

Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus* Poey, 1860)

Jaqueline de Araújo e Vinicius Ronzani Cerqueira*

Departamento de Aqüicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, C. P. 476, 88040-970, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: vrqueira@cca.ufsc.br

RESUMO. O robalo-peva, uma espécie estuário-dependente, tem sido estudado para sua utilização na piscicultura. Desse modo, é importante conhecer a ação da salinidade sobre as diversas etapas de seu desenvolvimento. Este estudo avaliou o efeito das salinidades 15, 20, 25, 30 e 35 sobre a eclosão e a qualidade de larvas. As unidades experimentais eram béqueres com volume útil de 800 mL. A temperatura era de 26°C. Foram analisadas as taxas de eclosão e de larvas normais através do método não-paramétrico do χ^2 ($\alpha=0,05$). Houve uma dependência entre a salinidade as variáveis avaliadas. Os melhores resultados em taxa de eclosão foram nas salinidades de 35 e 30, provavelmente pelo efeito positivo sobre a flutuação dos ovos. Foram observadas larvas com deformidades (18% a 43%) em todas as salinidades. Levando em consideração ambas as variáveis, taxa de eclosão e taxa de larvas normais, pode-se recomendar o intervalo de 30 a 35 como o mais adequado para realizar a incubação de ovos dessa espécie.

Palavras-chave: salinidade, ovos, incubação, *Centropomus parallelus*, robalo-peva.

ABSTRACT. The effect of salinity on robalo-peva egg incubation. The robalo-peva is an estuarine-dependent species that has great potential for aquaculture. Thus, it is very important to determine the effect of salinity on its early life history. The present study evaluated the influence of different salinity levels 15, 20, 25, 30 and 35 on egg hatching and quality of larvae. Experimental units were beakers with 800 mL of water at 26°C of temperature. Parameters used in statistical analysis were rates of hatching and of deformed larvae by means of the χ^2 non-parametric test ($\alpha=0.05$). There was a significant dependence between salinity and the evaluated parameters. The best results in hatching rate were obtained at 35 and 30, probably due to the positive effect on eggs flotation. Deformed larvae were observed (18 to 43%) in all salinity levels. Taking into account both parameters, hatching and deformed larvae, the range 30 to 35 could be recommended as the most appropriate for incubation of robalo-peva eggs.

Key words: salinity, eggs, incubation, *Centropomus parallelus*, robalo-peva.

Introdução

O gênero *Centropomus* agrupa espécies de peixes tropicais e subtropicais. São diádromos, eurihalinos, estenotérmicos e estuarino-dependentes. Raramente ocorrem em lagos ou lagoas que não possuam ligação permanente ou intermitente com o mar (Rivas, 1986; Muhlia-Melo, 1995).

Centropomus parallelus distribui-se desde o sul da Flórida (EUA) até Florianópolis no sul do Brasil (Rivas, 1986). São peixes catádromos, já que indivíduos maduros que se encontram em rios e lagos de água doce voltam para o mar para desovar, pois são incapazes de se reproduzirem em água doce

(Patrona, 1984; Rivas, 1986; Muhlia-Melo, 1995). As desovas ocorrem no mar, em enseadas próximas a desembocaduras de rios. Os ovos são pelágicos e oligolécitos. A eclosão ocorre em cerca de 20h a 26°C. As larvas e alevinos se deslocam para os estuários, lagoas, lagoas, manguezais e rios, que são áreas de berçário (Silva, 1992; Cerqueira, 1995).

Essa espécie possui um grande potencial para cultivo, no entanto, vários fatores necessitam ser melhor estudados. Três das mais importantes variáveis no cultivo de peixes marinhos, são o fotoperíodo, a temperatura e a salinidade (Hart *et al.*, 1996). A otimização desses parâmetros e o balanço adequado entre eles pode resultar na melhoria das taxas de crescimento e sobrevivência e,

consequentemente, na redução do período de cultivo e dos custos de produção (Hart *et al.*, 1996).

