

PRODUÇÃO DE LARVAS E JUVENIS DO PEIXE-REI MARINHO *Odontesthes argentinensis* SUBMETIDOS À DIFERENTES FREQUÊNCIAS ALIMENTARES

PRODUCTION OF LARVAE AND JUVENILE PEJERREY *Odontesthes argentinensis* SUBJECTED TO DIFFERENT FEEDING FREQUENCIES

Luís André Sampaio^{1*}; Mauren Oliveira²; Marcelo Borges Tesser²

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

As dificuldades encontradas na alimentação de larvas e juvenis de peixes limitam o sucesso da piscicultura marinha. Portanto, este estudo foi realizado com o intuito de avaliar os efeitos de diferentes frequências alimentares sobre a sobrevivência e o crescimento de larvas e juvenis do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis*. Larvas recém-eclodidas foram alimentadas com náuplios de *Artemia* 1, 2 e 4 vezes ao dia e os juvenis (peso médio de 95 mg) foram alimentadas com ração 2, 4 e 6 vezes ao dia, todos os tratamentos foram realizados em duplicata. Os resultados foram analisados com Análise de Variância (ANOVA) seguida do Teste de Tukey ao nível de significância de 95%. A sobrevivência do peixe-rei não foi significativamente afetada pela frequência alimentar empregada ($P>0,05$), independente do tratamento a sobrevivência foi sempre superior a 90% para as larvas e juvenis. Por outro lado, diferenças significativas foram encontradas para o crescimento ($P<0,05$), as maiores larvas e juvenis foram aqueles criados com as frequências alimentares mais elevadas. Os resultados deste trabalho demonstram que a performance das larvas e juvenis de peixe-rei é aprimorada quando eles são alimentados várias vezes ao dia.

Palavras-chave: alimentação, piscicultura, criação intensiva, frequência alimentar, crescimento, peixe-rei.

ABSTRACT

Feeding adequately fish larvae and juveniles is a limiting factor for the development of marine fish culture, therefore the aim of this study was to evaluate the effects of different feeding frequencies on survival and growth of larvae and juvenile pejerrey *Odontesthes argentinensis*. Newly hatched larvae were fed on *Artemia* nauplii 1, 2, and 4 times per day, while juvenile (95mg) were fed on a dry diet 2, 4, and 6 times per day, all treatments were carried out with two replications. Results were submitted to Analysis of Variance (ANOVA) followed by the Test of Tukey at 95% significance level. Survival of pejerrey was not significantly affected by the feeding frequency ($P>0,05$), independently of the treatment, survival was always above 90% for larvae and juvenile. On the other hand, significant differences were observed on growth performance ($P<0,05$), weight and length of larvae and juvenile were directly proportional to the feeding frequency. The results of the present experiments show that overall performance of pejerrey larvae and juvenile are improved when they are fed several times daily.

Key words: feeding, fish culture, intensive rearing, feeding frequency, growth, pejerrey.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um bom potencial para o desenvolvimento da piscicultura marinha, sendo o peixe-rei

Odontesthes argentinensis uma espécie com características apropriadas para criação (SAMPAIO, 2006).

A produção de juvenis ainda é um dos principais fatores limitantes para o desenvolvimento da piscicultura marinha. A dependência do fornecimento de presas vivas para a primeira alimentação e durante as primeiras semanas de vida, principalmente rotíferos (*Brachionus plicatilis*) e náuplios de *Artemia* e, posteriormente, a substituição do alimento vivo por dietas inertes são dificuldades enfrentadas na produção de juvenis da maioria das espécies de peixes marinhos (CALLAN et al., 2003).

