

## **Monocultivo de robalo *centropomus parallelus* em água doce. Snook *Centropomus parallelus*, monoculture in freshwater**

**Hilton Amaral Junior:** Medico Veterinário, Pesquisador da EPAGRI e UNIVALI; Rua 1950 nº 590, Balneário Camboriú SC, [hilton@epagri.rct-sc.br](mailto:hilton@epagri.rct-sc.br) | **Jonathan Junkes dos Santos:** Oceanógrafo.UNIVALI. Itajaí SC.Brasil | Fernando de Souza: Oceanógrafo.UNIVALI. Itajaí SC.Brasil .| **Rodrigo Cavaleri Gerhardinger:** Oceanógrafo.UNIVALI. Itajaí SC.Brasil

---

### **Resumen**

El Robalo, familia Centropomidae, son peces marinos, eurihalinos, que se encuentra desde las zonas costeras hasta el ambiente continental en Brasil. El objetivo de este estudio fue comparar los valores de crecimiento, la supervivencia, conversión alimenticia y el factor de condición del *Centropomus parallelus* en tanques circulares de agua dulce para el sistema intensivo de cultivo, y en el sistema semi-intensivo en tanques excavados. El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú - CEPC - EPAGRI, entre los años 2004 y 2005 (20 meses). Se utilizó en la primera fase una densidad de población de 1.000 alevines/m<sup>3</sup> y luego dividido por 150 peces/m<sup>3</sup> para la terminación de la guardería. En una segunda etapa, fueron utilizados las tasas (37,5 y 75 peces / m<sup>3</sup>). Los peces fueron criados en un sistema de circulación de agua, con suministro del aire (continuo), con renovación completa de agua (2 veces / día) durante 240 días en tanques circulares de hormigón, 2 m<sup>3</sup>. En la última fase se utilizaron 6 tanques de hormigón con una capacidad de aproximadamente 3 m<sup>3</sup> cada tanque, donde se probaron dos densidades diferentes (tratamientos 1 y 2, con densidades de 16,7 peces / m y 8,3 peces / m<sup>3</sup>, respectivamente). Se celebró al mismo tiempo, un sistema semi-intensivo, en un tanque con 250 m<sup>2</sup> excavado, con densidad de 1 peje por metro cuadrado. La calidad del agua se vigilaba semanalmente, para los parámetros de (temperatura, pH y oxígeno disuelto) y a cada dos semanas (amoníaco y la salinidad). La oxigenación de los tanques se hizo por medio de un compresor de aire, con el poder (1) CV. La dieta contenía un 50% de proteína cruda, se proporcionó a los peces a través de los alimentadores automáticos (tipo tapiz rodante). Al final de

la primera fase había un total de media: 10,16 g. Peso y 8,78 cm de longitud. Después de la segunda fase del experimento acusó diferencia significativa entre los tratamientos, y el tratamiento (1) con menor densidad de almacenamiento es lo que la supervivencia fue mayor, con énfasis en el tanque (1) con cero mortalidad. Los valores de la condición de factor obtenido al comienzo del experimento fueron similares (promedio: 22,4). Al final del experimento, los valores fueron similares entre el tratamiento 1 y 2 (con un promedio de 32,8 para el sistema intensivo), y superior para el sistema semi-intensivo, que alcanzó un valor de la condición de factor de 44,2 .

---

### **Abstract**

The Snook *Centropomus sp* (Centropomidae) is a marine, euryhaline fish species found in coastal and freshwater environments in Brazil. Herein we compared values of growth, survival, feeding conversion and condition factor of *Centropomus parallelus* cultivated in varying densities in intensive (circular freshwater aquaculture tanks) and semi-intensive (excavated tanks) systems. The experiment was developed at CEPC-EPAGRI (Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú) between 2004-2005 (20 months). In the first stage, population density was kept at 1,000 fingerlings/m<sup>3</sup> and subsequently divided at densities of 150 fish/m<sup>3</sup> at the final fingerling raising process. In the second stage, two stock densities were used (37.5 and 75 fish/m<sup>3</sup>). Fish were kept in circular concrete tanks (2/m<sup>3</sup>) in a open and continuous water circulation system (water recycling time of twice per day) during 240 days. In the last stage, we tested two stocking densities, 16,7 fish/m<sup>3</sup> and 8.3fish/m<sup>3</sup> (three replicates each), in concrete tanks (3 m<sup>3</sup>). Simultaneously, we tested a semi-intensive system using a low fish stock density of 1 fish/m<sup>2</sup> in an excavated tank of 250m<sup>2</sup>. Water quality was monitored every week for temperature, PH and solved oxygen and every 15 days for total ammonia and salinity. Continuous oxygenation of the water was done with an air compressor (1HP). Fish diet contained 50% of brute protein and was supplied through automatic feeders. By the end of the first stage, fish weighed 10.16g and sized 8.78cm in average. In the second stage, we found significant differences between treatments. The first treatment with lower stocking density showed a higher survival rate (one tank had zero mortality). The values of condition factor obtained in the beginning of the experiment were similar (with an average of 22.4). In the end of the experiment, we obtained similar values between treatments 1 and 2 in the intensive culture system (average of 32.8). Values for the semi-intensive culture system were higher, with the condition factor averaging 44.2.

## Resumo

Os robalos, família Centropomidae, são peixes marinhos, eurihalinos, encontrados desde áreas costeiras até ambientes continentais no Brasil. O objetivo deste trabalho foi comparar os valores de crescimento, sobrevivência, conversão alimentar e fator de condição do robalo *Centropomus parallelus* em tanques circulares de água doce, para sistema intensivo de cultivo, quando estocados em diferentes densidades e em sistema semi-intensivo em tanques escavados.

