

# RESSALVA

Atendendo solicitação do autor ,  
o texto completo desta tese será  
disponibilizado somente a partir de  
26/11/2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**CRIAÇÃO DE RÃS-TOURO EM BAIAS FLUTUANTES E  
TANQUES-REDE COM AUTOMAÇÃO DO MANEJO  
ALIMENTAR**

ANDERSON APARECIDO DIAS SANTOS

Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Doutor em Zootecnia

BOTUCATU – SP

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS DE BOTUCATU

**CRIAÇÃO DE RÃS-TOURO EM BAIAS FLUTUANTES E  
TANQUES-REDE COM AUTOMAÇÃO DO MANEJO  
ALIMENTAR**

ANDERSON APARECIDO DIAS SANTOS  
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. CLÁUDIO ANGELO AGOSTINHO

Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Doutor em Zootecnia

BOTUCATU – SP

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S237c Santos, Anderson Aparecido Dias, 1984-  
Criação de rãs-touro em baias flutuantes e tanques-rede com automação do manejo alimentar / Anderson Aparecido Dias Santos. - Botucatu: [s.n.], 2018  
vii, 51 f.: fots. color., grafs. color., tabs.

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2018  
Orientador: Cláudio Angelo Agostini  
Inclui bibliografia

1. Rã touro - Criação. 2. Rã touro - Alimentação e rações. 3. Rã touro - Produtividade. I. Agostini, Cláudio Angelo. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Elaborada por Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

*Aos meus pais, familiares e amigos, dedico esta  
tese.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP/Botucatu, pela oportunidade de realização da pós-graduação.*

*A Deus, que me deu forças para prosseguir, me acalmou quando necessário e cuidou para que tudo corresse bem.*

*Aos meus pais, Iraci Pachelli Dias Santos e José Domingos Santos, por toda a educação, amor, carinho, apoio emocional, moral, financeiro, tudo que fez eu me tornar quem hoje eu sou.*

*Ao Professor Claudio Angelo Agostinho, pelo exemplo como pessoa e profissional;*

*À Sueli M. Agostinho pela amizade, preocupação e dedicação;*

*À minha namorada Cibele, por ser minha companheira, minha parceira e me aturar durante todo esse tempo.*

*Aos amigos do setor de Aquicultura da FMVZ: Célio, Junior, Evandro, Gabriel, João, Obedias, e estagiários pela amizade e por toda a ajuda;*

*Aos meus amigos Lucas, Leonardo, Caio, Gustavo, Guilherme, Matheus... pelos momentos de descontração e alegrias;*

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001*

*A todos que de alguma forma colaboraram para realização desse trabalho.*

## **Biografia do autor**

Graduado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2008-2012). Em 2008 durante estágio, realizou um trabalho intitulado “DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO INDIVIDUAL, POR SISTEMA ELETRÔNICO, APLICADAS A JACUS (Penelope obscura)” sendo este seu primeiro trabalho publicado. Em 2010 foi Organizador do curso de “NOVOS ENFOQUES NA OVINOCULTURA” durante a SEAB. Em 2011, foi bolsista de extensão universitária pela PROEX intitulado “IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA PARA RÃS EM BAIAS INUNDADAS DE UM RANÁRIO COMERCIAL.”. Em 2012, concluiu estágio curricular obrigatório de 6 meses na piscicultura Hirose, onde acompanhou todas as fases de criação da tilápia. Realizou mestrado na área de Aquicultura pelo programa de pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP Botucatu (2013-2015), com a dissertação intitulada “REVERSÃO SEXUAL DE TLÁPIAS GIFT CRIADAS EM HAPAS E SUBMETIDAS A DIFERENTES TAXAS DE ALIMENTAÇÃO EM ALTA FREQUÊNCIA” e atuando na área de manejo alimentar, nutrição, reprodução e manejo de peixes e rãs. Realizou esta tese de doutorado na área de Ranicultura pelo programa de pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP Botucatu (2015 – 2018).

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>Página</b>
1. Considerações iniciais.....	2
1.1 Ranicultura.....	2
1.2 Biologia da rã-touro.....	2
1.3 Histórico dos sistemas de criação.....	4
1.4 Evolução dos sistemas de criação.....	5
1.4.1 Tanques múltiplos.....	5
1.4.2 Confinamento.....	5
1.4.3 Tanque-ilha.....	6
1.4.4 Anfigranja.....	6
1.4.5 Gaiolas.....	7
1.4.6 Ranabox.....	7
1.4.7 Inundado.....	7
1.4.8 Tanque-rede.....	8
1.4.9 Criação consorciada de rãs e peixes em tanque rede.....	9
1.5 Automação do manejo alimentar.....	9
1.6 Bibliografia.....	13
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>Página</b>
2. Tamanho inicial de rãs-touro (pós-metamorfose) criadas em baias flutuantes com automação do fornecimento de ração	
2.1 Resumo.....	20
2.2 Abstract.....	21
2.3 Introdução.....	22
2.4 Material e métodos.....	23
2.5 Resultados.....	27
2.6 Discussão.....	29
2.7 Conclusão.....	31
2.8 Bibliografia.....	31



