



ARTIGO | ARTICLE

## Criação do vermelho-cioba (*Lutjanus analis*) submetido a diferentes dietas

### *Rearing of mutton snapper Lutjanus analis subjected to different diets*

Eduardo Gomes Sanches<sup>1</sup>

#### RESUMO

Diversos trabalhos apontam os lutjanídeos como uma das principais famílias de peixes marinhos exploradas comercialmente, entretanto, poucos estudos foram realizados no Brasil sobre o cultivo dessas espécies. O objetivo do presente artigo foi avaliar o desempenho do vermelho-cioba (*Lutjanus analis*) alimentado com rejeito de pesca e ração em tanques-rede. Os peixes foram divididos em três tratamentos (T1, T2 e T3) e alimentados uma vez ao dia. O T1 foi alimentado com ração comercial com 45% de proteína bruta e 8% de gordura, o T2 foi alimentado com rejeito de pesca e o T3 alimentado com rejeito de pesca acrescido em 10% com camarão. O período experimental foi de noventa dias. As variáveis ambientais (temperatura da água, teor de oxigênio, salinidade e transparência) mantiveram-se dentro dos parâmetros considerados ideais para a espécie. Os resultados de sobrevivência, ganho de peso e taxa de crescimento específica demonstraram que T2 e T3 não diferiram entre si, porém, foram significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) ao T1. Esse experimento demonstrou que o rejeito de pesca pode ser utilizado na engorda do vermelho-cioba (*L. analis*) com bons resultados de ganho de peso e crescimento.

**Palavras-chave:** Lutjanídeos. Maricultura. Tanques-rede.

#### ABSTRACT

*A number of studies have noted the lutjanidae as one of the main families of marine fish to be exploited commercially. This study aims to evaluate the breeding*

<sup>1</sup> Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Instituto de Pesca, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte. R. Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275, Itaguá, 11680-000, Ubatuba, SP, Brasil. E-mail: <esanches@pesca.sp.gov.br>.

of mutton snapper (*Lutjanus analis*) fed on by-catch and commercial feed. The fish were divided into three treatments (T1, T2 and T3) and were fed once a day. T1 was fed with commercial feed with 45% crude protein and 8% fat, T2 was fed with by-catch and T3 with by-catch with 10% shrimp added in. The experimental period lasted 90 days. The environmental variables (water temperature, oxygen level, salinity and transparency) were in accordance with the parameters considered to be ideal for the species. The results for survival, weight gain and specific growth rate demonstrated that there was no difference between T2 and T3, however, they were significantly higher ( $p < 0.05$ ) than T1. This experiment showed that by-catch could be used in the breeding of mutton snapper (*L. analis*), with good weight gain and growth results.

**Key words:** *Lutjanidea*. Mariculture. Net cages.

## INTRODUÇÃO

A família Lutjanidae é formada por 17 gêneros e aproximadamente cem espécies, sendo o gênero *Lutjanus* composto por 64 espécies, representados por peixes que vivem em fundos rochosos e coralíneos (Figueiredo & Menezes, 2000). São conhecidos, popularmente como vermelhos, ciobas ou caranhas, e na região Nordeste do Brasil são denominados por pargos. Segundo Magalhães *et al.* (2003) as espécies *Lutjanus analis*, *L. jocu*, *L. vivanus* e *L. synagris* revelaram-se recursos pesqueiros importantes em desembarques na região Nordeste do Brasil. De acordo com estes autores, os peixes da família Lutjanidae são caracterizados por apresentarem crescimento lento ( $K < 1,5$ ) e longevidade média a alta (vinte a trinta anos) o que torna estas espécies altamente vulneráveis à sobrepesca.

Estudo realizado por Watanabe (2001), entretanto, apontou que os peixes do gênero *Lutjanus*, ao contrário do que acontece na natureza, em condições de cultivo, apresentam um rápido crescimento e podem ser considerados como potenciais espécies para aquicultura, em função de seu desempenho produtivo, elevada demanda e o alto preço alcançado no mercado. Riley *et al.* (2004) também destacaram o potencial de cultivo das espécies do gênero *Lutjanus* sendo que, segundo Sanches (2007), o desenvolvimento do cultivo de lutjanídeos e a consequente diminuição da pressão de pesca sobre os estoques naturais, em função da oferta de peixes de cativeiro, poderá constituir um instrumento de preservação desse importante grupo de peixes recifais.