O experimento foi desenvolvido no Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú – CEPC – EPAGRI, entre os anos de 2004 e 2005 (20 meses). Foram utilizados na primeira fase uma densidade populacional de 1.000 alevinos/m<sup>3</sup> e dividido posteriormente em 150 peixes/m<sup>3</sup> para a terminação da alevinagem. Numa segunda fase, foram duas densidades de estocagem (37,5 e 75 peixes/m<sup>3</sup>). Os peixes foram criados em um sistema de circulação de água aberto (contínuo) com renovação total de água de (2 vezes/dia), durante 240 dias, em tanques circulares de concreto de 2 m<sup>3</sup>. Na última fase foram utilizados 6 tanques de concreto com capacidade aproximada de 3 m<sup>3</sup> cada tanque, onde foram testadas duas densidades diferentes (tratamentos 1 e 2, com densidades de 16,7 peixes/m<sup>3</sup> e 8,3 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente). Foi realizado, simultaneamente, um cultivo em sistema semi-intensivo, em um tanque escavado com 250m<sup>2</sup> de área, na densidade de 1 peixe/m<sup>2</sup>. A qualidade da água foi monitorada semanalmente, para os parâmetros de (temperatura, pH e oxigênio dissolvido) e a cada quinze dias (amônia total e salinidade). A oxigenação (do tipo contínua) dos tanques foi feita por meio de um compressor de ar, com potência de (1) hp. A ração continha teor de 50% de proteína bruta, era fornecida aos peixes por meio de alimentadores automáticos do (tipo esteira). Ao fim da primeira fase obtiveram uma média total de: Peso 10,16 g. e comprimento 8,78 cm. Ao fim da segunda fase o teste acusou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o tratamento (1) com menor densidade de estocagem foi o que obteve maior sobrevivência, com destaque para o tanque (1) com mortalidade nula. Os valores de fator de condição obtidos no início do experimento foram semelhantes (com média de 22,4). Para o final do experimento, foram obtidos valores semelhantes entre os tratamentos 1 e 2 (com média de 32,8 para o sistema intensivo), e superiores para o sistema semi-intensivo, que atingiu um valor de fator de condição de 44,2.

---

## Introdução

Para corresponder ao crescimento previsível da demanda de produtos do mar devido ao aumento da população e a captura desordenada dos recursos tradicionais pesqueiros, a aquicultura marinha surge como único meio de aumentar a produção dos recursos biológicos dos oceanos. A criação de peixes marinhos é praticada comumente no Sudeste Asiático e vários países Europeus. Contudo, até o presente momento, a produção da aquicultura tem sido limitada, e a exploração dos recursos alimentares do mar provêm quase que exclusivamente da pesca.

A família Centropomidae tem somente um gênero; *Centropomus*; e seis (6) espécies que são: *C. ensiferus* (POEU 1860), *C. mexicanus* (Bocourt 1868), *C. parallelus* (POEY 1860), *C. pectinatus* (POEY 1860), *C. poeyi* (Chavez 1961), e *C. undecimalis* (Bloch 1792). O robalo *Centropomus parallelus* apresenta uma distribuição geográfica que abrange as Américas Tropical e Subtropical, pois são peixes estenotérmicos e termofílicos (Pierângeli et al., 1998).

No Brasil, segundo Figueiredo e Menezes (1980), estão presentes desde o extremo norte do país, até o estado de Santa Catarina, quatro representantes deste gênero. Os Centropomídeos são peixes marinhos, eurihalinos, encontrados em ambientes com grande variação de salinidade, tanto no mar, como em água de ambientes transacionais (salobros) e ambientes continentais (dulcícola) (Pierângeli et al., 1998), verificando-se grande afinidade por água doce, o que pode vir a proporcionar seu cultivo em águas continentais (Cavalheiro, 1998). Podem ser capturados em praias arenosas, porém preferem substratos pedregosos e desembocaduras de rios (Chavez, 1963).

São peixes de grande importância econômica e social (Pierângeli et al., 1998), de carne nobre e excelentes características organolépticas (Tucker et al., 1985). Devido à qualidade e sabor de sua carne, possui alto valor comercial no mercado (Cavalheiro e Pereira, 1998). Para Silva (1992) é um dos peixes mais conhecidos e apreciados na pesca desportiva e de subsistência da costa do Brasil. Pode alcançar na natureza, quando adulto, 60 cm de comprimento e 4,5 kg de peso (Silva, 1996).

O Robalo é um peixe que se adapta muito bem ao cativeiro, tanto os jovens quanto os adultos são muito resistentes às manipulações e variações dos parâmetros físico-químicos da água (Chapman et al., 1982).

Estudos dirigidos com *C. parallelus* no Brasil, demonstram a sua adaptação em cultivo em água doce ou marinha. Porém pouco se sabe sobre produção comercial deste peixe, bem como sua sobrevivência em cultivos intensivos. A espécie *C. parallelus* é ainda pouco estudada em nosso litoral, principalmente sobre seus aspectos biológicos e de cultivo. Brugger e Freitas (1993), realizaram uma avaliação da viabilidade técnica do cultivo de robalo em tanques rede flutuante instalados no mar, verificando neles um ganho de peso de aproximadamente 160 gramas em 380 dias, com uma conversão alimentar de 2,2 e 41% sobrevivência final.

Estudos realizados por Cavalheiro *et al.* (1999), enfatizando o crescimento da espécie *C. parallelus* em água doce, demonstraram sua capacidade de se desenvolver nestas condições, com os indivíduos atingindo mais de 90 gramas após um ano de cultivo, com taxas de conversão alimentar de 1,4 e sobrevivência de aproximadamente 90%. Em outro trabalho deste mesmo autor, utilizando tanques escavados também abastecidos com água doce, durante o período de um ano os peixes atingiram um peso médio aproximado de 105,7 g. e 116,7 g. respectivamente para as duas réplicas, com nível de sobrevivência (91 e 95%) e taxas de conversão alimentar de 1,6 e 1,8, também avaliou a influência de variáveis físico-químico ao longo do ano no cultivo de robalos, verificando que apesar das variações encontradas, esta espécie tolerou concentrações acima dos níveis recomendados.

Pereira *et al.* (1999), utilizando tanques com sistema de renovação contínua de água no Estado da Paraíba, verificou que *Centropomus parallelus* apresenta uma grande tolerância às variações dos parâmetros físico-químico da água.

O cultivo experimental do robalo, foi realizado no município de Camboriú, nas dependências do Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú – CEPC/EPAGRI, dividido em 3 fases. A primeira fase foi realizada para produção de alevino II, a segunda fase para a produção de Juvenil e a terceira e última fase para produção de engorda. O período total foi de abril de 2004 a dezembro de 2005.