<b>CAPÍTULO III</b>	<b>Página</b>
3. Criação de rãs-touro em tanques-rede adaptados com diferentes tipos de plataformas para apoio das rãs e com automação do fornecimento de ração	
3.1 Resumo.....	35
3.2 Abstract.....	36
3.3 Introdução.....	37
3.4 Material e métodos.....	38
3.5 Resultados.....	43
3.6 Discussão.....	45
3.7 Conclusão.....	48
3.8 Bibliografia.....	48

## BIBLIOGRAFIA

- AFONSO, A. M. Ranicultura se consolida com cadeia produtiva operando em rede interativa. **Visão Agrícola**, n. 11, jul/dez 2012. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va11-segmentos-da-aquicultura04.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2018.
- AGOSTINHO, C. A.; LIMA, S. L.; FORTES, J. V.; GUIMARÃES, M. A. **Dispensador automático de ração**. BR n. PI04036123, 23 ago. 2004. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2004.
- AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, L. C.; AGOSTINHO, L. M.; SOUSA, R. M. R.; KUNII, E. K.; ARGENTIM, D.; AGOSTINHO, S. M. M. **Alimentador automático para peixes e organismos aquáticos em geral**. BR n. PI10055363, 3 dez. 2010. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2010.
- AGOSTINHO, C. A.; CONTESSOTI JUNIOR, J.; AGOSTINHO, S. M. M.; CASTRO, C. S.; RIBEIRO, R. R.; ARGENTIM, D. Automação no fornecimento de ração com base nas variações da temperatura da água e ganho diário de peso de peixes e rãs. In: MOSTRA CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 8., MOSTRA CIENTÍFICA DA FMVZ, 16., REUNIÃO CIENTÍFICA DA FAZENDA LAGEADO, 19., Botucatu. **Anais...** Botucatu, 2012.
- AZEVEDO, P. S. **Conteúdo gastrointestinal de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) e rã manteiga (*Leptodactylus latrans*) no município de Viçosa, Minas Gerais e circunvizinhos**. 2015. 77 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.
- BARBOSA, M. C.; NEVES, F. F.; CERQUEIRA, V. R. Taxa alimentar no desempenho de juvenis de robalo-peva em tanque-rede. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 369-372, 2011.
- BOELTER, R. A.; CECHIN, S. Z. Impacto da dieta de rã-touro (*Lithobates catesbeianus* - Anura, Ranidae) sobre a fauna nativa: estudo de caso na região de Agudo - RS-Brasil. **Natureza e Conservação**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 45-53, 2007.
- BOLTON, W. **Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar**. 4. ed. Bookman, 2010.
- BORGES, F. F.; AMARAL, L. A.; STÉFANI, M. V. Characterization of effluents from bullfrog (*Lithobates catesbeianus*, Shaw, 1802) grow-out ponds. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 24, p. 160-166, 2012.
- BRAGA, L. G. T.; LIMA, S. L. Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, p. 1659-1663, 2001.
- BRATISTROM, B. H. Preliminary review of the thermal requirements of amphibians. **Ecology**, Washington, DC, v. 11, p. 238-255, 1963.

- BURY, R. B.; WHELAN, J. A. **Ecology and management of the bullfrog**. Washington, DC: U.S. Fish and Wildlife Service, 1984.
- CASALI, A. P.; MOURA, O. D.; MENDES, R. D. R. B.; CAMPOS, V. D. M. Efeito da densidade de estocagem no desempenho de rã-touro (*Rana catesbeiana*) em recría. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, p. 1828-1834, 2005.
- CASTRO, C. S.; AGOSTINHO, C. A.; ARGENTIM, D.; ALEXANDRE, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; SOUSA, R. M. R.; PADILHA, P. M. Feed digestibility and productive performance of bullfrogs fed in high and low frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 326-329, p. 123-128, 2012.
- CASTRO, C. S.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P. K.; COSTA, J. M.; MENEZES, C. S. M.; NETO, A. C.; VIEIRA, J. C. S.; PADILHA, P. M.; AGOSTINHO, C. A. Feed digestibility and productive performance of bullfrogs raised in cages and fed in different periods and high frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 433, p. 1-5, 2014a.
- CASTRO, C. S.; RIBEIRO, R. R.; AGOSTINHO, L. M.; SANTOS, A. A. D.; CARMELIN JUNIOR, C. A.; CHAN, R. V.; NETO, J. F.; AGOSTINHO, C. A. Polyculture of frogs and tilapia in cages with high feeding frequency. **Aquacultural Engineering**, Essex, v. 61, p. 43-48, 2014b.
- CRIBB, A. Y.; FONSO, A. M.; FERREIRA, C. M. **Manual técnico de ranicultura**. Brasília: Embrapa/Instituto de Pesca de São Paulo/UFPR, 2013. 73 p.
- CYRINO, J. E. P.; CONTE, L. **Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede**. Piracicaba: Aqualu, 2000. 55 p.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. New York: McGraw-Hill, 1986.
- ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 575 p.
- FERREIRA, C. M.; PIMENTA, A. G. C.; NETO, J. S. P. Introdução à ranicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, p. 1-15, 2002.
- FERREIRA, R. D. Á.; THIESEN, R.; COSTA, T. R.; BULGARELLI, A. L. A.; ISHIKAWA, M. M.; HISANO, H. Desempenho produtivo de alevinos de dourado (*Salminus brasiliensis*) submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 11, p. 33-38, 2007.
- FIGUEIREDO, M. R. C. **Influência dos fatores ambientais sobre o desempenho da rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) em gaiolas**. 1996. 149 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- FIGUEIREDO, M. R. C.; LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A.; BAËTA, F. C. Efeito da temperatura e do fotoperíodo sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutor de

