBOESKI, R.L.; MEYERS, S.P. 1978 Current status of amphibian with emphasis on nutrition, diseases and reproduction of the bullfrog *Rana catesbeiana*. In: ANNUAL MEETING OF THE WORLD MARICULTURE SOCIETY, 1978, Atlanta, Proc...
- EDWARDS, D.J. 1971 Effect of temperature on rate of passage of food through the alimentary canal of the plaice *Pleuronectes platessa* L. *Fish. Biol.* 3: 433-439.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1993 Central de processamento de dados UFV CPD Manual de utilização do programa S.A.E.G. (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. 59p.
- FONTANELLO, D., SOARES, H.A. e CORRÊA DA SILVA NETO, B. 1981 Avaliação e rendimento de carcaças de rãs-touro, *Rana catesbeiana*, provenientes de Juquitiba e destinadas à comercialização. *Boletim Instituto Pesca*. 8: 111-118.
- LIMA, S.L, AGOSTINHO, C.A. 1984 Ranicultura: técnicas e propostas para a alimentação de rãs. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 7, Goiânia, 1984, *Anais...* Goiânia: Associação Goiana de Criadores de Rã, p.123-134.
- LIMA, S.L, AGOSTINHO, C.A. 1988a Índices de produtividade da rã-touro, *Rana catesbeiana* na "anfigranja" (Dados preliminares). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 6, 1988, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação de Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ), p.29-34.

- LIMA, S.L. e AGOSTINHO, C.A. 1988b A criação de rãs. Rio de Janeiro: Globo, 187p. (Coleção do Agricultor - Pequenos Animais).
- LIMA, S.L. e AGOSTINHO, C.A. 1992 A tecnologia de criação de rãs. Viçosa, Imprensa Universitária. 168 p.
- MARTOF, B.S. (1953) Territoriality in the green frog (*Rana clamitans*) *Ecology*, 34 (1): 166-174.
- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.;ROSSO, A. 1992a Estudio del porcentaje de proteína y la energia en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 7, 1992, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação de Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ), p.185-190.
- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.;ROSSO, A. 1992b Estudio del porcentaje de proteína en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 7, 1992, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação de Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ), p.191.-199.
- MONTEIRO, E. S., LIMA, S. L., AGOSTINHO, C. A. 1988 Avaliação do desenvolvimento de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) alimentada com diferentes níveis de proteína. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa, MG, Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 77.
- REEDER, W.G. 1964 The digestive sistem. In: MOORE, J.A. (Ed.) *Physiology of the anphibia*. New York, Academic Press, 1964.v.1, 654 p.
- STÉFANI, M.V. 1995 Níveis de proteína adequada ao crescimento da rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). In: 1st. International Meeting on Frog Research and Technology & VII ENAR - Encontro Nacional de Ranicultura, Viçosa - MG, 1995. *Anais...*, Viçosa, ABETRA - UFV, p. 65.
- STÉFANI, M.V.; NAKAGHI, L.S.O. URBINATI, E.C. 2002 Alterações estruturais do fígado da rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) submetida a dietas com níveis crescentes de carboidratos. *Ars. Veterinária*, Jaboticabal - SP, 18 (01): 78-82.