

EFEITO DO FOTOPERÍODO E TEMPERATURA NO CRESCIMENTO DE GIRINOS DA RÃ-TOURO GIGANTE.

EFFECTS OF THE LIGHT AND TEMPERATURE IN THE GROWING OF BULLFROG

Athiê J. G. SANTOS; Carmem L. MELO; Patricia B. de MACÊDO
Departamento de Aqüicultura e Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco

E-mail: ajgs@depaq.ufrpe.br

Recebido em: 12 de fevereiro de 2008

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo investigar os efeitos do fotoperíodo e temperatura no crescimento de girinos de *Rana catesbeiana*. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiocologia de Animais Aquáticos/UFRPE e no ranário Pan Caruru, em três etapas investigativas. Foram utilizados 734 girinos, todos no estágio metamórfico G1, e divididos nos seguintes grupos: experimentais: A Primeira etapa constou de dois grupos: grupo 1A (20Luz- 4Escuro/ 30° C); grupo 2A (fotoperíodo/temperatura ambiente). A segunda etapa foi constituída de cinco grupos: grupo 1B (20L- 4E/temperatura ambiente); grupo 2B (4L- 20E/temperatura ambiente); grupo 3B (fotoperíodo/temperatura ambiente); grupo 4B (20L- 4E/temperatura ambiente), e o grupo 5B (fotoperíodo/temperatura ambiente). Os grupos 1B a 3B foram conduzidos no LAFAq e os grupos 4B e 5B no ranário Pan Caruru. A terceira etapa constituiu-se de três grupos: grupo 1C (20L- 4E/ temperatura ambiente), 2C (4L- 20E/temperatura ambiente) e o grupo 3C: temperatura/fotoperíodo ambiente, sendo este último conduzido no ranário comercial. Os girinos foram mantidos numa densidade de 1 girino/2L d'água, e alimentados três vezes ao dia com uma ração contendo 45 % de proteína bruta. O peso e o comprimento dos girinos foram mensurados quinzenalmente, quando registravam-se também os estádios metamórficos. Conclui-se que fotoperíodo longo e temperatura elevada aceleram o crescimento dos girinos da rã-touro e que os efeitos desses fatores ecológicos podem variar de acordo com o tamanho do animal.

Palavras-chaves: *Rana catesbeiana*, desenvolvimento, fatores ecológicos, metamorfose

Abstract - This work aimed to investigate the effects of photoperiod and temperature on the growing of bullfrog *Rana catesbeiana* tadpoles. The experiments were carried out at the Physioecology of the Aquatic Animals Laboratory/UFRPE and at the Pan Caruru frogfarm, in three investigative phases. A total of 734 tadpoles (all of them in metamorphic stage G1) were used in this investigation, and divided in the following experimental groups: The first phase was consisted of two groups: G-1A ((20L- 4D/30°C); G-2A (natural photoperiod and temperature). The second phase was consisted of five groups: G-1B ((20L- 4D/natural temperature); G-2B (4L- 20D/natural temperature); G-3B (natural photoperiod/ temperature); G-4B (20L- 4D/natural temperature); G-5B (natural photoperiod/temperature). The 1B to 3B experimental groups were conducted inside the laboratory, while the groups B4 and B5 were carried out at the Pan Caruru commercial frogfarm. The third phase was consisted of three groups: G-1C (20L- 4D/natural temperature); G-2C (4L- 20D, natural temperature) and G-3C: (natural photoperiod/ temperature, at the Pan Caruru frogfarm). In all groups, the tadpoles were kept at a density of 1 ind/2 L of water, and fed daily with 45% gross protein. Bodyweight, bodylength and metamorphic changes were registered every fifteen days. It could be concluded that long photoperiod and high temperature enhance the growing in bullfrog tadpoles and that these ecological factors effects also can vary according to the animal size.

Key-words: *Rana catesbeiana*, development, ecological factors, metamorphose

INTRODUÇÃO

A ranicultura é uma atividade em crescimento no Brasil, contando hoje com aproximadamente 500 ranários e 15 unidades de abate e beneficiamento (Ferreira, 2003a). Pesquisas recentes apontam para um potencial de demanda ainda maior para a carne de rã e seus derivados. Reporta-se que o mercado que é capaz de absorver quase três vezes a produção nacional, principalmente por aqueles consumidores que buscam substitutos da carne vermelha.