A salinidade é um importante fator de sobrevivência, metabolismo e distribuição de muitos peixes. Os ovos de alguns teleósteos marinhos são muitas vezes liberados em amplos estuários, onde ocorrem mudanças abruptas de salinidade resultando em morte ou prejudicando consideravelmente a habilidade de produzir ovos férteis. Mas é fato que, em muitas espécies, os gametas são marcadamente tolerantes a mudanças de salinidade (Holliday, 1969).

Os efeitos de uma salinidade em particular sobre os ovos e larvas talvez sofra a influência de um ou mais fatores. Deve-se considerar a concentração osmótica total, a concentração e a incidência de íons em particular, a disponibilidade de oxigênio (em maiores salinidades a concentração de oxigênio da água é menor), e a gravidade específica que afeta a flutuabilidade dos organismos (Holliday, 1969). Além disso, sabe-se que o efeito da salinidade sobre as formas jovens dos peixes pode ser intensificado pela temperatura (Walsh *et al.*, 1991; Mihelakakis e Kitajima, 1994; Ottesen e Bolla, 1998).

Em cultivos comerciais, o efeito das baixas salinidades sobre a flutuabilidade pode ser negativo para a sobrevivência dos ovos, dependendo do método de incubação usado (Hart e Purser, 1995). Smith *et al.* (1999), trabalhando com o linguado *Paralichthys lethostigma*, observaram que a salinidade afetou o tempo e a taxa de eclosão.

O procedimento normal no cultivo de robalo-peva é realizar a desova, a incubação e larvicultura na salinidade de 35 (Cerqueira, 2002, 2004; Araújo, 2004). Como na natureza as larvas migram para regiões estuarinas, no entanto, é possível que a incubação em baixas salinidades possa aumentar sua sobrevivência. Experimentos nesta área são importantes para aperfeiçoar a produção de larvas em laboratório. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo analisar a influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva, *Centropomus parallelus*, avaliando o seu desenvolvimento e a taxa de eclosão.

Material e métodos

O experimento foi realizado em dezembro de 1999, nas instalações do Laboratório de Piscicultura Marinha da Universidade Federal de Santa Catarina, localizado em Florianópolis, latitude 27° 37'S e longitude 48° 27'W.

Os ovos foram obtidos de um plantel de reprodutores, por meio de reprodução artificial. Machos e fêmeas foram induzidos com a aplicação

de um análogo do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH-a), de acordo com Ferraz *et al.* (2002). Após a liberação dos gametas e a fertilização no tanque de reprodutores, os ovos foram coletados por uma saída de água superficial que os conduzia para incubadoras cilindro-cônicas de 40 L.

Utilizaram-se cinco tratamentos e três repetições, totalizando 15 unidades experimentais. Os tratamentos constituíram-se das salinidades de 15, 20, 25, 30 e 35. Cada unidade experimental possuía um béquer de vidro, com volume útil de 800 mL. O fornecimento de ar foi contínuo e a temperatura constante de 26°C, pois as unidades foram mantidas em três bandejas com água doce e aquecedores de 50 W, controlados por um termostato, em um sistema de banho-maria. A intensidade luminosa era de aproximadamente 135 lux, utilizando uma lâmpada fluorescente de 40 W.

Em cada unidade experimental foram colocados 110 ovos, retirados do tanque de desova com salinidade de 35, e depositados na unidade experimental já com a salinidade definitiva de cada tratamento. No início da transferência, às 7h, os ovos se aproximavam do estágio de fechamento do blastóporo e ao final, às 9h30min, já estavam com o embrião em formação.

Duas horas após as primeiras eclosões iniciou-se a contagem. Ovos e larvas foram filtrados em uma peneira com malha de 200 µm, depositados numa placa de Petri e contados em um microscópio estereoscópico. Foram identificadas larvas normais, deformadas e ovos não eclodidos. A taxa de eclosão (%) foi determinada em relação ao número inicial de ovos, e a taxa de larvas normais (%) em relação ao número total de larvas eclodidas. Os resultados foram comparados utilizando-se o método não paramétrico do χ^2 ($\alpha=0,05$), para verificar dependência entre a salinidade e as variáveis analisadas (Gomes, 1985).