A alimentação de larvas e juvenis de *O. argentinensis* em cativeiro ainda não é bem conhecida, embora alguns estudos sobre o uso de alimento vivo na larvicultura (TESSER & SAMPAIO, 2001) e o uso de ração na produção de juvenis (TESSER & SAMPAIO, 2006) já tenham sido realizados. A alimentação é um dos itens mais caros na produção intensiva de peixes (KAM et al., 2003), portanto devem ser buscadas alternativas de manejo que possibilitem a maximização do crescimento e a conversão alimentar, e ainda, que reduzam a quantidade de dejetos (SCHNAITTAER et al., 2005).

A manipulação da frequência alimentar é uma das estratégias empregadas para diminuir o custo da produção, pois o oferecimento do alimento diversas vezes ao dia pode propiciar crescimento maior do que se o alimento fosse oferecido apenas uma vez (DWYER et al., 2002). A frequência alimentar ideal para cada espécie é diferente, podendo ser consideradas como espécie-específica. De acordo com (SCHNAITTAER et al., 2005), diferenças na frequência alimentar ótima também pode ocorrer dentro de uma mesma espécie, especialmente em estágios de desenvolvimento diferentes. Ainda não se conhecem os efeitos de diferentes frequências alimentares na produção de *O. argentinensis* em sistema intensivo, portanto este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o seu efeito na produção de larvas e juvenis.

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Maricultura do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Para ambos os experimentos, ovos fertilizados de *O. argentinensis* foram coletados na praia do Cassino (Rio Grande-RS, 32° 12' S - 52° 10' W) e transportados para o laboratório, onde foram incubados nas mesmas condições ambientais de cada experimento.

Após a eclosão, as larvas foram transferidas para tanques com capacidade de 15 litros, com uma densidade de 10 L⁻¹. A temperatura foi mantida a 25±0,5°C em banho termostático, salinidade 20±2‰ e fotoperíodo 13 horas luz e

^{1*} Laboratório de Maricultura, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: sampaio@mikrus.com.br.

² Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

11 horas escuro. Diariamente foram contados os indivíduos mortos para cálculo da taxa de sobrevivência. A taxa de renovação da água foi de 80% uma vez ao dia. Durante os 12 dias de experimento, as larvas foram alimentadas com sôbra com náuplios de *Artemia*. A quantidade de alimento oferecida foi igual em todos os tratamentos, porém dividida em três freqüências alimentares: 1, 2 e 4 vezes ao dia com duas repetições para cada tratamento, correspondendo a 10 náuplios ml⁻¹ uma vez ao dia, 5 náuplios ml⁻¹ duas vezes ao dia e 2,5 náuplios ml⁻¹ quatro vezes ao dia (entre às 8 e 20h). O comprimento da notocorda das larvas foi medido no início e no final do experimento (n=20). As medidas foram feitas sob microscópio estereoscópico equipado com ocular micrométrica.

Para o experimento com os juvenis, logo após a eclosão todas as larvas foram transferidas para um tanque de larvicultura, onde foram mantidas durante 27 dias. Durante este período elas foram alimentadas a vontade com náuplios de *Artemia*. A partir deste momento, os juvenis foram transferidos para tanques cilíndricos com 50 l de água do mar na densidade de 1 juvenil l⁻¹. A água foi constantemente aerada, sendo a taxa de renovação de pelo menos 50% por dia. A temperatura da água foi mantida em 23°C por meio de banho termostatizado. Durante três dias foi feita a substituição da *Artemia* pela ração utilizada no experimento. No início do experimento o comprimento padrão médio dos juvenis foi igual a 23,0 ± 2,0 mm e o peso médio foi igual a 0,095 ± 0,026g.

Os juvenis foram alimentados com três freqüências alimentares: 2, 4 e 6 vezes ao dia (entre às 8 e 18h), com 2 repetições para cada tratamento. Os peixes foram alimentados com uma taxa de arraçoamento equivalente a 16% de seu peso vivo. A quantidade de alimento oferecido foi ajustada a cada 10 dias, de acordo com o resultado das biometrias realizadas. A alimentação dos juvenis foi feita com a ração Lansy Dynamic (INVE - Bélgica), com 50% de proteína bruta, 15% de lipídeos, EPA 8mg g⁻¹, DHA 17mg g⁻¹ e 2.000ppm de vitamina C (composição da dieta fornecida pelo fabricante).

