

INFLUÊNCIA DE TEMPERATURA SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DO PEIXE ANUAL *Austrolebias wolterstorffi* (AHL,1924) EM CATIVEIRO

ZAFALON-SILVA,B.¹; FONSECA, A.P.^{1 2}; VOLCAN,M.V.³; SAMPAIO,L.A.²; ROBALDO, R.B.¹

1. Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). brunazs@gmail.com
2. Programa de Pós Graduação em Aqüicultura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
3. Instituto Pró-Pampa (IPPampa), Laboratório de Ictiologia.Rua Gomes Carneiro, 1043, Pelotas,RS. CEP: 96010-610.

1 INTRODUÇÃO

A temperatura ambiental exerce efeitos sobre vários processos biológicos, tendo influencia principalmente nas taxas metabólicas dos organismos ectotérmicos (Braga et al., 2001). A família Rivulidae, grupo onde estão classificados os peixes anuais como os do gênero *Austrolebias*, têm a temperatura como condição relacionada ao desenvolvimento embrionário (Arenzon et al., 2002), crescimento (Errea & Danulat, 2001; Liu & Walford, 1970), diferenciação sexual (Harrington,1968) reprodução (Arenzon et al., 1999) e longevidade (Liu & Walford, 1966; 1970).

A sobrevivência destes indivíduos nos charcos em condições ambientais extremamente variáveis, como o estresse hídrico, baixos níveis de oxigênio e ampla oscilação de temperatura fazem com que o grupo dos peixes anuais possua diversas adaptações relacionadas ao seu ciclo de vida, constituindo características típicas destes teleosteos (Liu & Walford, 1965; 1970; Errea & Danulat, 2001). Contudo, estas mesmas peculiaridades, também os tornam altamente vulneráveis aos vários tipos de impactos a que seu hábitat está sujeito (Costa, 2002).

Neste grupo, a espécie *Austrolebias wolterstorffi*, endêmica do Sistema Lagunar/Patos-Mirim (Costa, 2006), atualmente está incluída na categoria “Criticamente Ameaçada” (Fontana et al., 2003; Reis et al., 2003). Entretanto esta situação dá-se fato da crescente perda e fragmentação das áreas de charcos e várzeas(habitat desta) para monoculturas,especialmente a do arroz(Reis et al.,2003).

A importância dos peixes anuais como organismos modelo em ensaios de laboratório (Arenzon et al. 2002), bioindicadores, controle biológico de pragas (Fletcher et al. 1992; Frenkel & Goren, 2000) e como peixes ornamentais (Carvalho, 1957; Costa, 2008), além da situação de ameaça de extinção para a maioria das espécies (Reis et al. 2003; MMA, 2004), agregam valor aos estudos que contemplam esse grupo de peixes. Tais estudos deverão fornecer subsídios para o cultivo, manejo e futuros planos de conservação destes peixes (Volcan, 2009).

Partindo do princípio da definição das condições ambientais ótimas para manutenção da espécie em laboratório, onde a temperatura é um dos fatores mais influentes (Brett & Groves, 1979) e também da problemática externada para com a espécie, objetivo deste trabalho foi analisar, sob condições de cativeiro, o efeito da temperatura sobre crescimento inicial do peixe anual *Austrolebias wolterstorffi*.

2 METODOLOGIA

Para a realização dos experimentos foram eclodidos 350 ovos produzidos por reprodutores em cativeiro (licença IBAMA/ICMBio,15108-1). Os juvenis foram medidos (comprimento padrão (CP; n=20) imediatamente após a eclosão, quando foram distribuídos aleatoriamente em 12 aquários (30 L), que receberam 12 exemplares cada. Os aquários com temperaturas constantes de 16, 20, 24 e 28°C, constituíram unidades experimentais (UE) de quatro tratamentos em triplicata. As UE

foram mantidas em ambiente climatizado (temperatura $\leq 16^{\circ}\text{C}$) e fotoperíodo de 12h, dotadas de aquecedor (60 W), termostato digital (Aquaterm[®]/FullGauge/0,1 $^{\circ}\text{C}$), aeração contínua e filtro biológico.

Aos 10 dias foi procedida biometria dos juvenis com exclusão daqueles que apresentaram anormalidades morfológicas. A partir disto, a densidade de estocagem foi padronizada em oito indivíduos por UE. O efeito da temperatura sobre o crescimento foi acompanhado através de biometrias semanais com auxílio de um paquímetro (0,1mm).

Para manutenção de qualidade da água, semanalmente houve renovação de 50% do volume das EU e a cada 72h foram acompanhados os parâmetros: oxigênio dissolvido, pH e resíduos nitrogenados na forma de NH_3 total.

