

EFEITO DO PROCESSAMENTO DA RAÇÃO E USO DE AGLUTINANTES NO DESEMPENHO DE GIRINOS DE RÃ-TOURO (*Rana catesbeiana* SHAW, 1802)*

[Effect of the ration processing and use of the binders on growth of bullfrog tadpoles (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802)]

Marta Verardino De STÉFANI^{1,3}
Adriana Sacioto MARCANTONIO²

RESUMO

O trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição do CAUNESP, localizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP-Jaboticabal, no período de 23 de janeiro a 27 de março de 1995, e teve como objetivo avaliar diferentes formas de apresentação da ração (peletizada, farelada e massa agregada) com o uso de aglutinantes (farinha de trigo e gelatina), observando o desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*). Foram testadas seis rações experimentais (três tipos de processamento e dois aglutinantes), com quatro repetições, em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2. O processamento da ração influenciou significativamente o ganho de peso, conversão alimentar e sobrevivência dos girinos, independente do aglutinante utilizado. Concluiu-se que na fase inicial (até a quarta semana do período experimental) o melhor desempenho dos girinos ocorreu com a ração em massa agregada e, após esse período, com a ração peletizada.

PALAVRAS-CHAVE: rã-touro, *Rana catesbeiana*, girinos, processamento de ração, aglutinantes

ABSTRACT

The present work was carried out at the Aquaculture Center Nutrition Laboratory, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP-Jaboticabal, during the period January 23 to March 27, 1995. The aim of the present experiment was to study the effect of different ration processings (pelleted, bran, aggregated ration) with different binders (wheat flour and gelatin) on growth of the bullfrog tadpoles. Six dietary treatments were used in a 3 x 2 factorial arrangement employing a completely randomised design. The ration processing significantly affected the weight gain, feed conversion and survival of the tadpoles, independently of the binder employed. The results suggest that at the initial development stage (fourth week) the best performance was observed in the tadpoles fed the aggregated dough diet and after this period, with the pelleted ration.

KEY WORDS: bullfrog, *Rana catesbeiana*, tadpole, ration processing, binders

1. INTRODUÇÃO

As rações na forma de pó, farelo, grânulo ou pelete, produzidas especificamente para emprego na produção de organismos aquáticos, necessitam de um prévio planejamento, com base no hábito alimentar, exigência nutricional, características anátomo-fisiológicas e de uma boa estabilidade na água (PEZZATO, 1989).

Na maior parte dos ranários, para o arraçoamento dos girinos utiliza-se ração farelada, moída em partículas pequenas, colocada na superfície da água dos tanques. As rações fareladas além de apresentarem maiores perdas de nutrientes na água, decompõem-se rapidamente acumulando-se no fundo do tan-

* Artigo Científico - aprovado para publicação em 23/12/97

(1) Profa. Dra. do Departamento de Zootecnia de não Ruminantes da FCAV-UNESP e do CAUNESP

(2) Zootecnista - FCAV - UNESP

(3) Endereço / Address: Rodovia Carlos Tomanni - Km 5 - CEP 14870-000 - Jaboticabal - SP

que podendo comprometer a qualidade da água do mesmo.

Para amenizar esses problemas, foram realizados alguns trabalhos utilizando rações aglutinadas em placas, para girinos, utilizando diferentes aglutinantes (MEYERS et alii, 1980) e diferentes processamentos das rações (AGOSTINHO; LIMA; FIGUEIREDO, 1995; SEIXAS FILHO et

alii, 1995).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes formas de apresentação da ração (peletizada, farelada e massa agregada) com o uso de aglutinantes (farinha de trigo ou gelatina), observando o desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição de Peixes do Centro de Aquicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal, no período de 23 de janeiro a 27 de março de 1995.

Foram testadas seis rações experimentais contendo três tipos de processamento da ração (peletizada, farelada e massa agregada) e dois aglutinantes (farinha de trigo e gelatina), utilizando um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 com quatro repetições por tratamento (BANZATTO & KRONKA, 1989). Os tratamentos foram os seguintes: ração peletizada com farinha de trigo (PT), ração peletizada com gelatina (PG), ração farelada com

farinha de trigo (FT), ração farelada com gelatina (FG), ração em massa agregada com farinha de trigo (MT) e ração em massa agregada com gelatina (MG).