O experimento teve duração de 30 dias, sendo que a cada dez dias, 15 juvenis de cada tanque foram anestesiados com MS-222, medidos com mini-ictiômetro com precisão de 1 mm e pesados em balança com precisão de 1 mg (marca Sartorius). Após as medições os peixes foram colocados de volta aos seus respectivos tanques e nenhuma mortalidade associada a este procedimento foi observada. Foram calculados o coeficiente de variação (CV = desvio padrão x 100/média do peso), o fator de condição de Fulton (K = (peso/comprimento padrão³) x 100) e a taxa de conversão alimentar aparente (TCA = (alimento consumido/ganho de peso) x 100). Os resultados de ambos os experimentos foram submetidos à ANOVA (one-way) e quando diferenças significativas foram detectadas, o teste de Tukey foi aplicado. Todos os testes foram realizados com nível de significância de 95%.

Assim como em outras espécies de peixes (Dwyer, et al., 2002; Schnaittacher et al., 2005), as larvas e juvenis do peixe-rei marinho *O. argentinensis* apresentam uma melhor performance na criação quando são alimentadas várias vezes ao dia. Já para larvas de *Solea senegalensis*, efeito negativo foi observado em freqüências alimentares elevadas (Engrola et al., 2005), o que ressalta a importância de se estudar os seus efeitos para as diferentes espécies.

O comprimento das larvas foi diretamente proporcional à freqüência alimentar (Figura 1). Por outro lado, não houve diferença estatística entre os tratamentos para a sobrevivência final, que atingiu valores superiores a 90%. A alimentação de larvas mais continuamente pode ser desnecessária, pois

existem evidências de que alimentações prolongadas aliadas à altas taxas de arraçoamento podem acarretar em decréscimo da capacidade digestiva (Boehlert & Yoklavich, 1984), devido ao acréscimo da taxa de evacuação gástrica. O decréscimo da capacidade digestiva em alimentações prolongadas pode estar relacionado com o baixo grau de desenvolvimento inicial das larvas de peixes ao eclodirem, principalmente de sua capacidade visual e digestiva (Govoni et al., 1986). As larvas do peixe-rei *O. argentinensis*, diferentemente das demais espécies de peixes marinhos, eclodem com alto grau de desenvolvimento, apresentando olhos pigmentados e boca e anus abertos (Sampaio & Piedras, 2005). Provavelmente, esse alto desenvolvimento ao eclodir possa ter contribuído quando as larvas receberam uma freqüência alimentar superior, resultando em maior crescimento.

A freqüência alimentar a que os juvenis de peixe-rei foram submetidos também não influenciou a sua sobrevivência (P>0,05), pois independente do tratamento, mais de 90% dos indivíduos sobreviveram. O comprimento padrão dos juvenis resultou em diferença estatística, apresentando a mesma tendência do peso (Figura 2), entretanto, o coeficiente de variação do peso não apresentou diferença significativa entre as diferentes freqüências alimentares empregadas (P>0,05). A alimentação inadequada pode levar a uma heterogeneidade mais elevada entre os peixes produzidos (Goldan et al., 1998) e isso não é interessante para o produtor de juvenis, pois a uniformidade de tamanho do lote é uma característica importante para administrar a criação. A elevada sobrevivência e o fato do coeficiente de variação ser semelhante em todas as freqüências alimentares testadas indicam que o peixe-rei não desenvolveu hierarquia de alimentação, como observado para o linguado *S. senegalensis* (Engrola et al., 2005).