Para análise estatística foi utilizado ANOVA, seguida de teste de Tukey no programa "Statsoft Statistica" ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os tratamentos foram observadas diferenças significativas no crescimento dos indivíduos em função da temperatura conforme apresentado na Figura 1. Imediatamente após a eclosão, os juvenis apresentaram $7,10 \pm 0,47$ mm de CP. Aos 10 dias de idade foi observado nos tratamentos de 24 e 28°C o tamanho médio dos juvenis respectivamente de $11,17 \pm 1,75$ e $11,21 \pm 1,14$ mm, com valor significativamente maior do que o dos mantidos a 16 e 20°C , medindo $9,22 \pm 1,05$ e $10,14 \pm 1,08$ mm, respectivamente. Aos 17 dias, os juvenis mantidos a 16°C apresentaram tamanho médio de $12,69 \pm 1,76$ mm, significativamente menor do que nos demais tratamentos, $14,46 \pm 1,94$ mm, $15,48 \pm 2,06$ mm e $14,48 \pm 1,40$ mm em 20, 24 e 28°C , respectivamente.

A partir dos 24 dias de idade foi observada uma redução na taxa de crescimento em 28°C já não diferindo do tamanho médio em 16°C ($16,85 \pm 2,59$ mm), com as duas temperaturas extremas propiciando médias significativamente menores do que os obtidos a 20 e 24°C com tamanhos médios de $18,94 \pm 2,36$ e $19,61 \pm 2,42$ mm, respectivamente (Figura1). No final do primeiro mês de experimento, 31 dias após a eclosão, o comprimento médio alcançado em 20 e 24°C ($22,65 \pm 2,36$ e $23,24 \pm 2,54$ mm, respectivamente) não diferiram entre si, entretanto foram significativamente maiores do que aqueles alcançados nos tratamentos de 16 ($19,90 \pm 2,73$ mm) e 28°C ($20,73 \pm 2,52$ mm), os quais também se mostraram homogêneos (ANOVA; Tukey; $p < 0,05$).

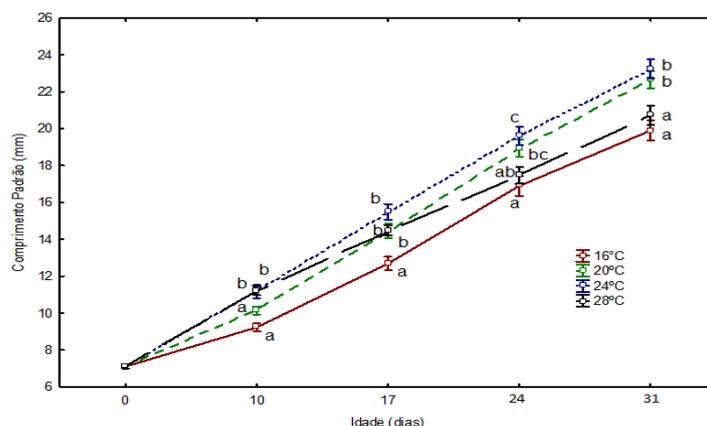


Figura 1. Efeito da temperatura no crescimento inicial de *Austrolebias wolterstorffi*. Média do comprimento padrão \pm erro padrão. Letras diferentes representam diferença significativa entre as médias (ANOVA; Tukey; $P < 0,05$; $n = 8$).

O acompanhamento das curvas de crescimento em função das temperaturas aponta para uma tendência de que as condições térmicas extremas são desfavoráveis ao desenvolvimento inicial da espécie e que o *termum preferendum* deste peixe, nesta fase de desenvolvimento, deve situar-se em torno de 22,5°C, conforme demonstrado pelo ponto de inflexão da curva de regressão entre a temperatura e o crescimento (Figura 2).

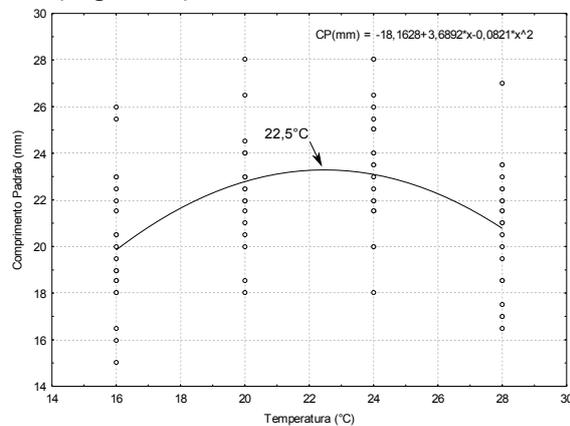


Figura 2. Regressão quadrática do efeito da temperatura no crescimento inicial de *Austrolebias wolterstorffi* aos 31 dias de idade. Seta demarcando o ponto de inflexão da curva, o qual representa a temperatura ótima para o crescimento da espécie na idade considerada.

Estudos anteriores demonstram que a temperatura ótima para o crescimento e sobrevivência de peixes pode variar com a idade e comprimento dos indivíduos (Volcan, 2009). Para peixes anuais, Liu & Walford (1969) afirmam que temperaturas elevadas estimulam o crescimento apenas nas primeiras fases da vida, enquanto que temperaturas mais baixas favorecem o crescimento de indivíduos maduros em função de retardarem o desenvolvimento das gônadas e também possivelmente por promoverem maior eficiência da conversão alimentar nessas.