- rãtouro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 916- 923, 2001.
- FONTANELLO, D.; SOARES, H. A.; MANDELLI JR, J.; SANTOS, L. E.; PENTEADO, L. A.; CAMPOS, B. E. S.; REIS, J. M. Estação de reprodução da *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, criadas em ranário comercial e a influência de fatores climáticos sobre o número de desovas. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 11, p. 123-133, 1984.
- FONTANELLO, D.; WIRZ, R. R.; ARRUDA SOARES, H.; CAMPOS, B. E. S.; FREITAS, E. A. N.; FERREIRA, C. M. Comparação de quatro sistemas de engorda de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802): tanque-ilha, confinamento, anfigranja e gaiolas. 1. Desenvolvimento ponderal; 2. Custo operacional. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 20, p. 43-58, 1993.
- FONTANELLO, D.; WIRZ.; R.R.; PENTEADO, L.A.; CAMPOS, B.E.S.; MANDELLI JR.; J.; ARRUDA SOARES, H. Ganho de peso de Rãs-Touro (*Rana catesbeiana* Shaw), criadas em gaiolas de diferentes tamanhos. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, p. 45-49, 1988.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Fisheries and Aquaculture Department. **Statistics**, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>> Acesso em: 15 maio 2018.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Fisheries and Aquaculture Department Statistics, 2016. **The state of world fisheries and aquaculture**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- GOVINDARAJULU, P.; PRICE, W. M. S.; ANHOLT, B. R. Introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) in western Canada: has their ecology diverged. **Journal of Herpetology**, Columbus, v. 40, p. 249-260, 2006.
- HUTCHINSON, G. E. **A treatise on limnology: limnological botany**. v. 3. New York: John Wiley & Sons, 1975. 660 p.
- KUNII, E. M. F. **Frequência alimentar e taxa de alimentação para Kingio criado em hapa: desempenho produtivo e avaliação econômica**. 2010. 48 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.
- LEKANG, O. **Aquaculture engineering**. Oxford: Blackwell Publishing, 2009. 340 p.
- LILLYWHITE, H. B. Behavior thermoregulation in the bullfrog, *Rana catesbeiana*. **Copeia**, Lawrence, p.158-168, 1970.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A criação de rãs**. São Paulo: Globo, 1988. 187 p.

- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A tecnologia de criação de rãs**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1992. 168 p.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. Ranicultura: técnicas e propostas para alimentação de rãs. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, Goiânia, 1984. **Anais...** Goiânia: Associação Goiana dos Criadores de Rãs, 1984. p. 123-134.
- LIMA, S.L.; AGOSTINHO, C. A. **A tecnologia da criação de rãs**. 2ª.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 170p.
- LIMA, S.L.; CRUZ, T.A.; MOURA, M.O. **Ranicultura: Análise da cadeia produtiva**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1999. 170p.
- LONGO, A. D. **Manual de ranicultura**: uma nova opção da pecuária Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1986. 219 p.
- MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983. 1010 p.
- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ALTIERI, W.; MATSUMURA, Y. Cría de ranas en “Sistema Inundado”, experiencias en ranarios comerciales. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Viçosa, 1995. **Anais...** Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.121-122.
- MAZZONI, R. Sistema inundado de cria de ranas. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Santos, 1997. **Anais...** Santos: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Associação Brasileira de Criadores de Rãs, 1997. p.151-160.
- MELLO, S. C. R. P. Rãs em baias inundadas. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 31-34, 2000.
- MELLO, S. C. R. P. Sistema inundado de criação de rãs. Ensaio experimentais. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE RANICULTURA DO INSTITUTO DE PESCA, **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, 2001.
- MOREIRA, H. L. M. et al. **Fundamentos da moderna aquicultura**. Canoas: Ed. ULBRA, 2001. 200 p.
- NEKOUBIN, H.; SUDAGAR, M. Effects of feeding frequency on growth performance and survival rate of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). **World Applied Sciences Journal**, Sanya, v. 17, p. 1001-1004, 2012.
- OGUNLELA, A. O. Development and performance evaluation of an automatic fish feeder. **Journal of Aquaculture Research & Development**, Montreal, p. 1. 2014.