Resultados

Durante a separação e a contagem, observou-se que os ovos desciam até o fundo do recipiente nas salinidades mais baixas (15, 20 e 25). Em 30 flutuavam pouco abaixo da superfície (entre 2 cm e 3 cm). Em 35 flutuavam na superfície. Os ovos começaram a eclodir cerca de 17 horas após a desova em todas as salinidades.

Os dados de taxa de eclosão nas diferentes salinidades estão representados na Figura 1. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. A maior taxa (95,2%) ocorreu na salinidade de 35, seguida pelas salinidades de 30

(72,7%) e 15 (70%), que não diferiram entre si. Os resultados mais baixos para a taxa de eclosão foram nas salinidades de 25 (53,6%) e 20 (44,8%).

A presença de larvas com deformidade na coluna vertebral foi observada em todos os tratamentos, havendo diferença significativa entre eles. Na Figura 2, observa-se que a maior quantidade de larvas normais foi nas salinidades de 20 (82%) e 30 (75%). Não houve diferença significativa entre os tratamentos de 15 (61%), 25 (66%) e 35 (57%).

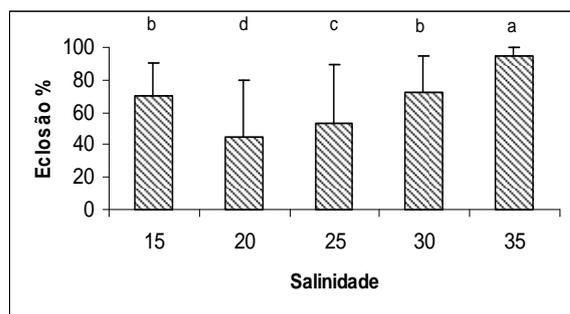


Figura 1. Taxa de eclosão (média e desvio padrão) de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus*) incubados em diferentes salinidades. Letras diferentes (a, b, c, d) indicam diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$).

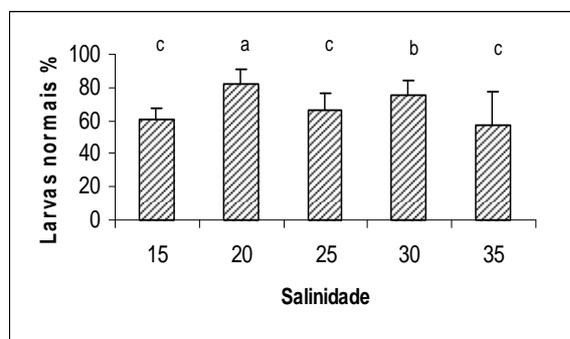


Figura 2. Taxa de larvas normais do robalo-peva (*Centropomus parallelus*) com ovos incubados em diferentes salinidades. Letras diferentes (a, b, c), indicam diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Combinando-se as duas variáveis (taxa de eclosão e taxa de larvas normais) descritas acima, foi possível calcular o percentual de larvas normais em relação ao número inicial de ovos incubados (e não mais em relação ao número de larvas eclodidas). Os maiores valores, 54,5% e 54,3%, foram obtidos nas salinidades de 30 e 35, respectivamente. Nas salinidades de 15, 20 e 25, os valores foram de 42,8%, 36,7% e 35,4%, respectivamente.

Discussão

Os dados da taxa de eclosão não apresentaram uma relação evidente com o aumento da salinidade, pois a 15 o valor foi equivalente a 30. Entretanto, considerando-se também a taxa de larvas normais, ficou claro que as duas salinidades mais elevadas foram as mais adequadas.

É possível que a flutuação dos ovos, dependente da salinidade, tenha influenciado os resultados, já que nas salinidades mais altas eles flutuavam e nas demais afundavam. Na natureza, a maior parte dos teleosteos marinhos tem ovos pelágicos que flutuam próximo a superfície, ao sabor das correntes (Kendall *et al.*, 1984). Provavelmente não teriam chances de sobreviver em águas mais profundas devido às baixas temperaturas e à diminuição do oxigênio dissolvido.