Foram utilizados 2160 girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802), com peso médio inicial de 0,011g, os quais foram distribuídos em 24 aquários com volume de 90 litros de água, na densidade de 1 girino/ 1 água, sendo portanto cada parcela constituída de 90 girinos.

Todas as rações experimentais apresentaram a mesma formulação, diferindo apenas no tipo de aglutinante utilizado (farinha de trigo ou gelatina) (TABELA 1).

TABELA 1

Formulação das rações experimentais

Ingredientes	%
Milho	10,3
Farelo de trigo	15,0
Farelo de arroz	8,5
Farelo de soja	28,0
Farinha de peixe	35,0
Óleo de milho	1,7
Premix	1,0
Aglutinante ³ (farinha de trigo ou gelatina)	0,5
Proteína(%) ¹	36,99
Energia Bruta ²	4089,84

1- Valores calculados a partir de dados obtidos por análise de proteína dos ingredientes, pelo método de Kjeldhal (A.O.A.C., 1965).

2- Valores calculados a partir dos dados de energia bruta dos ingredientes obtidos em bomba calorimétrica (em Kcal/kg).

3- Farinha de trigo, marca Dona Benta; Gelatina em pó, sem sabor, marca Otker.

O arraçoamento foi realizado sempre à vontade, pela manhã e à tarde, evitando-se sobras, de forma que a quantidade oferecida pudesse ser considerada como consumida (UTNE, 1978), desta forma sendo possível calcular a conversão alimentar aparente.

Antes da alimentação os aquários eram sifonados, a fim de retirar os dejetos e restos de ração da alimentação anterior.

A ração farelada foi colocada na su-

perfície da água dos aquários, espalhada uniformemente. As rações peletizadas e em massa agregada foram lançadas no fundo do aquário, sendo que a ração em massa agregada consistia da ração umedecida e compactada na forma de "bolotas".

O desempenho de produção dos girinos foi avaliado semanalmente, utilizando-se para isso uma balança eletrônica digital com sensibilidade de 0,0001g.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de peso dos girinos no período experimental encontram-

se na TABELA 2.

TABELA 2

Análise de variância dos dados de ganho de peso (g) semanais durante o período experimental

Causas de Variação	Semanas								
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a
Processa/o (P)	20,33**	30,18**	83,69**	8,92**	26,67**	39,15**	42,46**	33,81**	18,49**
Aglutinante (A)	1,49 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,64 ^{NS}	0,20 ^{NS}	1,48 ^{NS}	0,56 ^{NS}	1,01 ^{NS}	0,17 ^{NS}	6,88*
Interação PxA	0,32 ^{NS}	1,39 ^{NS}	0,63 ^{NS}	0,03 ^{NS}	3,42 ^{NS}	1,25 ^{NS}	2,02 ^{NS}	3,01 ^{NS}	1,30 ^{NS}
CV%	18,51	30,26	20,84	36,71	21,72	25,11	18,18	16,03	11,60
Médias para									
P1-peletiz.	0,0466 ^b	0,0298 ^b	0,0474 ^c	0,1129 ^b	0,4596 ^b	1,0743 ^a	1,6701 ^a	1,6416 ^a	1,6443 ^a
P2-farelada	0,0524 ^b	0,0100 ^c	0,0799 ^b	0,2613 ^a	0,6688 ^a	0,9676 ^a	1,3053 ^b	1,4296 ^a	1,5475 ^a
P3-mas agr.	0,0795 ^a	0,0415 ^a	0,1798 ^a	0,2069 ^a	0,2936 ^c	0,2815 ^b	0,6658 ^c	0,8186 ^b	1,1606 ^b
Médias para									
A1-far.trigo	0,0568 ^a	0,0265 ^a	0,0988 ^a	0,2003 ^a	0,4484 ^a	0,74447 ^a	1,1685 ^a	1,2790 ^a	1,3607 ^b
A2-gelatina	0,0623 ^a	0,0277 ^a	0,1058 ^a	0,1871 ^a	0,4996 ^a	0,8043 ^a	1,2589 ^a	1,3143 ^a	1,5409 ^a
Médias Gerais	0,0595	0,0271	0,1023	1,1937	0,4740	0,7745	1,2137	1,2966	1,4508