O aproveitamento dos recursos pesqueiros marinhos, através da piscicultura, vem sendo tratado como alternativa para fomentar oportunidades de agronegócios, beneficiando a expansão da produção e a geração de emprego e de renda para comunidades litorâneas (Sanches *et al.*, 2006). Demonstrando esta possibilidade Vuthiphandchai *et al.* (2009) afirmaram que algumas espécies de lutjanídeos (*Lutjanus argentimaculatus*, *L. russelli* e *L. johni*) já são cultivadas no Sudeste Asiático (Singapura, Taiwan, Filipinas, China e Malásia) com expressivos resultados econômicos. Segundo Garcia-Ortega (2009), outro integrante da família Lutjanidae que teve suas técnicas de cultivo recentemente dominadas foi *L. guttatus*.

O vermelho-cioba (*L. analis*) apresenta ocorrência ao longo de toda a costa brasileira, com grande importância comercial pela qualidade da carne e valor de mercado. No litoral do Estado de São Paulo, que abrange a área deste estudo, *L. analis* é uma das principais fontes de renda dos pescadores artesanais, além de ser muito apreciada na pesca esportiva. Cultivos experimentais no Caribe e na Colômbia vêm demonstrando o potencial desta espécie para a piscicultura marinha (Benetti *et al.*, 2002; Botero & Ospina, 2003), entretanto, poucos estudos existem no Brasil sobre o cultivo desta espécie e sobre resultados da utilização do rejeito de pesca na engorda de peixes marinhos.

Uma das vantagens em utilizar o rejeito de pesca consiste em seu baixo custo e elevada disponibilidade (Sim *et al.*, 2005). Em regiões onde ocorrem desembarques da pesca artesanal a

obtenção do rejeito de pesca é muito facilitada (Sanches *et al.*, 2006). Musa & Nurundin (2005) afirmaram que os maricultores do Sudeste Asiático acreditam que o rejeito de pesca é o melhor alimento para a engorda de peixes marinhos baseados em suas observações de comportamento alimentar e crescimento dos peixes. Entretanto, Emata & Borlongan (2003) apontaram que a utilização de ração balanceada apresenta vantagens em relação ao rejeito de pesca, tais como a não-alteração da composição nutricional ao longo do ano e um menor risco de disseminação de doenças.

O objetivo deste artigo é o de contribuir e ampliar o conhecimento sobre o crescimento do vermelho-cioba (*L. analis*) criado em tanques-rede. Especificamente, pretende-se testar o crescimento desta espécie submetida a diferentes tipos de dietas, comparando uma ração comercial e dietas que incluam o rejeito de pesca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na enseada de Ubatuba/SP (23° 27' 04" S e 45° 02' 48" W) com juvenis de vermelho-cioba (*L. analis*) pesando em Média (M)=98,2, Desvio-Padrão (DP)=39,5g, coletados em áreas costeiras através de covos (armadilhas). Os peixes foram distribuídos na densidade de estocagem de 5 peixes/m<sup>3</sup>, em nove tanques-rede de 1,0m<sup>3</sup> cada, confeccionados em panagem de *nylon* multifilamento, com abertura de malha de 13mm. A biomassa inicial média foi de 491,0g/m<sup>3</sup>. Os tanques-rede foram fixados a um sistema de *long line* montado a vinte metros, paralelamente à linha de costa, a uma profundidade de quatro metros. O posicionamento dos tanques no *long line* foi realizado por sorteio.

Em função de diferentes atividades antrópicas na área de estudo (proximidade de rotas de navegação, área de abrigo para barcos) e do consequente risco de interferências, diariamente foram registrados os dados de temperatura da água (termômetro de mercúrio), oxigênio dissolvido (oxímetro YSI 58B),

salinidade (salinômetro óptico) e transparência da água (disco de Secchi graduado em centímetros). A limpeza dos tanques-rede foi realizada a cada trinta dias, pela substituição e troca das panagens seguidas pela lavagem das mesmas, visando à eliminação das incrustações biológicas, conforme recomendação de Sanches *et al.* (2007) para manutenção de tanques-rede marinhos.

Tal metodologia foi baseada nas experiências positivas obtidas em ensaios anteriores de manutenção de exemplares desta espécie nesta unidade de pesquisa.