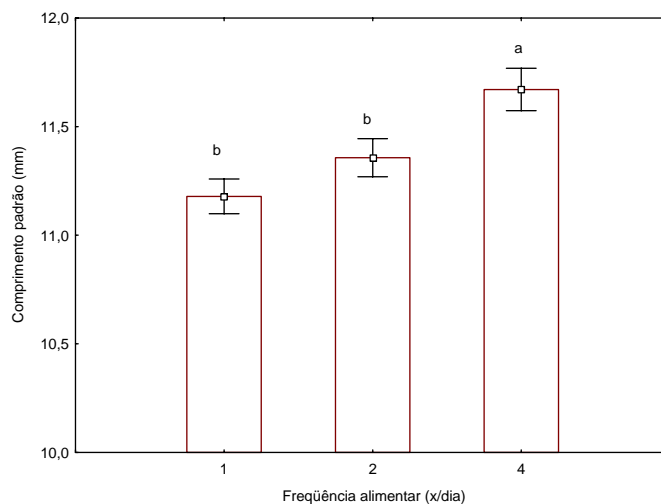


Figura 1 – Comprimento padrão final de larvas do peixe-rei marinho *O. argentinensis* submetidas à diferentes freqüências alimentares (média ± erro padrão). Letras diferentes em uma mesma data representam diferenças significativas entre os tratamentos (P<0,05).

O maior crescimento dos juvenis alimentados na maior freqüência alimentar não teve reflexo sobre seu fator de condição, que atingiu o valor de 1,10±0,02 para o grupo alimentado duas vezes ao dia e 1,08±0,01 para os juvenis alimentados seis vezes ao dia (P>0,05). A taxa de conversão

alimentar é um indicador da eficiência da produção de peixes, uma vez que quanto menor o seu valor, melhor estará sendo o aproveitamento do alimento oferecido (AZEVEDO et al., 1998). A conversão alimentar aparente foi inversamente proporcional à freqüência alimentar. Os juvenis alimentados seis vezes ao dia obtiveram um aproveitamento do alimento oferecido 11% maior do que o dos juvenis alimentados duas vezes ao dia,

sendo esta diferença significativa ($P < 0,05$). Entretanto, o grupo alimentado quatro vezes ao dia teve conversão alimentar aparente de $2,80 \pm 0,16$, similar ao resultado dos demais tratamentos ($P > 0,05$), comprovando que os juvenis que se alimentaram mais vezes ao dia aproveitaram melhor o alimento oferecido.

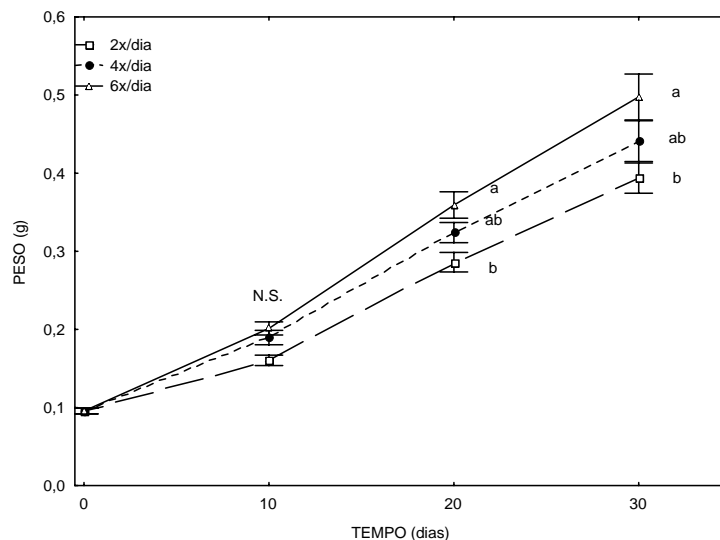


Figura 2 – Peso dos juvenis do peixe-rei marinho *O. argentinensis* submetidos à diferentes freqüências alimentares (média \pm erro padrão). Letras diferentes em uma mesma data representam diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$), N.S. = não significativo ($P > 0,05$).