Além disso, ao eclodirem junto ao plâncton, as larvas têm maiores chances de alimentarem-se e de sobreviverem. Isso ocorre com boa parte dos linguados, cujos adultos vivem em profundidade, mas os ovos são pelágicos (Hoss e Thayer, 1993).

Como as unidades experimentais, no presente estudo, tinham somente 1 L, não haviam diferenças nas condições de água entre a superfície e o fundo, obtendo-se, assim, bons resultados tanto nos ovos que afundaram, como nos que flutuaram. Na salinidade de 35, entretanto, o fato dos ovos terem ficado com boa parte da membrana em contato direto com o ar pode ter proporcionado maior disponibilidade de oxigênio e, conseqüentemente, melhores resultados.

Em trabalhos anteriores foi verificada uma ação da salinidade sobre a flutuabilidade dos ovos. Tucker (1987) observou que os ovos do robalo-flecha *Centropomus undecimalis* afundavam com salinidade abaixo de 28. Liu *et al.* (1994) observaram que os ovos do linguado do Pacífico (*Hipoglossus stenolepis*) afundavam em salinidade abaixo de 30. Smith *et al.* (1999) determinaram que os ovos do linguado *Paralichthys lethostigma* flutuavam somente a partir da salinidade de 31, e que a taxa de eclosão foi influenciada pela salinidade.

Na flutuabilidade do ovo deve-se considerar o efeito da salinidade sobre a permeabilidade da membrana plasmática, que diminui quando o meio é hiperosmótico. Nessa situação a densidade do ovo é menor e ele flutua. Conforme a salinidade diminui, a tendência dos ovos é afundar, pois a permeabilidade da membrana plasmática tende a aumentar (Alderdice, 1988).

Por outro lado, nas salinidades mais distantes do ponto isosmótico, que se situa na ordem da salinidade 11 na maior parte das espécies (Jobling, 1996; Karnaky Jr., 1997) e possui maior gasto energético, poderia haver um comprometimento do

desenvolvimento embrionário. Nos resultados do presente estudo, entretanto, não foi observada uma tendência que comprove esse aspecto. Os maiores percentuais de larvas com deformidade na coluna vertebral foram observados em 15, 25 e 35. Em trabalhos feitos com outras espécies, o mesmo tipo de deformidade foi observado nas salinidades de 35 e 40, além de alterações na formação da mandíbula (Mihelakakis e Kitajima, 1994; Ottesen e Bolla, 1998). Walsh *et al.* (1991) também demonstraram que o efeito da salinidade pode ser intensificado com a temperatura, observando que 50% de larvas de *Mugil cephalus* eclodidas na salinidade de 15 eram anormais, exceto na temperatura de 24°C, em que o total de larvas viáveis foi 45,2% maior do que nas demais temperaturas testadas.

Os resultados do presente estudo mostram a necessidade de se realizar novos ensaios para melhor estabelecer a relação entre salinidade e incubação de ovos do robalo-peva. Variando as condições em termos de recipiente, movimentação de água, temperatura e concentração de oxigênio, é possível que se entenda melhor o efeito da salinidade. Enquanto isso, é recomendável realizar a incubação dos ovos dessa espécie com salinidade entre 30 e 35.