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

NS- não significativo.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A análise de variância dos dados de ganho de peso indicaram que o processamento das dietas sempre teve efeito sobre esses valores. Até a quarta semana do período experimental, girinos que receberam ração na forma de massa agregada, independentemente do aglutinante utilizado, apresentaram as melhores médias de

ganho de peso. Este resultado foi atribuído ao comportamento alimentar dos girinos nessa fase inicial, que permanecem mais no fundo do aquário, com uma maior disponibilidade da ração na forma de massa agregada. Esses resultados foram semelhantes àqueles obtidos por AGOSTINHO; LIMA; FIGUEIREDO (1995).

A partir da quinta semana do período experimental as análises de variância dos dados de ganho de peso (TABELA 2) mostram melhores desempenhos para os girinos que receberam a ração peletizada e/ou farelada. Provavelmente, o resultado obtido devido ao fato que girinos do gênero *Rana* utilizam mais eficientemente a raspagem bucal como forma de alimentação (KENNY, 1969). Esses resultados foram

semelhantes aqueles obtidos por MAZZONI et alii (1992), diferindo daqueles obtidos por (ARRUDA SOARES et alii (1985), onde encontraram um maior ganho de peso em girinos que receberam ração contendo diferentes aglutinantes.

Na FIGURA 1 estão representadas as curvas do ganho de peso nos diferentes tratamentos, confirmando-se os resultados obtidos.

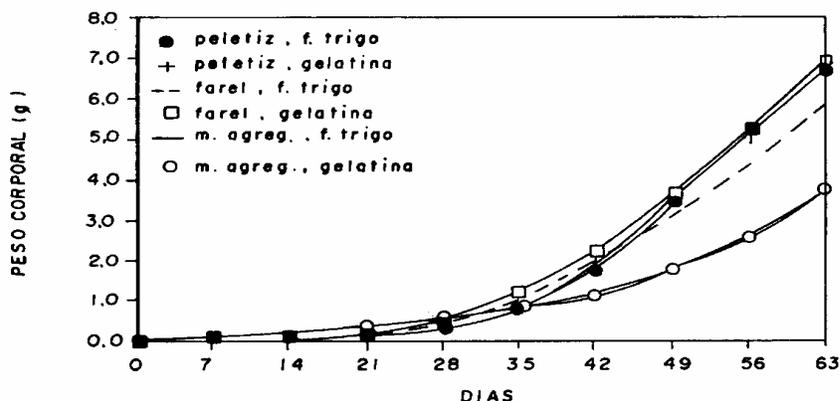


FIGURA 1- Ganho de peso nos diferentes tratamentos.

Os valores observados para conversão alimentar aparente são apresentados na

TABELA 3.

TABELA 3

Análise de variância dos dados de conversão alimentar aparente durante o período experimental

Causas de variação	Semanas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
Processa/o(P)	38,73**	8,30**	21,78**	0,87 ^{NS}	59,75**	7,78**	47,11**	41,71**
Aglutinante(A)	5,39*	0,04 ^{NS}	0,74 ^{NS}	0,98 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,06 ^{NS}	2,77 ^{NS}	0,78 ^{NS}
Interação Px A	0,20 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,00 ^{NS}	0,66 ^{NS}	4,77*	2,66 ^{NS}	0,65 ^{NS}	4,37*
CV%	16,95	44,42	16,67	78,60	12,00	28,28	10,73	13,70
Médias para:								
P1-peletizada	0,8988 ^a	0,9800 ^a	0,8700 ^a	0,9388 ^a	0,7288 ^a	1,0000 ^a	0,8462 ^a	0,9537 ^a
P2-farelada	1,4775 ^b	2,7413 ^b	1,5988 ^b	1,5825 ^a	0,8925 ^b	0,8013 ^a	0,8425 ^a	1,1238 ^a
P3-massa agreg	1,9813 ^c	2,1963 ^b	1,6925 ^b	1,4850 ^a	1,3563 ^c	1,3838 ^b	1,2925 ^b	1,7063 ^b
Médias para:								
A1-far.trigo	1,5692 ^b	2,0108 ^a	1,4350 ^a	1,1233 ^a	1,0133 ^a	1,0458 ^a	1,0300 ^a	1,2925 ^a
A2-gelatina	1,3358 ^a	1,9342 ^a	1,3392 ^a	1,5475 ^a	0,9717 ^a	1,0775 ^a	0,9575 ^a	1,2300 ^a
Média geral	1,4525	1,9391	1,3871	1,3354	0,9925	1,0617	0,9938	1,2613