Estudos do efeito da temperatura no ciclo de vida de espécies de *Austrolebias* têm revelado que estas apresentam comprimento final maior em temperaturas entre 15-16°C se comparados a 20-22°C (Liu & Walford, 1970). Todavia, torna-se necessária a avaliação dos efeitos da temperatura sobre o desenvolvimento destes animais em uma maior faixa de variação a fim de se determinar a temperatura que se ajusta a taxa ótima para o crescimento da espécie em cada uma de suas fases de vida. Frenkel & Goren (2000) estudando o efeito da temperatura entre 18 e 27°C sobre o crescimento do peixe anual *Aphanius dispar*, também observou que este fator só favorece o desempenho da espécie entre 20 e 23°C.

O presente estudo corrobora com estes resultados, onde observamos que entre 20 e 24°C os peixes apresentaram maior crescimento ao final do primeiro mês de vida, e que temperaturas extremas podem ser desfavoráveis ao desenvolvimento inicial desta espécie.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que para se obter uma maior taxa de crescimento durante o primeiro mês de vida de *A. wolterstorffi*, a sua manutenção em cativeiro deve ser realizada em temperaturas entre 20 e 24°C.

5 REFERÊNCIAS

ARANA, L. V. 2004. **Fundamentos em Aquicultura**. Ed. UFSC. 348p.

- ARENZON, A.; PERET, A. C.; BOHRER, M. B. C. 1999. Reproduction of the annual fish *Cynopoecilus melanotaenia* (Regan 1912) based on a temporary water body population in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Hydrobiologia**, 411: 65-70.
- ARENZON, A.; LEMOS, C. A.; BOHRER, M. B. C. 2002. The influence of temperature on the embryonic development of the annual fish *Cynopoecilus melanotaenia* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Brazilian Journal of Biology**. 743-47.
- BRAGA, L. G. T., LIMA, S.P. 2001. Influence of Environmental Temperature on the Bullfrog Performance, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) in the Growing Phase. **Revista Brasileira de Zootecnia**
- BRETT, J.R. & T.D.D. GROVES. 1979. Physiological energetics. Pages 559-675. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J.R, editors. Bioenergetics and Growth. **Fish Physiology**, vol. VIII. Academic Press, London.
- CARVALHO, A. L., 1957, Notas para o conhecimento da biologia dos peixes anuais. **Revista Brasileira de Biologia**, 17: 459-466.
- COSTA, W. J. E. M. 2002. **Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação**. Curitiba, ed. UFPR. 1- 238.
- COSTA, W. J. E. M. 2008 **Catalog of aplocheiloid killifishes of the world**. 1. ed. Rio de Janeiro: Reproarte. v. 1. 127 p.
- ERREA, A. & E. DANULAT. 2001. Growth of the annual fish, *Cynolebias viarius* (Cyprinodontiformes), in the natural habitat compared to laboratory conditions. **Environmental Biology of Fishes** 61: 261–268.
- FLETCHER, M., TEKLEHAIMANOT, A., YEMANE, G. 1992. Control of mosquito larvae in the port city of Assab by an indigenous larvivorous fish *Aphanius dispar*. **Acta Tropical**. 52, 155–166.
- FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds.). 2003. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs. 632p.
- FRENKEL, V. & GOREN, M. 2000. Factors affecting growth of killifish, *Aphanius dispar*, a potential biological control of mosquitoes. **Aquaculture** 184. p. 255–265.
- HARRINGTON, R.W., Jr. 1968. Delimitation of the thermolabile phenocritical period of sex determination and differentiation in the ontogeny of the normally hermaphroditic fish *Rivulus marmoratus*. **Physiol. Zool.** 41: 447-460.
- KAWAMURA, K. & UEHARAS, K. 2005. Effects of temperature on free-embryonic diapause in the autumn-spawning bitterling *Acheilognathus rhombeus* (Teleostei: Cyprinidae). **Journal of Fish Biology**. 67: 684-695.
- LIU, R. K. & WALFORD, R. L., 1966. Increased growth and life-span with lowered ambient temperature in the annual fish *Cynolebias adloffii*. **Nature** 212: 1277-1278.
- LIU, R.K. & R.L.WALFORD. 1969. Laboratory studies on life-span, growth, aging, and pathology of the annual fish *Cynolebias bellottii* Steindachner. **Zoologica** 54:16
- LIU, R. K. & WALFORD, R.L. 1970. Observations on the lifespans several species of annual fishes and of the world's smallest fishes. **Experimental Gerontology** 241-246
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. **Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção com categorias da IUCN**. P 1-9.
- REIS, R. E.; LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, L. R. 2003. Peixes. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 632
- VOLCAN, M.V. Crescimento e fecundidade do peixe anual *Austrolebias nigrofasciatus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) sob condições de laboratório. 2009. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Março 2009.