## **Materiais e métodos**

### **Primeira fase: produção de alevino II**

Foram utilizadas quatro (4) repetições em tanques circulares de cimento, com capacidade aproximada de 3 m<sup>3</sup> de água, em uma densidade populacional de 1.000 alevinos/m<sup>3</sup> e posteriormente 150

alevinos/l/m<sup>3</sup>, totalizando 300 alevinos por tanque, já que se utilizou 2 m<sup>2</sup> de água por cada tanque.

A água utilizada no experimento era proveniente de poço artesiano (profundidade 120m), com sistema de captação da água que leva a um tanque de distribuição, a partir deste a água passa a outro tanque receptor com um aquecedor de água que funciona quando o necessário (temperatura abaixo de 18<sup>o</sup> C) servindo por fim aos tanques do laboratório. Nos tanques de cultivo tinham-se instalado um soprador de ar (compressor), o que garantiu um maior teor de oxigênio na água para os peixes. A renovação da água foi contínua durante todo o experimento, renovando a capacidade de cada tanque 3 vezes ao dia. Em cada tanque se instalou um comedor automático do tipo esteira, com capacidade de 8 quilogramas de ração, para cada 12 horas de trabalho.

Os alevinos foram adquiridos no laboratório de Piscicultura Marinha (Lapmar – UFSC). Tinham as seguintes características: 30 dias de cultivo, peso médio em torno de 1.2 gramas, comprimento de 4,94 centímetros e provenientes de uma mesma desova. Os alevinos foram adaptados para água doce, baixando-se a salinidade de 36 ppm à salinidade zero em um período de 48 horas (aclimatação).

Para o período de cultivo os alevinos receberam ração do tipo comercial com 48% PB, administrada sempre a quantidade de 10% da biomassa existente quando a temperatura da água esteve acima dos 20° C. Abaixo desta temperatura foi reduzida para 5% do peso da biomassa até o índice de 0,5% da biomassa em temperaturas abaixo de 12° C. Na ração foi incorporado óleo de peixe, na proporção de 10% do total, para tornar a ração mais atrativa.

No período de execução do experimento, foram realizadas as seguintes análises: Crescimento e consumo diário, Taxa de sobrevivência:  $S = (\text{número final/número inicial}) * 100$ , Eficiência de conversão alimentar:  $ECA = (\text{ganho de peso/alimento consumido}) * 100$  e Fator de condição:  $FC = (\text{peso/comprimento}) * 10$ . Os parâmetros físico-químicos da água foram analisados semanalmente, com auxílio de equipamentos digitais específicos para potencial hidrogênio, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, e salinidade. A limpeza dos tanques foi efetuada através de sifonamento de fundo, para retirada das fezes e sobra de ração.

As biometrias foram realizadas mensalmente retirando 10% da densidade total de cada tanque, para observar o crescimento em peso e

comprimento total dos robalos. Este procedimento era realizado com os peixes anestesiados com benzocaína, para facilitar na biometria.

Após cinco meses de cultivo, com o aumento da temperatura da água foi modificada a ração para extrusada (2,5mm), voltando a oferecer 10% do peso da biomassa total de cada tanque, por períodos de 12 horas contínuas.

### **Segunda Fase: Produção de juvenis**

A fase seguinte, a de produção de juvenil teve início no mês de novembro (2004) e término no mês de junho (2005). Foram repicados e estocados em seis tanques, todos com 2m<sup>3</sup>, distribuídos em 2 tratamentos os peixes provenientes da fase de alevino II. O tratamento (1) com densidade 37,5 peixes/m<sup>3</sup> e tratamento (2) com densidade de 75 peixes/m<sup>3</sup>, totalizando os 675 alevinos até a fase de juvenil.

O cultivo foi executado com sistema de renovação de água do tipo contínua e aeração, renovando a capacidade dos tanques de duas (2) vezes ao dia, com vazão de aproximadamente de 2,7 litros a cada minuto. Na aeração dos tanques do experimento, utilizou-se um compressor automático SCHULZ Mundial 1hp, modelo MSI 5,2 ml/100. A ração utilizada durante o período experimental para alimentação dos peixes, foi do tipo extrusada com tamanho de 2,5 mm e com 50% de proteína bruta.

Durante os três primeiros meses de cultivo (novembro, dezembro e janeiro), a ração era levemente moída em um liquidificador no modo pulsa, para ajustar o tamanho da ração ao tamanho da boca dos peixes, e otimizar a alimentação dos mesmos.

A medição dos parâmetros físico-químicos da água (temperatura, oxigênio dissolvido e pH) eram feitos semanalmente, sendo que a medição tanto da amônia quanto de salinidade eram realizados a cada quinze dias. Sifonagens foram feitas com frequências de duas a três vezes por semana, dependendo da necessidade, para retirar o excesso de ração do fundo dos tanques e eliminação das fezes dos peixes.

A quantidade de ração ofertada para os peixes era na razão de 5% da biomassa total dos tanques, sendo que a cada biometria, o cálculo de ração era reajustado em função do crescimento dos peixes.

Para acompanhar a qualidade da água dos 6 tanques de cultivo do experimento, as medições dos parâmetros físico-químicos da água

foram realizados nas seguintes frequências: Anotações semanais de temperatura, oxigênio dissolvido (OD) e pH. Anotações mensais de concentração de amônia total e salinidade. A temperatura da água dos tanques de cultivo e o oxigênio dissolvido foram verificados uma vez por semana com o auxílio de um Oxímetro digital (YSI DO200); o pH foi mensurado uma vez por semana utilizando-se um Peagâmetro digital (F-1002); a concentração de amônia total foi verificada uma vez ao mês através da utilização de reagentes que compreendem um "Kit" por titulação; a concentração de íons dissolvidos na água (salinidade) foi medida uma vez ao mês com o uso de um salinômetro.

Para monitorar o ganho de peso, crescimento e sanidade dos peixes durante o período experimental, foram realizadas biometrias mensais, somando 6 biometrias ao longo do projeto, retirando-se 10% da densidade total de peixes de cada tanque.