Os peixes foram divididos aleatoriamente em três tratamentos, com três repetições: T1 = alimentação com uma ração comercial destinada a peixes carnívoros (45% de proteína bruta e 8% de gordura) e diâmetro de grão entre 4 a 6mm; T2 = alimentação com rejeito de pesca, composto por pequenos peixes provenientes da pesca de arrasto de camarão e obtidos junto a pescadores artesanais; T3 = alimentação com rejeito de pesca acrescido com 10% de camarão (a espécie de camarão utilizada foi o sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*). A opção por uma ração comercial com a composição descrita foi baseada em estudos de necessidades nutricionais de *L. analis* realizados por Watanabe *et al.* (2001). A inclusão de camarões no rejeito de pesca foi baseada no hábito alimentar dos lutjanídeos (Franks & Vanderkooy, 2000; Rojas *et al.*, 2004) e pela facilidade de obtenção do produto na região do estudo. Tanto a ração comercial como o rejeito de pesca foram mantidos congelados em freezer. Por ocasião dos tratos diários de alimentação, eram descongelados e o rejeito de pesca era picado manualmente em pedaços de tamanho que os peixes pudessem ingerir com facilidade. A alimentação era fornecida diariamente até a saciação dos peixes, em um único trato. O período experimental foi de noventa dias. Na Tabela 1 pode ser observada a composição de cada dieta utilizada neste experimento.

No início e a cada trinta dias durante o período experimental, a totalidade dos peixes de todos os tratamentos foi anestesiada com benzocaina (1g/20L

de água) e, em seguida, medida (cm) em ictiômetro e pesada (g) individualmente, em balança eletrônica digital (precisão de 0,01g). A mortalidade foi registrada pela contagem dos animais mortos e o consumo de alimento através da pesagem diária do alimento fornecido. A partir dos valores de comprimento total (cm), peso (g), ingestão (g/dia) e do registro de ocorrência de mortalidade, foram calculados os seguintes parâmetros de desempenho:

- Taxa de Crescimento Específico: TCE (%PV/dia) =  $100 \times (\ln pxf - \ln pxi)/t$

- Ganho de Peso Diário: GPD (g/dia) =  $(pxf - pxi)/t$

PV = peso vivo; pxf = peso médio final; pxi = peso médio inicial; t = nº de dias do período experimental.

- Conversão Alimentar Aparente: CAap = C/GP

C = quantidade total de alimento consumida no período; GP = ganho de peso no período experimental.

- Taxa de Sobrevivência (S, %) =  $100 \times (pxf / pxi)$

pf = nº de peixes no final do período experimental; pi = nº de peixes no início do período experimental.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e três repetições. A análise de variância foi efetuada pelo procedimento ANOVA. Este procedimento

realiza teste de igualdade entre três ou mais médias, permitindo verificar se a variabilidade dentro dos grupos é maior que a existente entre os grupos. A técnica supõe independência e normalidade das observações e igualdade entre as variâncias dos grupos (Zar, 1999). A significância das diferenças obtidas entre os tratamentos foram submetidas à análise de variância (ANOVA), usando procedimentos paramétricos, com base no teste de variação múltipla de Tukey (Zar, 1999).

Os valores de  $p < 0,05$  foram considerados significantes. Para os valores de porcentagem (sobrevivência) foi aplicado o teste de normalidade, que certifica que os valores não ultrapassem o limite inferior (zero) e/ou superior (100%) da variável, em porcentagem, garantindo uma distribuição normal (simétrica) de valores no intervalo permitido de 0 a 100%. No caso da variável analisada ultrapassar os limites permitidos, foi realizada a transformação angular dos dados através da fórmula:

$$\text{variável transformada} = \arcsen\sqrt{x}$$

em que: x precisa ser expresso em percentual/100, ou seja, x 1

Para as variáveis que não apresentavam normalidade, o procedimento ANOVA foi realizado com a variável transformada pela fórmula descrita acima (Zar, 1999). No entanto, os valores apresentados nas diferentes tabelas e gráficos para as variáveis transformadas, estão na escala original, ou seja, sem transformação.

## RESULTADOS

Os resultados de desempenho dos três tratamentos estão caracterizados na Tabela 2. Foram considerados os principais índices zootécnicos indicativos de desempenho animal em aquicultura. Foi obtida uma expressiva sobrevivência em todos os tratamentos indicando que a metodologia proposta, empregada neste estudo, foi adequada para a espécie.