Com a crescente preocupação mundial em relação à caça de animais silvestres para consumo, os países importadores de rãs priorizaram o consumo de rã produzida em criatórios comerciais. O Brasil, um dos pioneiros na criação de rãs em cativeiro e detentor de tecnologia de produção avançada, pode se tornar um dos maiores produtores mundiais nesse segmento. Entretanto, apesar do expressivo crescimento dessa atividade no país, alguns entraves ainda são detectados para atingir o seu pleno desenvolvimento. Dentre outros, destacam-se a escassa divulgação sobre o valor nutricional da carne da rã, preço elevado no mercado (Ferreira, 2003b), falta de uma política agressiva de fomento à atividade e de mecanismos de transferência de tecnologias (Lima & Agostinho, 1988). Assincronismo metamórfico dos girinos aos níveis ideais de temperatura e de luz e instalações inadequadas que suprimem o crescimento das rãs em algumas estações do ano, também são fatores que suprimem o desenvolvimento da ranicultura no país. (Figueirêdo & Mangialardo, 1992).

Temperatura e fotoperíodo são fatores abióticos que influenciam o ciclo de vida em *Rana catesbeiana*, sobretudo quanto aos aspectos reprodutivos (Fontanello et al., 1984). A rã, assim como a maioria dos animais, possui mecanismos de marcação do tempo que são capazes de perceber modificações fotoperiódicas à medida que as estações do ano se sucedem. É assim que a sua metamorfose e dormência se adequam às modificações do meio externo. Para O'connor e Tracy, (1992), há uma interdependência entre os mecanismos de termorregulação e a umidade do ambiente. Em ambiente seco, as rãs reduzem a taxa de evaporação através da pele e sofrem mais estresse térmico, podendo chegar a níveis letais de desidratação. Em condições artificiais, os girinos preferem determinado gradiente de temperatura e essa preferência pode mudar de acordo com uma prévia adaptação (Hutchinson e Hill, 1977, Wollmuth et al., 1987, citados por Warkentin, 1992). Reporta-se também que em laboratório, a rã ajusta seu estado fisiológico a diferentes condições de luz (Easley et al., 1979).

Considerando a importância de fatores ambientais sobre o crescimento da rã touro gigante, *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 e a escassez de informações sobre esse assunto, o presente trabalho

visou estudar os efeitos do fotoperíodo e da temperatura sobre o crescimento de girinos da referida espécie, criadas em laboratório e em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 734 girinos foi utilizado no presente estudo. Todos os girinos foram obtidos no ranário Pan Caruru, localizado em Paulista/ PE e selecionados no estágio G1, ou seja, sem alterações metamórficas aparente. Os experimentos sobre a influência do fotoperíodo e temperatura no seu crescimento foram conduzidos tanto no laboratório de Fisiocologia dos Animais Aquáticos do departamento de Pesca e Aqüicultura/UFRPE, como no ranário comercial Pan Caruru. Antes de cada experimento, todos os animais foram desinfetados com azul de metileno na proporção de 1g/ 1L d'água. Ração de truta contendo 45% de proteína bruta foi utilizada em todos os experimentos, com a frequência alimentar de três vezes ao dia (às 08:00, 12:00 e 16:00 h), na quantidade de 5% da biomassa total.

As biometrias foram quinzenais e objetivaram registrar o crescimento em ganho de peso e comprimento, bem como a evolução dos estádios metamórficos, segundo a classificação de Lima & Agostinho, (1992). Os dados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente.

O trabalho constou de três etapas investigativas, realizadas em diferentes períodos do ano e sob as condições de fotoperíodo e temperatura conforme descritas nas tabelas abaixo:

PRIMEIRA ETAPA:

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiocologia dos Animais Aquáticos entre 01 e 29/07/03. Nessa etapa, foram utilizados 80 girinos, que foram distribuídos em dois grupos como especificados na Tabela 1,

Tabela 1 - Tratamento de fotoperíodo e temperatura nos grupos experimentais da primeira etapa.

| Grupo | Fotoperíodo/Temperatura |
|-------|-------------------------|
| 1 A | 20L-4E*/30° C |
| 2 A | Ambiente/Ambiente ** |

*Legendas: 20L= 20 horas luz; 4E= 4 horas escuro

**Fotoperíodo e temperatura ambiente (laboratório)

No grupo 1A, o fotoperíodo foi controlado por meio de lâmpadas fluorescentes de 40 W, presas em bases de madeira e conectadas a um timer digital, enquanto que a temperatura foi controlada por meio de um termostato. Os aquários foram cobertos com uma lona plástica na cor

preta, para evitar a influência da luz externa. Os animais foram aclimatados gradativamente, nos aquários, à temperatura experimental. O grupo 2A ficou exposto ao fotoperíodo e temperatura ambiente, ou seja, à variação natural interna do laboratório. Cada grupo foi constituído de 20 girinos/aquário (1 girino para cada dois litro) e constou de uma repetição.