O metabolismo dos peixes, especialmente nas fases jovens, é elevado, fazendo com que os peixes necessitem se alimentar com uma maior freqüência para sustentar um bom crescimento (SCHNAITACHER et al., 2005), aliado aos altos custos relacionados com a alimentação que podem superar 50% do custo de produção (KAM et al., 2003), é importante buscar estratégias de manejo que visem otimizar o uso de ração. Desta forma, os resultados deste trabalho demonstram que a performance das larvas e juvenis de peixe-rei é aprimorada quando eles são alimentados várias vezes ao dia, sendo importante adotar este manejo alimentar na produção de juvenis desta espécie.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio do Dr. Germano Phonlor e Dr. Rodolfo N. Sirol no planejamento dos experimentos. L.A. Sampaio é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPQ (Processo 301673/2006-3).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P.A.; CHO, C.Y.; LEESON, S. et al. Effects of feeding level and water temperature on growth, nutrient and energy utilization and waste outputs of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquatic Living Resources**, Paris, v.11, n.4 p. 227-238, 1998.
BOEHLERT, G.W.; YOKLAVICH, M.M. Carbon assimilation as a function of ingestion rate in larval pacific herring *Clupea harengus pallasii* Valenciennes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 79, n. 3 p. 251–262, 1984.

CALLAN, C.; JOORDAN, A.; KLING, L.J. et al. Reducing *Artemia* use in the culture of Atlantic cod (*Gadus morhua*). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 219, n. 1-4 p. 585-595, 2003.
DWYER, K.S.; BROWN, J.A.; PARRISH, C. et al. Feeding frequency affects food consumption, feeding pattern and growth of juvenile yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*). **Aquaculture**, Amsterdam, v.213, n.1-4 p. 279-292, 2002.
ENGROLA, S.; CONCEIÇÃO, L.E.C.; GAVAIA, P.J. et al. Effects of pre-weaning feeding frequency on growth, survival, and deformation of Senegalese sole, *Solea senegalensis* (Kaup, 1858). **The Israeli Journal of Aquaculture**, Haifa, v. 57, n.1 p.10-18, 2005.
FISHER, L.G.; PEREIRA, L.E.D.; VIERA, J.P. **Peixes estuarinos e costeiros**. Rio Grande: Editora Ecoscientia, 2004. 127p.
GOLDAN, O.; POPPER, D.; KOLKOVSKI, S. et al. Management of size variation in juvenile gilthead sea bream (*Sparus aurata*): II. Dry food type and live/dry food ratio. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 165, n. 3-4 p. 313-320, 1998.
GOVONI, J.J.; BOEHLER, G.W.; WATANABE, Y. The physiology of digestion in fish larvae. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v.16, 1-3 p.59-77, 1986.
KAM, L.E. Economics of offshore aquaculture of Pacific threadfin (*Polydactylus sexfilis*) in Hawaii. **Aquaculture**, Amsterdam v. 223, n. 1-4 p. 63-87, 2003.
SAMPAIO, L.A. Production of pejerrey *Odontesthes argentinensis* fingerlings: a review of current techniques. **Biocell**, Mendoza, v.30, n. 1 p.121-123, 2006.
SAMPAIO, L.A.; PIEDRAS, S.R.N. Cultivo do peixe-rei marinho, *Odontesthes argentinensis*, e de água doce, *Odontesthes bonariensis*. In: BALDISSEROTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa

Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2005. cap. 15, p.345-361.
SCHNAITACHER, G.; KING V, W.; BERLINSKY, D.L.. The effects of feeding frequency on growth of juvenile Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. **Aquaculture Research**, Oxon, v.36,n.4 p. 370-377, 2005

TESSER, M.B.; SAMPAIO, L.A. Criação de juvenis de peixe-rei (*Odontesthes argentinensis*) em diferentes taxas de arraçoamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36 n.4, p. 1278-1286, 2006.