- OLIVEIRA, F. A.; AGOSTINHO, C. A.; SOUSA, R. M. R.; LIMA, S. L.; GONÇALVES, H. C.; ARGENTIM, D.; CASTRO, C. S. Manejo alimentar com dispensador automático na recria de rã-touro. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 58, p. 589-592, 2009.
- OLIVEIRA, F. A.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P. K.; AGOSTINHO, S. M. M.; AGOSTINHO, L. M.; AGOSTINHO, C. A. Automatic feeders for Nile tilapia raised in cages: productive performance at high feeding frequencies and different rates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 68, p. 702-708, 2016.
- OLIVEIRA, G.A. Instalação de Ranário. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1983. p . 41-58.
- PAREDE, I. M.; GOMES, L.E.L.G.; HORTA, E. **Eletrônica: automação industrial**. v. 6. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011.
- PASCUAL, A. D.; GUERRERO, C. Diet composition of bullfrogs, *Rana catesbeiana* (Anura: Ranidae) introduced in the Venezuela Andes. **Herpetological Review**, Cincinnati, v. 4, n. 39, p. 425-427, 2008.
- PHILLIPS, T. A.; SUMMERFELT, R. C.; CLAYTON, R. D. Feeding frequency effects on water quality and growth of walleye fingerlings in intensive culture. **The Progressive Fish-Culturist**, v. 60, p. 1-8, 1998.
- PURSER, R. B. G. J. Detection of feeding rhythms in seacaged Atlantic salmon using new feeder technology. **Fish Farming Technology**, Washington, p. 209-215, 1993.
- RANAMIG. **Sistema vertical multifuncional**. 2009. Disponível em: <<http://www.ranamig.com.br/o-ranabox/>>. Acesso em: 11 maio 2018.
- RANÁRIO AURORA. **Cultura da rã-gigante touro, *Rana catesbeiana***. Rio de Janeiro: Ranário Aurora, 1935. 58 p.
- SOUSA, M. A. B. **Estudo comparativo entre a aplicação de sistemas dedicados e a utilização de controladores lógico programáveis na automação de sistemas prediais**. 2004. 127 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- SOUSA, R. M. R. D.; AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, F. A.; ARGENTIM, D.; OLIVEIRA, L. C. D.; WECHSLER, F. S.; AGOSTINHO, S. M. M. Recria de rã-touro (*Rana catesbeiana*) em tanques-rede alojados em viveiros de tilápia. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 59, p. 31-38, 2010.
- SOUSA, R. M. R.; AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, F. A.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P. K.; AGOSTINHO, S. M. M. Productive performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed at different frequencies and periods with automatic

dispenser. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 1, p. 192-197, 2012.

VEGA, R.; VALDEBENITO, I.; ALFARO, D.; CARDENAS, S. Effect of feeding frequency on growth and survival of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farmed at Lautaro Fish Farming Experimental Station, Chile. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 124, p. 291, 1994.

VIZOTTO, L. D. Ranicultura. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 43, 1975.

WANG, N.; HAYWARD, R.S.; NOLTIE, D.B. Effect of feeding frequency on food consumption, growth, size variation, and feeding pattern of age-0 hybrid sunfish. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 165, p. 261- 267, 1998.

WIRZ, R.R.; FONTANELLO, D.; FERREIRA, C. M. Características e contribuições técnicas dos sistemas tanque-ilha e gaiolas à ranicultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. **Anais...** Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Universidade Federal de Viçosa, 1995. p. 223-232.

WU, Z.; LI, Y.; WANG, Y.; ADAMS, M. J. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation on and diet overlap with frogs on Daishan Island, China. **Journal of Herpetology**, Columbus, v. 39, n. 4, p. 668-674, 2005.

ZHOU, Z.; CUI, Y.; XIE, S.; ZHU, X.; LEI, W.; XUE, M.; YANG, Y. Effect of feeding frequency on growth, feed utilization, and size variation of juvenile gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v. 19, p. 244-249, 2003.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. v. 1. São Paulo: Aquabio, 2004. p. 239-266.