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

NS- não significativo.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Através da análise de variância dos dados observou-se que o tipo de processamento da ração sempre afetou significativamente a conversão alimentar aparente, com exceção dos dados da quarta semana. Verificou-se que até a quinta semana do período experimental os girinos que receberam a ração peletizada apresentaram as melhores taxas de conversão alimentar aparente, independente do tipo de aglutinante utilizado, com exceção da primeira semana, em que os girinos alimentados com ração contendo gelatina apresentaram melhor taxa de conversão alimentar aparente (1,33:1). A partir da sexta semana os melhores resultados foram observados quando foi oferecido aos girinos ração peletizada ou farelada, não havendo diferença significativa entre as mesmas, independente do tipo de aglutinante utilizado.

Pode-se observar através da FIGURA 2 que praticamente durante todo o período experimental o melhor desempenho foi obtido quando os girinos foram alimentados com a ração peletizada independente do aglutinante, e que para a ração farelada com farinha de trigo ou gelatina houve alguns picos nesses valores.

Provavelmente, o uso da ração peletizada apresentou melhores taxas de conversão alimentar aparente, pois o controle da quantidade de alimento oferecido foi mais fácil e portanto o desperdício da ração foi menor.

De maneira geral as taxas de conversão alimentar aparente obtidas nos diferentes tratamentos foram semelhantes aquelas encontradas nos ranários que empregam o sistema anfigranja (0,6 a 1,5:1) (LIMA; FIGUEIREDO; MOURA, 1994)

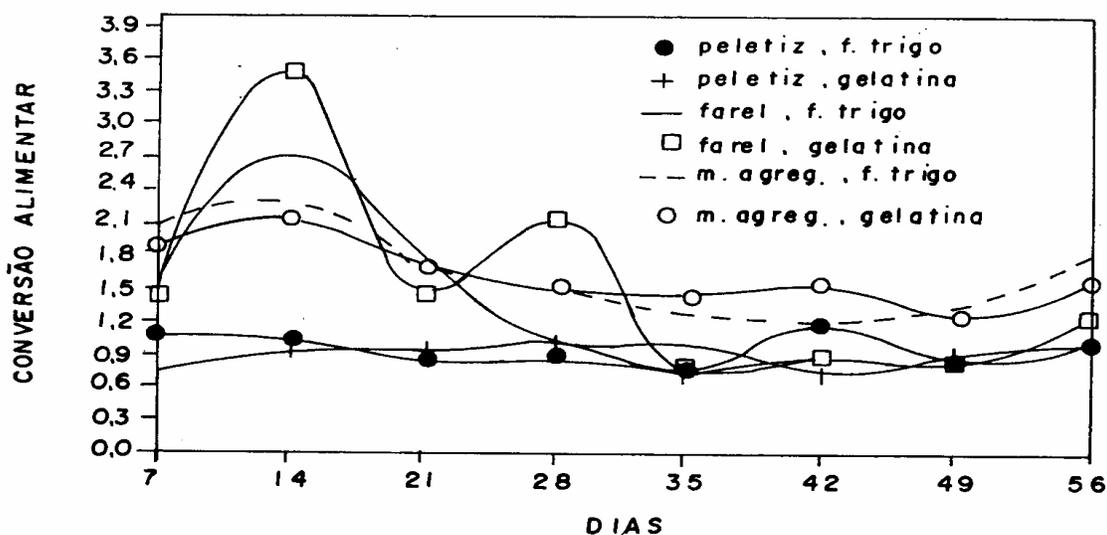


FIGURA 1- Ganho de peso nos diferentes tratamentos

Os valores de sobrevivência observados para os girinos de rã-touro, por serem medidos através de porcentagem, foram

transformados em arc sen v P/100 para proceder-se à análise de variância (TABELA 4).