SEGUNDA ETAPA:

Os grupos de tratamentos de fotoperíodos e temperatura estão indicados na Tabela 2.

Um total de 574 girinos foi dividido em cinco grupos experimentais: Os grupos 1B e 2B (cada grupo com uma repetição) foram constituídos de 20 girinos/aquário, exceto o grupo 3B (controle e sem repetição) que continha 80 girinos. Estes experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiocologia dos Animais Aquáticos (LAFAq) do departamento de Pesca e Aqüicultura/UFRPE. Os grupos 4B e 5B, porém, foram conduzidos no ranário Pan Caruru, em dois tanques de alvenaria (1,0 x 2,0 x 0,6 m), cada um contendo 207 girinos. Os experimentos foram realizados entre 07/08 e 10/09/2003.

Tabela 2 - Tratamento de fotoperíodo e temperatura nos grupos experimentais na segunda etapa.

| Grupo | Fotoperíodo/Temperatura |
|-------|-------------------------|
| 1B | 20L-4E/Ambiente* |
| 2B | 4L-20E/30°C |
| 3B | Ambiente/Ambiente* |
| 4B | 20L-4E/Ambiente** |
| 5B | Ambiente/Ambiente** |

* Laboratório

** Ranário

TERCEIRA ETAPA:

Nessa etapa foram utilizados 80 girinos, distribuídos em três grupos: dois deles realizados no LAFAq e o terceiro, no ranário Pan caruru. O período experimental foi entre 02/10/03 a 18/11/03. Os tratamentos de fotoperíodo e temperatura estão indicados na Tabela 3.

Para verificar a diferença das médias dos pesos e comprimentos dos girinos entre os tratamentos de cada etapa utilizou-se o teste de hipóteses para comparação de duas amostras independentes (Teste T), e o de comparação com duas proporções, para o número de girinos no

estádio G5. O nível de significância em ambas as comparações foi de $\alpha = 0,05$, empregando-se o programa estatístico Bioestat3.

Tabela 3 - Tratamento de fotoperíodo e temperatura nos grupos experimentais da terceira etapa

| Grupo | Fotoperíodo/Temperatura |
|-------|-------------------------|
| 1C | 20L- 4E/Ambiente* |
| 2C | 4L- 20E/Ambiente* |
| 3C | Ambiente/Ambiente ** |

* Laboratório
** Ranário

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho apresenta os primeiros resultados sobre os efeitos do fotoperíodo e da temperatura no crescimento de girinos da rã-touro gigante, obtidos no LAFaq/UFRPE e no ranário comercial Pan-Caruru-PE. Na primeira etapa do experimento, os girinos do grupo 1A (20L-4E/30° C) apresentaram melhor desempenho quanto aos estágios metamórficos. Ao final do experimento, 72,5% dos girinos estavam no estágio G5 contra apenas 30% no grupo fotoperíodo e temperatura ambiente (grupo 2A). Estes experimentos foram conduzidos no mês de julho, quando a temperatura da água é mais baixa (variação: 25-27°C) e o fotoperíodo em torno de 11,5 horas luz. Embora os girinos do grupo 1A se desenvolveram mais rapidamente quanto à transformação metamórfica, não houve diferença significativa entre os dois grupos quanto ao peso e comprimento dos girinos. (Tabela 4).

Tabela 4 - Dados de comprimento (cm) e peso (g) médios, e estádios metamórficos (%) da rã-touro obtidos ao final da primeira etapa experimental. (Período: 01-29/07/2003).

| Grupo | Inicial | | Final | | Estádios metamórficos | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------|--------|--------|---------------------|
| | Comp. | Peso | Comp. | Peso | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 |
| 1 A) 20L-4E/30° C | 6,58 ^a | 4,89 ^a | 10,5 ^a | 16,23 ^a | - | - | 10 % | 17,5 % | 72,5 % ^a |
| 2 A) Ambiente/Ambiente* | 6,48 ^a | 4,81 ^a | 12,02 ^a | 15,28 ^a | - | 10 % | 37,5 % | 22,5 % | 30 % ^b |

*Ambiente interno do laboratório.