## **PESO INICIAL DE RÃS-TOURO (PÓS-METAMORFOSE) CRIADAS EM BAIAS FLUTUANTES COM AUTOMAÇÃO DO FORNECIMENTO DE RAÇÃO.**

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*), em três classes de peso inicial (14,06g  $\pm$  1,14; 19,10g  $\pm$  1,33; 24,60g  $\pm$  2,45) mantidas em baias flutuantes com automação do fornecimento de ração e ajuste diário da oferta de ração. As rãs-touro foram distribuídas em 18 baias flutuantes de 2,0 x 2,0 x 0,15 m feitas com polipropileno, com densidade de 75 rãs/m<sup>2</sup> totalizando 300 animais por baia. As baias foram aleatoriamente distribuídas em um viveiro escavado de 2000 m<sup>2</sup> com renovação da água de 2% ao dia. O experimento teve duração de 180 dias e as rãs foram alimentadas por meio de alimentadores automáticos controlados por um Controlador Lógico Programável (CLP). Uma ração comercial extrusada para peixes carnívoros foi fornecida a cada meia hora durante o dia (06:00 as 18:00) e taxa de alimentação de 1% do peso vivo durante o outono, inverno (120 dias) e 3% do peso vivo durante a primavera (60 dias). Os animais com maior peso inicial (24,60g) apresentaram melhor ganho de peso (59,67Kg) e ganho de peso individual (251,12g), a sobrevivência não teve diferença entre o maior peso e o intermediário (80,93 e 76,61%), já a conversão alimentar não variou entre os tratamentos. Recomenda-se que o peso de entrada dos animais na baia flutuante seja de 24,60 g para iniciar a recria durante os períodos frios.

Palavras-chave: rã-touro, baia flutuante, produtividade, automação



## **INITIAL SIZE OF BULLFROGS (POST-METAMORPHOSIS) REARED IN FLOATING BAYS WITH AUTOMATION OF THE FEED SUPPLY.**

**ABSTRACT:** The present study had the objective to evaluate the productivity of bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) in three classes of initial weight ( $14.06\text{g} \pm 1.14$ ,  $19.10\text{g} \pm 1.33$ ,  $24.60\text{g} \pm 2.45$ ) kept in floating bays with automation of feed supply and daily feed supply adjustment. As bullfrogs were distributed in 18 floating bays  $2.0 \times 2.0 \times 0.15$  m made with polypropylene, with density of 75 bullfrogs /  $\text{m}^2$  totaling 300 animals per bay. The bays were randomly distributed in a tank of  $2000 \text{m}^2$  with water renewal of 2% a day. The experiment had a duration of 180 days and as bullfrogs were fed by automatic feeders controlled by a Programmable Logic Controller (CLP). A commercial feed for carnivorous fish was provided by 1 % of live weight during the fall, winter (120 days) and 3% of the live weight during the spring (60 days). The animals with the highest initial weight (24.60 g) had greater weight gain (59.67 kg) and the individual weight gain (251,12 g), since there was no difference between the major and intermediate weight (80.93 e 76,61%), as the food conversion did not vary among the treatments. It is recommended that the initial weight of the animals on the bay be 24.60 g to begin Growing Phase during cold periods.

Keywords: bullfrog, floating bay, productivity, automation

O ganho em peso médio após os 180 dias foi de 217,27 g. Os resultados deste experimento são superiores aos encontrados por Fontanello et al., (1993), onde, em estufas, os autores testaram diferentes tipos de tanques de engorda e encontraram valores médios de ganho de peso individual de 129,44 g para os tanques-ilha, 90,38 g para confinamento, 109,75 g para o sistema anfigranja e 47,48 g em gaiolas durante 112 dias. Sousa et al., (2010) testou diferentes densidades, durante o inverno, em tanques-rede instalados em um viveiro de tilápia e encontrou resultados médios de ganho individual de 27,86 g. Considerando que o peso de abate médio de rãs-touro seja em torno de 250 g, os resultados do presente experimento se mostraram a cima das expectativas quando comparados aos outros sistemas de criação, possibilitando que o criador consiga produzir até mesmo durante os períodos mais frios do ano. As baias flutuantes aliadas ao manejo alimentar automatizado têm se mostrado um possível substituto para os sistemas de criação utilizados hoje no Brasil.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se que o peso de entrada dos animais na baia inundada seja maior que 24,60 g para iniciar a recria durante os períodos frios.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, C. A.; LIMA, S. L.; FORTES, J. V.; GUIMARÃES, M. A. **Dispensador automático de ração**. BR n. PI04036123, 23 ago. 2004. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2004.
- AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, L. C.; AGOSTINHO, L. M.; SOUSA, R. M. R.; KUNII, E. K.; ARGENTIM, D.; AGOSTINHO, S. M. M. **Alimentador automático para peixes e organismos aquáticos em geral**. BR n. PI10055363, 3 dez. 2010. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2010.
- BORGES, F. F.; AMARAL, L. A.; STÉFANI, M. V. Characterization of effluents from bullfrog (*Lithobates catesbeianus*, Shaw, 1802) grow-out ponds. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 24, p. 160-166, 2012.
- BRAGA, L. G. T.; LIMA, S. L. Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, p. 1659-1663, 2001.
- CASTRO, C. S.; AGOSTINHO, C. A.; ARGENTIM, D.; ALEXANDRE, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; SOUSA, R. M. R.; PADILHA, P. M. Feed digestibility and