Os dados de sobrevivência, peso final e ganho de peso diário foram submetidos à ANOVA e ao teste

**Tabela 1.** Composição centesimal (matéria seca) das dietas utilizadas no período experimental com o vermelho-cioba *Lutjanus analis*.

Composição (%)	Dieta 1*	Dieta 2**	Dieta 3***
Proteína bruta	45,0	50,0	51,0
Extrato etéreo	8,0	13,0	15,0
Fibra bruta	6,0	1,2	1,1
Cinzãs	11,6	12,4	12,1

\* Dieta 1 (ração comercial para peixes carnívoros), \*\* Dieta 2 (rejeito de pesca), \*\*\* Dieta 3 (rejeito de pesca acrescido de 10% de camarão).

de Tukey. Na Tabela 3 pode ser observado que T-2 (alimentação com rejeito de pesca) e T-3 (alimentação com rejeito de pesca acrescido com 10% de camarão) não diferiram entre si, porém, foram significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) ao T-1 (alimentação com ração comercial destinada a peixes carnívoros). Estes resultados não indicaram vantagem na inclusão do camarão no rejeito de pesca.

Na Tabela 4 são apresentados os valores das variáveis ambientais na área aquícola, onde os tanques-rede estiveram instalados com os lotes experimentais de *L. analis*. Esta avaliação torna-se necessária pela necessidade de monitoramento das variáveis oceanográficas de forma a que eventuais mortalidades pudessem ser discutidas em relação a problemas de qualidade de água.

**Tabela 2.** Médias e desvio-padrão do desempenho produtivo de três lotes de vermelho-cioba (*Lutjanus analis*) submetidos a diferentes tratamentos durante o período experimental de noventa dias.

Variáveis	T-1		T-2		T-3	
	M	DP	M	DP	M	DP
Comprimento inicial (cm)	18,9	3,5	18,6	2,8	19,4	2,9
Peso inicial (g)	96,7	41,1	97,1	40,8	100,8	39,2
Biomassa inicial (g)	483,4	23,5	485,5	13,6	504,1	34,1
Sobrevivência (%)	93,3	1,4	100,0		100,0	
Comprimento final (cm)	31,1	1,9	30,4	2,5	31,4	1,7
Peso final (g)	385,6	70,2	401,4	73,9	409,8	74,2
Biomassa final (g)	1 927,8	215,4	2 007,1	251,3	2 048,9	316,9
GPD (g/dia)	3,2	0,2	3,4	0,4	3,4	0,4
TCE peso (%PV/dia)	1,5	0,3	1,6	0,2	1,6	0,2
CAap	2,8	0,5	5,2	1,2	4,8	1,3

GPD: ganho de peso diário; TCE: taxa de crescimento específico; CAap: conversão alimentar aparente; M: média; DP: desvio-padrão

**Tabela 3.** Médias e desvios-padrão de sobrevivência, peso final e ganho de peso diário de vermelho-cioba (*Lutjanus analis*) submetidos a diferentes tratamentos durante o período experimental de noventa dias

Variáveis	T-1		T-2		T-3	
	M	DP	M	DP	M	DP
Sobrevivência (%)	93,3 <sup>b</sup>		100,0 <sup>a</sup>		100,0 <sup>a</sup>	
Peso final (g)	385,6	70,2 <sup>b</sup>	401,4	73,9 <sup>a</sup>	409,8	74,2 <sup>a</sup>
GPD (g/dia)	3,2	0,2 <sup>b</sup>	3,4	0,4 <sup>a</sup>	3,4	0,4 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Médias (M) e Desvios-Padrão (DP) com diferentes sobrescritos apresentam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ); GPD: ganho de peso diário.

**Tabela 4.** Condições hidrográficas registradas durante o período experimental.

Variável	Média	Amplitude	C.V. <sup>1</sup> (%)
Temperatura máxima (°C)	26,3	23,0 - 30,0	7,6
Temperatura mínima (°C)	24,3	22,0 - 28,0	6,8
Oxigênio (mg/L)	4,8	3,9 - 6,1	5,2
Salinidade (‰)	34,0	21,0 - 36,0	6,7
Transparência (m)	2,2	0,5 - 4,0	40,6

<sup>1</sup> C.V.: coeficiente de variação.