Referências

- ALDERDICE, D.F. Osmotic and ionic regulation in Teleost eggs and larvae. In: HOAR, H.S.; RANDALL, D.J. (Ed.). *Fish Physiology*. London: Academic Press, 1988. v. XI A, p. 163-251.
- ARAÚJO, J. Os peixes marinhos. In: VINATEA A., L. (Ed.). *Fundamentos de Aqüicultura*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. p. 194-206.
- CERQUEIRA, V. R. Marine finfish larviculture in Brazil: current status and perspectives. In: CONGRESO ECUATORIANO DE ACUICULTURA, 2, 1993, Guayaquil, Equador. Memórias... Guayaquil: CENAIM - University of Gent, 1995. p. 125-130.
- CERQUEIRA, V. R. *Cultivo do robalo*. Aspectos da reprodução, larvicultura e engorda. Florianópolis: UFSC. do autor, 2002.
- CERQUEIRA, V. R. Cultivo de peixes marinhos. In: POLI, C.R. *et al* (Ed.). *Aqüicultura: Experiências brasileiras*. Florianópolis: Multitarefa Editora, 2004. p. 369-406.
- FERRAZ, E. M. *et al.* Indução de desova do robalo-peva, *Centropomus parallelus* Poey, 1860, através de injeção e implante de LHRHa. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 125-133, 2002.
- GOMES, F. P. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. 2 (Ed.). Piracicaba: Potafos, 1985.
- HART, P. R.; PURSER, G.J. Effects of salinity and temperature on eggs and yolk sac larvae of the greenback flounder (*Rhombosolea taipirina* Günther, 1862). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 136, n. 3-4, p. 221-230, 1995.
- HART, P. R. *et al.* Effects of photoperiod, temperature and salinity on hatchery-reared larvae of the greenback flounder (*Rhombosolea taipirina* Günther, 1862). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 144, n.4, p. 303-311, 1996.
- HOLLIDAY, F.T. The effects of salinity on the eggs and larvae of teleosts. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D.J. (Ed.). *Fish Physiology*. Londres: Academic Press, 1969. v. 1, p. 293-311.
- HOSS, D. E.; THAYER, G. W. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. In: FUJIMAN, L. A. *Water quality and the early life stages of fishes*. Bethesda (EUA): American Fisheries Society, 1993. p. 147-158.
- JOBLING, M. *Environmental biology of fishes*. London: Chapman & Hall, 1996.
- KARNAKY Jr., K. J. Osmotic and ionic regulation. In: EVANS, D. H. (Ed.). *The physiology of fishes*. Boca Raton: CRC Press, 1997. p. 157-176.
- KENDALL Jr., A., W. *et al.* Early life history stages of fishes and their characters. In: MOSER, H. *et al.* (Ed.). *Ontogeny and systematics of fish*. La Jolla: American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1984. p. 11-22.
- LIU, H. *et al.* Effects of environmental factors on egg development and hatching of Pacific Halibut *Hipoglossus stenolepis*. *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, v. 24, n. 2, p. 317-321, 1994.
- MIHELAKAKIS, A.; KITAJIMA, C. Effects of salinity and temperature on incubation period, hatching rate, and morphogenesis of the silver sea bream, *Sparus sarba* (Forskål, 1775). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 126, n. 3-4, p. 361-371, 1994.
- MUHLIA-MELO, A. *Sinopsis de información biológica, pesquera, y acuacultural acerca de los robalos del género Centropomus en México*. La Paz (México): Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, 1995.
- OTTESEN, O. H.; BOLLA, S. Combined effects of temperature and salinity on development and survival of Atlantic halibut larvae. *Aquacult. Int.*, New York, v. 6, n. 2, p. 103-120, 1998.
- PATRONA, L. D. *Contribuiton à la biologie du robalo Centropomus parallelus (Pisces, Centropomidae) du su-est du Brésil: possibilités aquacoles*. 1984. Tese (Doutorado em "Sciences et Techniques en Production Animale") - L'Institut National Polytechnique, Toulouse, 1984.
- RIVAS, L.R. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*, Lawrence, v. 1986, n. 3, p. 579-611, 1986.
- SILVA, A.L.N. *Efeito da predação do camorim Centropomus undecimalis (Bloch, 1792) - Pisces, Centropomidae - sobre a tilápia Oreochromis niloticus (Linnaeus 1758) cultivados em viveiros de água doce*. 1992. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992.
- SMITH, T.I.J. *et al.* Salinity effects on early life stages of southern flounder *Paralichthys lethostigma*. *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, v. 30, n. 2, p. 236-244, 1999.

TUCKER Jr, J. W. Snook and tarpon snook culture preliminary evaluation for commercial farming. *The Progr. Fish-Cult.*, Bethesda, v. 49, n. 1, p. 49-57, 1987.

WALSH, W.A. *et al.* Combined effects of temperature and salinity on embryonic development and hatching of

striped mullet, *Mugil cephalus*. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 97, n. 2-3, p. 281-289, 1991.

Received on September 24, 2004.

Accepted on March 03, 2005.