TABELA 4

Análise de variância dos dados de sobrevivência durante o período experimental

Causas de variação	Semanas							
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a
Processa/o (P)	10,38**	10,71**	7,87**	5,50**	3,90*	3,51 ^{NS}	2,85 ^{NS}	2,69 ^{NS}
Aglutinante (A)	1,65 ^{NS}	2,65 ^{NS}	0,44 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,0015 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,14 ^{NS}
Interação (PxA)	0,18 ^{NS}	0,65 ^{NS}	0,76 ^{NS}	0,65 ^{NS}	1,17 ^{NS}	1,69 ^{NS}	1,36 ^{NS}	1,47 ^{NS}
CV (%)	9,55	9,37	10,39	11,90	14,19	13,78	14,54	15,02
Médias para:								
P1-peletizada	77,06 ^a	76,51 ^a	74,95 ^a	74,68 ^a	73,20 ^a	71,94 ^a	70,06 ^a	69,00 ^a
P2-farelada	65,43 ^b	64,61 ^b	63,31 ^b	63,14 ^b	61,86 ^a	61,45 ^a	60,86 ^a	60,11 ^a
P3-massa agreg.	81,02 ^a	79,78 ^a	77,03 ^a	75,85 ^a	74,41 ^a	72,66 ^a	71,77 ^a	71,03 ^a
Médias para:								
A1-far.trigo	76,37 ^a	75,93 ^a	72,78 ^a	71,90 ^a	70,01 ^a	68,71 ^a	68,20 ^a	67,47 ^a
A2-gelatina	72,64 ^a	71,34 ^a	70,75 ^a	70,54 ^a	69,64 ^a	68,76 ^a	66,93 ^a	65,95 ^a
Média Geral	74,50	73,63	71,76	71,22	69,82	68,68	67,56	66,71

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

NS - não significativo.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Com relação a sobrevivência (TABELA 4), verificou-se que o tipo de processamento da ração afetou este índice só até a quarta semana do período experimental, demonstrando ainda que as maiores taxas sobrevivência foram observadas quando os girinos receberam dietas peletizadas ou em massa agregada, independentemente do tipo de aglutinante usado. A partir da quinta semana, apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os tratamentos foi observada uma tendência de que girinos que receberam ração peletizada ou em massa agregada aparentarem maiores índices de

sobrevivência do que aqueles que receberam ração farelada. Esses resultados podem ser observados na FIGURA 3.

A menor sobrevivência encontrada nos aquários em que foi oferecido a ração farelada, provavelmente ocorreu devido ao fato de que nesses aquários a água ficava mais turva e com partículas em suspensão, dificultando a limpeza dos mesmos, o que pode ter contribuído para menores índices de sobrevivência dos girinos.

Estes índices foram superiores aqueles encontrados por CRIVELENTI (1992), os quais variaram de 40 a 46%.