### **Terceira fase: Terminação ou engorda.**

A última fase do cultivo foi realizada em 2 sistemas de cultivo, em um total de 160 dias. O primeiro sistema seguiu o modelo proposto inicialmente, com alta densidade e tanques de cimento. Foram repicados os peixes provenientes dos sistemas anteriormente utilizados, para 25 e 50 peixes/m<sup>3</sup>. O segundo modelo de sistema foi o semi-intensivo, onde foi colocado 1 peixe/m<sup>2</sup>, em tanque de fundo de terra, com 250 m<sup>2</sup> de espelho de água total. Em ambos os sistemas, a ração utilizada foi a comercial com 48% de proteína bruta, ofertada na quantidade de 2% do peso vivo dos tanques.

Nestes sistemas foram realizadas biometrias mensais para refazer a quantidade de alimento fornecido, através da verificação do aumento de peso. Também foram verificadas as condições sanitárias do peixe. Os parâmetros de qualidade de água (pH, Oxigênio e Temperatura de água), foram medidos diariamente.

### **Resultados e Discussão**

Observamos na primeira fase, que o potencial de Hidrogênio (pH) não teve uma variação significativa, com valores das médias mensais entre 6,0 a 7,0 nos tanques. O Oxigênio (ppm) normalmente obteve uma concentração nunca abaixo de 6,0 (ppm), com valores acentuados nos meses de maio a julho devido à instalação de um sistema de aeração nos tanques com compressor (soprador). A Temperatura variou de 16,5 a 22 ° C. As médias mensais mínimas foram de 18,5 ° C, de maio à agosto e as máximas de 22 ° C, de setembro e outubro. O teor

de oxigênio médio foi maior nos meses de maio a agosto do que nos outros meses devido ao incremento no uso do sistema de aeração do tipo soprador (compressor), conforme figura 01.

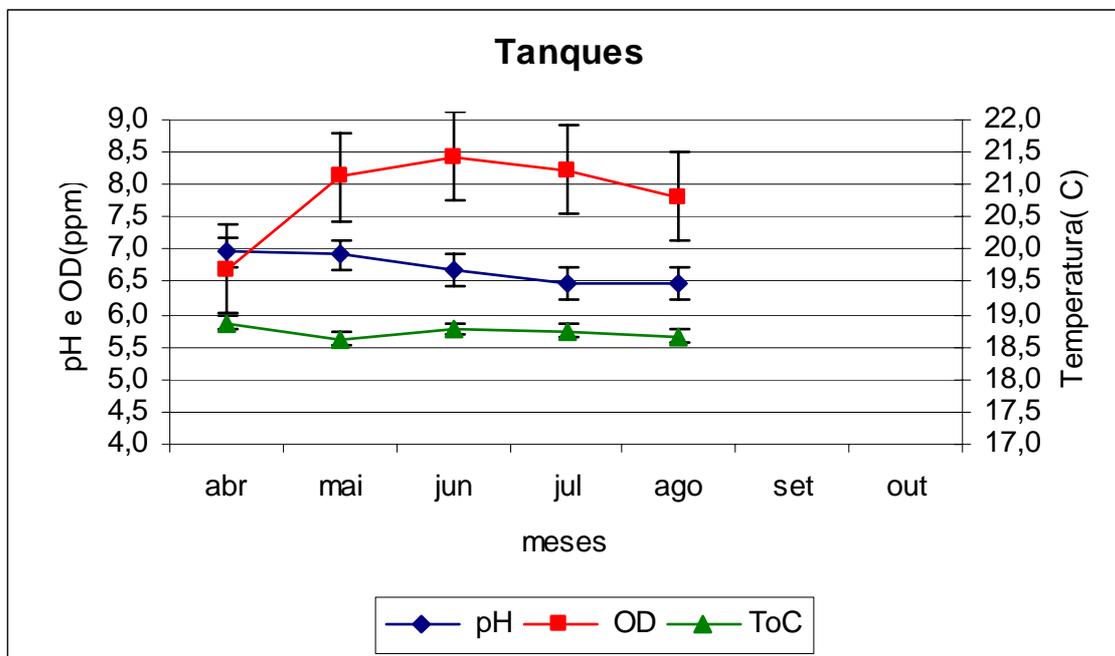


Figura 01. Médias mensais dos parâmetros físico-químicos da água para todos os tanques de cultivo.

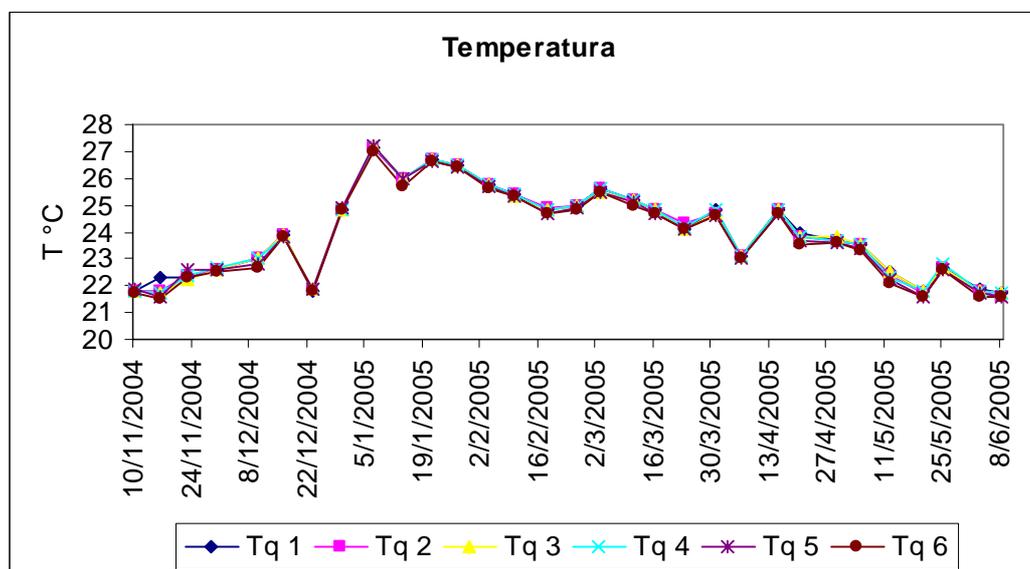


Figura 02. Valores da temperatura da água (°C), mensurados para os seis tanques de cultivo.