Letras iguais (em coluna) não diferem estatisticamente.

Na segunda etapa, os girinos submetidos à 20L-4E e temperatura ambiente do laboratório (grupo 1B) obtiveram o melhor crescimento metamórfico em relação aos demais tratamentos, apresentando 45% do número total de girinos no estágio G5. Os girinos do grupo 4B também foram submetidos à 20L-4E e temperatura ambiente, porém apresentaram apenas 28% no estágio metamórfico G5. Como este experimento foi realizado no ranário onde a temperatura ambiental foi mais baixa (21°C) do que àquela do ambiente interno do laboratório (28-30°C) durante o período investigativo, explicar-se a diferença no desenvolvimento metamórfico entre os dois grupos. No grupo 2B, o percentual de girinos no estágio G5 foi de apenas 20%, e embora estivessem submetidos à temperatura de 30°C, o fotoperíodo foi de apenas 4 horas luz, indicando, assim, uma influência negativa do fotoperíodo curto no desenvolvimento metamórfico. (Tabela 5).

Tabela 5 - Dados de comprimentos (cm) e pesos médios (g) e estádios metamórficos (%) da rã-touro obtidos na segunda etapa experimental. (Período: 07/08- 10/09/2003).

| Grupos | Inicial | | Final | | Estádios metamórficos finais | | | | | |
|--------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----|-----|-------|-------|--------------------|
| | Fotoper./Temp. | Comp. | Peso | Comp. | Peso | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 |
| 1B) | 20L-4E/ Ambiente* | 7,48 ^a | 9,03 ^a | 12,67 ^a | 17,86 ^a | - | - | 4,5% | 50% | 45,5% ^a |
| 2B) | 4L-20E/30°C | 7,48 ^a | 9,03 ^a | 12,01 ^b | 15,18 ^b | 8% | 13% | 19,5% | 39,5% | 20% ^b |
| 3B) | Ambiente /Ambiente* | 7,48 ^a | 9,03 ^a | 11,18 ^b | 12,62 ^a | 7% | 23% | 43% | 21% | 6% ^c |
| 4B) | 20L-4E/Ambiente** | 7,48 ^a | 9,03 ^a | 12,42 ^c | 15,58 ^c | 5% | 9% | 42% | 16% | 28% ^d |
| 5B) | Ambiente/Ambiente** | 7,48 ^a | 9,03 ^a | 12,89 ^c | 15,99 ^c | 2% | 2% | 49% | 17% | 30% ^e |

* Ambiente interno do laboratório

** Ambiente externo (ranário)

Letras iguais (em coluna) não diferem estatisticamente.

A porcentagem de girinos no estágio G5 nos grupos da terceira etapa foi de 3,0% e 2,5% para os grupos 1C (20L-4E/ambiente) e 3C (ambiente/ambiente), respectivamente (Tabela 6). No grupo 2C, porém, não se observou o estágio metamórfico (G-5), indicando mais uma vez que fotoperíodo curto inibe o desenvolvimento do girino da rã touro. As porcentagens do estágio G5 nessa etapa foram bem menores do que nas etapas anteriores. Nota-se, também, que o tamanho inicial dos girinos nesta última fase foi também menor (0,70-0,78 contra 4,89-9,3 gramas nas fases anteriores), sugerindo que os efeitos do fotoperíodo e da temperatura no desenvolvimento dos girinos podem estar condicionados ao seu estágio ontogênico.