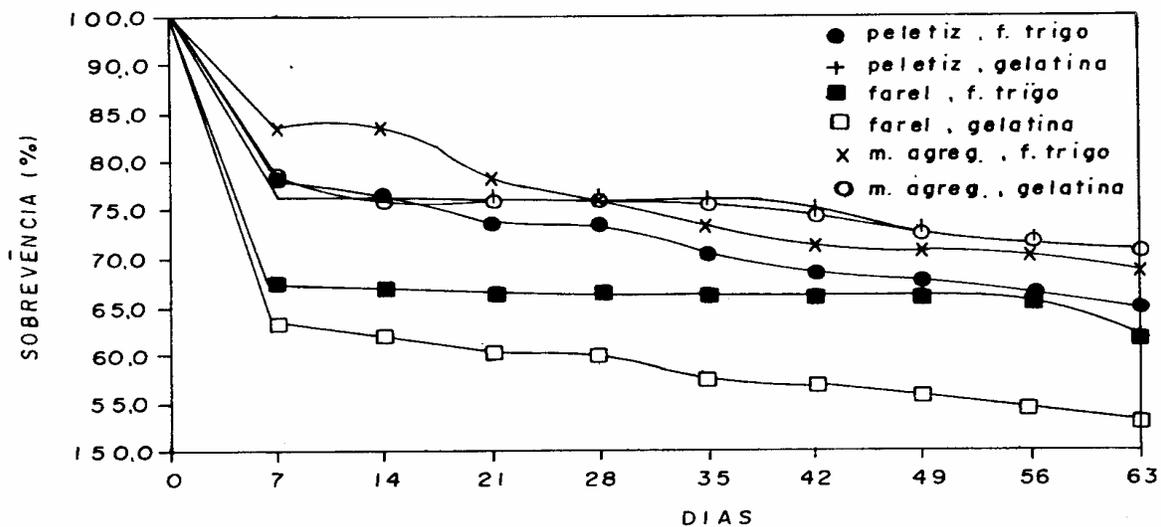


FIGURA 3 - Sobrevivência nos diferentes tratamentos

4. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido os resultados permitem as seguintes conclusões:

- Na fase inicial (até a quarta semana do período experimental) o melhor ganho de peso dos girinos ocorreu quando foram alimentados com a ração em massa agregada e após esse período, com a ração

peletizada.

- Provavelmente não houve influência dos aglutinantes utilizados nos parâmetros analisados devido à sua baixa porcentagem de inclusão nas dietas. Portanto, seria importante a realização de trabalhos complementares utilizando uma maior dosagem e número de aglutinantes.

AGRADECIMENTO

Ao funcionário Marcio Roberto Reche,

pelo auxílio na condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, C.A.; LIMA, S.L.; FIGUEIREDO, M. R. C. 1995 Desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*) com ração em pó e, ou, umedecida. In: INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY, 1st, ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8, Viçosa, Resumos..., p.3.

A.O.A.C. 1965 *Official methods of Analyses of the Association of Official Agriculture Chemists*. Washington, A.O.A.C., 1965. 937p.

ARRUDA SOARES, H.; PENTEADO, L. A.; JUSTO, C. L.; FONTANELLO, D.; MANDELLI Jr., J.; CAMPOS, B. E. S 1985 Desenvolvimento ponderal de

STÉFANI, M. V. de & MARCANTONIO, A. S. 1997 Efeito do processamento da ração e uso de aglutinantes no desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 205 - 212.

girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802), alimentados com ração aglutinada. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12, (3): 97-103.

BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. N. 1989 *Experimentação agrícola*. Jaboticabal, FUNEP, 247p.

CRIVELENTE, G. 1992 *Níveis proteicos e proporções de proteína de origem animal em dietas artificiais para girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802)*. Jaboticabal. 44 p. (Trabalho de Graduação para obtenção do título de Zootecnista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal- UNESP).

KENNY, J.S.. 1969 Feeding mechanisms in anuran larvae. *J.Zool.*, 157: 225-46.

LIMA, S. L.; FIGUEIREDO, M. R. C.; MOURA, O. M. 1994 *Diagnóstico da Ranicultura: Problemas, Propostas de Soluções e Pesquisas Prioritárias*. Viçosa-MG; ABETRA e UFV, 170p.

MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ROSSO, A.; SALVO, M. A.; ANTONIELLO, A. 1992 Influencia de la presentacion del alimento (polvo, pasta o pellet) en la produccion de renacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 7, 6-9 abr., Rio de Janeiro, 1992. *Anais...* Rio de Janeiro, Associação dos Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro. p. 200-205.

MEYERS, S.P.; CULLEY Jr., D.D.; MARSCHALL, D.G.; MARSCHALL, G.A. 1980 Evaluation of binders in larval bullfrog diets. *The Journal of Aquaculture*, 1, (1): 20-8.

PEZZATO, L.E. 1989 Tecnologia de processamento de dietas para organismos aquáticos. In: MINI-SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 3. Botucatu. *Anais...* Botucatu, p.9-21.

SEIXAS FILHO, J.T.; MELLO, S.C.R.P.; BARBARINO Jr., P.; SILVA, J.M.F.; MIRANDA, R.G.B.; SANTOS, C.A.N. 1995 Efeito da granulometria da ração no desempenho de girinos de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) usando ganho em peso como parâmetro zootécnico. In: INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY, 1st, ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8, Viçosa. *Resumos...*, p. 5.

UTNE, F. 1978 Stand methods and thermonology in finfish nutrition. In: SIMPOSIUM ON FINFISH NUTRITION AND FISH FEED TECHNOLOGY, Hamburg. *Proceedings....* EIFAC/FAO, 1978, R-I. 14p.