A salinidade durante toda a primeira fase de cultivo esteve com valores de 0,0 ppt. Os peixes ao final do período apresentaram um comprimento médio de 9,14 centímetros e peso médio final de 11,5 gramas. A conversão alimentar neste período foi de 2.8.

Os resultados da segunda fase de produção de juvenil de robalo estão discriminados abaixo. As Figuras 02, 03 e 04 mostram os resultados dos parâmetros físico-químicos da água de cultivo.

Durante a condução do experimento, os valores obtidos para a temperatura da água dos 6 tanques de cultivo mantiveram-se entre os valores mínimo e máximo de 21,5°C e 27,2°C, respectivamente. Observa-se que a temperatura da água nos tanques apresenta ampla variação durante o período experimental. No início do experimento a temperatura da água sofreu acréscimo gradual atingindo 23,8°C e em seguida uma leve queda para 21,8°C. Os meses de novembro e início de dezembro de 2004 foram marcados por longos períodos de chuvas oscilando com curtos períodos de sol, sendo assim a temperatura da água não atingiu valores expressivos durante a transição das estações do ano de primavera para verão.

Os valores de temperatura da água durante o experimento, permaneceram muito próximos da faixa ótima para os peixes, com valor médio de 24°C, com ressalva para os meses de janeiro, fevereiro e março onde os valores de temperatura estiveram na faixa ótima para os robalos.

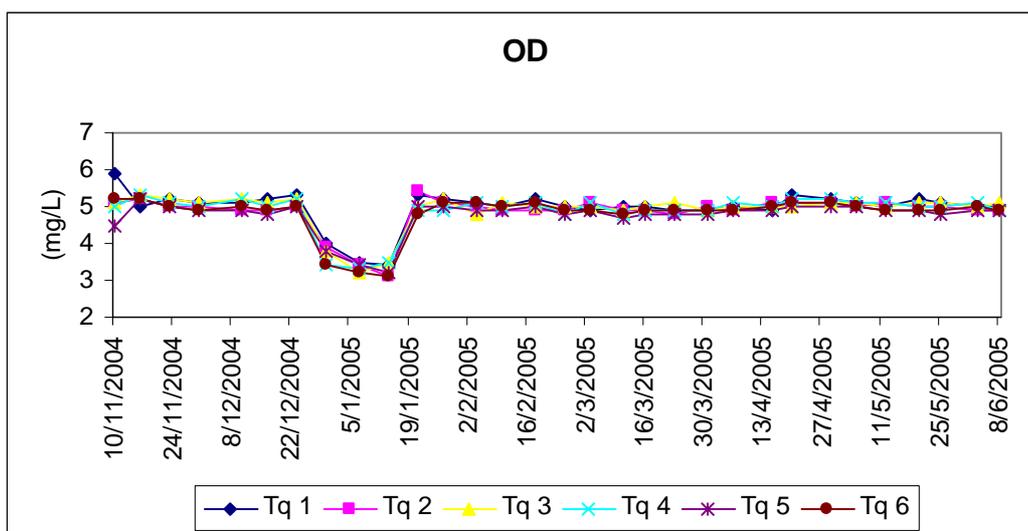


Figura 03. Valores do parâmetro químico oxigênio dissolvido (OD) da água (mg/L), mensurados para os seis tanques de cultivo.

As médias observadas para o oxigênio dissolvido não apresentaram diferenças significativas entre os tanques do experimento, de acordo com a Figura 03. Os valores de OD tiveram oscilações semelhantes dentre os seis tanques, com exceção para as duas primeiras semanas, onde tivemos uma distinção dos resultados mensurados, com valores mínimos e máximos entre 3,3 mg/L e 7,5 mg/L, respectivamente, cuja média para esse período inicial de 5,7 mg/L. O período de queda da taxa de oxigênio foi em decorrência do aerador estar em manutenção.

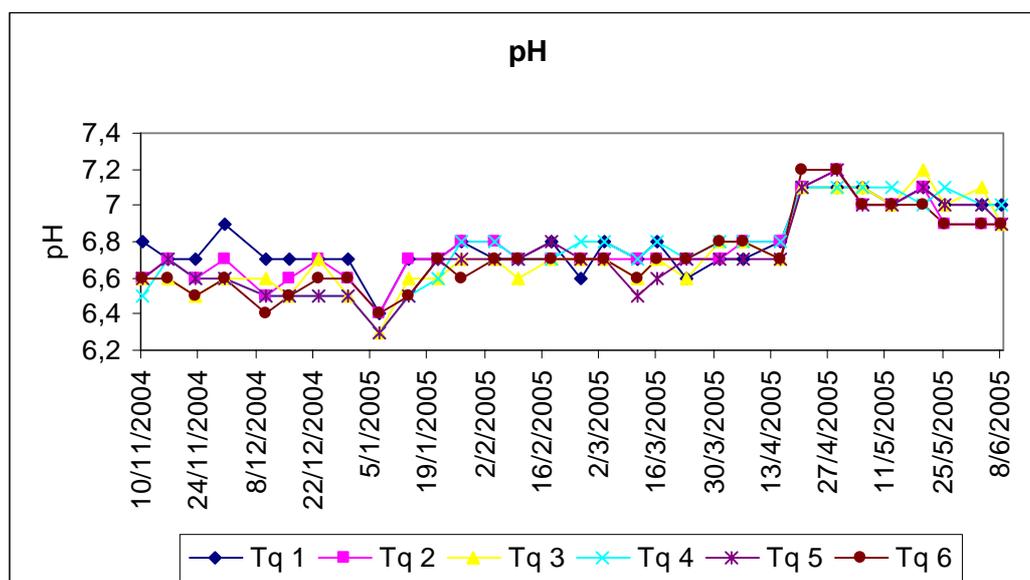


Figura 04. Valores da concentração hidrogeniônica da água (pH), mensurados para os seis tanques de cultivo.