## DISCUSSÃO

A utilização de tanques-rede de pequeno volume neste estudo ( $1\text{m}^3$ ) foi baseada em Beveridge (1996), que afirmou que com o aumento do volume dos tanques-rede, aumentam as dificuldades de manejo e pioram as condições de circulação de água no interior dos mesmos, diminuindo a produtividade do sistema. Em ensaios anteriores, estes pequenos tanques-rede já haviam demonstrado bons resultados na manutenção de lutjanídeos. Os resultados obtidos neste experimento demonstraram a viabilidade do emprego de tanques-rede de pequeno volume no cultivo desta espécie de lutjanídeo em áreas costeiras abrigadas.

As variáveis ambientais, monitoradas ao longo do período experimental, não interferiram nos resultados do experimento, permanecendo dentro dos parâmetros considerados ideais para a espécie, descritos por Benetti *et al.* (2002). Paralelamente é interessante acrescentar que Botero & Ospina (2003), avaliando um cultivo de *L. analis*, destacaram a grande resistência a alterações nos parâmetros de qualidade da água, uma característica importante para espécies destinadas a cultivos intensivos. Desta forma, a elevada sobrevivência obtida no estudo que precedeu este artigo corrobora com os resultados obtidos por diversos autores para essa espécie (Rios Filho, 2001; Botero & Ospina, 2003), demonstrando a rusticidade e a capacidade de adaptação da espécie a este sistema de cultivo.

O rejeito de pesca apresentou bons resultados na engorda do vermelho-cioba. A opção em se agregar camarões ao rejeito, neste estudo, baseou-se no hábito alimentar dos lutjanídeos (Franks & Vanderkooy, 2000; Rojas *et al.*, 2004), embora tal opção não tenha acrescido diferença significativa ( $p>0,05$ ) no desempenho dos peixes, refletindo apenas um aumento no custo da alimentação do tratamento. A viabilidade da utilização de rejeito de pesca na engorda de peixes marinhos no Brasil já havia sido demonstrada por Sanches *et al.* (2007), com a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*), que destacaram o baixo custo da dieta em relação às rações comerciais.

A determinação das exigências nutricionais de uma espécie é premissa básica para a formulação de rações comerciais. Watanabe *et al.* (2001), estudando as necessidades nutricionais de *L. analis*, concluíram que altos níveis de proteína bruta ( $>45\%$ ) são necessários para o adequado desenvolvimento da espécie em condições de cultivo. Catacutan *et al.* (2001), avaliando as necessidades proteicas de *L. argentimaculatus*, reportaram que 44% de Proteína Bruta (PB) seria o melhor nível protéico em dietas para este lutjanídeo. Baseado nestes estudos para este experimento foi selecionada uma ração com 45% PB e 8% Extrato Etéreo (EE) formulada para peixes carnívoros de água doce e disponível comercialmente.

Os resultados de peso final, ganho de peso diário e sobrevivência de *L. analis* para todos os tratamentos foram superiores aos obtidos para a mesma espécie por Watanabe (2001) e por Benetti *et al.* (2002). Watanabe (2001) obteve peixes de 140,8g em 168 dias, apresentando ganho de peso de 0,78g/dia, sobrevivência de 97,8%, sendo alimentados com uma ração com 50,0% PB. O baixo ganho de peso foi justificado pelo autor como resultado das baixas temperaturas registradas (entre 18 a 25°C). Benetti *et al.* (2002), estudando o desempenho de *L. analis* em tanques-rede, conseguiram que peixes de 16,5g atingissem 330,7g em 246 dias empregando uma ração comercial com 50-53,0% PB e 13-14,0% EE. O ganho de peso diário foi de 1,28g/dia, com uma sobrevivência de 70,0%. Os resultados aqui apresentados são similares, entretanto, aos reportados por Botero & Ospina (2003) que avaliando um cultivo de *L. analis* alimentados com uma ração com 45,0% PB, obtiveram um ganho de peso de 372,9g em 118 dias (ganho de peso diário de 3,16g) com uma sobrevivência de 97,6%.