- productive performance of bullfrogs fed in high and low frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 326-329, p. 123-128, 2012.
- CASTRO, C. S.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P. K.; COSTA, J. M.; MENEZES, C. S. M.; NETO, A. C.; VIEIRA, J. C. S.; PADILHA, P. M.; AGOSTINHO, C. A. Feed digestibility and productive performance of bullfrogs raised in cages and fed in different periods and high frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 433, p. 1-5, 2014a.
- CASTRO, C. S.; RIBEIRO, R. R.; AGOSTINHO, L. M.; SANTOS, A. A. D.; CARMELIN JUNIOR, C. A.; CHAN, R. V.; NETO, J. F.; AGOSTINHO, C. A. Polyculture of frogs and tilapia in cages with high feeding frequency. **Aquacultural Engineering**, Essex, v. 61, p. 43-48, 2014b.
- CRIBB, A. Y.; FONSO, A. M.; FERREIRA, C. M. **Manual técnico de ranicultura**. Brasília: Embrapa/Instituto de Pesca de São Paulo/UFPR, 2013. 73 p.
- FERREIRA, C. M.; PIMENTA, A. G. C.; NETO, J. S. P. Introdução à ranicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, p. 1-15, 2002.
- FONTANELLO, D.; WIRZ, R. R.; ARRUDA SOARES, H.; CAMPOS, B. E. S.; FREITAS, E. A. N.; FERREIRA, C. M. Comparação de quatro sistemas de engorda de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802): tanque-ilha, confinamento, anfigranja e gaiolas. 1. Desenvolvimento ponderal; 2. Custo operacional. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 20, p. 43-58, 1993.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A tecnologia de criação de rãs**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1992. 168 p.
- LIMA, S.L.; AGOSTINHO, C. A. **A tecnologia da criação de rãs**. 2ª.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 170p.
- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ALTIERI, W.; MATSUMURA, Y. Cría de ranas en “Sistema Inundado”, experiencias en ranarios comerciales. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Viçosa, 1995. **Anais...** Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.121-122.
- MAZZONI, R. Sistema inundado de cria de ranas. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Santos, 1997. **Anais...** Santos: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Associação Brasileira de Criadores de Rãs, 1997. p.151-160.
- OLIVEIRA, F. A.; AGOSTINHO, C. A.; SOUSA, R. M. R.; LIMA, S. L.; GONÇALVES, H. C.; ARGENTIM, D.; CASTRO, C. S. Manejo alimentar com

dispensador automático na recria de rã-touro. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 58, p. 589-592, 2009.

SOUSA, R. M. R. D.; AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, F. A.; ARGENTIM, D.; OLIVEIRA, L. C. D.; WECHSLER, F. S.; AGOSTINHO, S. M. M. Recria de rã-touro (*Rana catesbeiana*) em tanques-rede alojados em viveiros de tilápia. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 59, p. 31-38, 2010.

WIRZ, R.R.; FONTANELLO, D.; FERREIRA, C. M. Características e contribuições técnicas dos sistemas tanque-ilha e gaiolas à ranicultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. **Anais...** Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Universidade Federal de Viçosa, 1995. p. 223-232.

## **CRIAÇÃO DE RÃS-TOURO EM TANQUES-REDE ADAPTADOS COM DIFERENTES TIPOS DE PLATAFORMAS PARA APOIO DAS RÃS E COM AUTOMAÇÃO DO FORNECIMENTO DE RAÇÃO**

**RESUMO:** Os sistemas de criação no Brasil são totalmente variados e adaptados aos locais onde eles estão instalados, mas pouco se sabe sobre qual destes sistemas se adapta melhor as necessidades das rãs. Com este intuito o presente estudo testou três tipos distintos de piso na criação de rãs touro em tanques-rede, sendo uma plataforma fixa feita de fibra de vidro, mantendo durante todo o período experimental uma parte fora da água, uma plataforma móvel, feita de chapa de zinco, que afundava conforme o peso dos animais sobre ela e uma plataforma submersa de tela, servindo apenas de apoio na hora da alimentação. As rãs-touro foram distribuídas em 30 tanques-rede de 1,0 x 1,0 x 1,0 m na densidade de 40 animais por tanque com peso inicial de  $196,80 \pm 2,02$  g. Os tanques foram aleatoriamente distribuídos em um viveiro de 2000 m<sup>2</sup> e com renovação da água de 2% ao dia. O experimento teve duração de 60 dias. Os animais foram alimentados com ração comercial extrusada para peixes carnívoros fornecida a cada meia hora durante o período diurno (06:00 às 18:00). A taxa de alimentação foi de 3% do peso vivo e era diariamente corrigida por um CLP (controlador lógico programável) que controlava os alimentadores automáticos. Não houve diferença entre os diferentes pisos para biomassa final (13,023 Kg), peso final individual (415,12 g), ganho em peso total individual (217,99), ganho médio diário (3,64 g), conversão alimentar aparente (3,52) e sobrevivência (79,5%). Dentre os parâmetros de abate, não houve diferença para os parâmetros peso (394,66 g), peso da carcaça (191,75 g), rendimento de carcaça (49,06 %), peso das coxas (109,87 g), rendimento das coxas (57,39 %) e rendimento da coxa/sexo (29,28 %/machos e 26,29 %/fêmea), mas em rendimento da carcaça/sexo, os machos (53,56%) apresentaram maior porcentagem de carcaça do que as fêmeas (45,60%). Os animais do presente experimento obtiveram índices zootécnicos satisfatórios na engorda de rãs-touro, pós peso de abate, criadas em tanques-rede independentemente da plataforma utilizada.