Foram verificadas variações mínimas para o pH, durante o experimento, com exceção para o período após o dia 15 de abril, onde a partir dessa data os valores de pH tiveram um acréscimo, saindo da faixa de 6,7 atingindo 7,2. As médias registradas de pH estiveram entre 6,3 e 7,2, como mostra a Figura 04.

Os dados referentes à qualidade da água apresentaram valores nulos (zero) tanto para concentração da amônia total (mg/L), quanto para concentração total de íons dissolvidos na água (salinidade) medida em ppm.

Com relação à concentração de amônia total terem sido nulos, é porque que os tanques tinham renovação total de água de 2 vezes ao dia, e além dessa renovação sifonagens eram feitas para retirada do

excesso de fezes e ração que ficavam depositados no fundo dos tanques.

A Figura 05, mostra que os peixes que estavam confinados nos tanques do tratamento (2) tiveram crescimento em peso superior aos peixes que estavam nos tanques do tratamento (1).

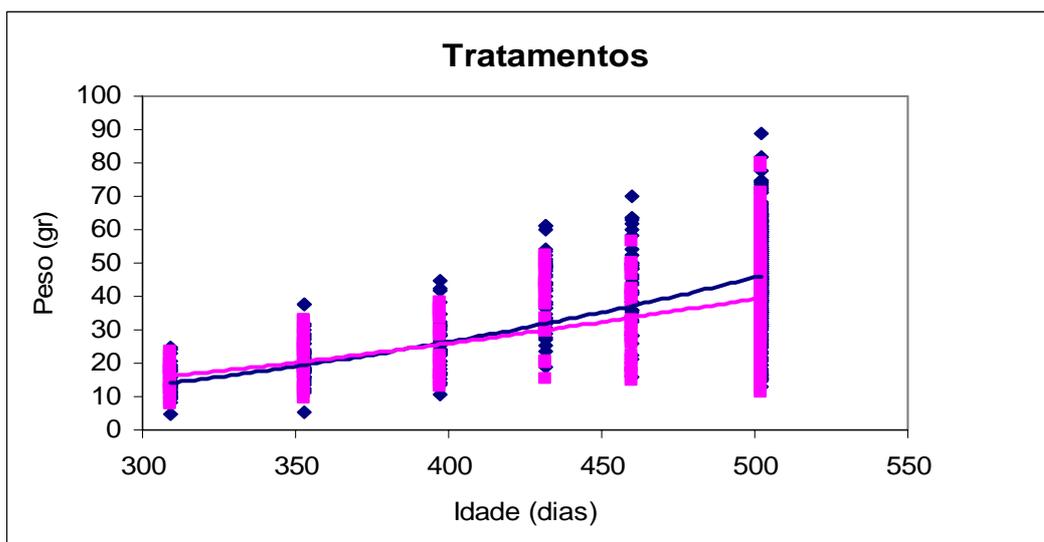


Figura 05. Curvas de crescimento em peso do *C. parallelus* para as réplicas agrupadas (tanques), tratamento (1) (rosa) e tratamento (2) (azul).

O tratamento (2) foi o que apresentou o maior ganho de peso, representado pelos tanques com densidade de 75 peixes/m<sup>3</sup>, sendo este ganho de peso de aproximadamente 12% em relação ao tratamento (1).

O maior ganho de peso (gr) dos peixes estocados em maior densidade pode estar relacionado com a sobrevivência, pois a ração era fornecida numa proporção de 5% da biomassa dia por tanque, como os tanques do tratamento (2) foram os que tiveram maior taxa de mortalidade, com destaque para o tanque 2, os peixes destes tanques receberam maior quantidade de comida. Assim, o tanque 2 teve maior crescimento médio em peso em relação a todos os tanques do experimento.

As mortalidades ocorridas foram de 0, 2 e 1 nos tanques 1, 3 e 4 do tratamento 1 e 20, 11 e 6 nos tanques 2, 5 e 6 do tratamento 2.

O tratamento (1) representa os tanques com a menor densidade (37,5 peixes/m<sup>3</sup>) foi o que obteve maior sobrevivência, com destaque

para o tanque 1 que teve 100% de sobrevivência durante o experimento. A ocorrência de mortalidade foi mais freqüente no tratamento 2 que representa os tanques com maior densidade de estocagem (75 peixes/m<sup>3</sup>), com ressalva para o tanque 2 que foi o que apresentou a maior mortalidade, 20 indivíduos (sobrevivência de 86,6%), conforme tabela 01.

Tabela 1. Dados de sobrevivência total de todos os tanques de cultivo.

<b>Taxa de sobrevivência total</b>	
Nº inicial	675
Nº final	635
Sobrevivência (%)	94,1%

A conversão alimentar foi extremamente baixa, indicando que os peixes não tiveram boa aceitação da ração que foi ofertada durante o experimento, pois os valores de temperatura da água estiveram sempre acima de 20°C, conforme tabela 02.

Tabela 02. Desenvolvimento do crescimento do robalo durante período de cultivo.

Tratamentos	Tanque	pi (gr)	pf (gr)	Ra	CA
1	1	11,5	44,1	22311	6.7
	3	11,5	41,9	18830	5.9
	4	11,5	40,2	21406	7.0
2	2	11,5	51,5	50936	6.5
	5	11,5	45,5	39016	5.7
	6	11,5	44,7	42604	6.3

Índice de conversão alimentar (CA) calculado para cada tanque do *C. parallelus*, pi (peso médio inicial), pf (peso médio final), Ra (total da ração administrada durante o experimento).