Sabe-se que o fotoperíodo é um importante fator ecológico na regulação da taxa metamórfica de rã; variáveis como fotoperíodo e manejo inadequado podem provocar distúrbios que alteram a resposta dos girinos com relação ao ganho de peso e à taxa de metamorfose (Bambozzi *et al.* (2004). Girinos de rã-touro apresentaram maior ganho de peso e melhor sobrevivência quando

Tabela 6 - Dados de comprimento (cm) e peso (g) médios, e estádios metamórficos (%) da rã-touro obtidos na terceira etapa experimental. (Período: 02/10- 18/11/2003).

| Grupos | Inicial | | Final | | Estádios metamórficos | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------------------|
| | Comp. | Peso | Comp. | Peso | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 |
| 1C) 20L-4E/Ambiente* | 4,07 ^a | 0,74 ^a | 8.12 ^a | 4.68 ^a | 22 % | 18,5 % | 35,5 % | 21 % | 3,0 % ^a |
| 2C) 4L-20E/Ambiente* | 4,08 ^a | 0,78 ^a | 7.86 ^a | 4.54 ^a | 26 % | 39 % | 20 % | 15 % | - |
| 3C) Ambiente/Ambiente** | 3,98 ^a | 0,70 ^a | 4,01 ^b | 2,06 ^b | 27,5 % | 27,5 % | 30 % | 12,5 % | 2,5 % ^a |

* Ambiente interno do laboratório

** Ambiente externo (ranário)

Letras iguais (em coluna) não diferem estatisticamente.

foram criados a 30°C. (Braga & Lima 2001). Fase longa de luz inibiu o desenvolvimento de *Discoglossus pictus* e *Xenopus laevis*, porém acelerou o desenvolvimento em girinos do gênero *Rana*. Escuridão contínua inibiu o crescimento e desenvolvimento de girinos de *Rana esculenta* e *Rana temporária*. Fotoperíodo curto aumentou o ganho de peso e estimulou a metamorfose em larvas de *X. laevis*. (Delgado *et al.*, 1984; Gutierrez *et al.*, 1984; Filadelfi & Castrucci 1996. *apud* Bambozzi *et al.*, 2004). No presente trabalho, os girinos de *Rana catesbeiana* obtiveram o melhor desempenho de crescimento quando foram submetidos ao fotoperíodo longo (20 luz) combinado a uma elevada temperatura (30°C). Em peixes teleósteos, o efeito do fotoperíodo no crescimento e sobrevivência varia durante a fase larval e de levins (Bezerra *et al.*, 2008). Na rã-touro, fotoperíodo longo e elevada temperatura aceleram o crescimento dos girinos da referida espécie e a influência desses fatores ecológicos também parecem estar condicionados ao tamanho do animal.

REFERÊNCIAS

- Bambozzi, A. C., Seixas Filho, J. T. De, Thomaz, L. A. (2004) Efeito do fotoperíodo sobre o desenvolvimento de girinos de rã touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). Rev. Bras. Zootec, 33(1): 1-7.
- Bezerra, K. S. et al. (2008) Crescimento e sobrevivência da tilápia chitralada, submetida a diferentes fotoperíodos. Periódico: Pesquisa agropecuária Brasileira (no Prelo).

Braga, L. G. T.; Lima, L. L. (2001) Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. Rev. Bras. Zootec. 30(6): 1659 - 1663.

Easley, K. A., et al. (1979) Environmental influences on hormonally induced spermiation of the bullfrog *Rana catesbeiana*. J. Ex. Zool, 207(3): 407-416.

Ferreira, C. M. Ranicultura: Uma alternativa para um bom empreendimento, 2003a. Disponível em: <<http://www.criareplantar.com.br/noticia/ler/?idNoticia=500>>. Acesso em 2 de junho de 2005.

Ferreira, C. M. Simpósio discute a criação de rãs. Instituto de pesca, 2003b. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/noticia.php?id_not=91>. Acesso 4 de julho 2005.

Figueirêdo, M. R., C.; Mangialardo, R. R. (1992) Confinamento e engorda de rã touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) em gaiolas. I. Densidade de estocagem. In: Encontro Rio grandense de técnicos em aqüicultura, FURG, Rio Grande, RS, Anais. 91- 94.

Fontanello, D. et al. (1984) Estação de reprodução da *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, criadas em ranário comercial e a influência de fatores climáticos sobre o número de desovas. Bol. Inst. de Pesca. 11: 123-33.

Lima, S. L.; Agostinho, C. A. A. Tecnologia de criação de rãs. Viçosa, MG: UFV, Impr. Unin. 168p. 1992.

O' Connor, M. P., Tracy, C.R. (1992) Thermoregulation by juvenile toads of *Bufo woodhouse* in the laboratory. Copeia, 3: 865-876.

Warkentin, K. M. (1992) Effects of temperature and illumination on feeding rates of green frog tadpoles (*Rana clamitans*). Copeia, 3(725-730).✻