Palavras-chave: rã-touro, tanque-rede, produtividade, automação

## **BREEDING OF BULLFROGS IN CAGES ADAPTED WITH DIFFERENT TYPES OF PLATFORMS TO SUPPORT BULLFROGS WITH AUTOMATION OF FEED SUPPLY**

**ABSTRACT:** The breeding systems in Brazil are totally varied and adapted to the places where they are installed, but little is known about which of these systems fits better the needs of the frogs. To this end, the present study tested three distinct types of platforms in the growing phase of bull frogs in net tanks, being a fixed platform made of fiberglass, maintaining throughout the experimental period a part out of the water, a mobile platform made of zinc plate, which sank according to the weight of the animals on it and a submerged platform, serving only as support at the time of feeding. Bull frogs were distributed in 30 net tanks of 1.0 x 1.0 x 1.0 m at the density of 40 animals per tank with initial weight of  $196.80 \pm 2.02$  g. The tanks were randomly distributed in a tank of 2000 m<sup>2</sup> and with water renewal of 2% a day. The experiment lasted 60 days. The animals were fed commercial feed extruded to carnivorous fish supplied every half hour during the daytime period (06:00 to 18:00). The feed rate was 3% of live weight and was daily corrected by a PLC (programmable logic controller) that controlled the automatic feeders. There was no difference between the different platforms for final biomass (13.023 kg), individual final weight (415.12 g), individual total weight gain (217.99), average daily gain (3.64 g), apparent feed conversion (3.52) and survival (79.5%). Among the slaughter parameters, there was no difference for the parameters weight (394.66 g), carcass weight (191.75 g), carcass yield (49.06%), thigh weight (109.87 g), (57.39%) and thigh / sex yield (29.28% / males and 26.29% / females), but in carcass / sex yield, males (53.56%) presented higher percentage of carcass than females (45.60%). The animals of the present experiment obtained satisfactory zootechnical indexes in the fattening of bull frogs, post-slaughter weight, created in net tanks regardless of the platform used.

Keywords: bullfrog, cage, productivity, automation

## CONCLUSÃO

Os animais do presente experimento obtiveram índices zootécnicos satisfatórios na engorda de rãs-touro, pós peso de abate, criadas em tanques-rede independentemente da plataforma utilizada.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, C. A.; GRASSIOTTO, I. Q.; WECHSLER, F. S. Reversão sexual de rã-touro (*Rana catesbeiana*) com hormônio masculinizante misturado à ração de girinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, sup. 1, p. 911-915, 2001.
- AGOSTINHO, C. A.; LIMA, S. L.; FORTES, J. V.; GUIMARÃES, M. A. **Dispensador automático de ração**. BR n. PI04036123, 23 ago. 2004. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2004.
- AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, L. C.; AGOSTINHO, L. M.; SOUSA, R. M. R.; KUNII, E. K.; ARGENTIM, D.; AGOSTINHO, S. M. M. **Alimentador automático para peixes e organismos aquáticos em geral**. BR n. PI10055363, 3 dez. 2010. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2010.
- ALBINATI, F. L. **Avaliação de diferentes métodos de insensibilização e sangria de rãs**. 1994. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.
- BORGES, F. F.; AMARAL, L. A.; STÉFANI, M. V. Characterization of effluents from bullfrog (*Lithobates catesbeianus*, Shaw, 1802) grow-out ponds. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 24, p. 160-166, 2012.
- BRAGA, L. G. T.; LIMA, S. L. Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, p. 1659-1663, 2001.
- BRATISTROM, B. H. Preliminary review of the thermal requirements of amphibians. **Ecology**, Washington, DC, v. 11, p. 238-255, 1963.
- BURY, R. B.; WHELAN, J. A. **Ecology and management of the bullfrog**. Washington, DC: U.S. Fish and Wildlife Service, 1984.
- CASALI, A. P.; MOURA, O. D.; MENDES, R. D. R. B.; CAMPOS, V. D. M. Efeito da densidade de estocagem no desempenho de rã-touro (*Rana catesbeiana*) em recria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, p. 1828-1834, 2005.
- CASTRO, C. S.; AGOSTINHO, C. A.; ARGENTIM, D.; ALEXANDRE, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; SOUSA, R. M. R.; PADILHA, P. M. Feed digestibility and