No terceiro período ou período final de cultivo, os resultados da última biometria realizada em 13 de dezembro de 2005, para o cultivo semi-intensivo com 1 peixe por metro quadrado foram (figuras 06 e 07)

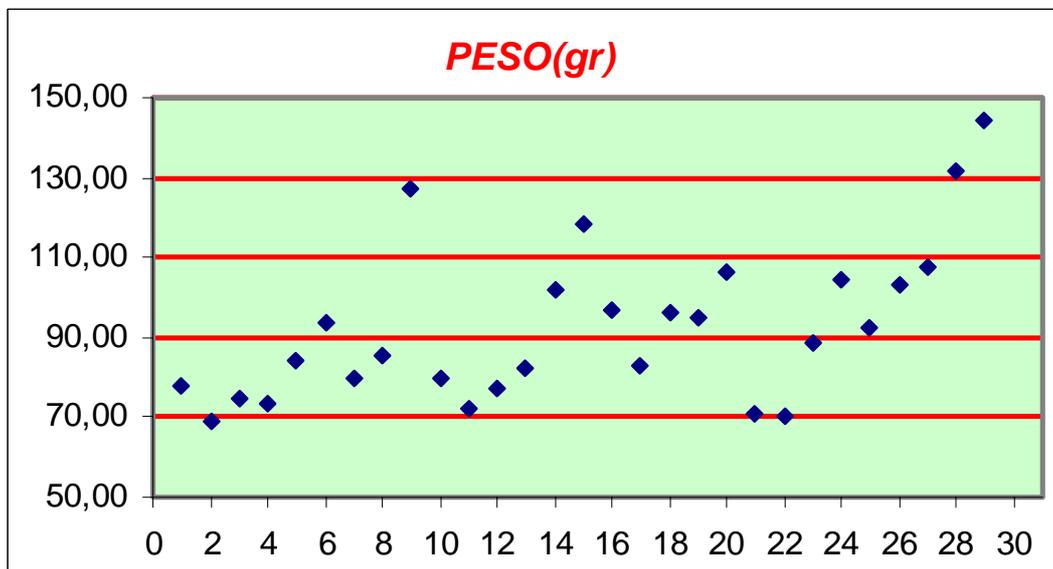


Figura 06. Peso dos robalos amostrados em cultivo semi-intensivo.

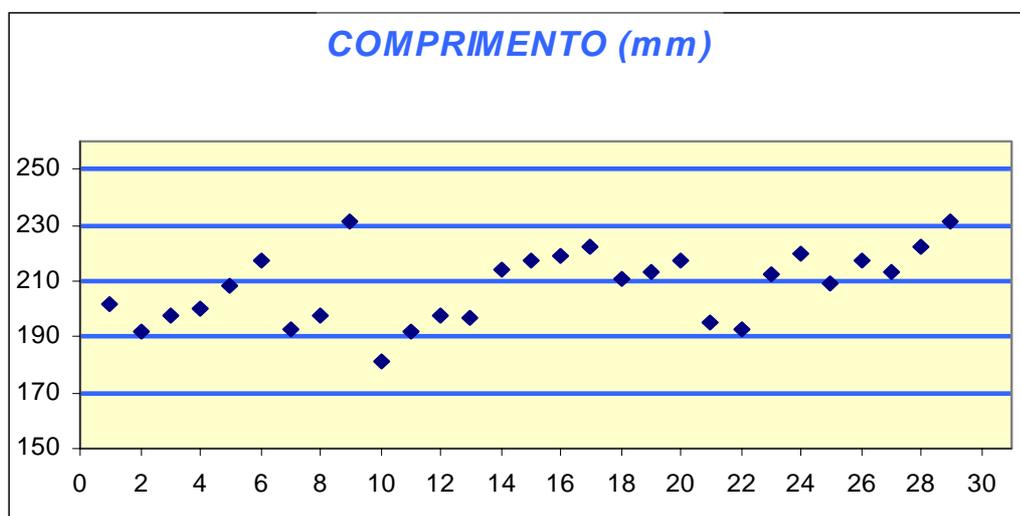


Figura 07. Comprimento dos robalos amostrados em cultivo semi-intensivo.

O peso médio neste sistema ficou em 95,5 gramas e o comprimento em 208 centímetros. Os parâmetros de qualidade da água estiveram dentro dos normais para qualquer cultivo de peixes de água

doce, ou seja, a temperatura ficou em média de 21,5<sup>o</sup> C., o oxigênio em media de 6,85 mg/L e o pH em torno de 6,9.

A taxa de sobrevivência ficou em 88,4 %, ou seja, dos 250 peixes colocados no tanque, sobreviveram 221 no final do cultivo. A conversão alimentar ficou em 1.93.

Os peixes que ficaram no sistema intensivo apresentaram o seguinte resultado final, após a última biometria realizada no mês de dezembro/2005, segundo a tabela 03.

**Tabela 03 Resultados finais (media dos tanques por tratamento) dos peixes no sistema intensivo.**

Resultados Finais				
Data	Densidade=50 Individuos/Tanque		Densidade=25 Individuos/Tanque	
	Peso (g)	Comprimento (mm)	Peso (g)	Comprimento (mm)
9/6/2005	41,7	160	40,0	155
4/8/2005	44,9	169	53,7	182
16/9/2005	49,2	179	44,1	182
24/10/2005	60,9	188	56,6	185
2/12/2005	70,8	188	62,2	190

A taxa de sobrevivência em todos os tanques neste sistema foi de 99,9% .

A conversão alimentar ficou em uma media entre os tratamentos de 2.39.

As médias de temperatura, pH e oxigênio dissolvido de todos os tanques utilizados, estão descritas na tabela 04

**Tabela 04 Media dos parâmetros de qualidade da água dos tanques de cultivo.**

Tanque 1			Tanque 2			Tanque 3			Tanque 4			Tanque 5			Tanque 6		
Tp	O2	pH	Tp	O2	pH	Tp	O2	pH	Tp	O2	pH	Tp	O2	pH	Tp	O2	pH
17.9	6.2	5.5	19.	6.2	6.1	20.	5.9	5.9	20,1	7.	5.6	20.	6.5	5.5	20.	5.9	6.
	2					1			0			0			0		1

As médias de peso de 70,8 gramas (com 50 indivíduos/metro cúbico) e 62,2 gramas (com 25 indivíduos/metro cúbico) foram menores que os 95,5 gramas de média dos peixes cultivados no sistema semi-intensivo

(com 1 peixe/metro quadrado). Os resultados do sistema intensivo demonstram que os robalos, provavelmente por seu hábito de nadar em cardumes, estão menos expostos a fatores estressantes quando em maior densidade, já que em todas as fases deste cultivo, os tratamentos com maior densidade foram os que obtiveram maiores crescimentos.