Considerando os valores de crescimento de outras espécies de lutjanídeos alimentados com diferentes fontes alimentares, o desempenho produtivo de *L. analis* apresentou resultados superiores, demonstrando sua aptidão para cultivo intensivo. Cabrera *et al.* (1997), empregando rejeito de pesca como fonte alimentar para *L. griseus*,

conseguiram um ganho de peso diário de 1,63 gramas, com os exemplares atingindo 425,0g em oito meses, com uma sobrevivência de 88%. Em outro estudo, Castillo-Vargasmachuca *et al.* (2007), analisando o desempenho, sob condições de cultivo em tanques-rede, de *L. guttatus* alimentados com ração com 35,0% PB e 7,0% EE, obtiveram peixes de 110,2g atingindo 366,1g em 153 dias, com um ganho de peso de 1,82g/dia e sobrevivência de 71,5%.

Neste estudo a taxa de crescimento específica de *L. analis*, foi de 1,53 (lote alimentado com ração) e 1,56 a 1,58 (lotes alimentados com rejeito de pesca), resultados muito similares aos obtidos por Watanabe (2001) de 1,55, porém superiores aos obtidos por Benetti *et al.* (2002), que relataram uma taxa de 1,00 e por Botero & Ospina (2003), que obtiveram uma taxa de 1,05.

Os resultados da conversão alimentar no lote tratado com a ração comercial (2,8) foram melhores que os de Rios Filho (2001) em um cultivo de *L. analis* utilizando diferentes tipos de alimento ao obter valores para a conversão alimentar de 5,09 a 26,9. Resultados mais eficientes foram obtidos por Watanabe (2001) com a mesma espécie, utilizando-se uma ração com 45% PB e 9% EE (conversão alimentar de 2,6) e uma ração com 55% PB e 10% EE (conversão alimentar de 1,2). Os resultados demonstram que uma dieta adequadamente balanceada para esta espécie pode propiciar um expressivo desempenho ponderal com ótimos valores de conversão alimentar e eficiência na utilização da dieta.

Nos tratamentos com rejeito de pesca, os resultados da conversão alimentar obtidos neste trabalho (5,2 e 4,8) foram similares aos obtidos por Sanches *et al.* (2007) que afirmaram que utilizando-se rejeito de pesca em criações de peixes marinhos pode-se esperar valores entre 4 a 5:1. A diferença encontrada para os valores da conversão alimentar entre os tratamentos com ração comercial e os tratamentos com rejeito de pesca deve-se à diferença do teor de umidade entre os diferentes alimentos (a ração apresentava 10% de umidade e o rejeito de

pesca apresentava 80%). Cabe ressaltar que em função de a piscicultura marinha no Brasil ainda não estar desenvolvida, no mercado, nesta faixa de concentração protéica, somente se encontram rações com composição nutricional destinada a peixes carnívoros de água doce, portanto, a diferença de desempenho pode estar relacionada ao fato de a formulação utilizada não ter atendido às necessidades nutricionais da espécie, ou a baixa atratividade do alimento não ter propiciado o consumo em quantidades adequadas. Estas observações reforçam o exposto por Botero & Ospina (2003), que atribuíram os baixos desempenhos produtivos das espécies marinhas como sendo decorrentes do escasso conhecimento sobre as necessidades nutricionais das espécies.

Os resultados obtidos no estudo que originou este artigo demonstraram a viabilidade da utilização de rejeito de pesca no cultivo do vermelho-cioba, destacando o expressivo ganho de peso da espécie. Paralelamente, o desenvolvimento de cultivos de peixes marinhos com rejeito de pesca, considerando a facilidade na obtenção do rejeito e a grande disponibilidade em municípios do litoral paulista, pode ser um interessante indutor do desenvolvimento desta atividade produtiva. Mais estudos devem ser realizados para buscar alternativas à questão da necessidade de infraestrutura para estocagem do rejeito de pesca, sendo que a transformação do rejeito em silagem de peixe pode vir a ser uma importante alternativa.

O rejeito de pesca como dieta exclusiva proporcionou um adequado desempenho produtivo no cultivo do vermelho-cioba *L. analis* em tanques-rede, com bons resultados de ganho de peso e crescimento.

## REFERÊNCIAS

- Benetti, D.D.; Matera, J.A.; Stevens, O.M.; Alarcón, J.F.; Feeley, M.W.; Rotman, F.J., *et al.* (2002). Growth, survival and feed conversion rates of hatchery-reared mutton snapper *Lutjanus analis* cultured in floating net cages. *Journal of World Aquaculture Society*, 33(3):349-57.