- productive performance of bullfrogs fed in high and low frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 326-329, p. 123-128, 2012.
- CASTRO, C. S.; ARGENTIM, D.; NOVELLI, P. K.; COSTA, J. M.; MENEZES, C. S. M.; NETO, A. C.; VIEIRA, J. C. S.; PADILHA, P. M.; AGOSTINHO, C. A. Feed digestibility and productive performance of bullfrogs raised in cages and fed in different periods and high frequency. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 433, p. 1-5, 2014a.
- CASTRO, C. S.; RIBEIRO, R. R.; AGOSTINHO, L. M.; SANTOS, A. A. D.; CARMELIN JUNIOR, C. A.; CHAN, R. V.; NETO, J. F.; AGOSTINHO, C. A. Polyculture of frogs and tilapia in cages with high feeding frequency. **Aquacultural Engineering**, Essex, v. 61, p. 43-48, 2014b.
- CASTRO, J. C.; BARBOZA, W. A.; SILVA, K. K. P.; PIRES, S. C. Níveis de energia metabolizável para rações de rã-touro. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, p. 519-525, 2008.
- CYRINO, J. E. P.; CONTE, L. **Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede**. Piracicaba: Aqualu, 2000. 55 p.
- DIAS, D. C.; STÉFANI, M. V.; FERREIRA, C. M.; FRANÇA, F. M. Uso de probióticos em ração de rã-touro (*Rana catesbeiana*): desempenho produtivo. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 57, p. 449-455, 2008.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. New York: McGraw-Hill, 1986.
- FERREIRA, C. M.; PIMENTA, A. G. C.; NETO, J. S. P. Introdução à ranicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, p. 1-15, 2002.
- FIGUEIREDO, M. R. C.; AGOSTINHO, C. A.; BAÊTA, F. D. C.; LIMA, S. L. Efeito da temperatura sobre o desempenho da rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, p. 661-667, 1999.
- FONTANELLO, D.; SOARES, H. A.; MANDELLI JR, J.; SANTOS, L. E.; PENTEADO, L. A.; CAMPOS, B. E. S.; REIS, J. M. Estação de reprodução da *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, criadas em ranário comercial e a influência de fatores climáticos sobre o número de desovas. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 11, p. 123-133, 1984.
- FONTANELLO, D.; WIRZ.; R.R.; PENTEADO, L.A.; CAMPOS, B.E.S.; MANDELLI JR.; J.; ARRUDA SOARES, H. Ganho de peso de Rãs-Touro (*Rana catesbeiana* Shaw), criadas em gaiolas de diferentes tamanhos. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, p. 45-49, 1988.
- LILLYWHITE, H. B. Behavior thermoregulation in the bullfrog, *Rana catesbeiana*. **Copeia**, Lawrence, p.158-168, 1970.



- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A criação de rãs**. São Paulo: Globo, 1988. 187 p.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. **A tecnologia de criação de rãs**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1992. 168 p.
- LOAIZA, J. **Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de carne de rã (*Rana catesbeiana*) estocada sob refrigeração e congelamento**. 1996. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.
- LONGO, A. D. **Manual de ranicultura**: uma nova opção da pecuária Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1986. 219 p.
- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ALTIERI, W.; MATSUMURA, Y. Cría de ranas en “Sistema Inundado”, experiencias en ranarios comerciales. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 8.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Viçosa, 1995. **Anais...** Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.121-122.
- MAZZONI, R. Sistema inundado de cria de ranas. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. Santos, 1997. **Anais...** Santos: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Associação Brasileira de Criadores de Rãs, 1997. p.151-160.
- MOURA, O. M. D.; GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M. Efeito de métodos de insensibilização e sangria sobre características de qualidade da carne de rã-touro e perfil das indústrias de abate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE CARNES, 1999. São Pedro, 1999. p.114-115.
- OLIVEIRA, F. A.; AGOSTINHO, C. A.; SOUSA, R. M. R.; LIMA, S. L.; GONÇALVES, H. C.; ARGENTIM, D.; CASTRO, C. S. Manejo alimentar com dispensador automático na recria de rã-touro. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 58, p. 589-592, 2009.
- OLIVEIRA, G.A. Instalação de Ranário. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1983. p . 41-58.
- SILVA, N. R. Criação de rãs no sistema de confinamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 9.; INTERNATIONAL MEETING ON FROG RESEARCH AND TECHNOLOGY. **Anais...** Santos: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura; Associação Brasileira de Criadores de Rãs, 1997. p. 131-132.
- SOUSA, R. M. R. D.; AGOSTINHO, C. A.; OLIVEIRA, F. A.; ARGENTIM, D.; OLIVEIRA, L. C. D.; WECHSLER, F. S.; AGOSTINHO, S. M. M. Recria de rã-

touro (*Rana catesbeiana*) em tanques-rede alojados em viveiros de tilápia. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 59, p. 31-38, 2010.

VIZOTTO, L. D. Ranicultura. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 43, 1975.

WU, Z.; LI, Y.; WANG, Y.; ADAMS, M. J. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation on and diet overlap with frogs on Daishan Island, China. **Journal of Herpetology**, Columbus, v. 39, n. 4, p. 668-674, 2005.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. v. 1. São Paulo: Aquabio, 2004. p. 239-266.