Já no sistema semi-intensivo, o robalo acompanhou a resposta da grande maioria dos peixes de água doce, onde uma menor densidade é acompanhada de um maior crescimento.

O custo da alimentação de cada fase do cultivo esta exposto na tabela 06.

**Tabela 06. Análise do custo da ração em cada fase do cultivo do robalo.**

Fases do cultivo	Conversão Alimentar media	Custo da ração por quilo de peixe (\$)
1ª fase	2.8	1.16
2ª fase	6.35	2.53
3ª fase intensiva	2.39	0.95
3ª fase semi intensiva	1.93	0.50
Media total do cultivo	3.36	1.35

Os dados expostos na tabela 06 demonstram que a taxa de conversão alimentar media de todo o cultivo, ficou alta principalmente na fase de produção do juvenil, sendo que este dado alterou bastante a conversão media de todo o cultivo.

## Conclusões

Os resultados obtidos nas diversas fases de cultivo permitiram concluir que:

1. Os robalos demonstraram ser um peixe capaz de desenvolver em água doce,
2. Que os peixes apresentaram alta taxa de sobrevivência em água doce,
3. Que os melhores resultados de crescimento e ganho de peso do robalo foram obtidos com os tratamentos de maior densidade e
4. Em relação à conversão alimentar, foi obtido valores baixos para todos os tratamentos.

A baixa conversão está certamente relacionada a pouca aceitação nesta fase do alimento artificial. Quanto aos melhores índices de crescimento obtidos nos tratamentos de maior densidade, é possivelmente explicado pelo fato do robalo assim como a maioria dos peixes marinhos estarem condicionados e habituados a conviverem em cardumes.

## Recomendações

Ao final do experimento, recomendamos esta espécie que poderá vir a ser uma opção de cultivo para venda ao mercado de pesca esportiva, ou diretamente ao mercado consumidor (peixarias), onde poderá ser cobrado um valor maior por peixe, principalmente levando-se em conta a qualidade do produto. Servirá também como excelente controlador de desovas indesejadas em cultivos de tilápias.

## Literatura Citada

- BRUGGER, A.M.; FREITAS, C.O.. Engorda do robalo *Centropomus parallelus* em tanque rede flutuante na Baía da Ilha Grande, Angra dos Reis - RJ. Universidade Paulista (UNIP). Escola do Mar - Objetivo - Angra dos Reis, RJ. 16p. 1993.
- CAVALHEIRO, J.M.O.; PEREIRA, J.A. Efeito de diferentes níveis de proteínas e Energia em dietas no crescimento do robalo, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) em água doce. In: AQUICULTURA BRASIL'98. Recife, PE. V.2. *Anais...*1998, p.35 -39.
- CAVALHEIRO, J.M.O.; PEREIRA, J.A.; NASCIMENTO, J.A.. Crescimento de camurins *Centropomus parallelus* Poey, 1860, em tanques de concreto com água doce. In: XI CONBEP E DO L CONLAEP. V.1. Recife. *Anais...V.2.1999*, p.89-97.
- CAVALHEIRO, J.M.O.; PEREIRA, J.A.; NASCIMENTO, J.A.. Desenvolvimento de camurins *Centropomus parallelus* Poey, 1860, em viveiros escavados e abastecidos com água doce. In: XI CONBEP E DO I CONLAEP. V.1. Recife. *Anais...V.2.1999*, p.97-105.
- CHAPMAN, P.; CROSS, F.; FISH, W.; JONES, K.. Final report for sport fish introductions project. Study I: Artificial culture of f Snook. Florida Game and fresh Water. *Fish Commission*, Florida USA. (mimeo report), p.35, 1982.
- CHÁVEZ, H.. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino *Centropomus* spp. del estado de Veracruz (Pisces, Centropomidae). *Ciência*, México, v.22, n.5, p.141-161,1963.
- FIGUEIREDO, J.L; MENEZES, A.N.. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do

- Brasil. *Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, São Paulo.* v.4, p.23-26, 1980.
- PEREIRA, J.A; CAVALHEIRO, J.M.O; LEITE, R.L; PAZ, R.J.. Considerações sobre algumas variáveis limnológicas em tanques de cultivo do camurim (*Centropomus parallelus* Poey, 1860) no brejo Paraibano. In: XI CONBEP E DO L CONLAEP. v.1,v.2. 1999, Recife. *Anais...* Recife, 1999, 1999, p.117-126.
- PIERÂNGELI, A.;VANACOR, M.; HELMER, J. L.; CASTRO, J.. Estudo preliminar Da tolerância mínima dos "robalos" *Centropomus undecimalis* e *Centropomus Parallelus* (Pisoos, Centropomidae). In: AQUICULTURA BRASIL'98. 1998, Recife. *Resumos...* Recife, 1998, p. 129.
- SILVA, A.L.N. *Efeito da predação do camorim Centropomus undecimalis sobre a tilápia nilótica Oreochromis niloticus cultivados em viveiros de água doce.* 1992 . 105f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade de Santa Catarina, Florianópolis SC.
- SILVA, A.L.N. *Tilápia vermelha (híbrido de Oreochromis spp.) e camorim Centropomus undecimalis (Bloch, 1792): Aspecto biológicos e cultivo associado naregião nordeste do Brasil.* 1996. 200 f. Tese (Doutorado em Ciências), UFSCAR, São Carlos SP.
- TUCKER, J. R.; LANDAU, J.W.; FAULKNER, B.E.. Culinary value and Cofu position of wild and captive common snook *Centropomus undecimalis*. *Florida Science, USA.* v.48, n.4, p. 196-200,1985.

**REDVET: 2009 Vol. 10, Nº 10**

Recibido 19.12.08 - Ref. prov. E0901 - Aceptado 25.04.09 - Ref. def. 100906 - Publicado: 01.10.09

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100906.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - <http://revista.veterinaria.org>

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. ISSN: 1695-7504  
2009 Vol. 10, Nº 10

Monocultivo de robalo *centropomus parallelus* em água doce  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100906.pdf>