- Beveridge, M.C.M. (1996). *Cage aquaculture*. Oxford: Fishing News Books.
- Botero, J.A. & Ospina, F.J. (2003). Crecimiento de juveniles de pargo palmero *Lutjanus analis* (Cuvier) en jaulas flotantes en Islas del Rosario, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 31(1):205-17.
- Cabrera, B.T.; Rosas, C.J. & Millán, Q.J. (1997). Reproducción y desarrollo larvário del pargo dientón (*Lutjanus griseus* L. 1758) (Pisces:Lutjanidae) cultivado em cautiverio. *Caribbean Journal of Science*, 33(3):239-45.
- Castillo-Vargasmachuca, S.; Ponce-Palafox, J.T.; Ortiz, E.C. & Arredondo-Figueroa, J.L. (2007). Effect of the initial stocking body weight on growth of spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) in marine floating cages. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42(3):261-7.
- Catacutan, M.R.; Pagador, G.E. & Teshima, S. (2001). Effect of dietary protein and lipid levels and protein to energy rations on growth, survival and body composition of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal 1775). *Aquaculture Research*, 32(10):811-8.
- Emata, A.C. & Borlongan, I.G. (2003). A practical broodstock diet for the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*. *Aquaculture*, 225(1):83-8.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. (2000). *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia da USP.
- Franks, J.S. & Vanderkooy, K.E. (2000). Feeding habitats of juvenile lane snapper *Lutjanus synagris* from Mississippi coastal waters, with comments on the diet of gray snapper *Lutjanus griseus*. *Gulf and Caribbean Research*, 12(1):11-7.
- García-Ortega, A. (2009). Nutrition and feeding research in the spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* and bullseye puffer *Sphoeroides annulatus*, new species for marine aquaculture. *Fish Physiology Biochemistry*, 35(1):69-80.
- Magalhães, S.R.; Ferreira, B.P. & Fredou, T. (2003). A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 11(1):35-44.
- Musa, C.U.C. & Nurundin, A.A. (2005). *Trash fish production and national fish feed requirement in Malasya*. Vietnã: Honeí.
- Riley, K.L.; Holladay, C.G.; Chesney, E.J. & Tiersch, T.R. (2004). Cryopreservation of sperm of red snapper *Lutjanus campechanus*. *Aquaculture*, 238(1):183-94.
- Rios Filho, J.E. (2001). Cultivo da cioba *Lutjanus analis* em tanques-rede utilizando diferentes tipos de alimento. *Tropical Oceanography*, 29(1):87-116.
- Rojas, J.R.; Maravilla, E. & Chicas, F.B. (2004). Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces:Lutjanidae) em los Cóbano y Puerto la Libertad, El Salvador. *Revista Biología Tropical*, 52(1):163-70.
- Sanches, E.G. (2007). Piscicultura marinha no Brasil: uma alternativa de produção e conservação. *Aqüicultura & Pesca*, 34:16-22.
- Sanches, E.G.; Henriques, M.B.; Fagundes, L. & Silva, A.A. (2006). Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região Sudeste do Brasil. *Informações Econômicas*, 36(8):15-25.
- Sanches, E.G.; Azevedo, V.G. & Costa, M.R. (2007). Criação da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Teleostei, Serranidae) alimentada com rejeito de pesca e ração úmida em tanques-rede. *Atlântica*, 29(1):121-6.
- Sim, S.Y.; Rimmer, M.; Williams, K.; Toledo, J.D.; Sugama, K.; Rumegan, I., et al. (2005). *A practical guide to feeds and feed management for cultured groupers*. Bangkok: NACA.
- Vuthiphandchai, V.; Chomphuthawach, S. & Nimrat, S. (2009). Cryopreservation of red snapper *Lutjanus argentimaculatus* sperm: effect of cryoprotectants and cooling rates on sperm motility, sperm viability and fertilization capacity. *Theriogenology*, 72(1):129-38.
- Watanabe, W.O. (2001). Species profile *mutton snapper*. College Station, Texas: Texas A&M University. SRAC Pub. n.725.
- Watanabe, W.O.; Ellis, S. & Chaves, J. (2001). Effects of dietary lipid and energy to protein ratio on growth and feed utilization of juvenile mutton snapper *Lutjanus analis* fed isonitrogenous diets at two temperatures. *Journal of World Aquaculture Society*, 32(1):30-40.
- Zar, J.H. (1999). *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

Recebido em: 30/10/2009

Versão final reapresentada em: 27/5/2010

Aprovado em: 8/6/2010