

Desempenho zootécnico e econômico de juvenis de robalo-peva alimentados com dietas contendo diferentes concentrações proteicas

José Humberto de Souza⁽¹⁾, Débora Machado Fracalossi⁽¹⁾, Alexandre Sachsida Garcia⁽²⁾,
Flávio Furtado Ribeiro⁽¹⁾ e Mônica Yumi Tsuzuki⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Aquicultura, Rodovia Admar Gonzaga, nº 1.346, Itacorubi, CEP 88034-001 Florianópolis, SC. E-mail: gerenciatecnica@nicoluzzi.com.br, debora@lapad.ufsc.br, flaviofribeiro@gmail.com, mtsuzuki@cca.ufsc.br ⁽²⁾Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Avenida Beira Mar, s/nº, Caixa Postal 50002, CEP 83255-000 Pontal do Paraná, PR. E-mail: alesachsida@ufpr.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e econômico de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) alimentado com seis rações práticas, contendo diferentes concentrações proteicas. As dietas foram formuladas para conter as seguintes concentrações proteicas: 375, 395, 416, 438, 473 e 490 g kg⁻¹. Cada dieta foi fornecida até a saciedade aparente duas vezes ao dia, por 90 dias. Ao final do experimento, a composição corporal dos peixes alimentados com as diferentes dietas não diferiu significativamente. O ganho em peso variou de 2,87±0,09 a 4,74±0,02 g, da menor para a maior concentração proteica. A concentração proteica de 490 g kg⁻¹ levou à redução de 2,86±0,13 R\$ kg⁻¹ no custo médio de alimentação, ao aumento de 97,82±4,25% no índice de eficiência econômica, e à redução de 102,91±4,58% no índice de custo. A dieta com a maior concentração proteica e a relação energia/proteína de 7,27 Mcal kg⁻¹ promove os melhores índices zootécnicos e econômicos para juvenis de robalo-peva.

Termos para indexação: *Centropomus parallelus*, aquicultura marinha, avaliação econômica, custo, exigência proteica.

Growth and economic performance of juvenile fat snook fed diets containing different protein levels

Abstract – The objective of this study was to evaluate the growth and economic performance of fat snook (*Centropomus parallelus*) fed six practical diets, containing different protein levels. Diets were formulated to contain the following protein levels: 375, 395, 416, 438, 473 and 490 g kg⁻¹. Diets were offered until apparent satiation twice a day for 90 days. At the end of the experimental period, the body composition of the fish fed different diets did not differ significantly. The weight gain varied from 2.87±0.09 to 4.74±0.02 g from the lowest to the highest protein concentration. The protein concentration of 490 g kg⁻¹ led to a decrease of 2.86±0.13 R\$ kg⁻¹ in the average feeding cost, an increase of 97.82±4.25% in the economic efficiency index, and a reduction of 102.91±4.58% in the cost index. The diet with the highest protein concentration and the energy/protein ratio of 7.27 Mcal kg⁻¹ promotes the best economical and growth performances for juvenile fat snook.

Index terms: *Centropomus parallelus*, marine aquiculture, economic evaluation, cost, protein requirement.

Introdução

Entre as espécies encontradas na costa brasileira com potencial para a aquicultura marinha, destaca-se o robalo-peva, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860). Esse peixe carnívoro, muito apreciado pela qualidade de sua carne branca, com pouca gordura, tem elevado valor no mercado.

Na aquicultura, a alimentação representa até 60% dos custos totais de produção (Stickney, 1994) e tem influência sobre o comportamento, a integridade estrutural, a saúde, as funções fisiológicas, a reprodução e o crescimento dos peixes (Weatherley & Gill, 1987).

A necessidade de altos níveis de proteína para atender aos processos vitais e proporcionar o crescimento de peixes carnívoros (Tucker Junior, 2000), como o robalo, e o elevado custo deste nutriente na composição das dietas conferem importância fundamental à determinação da exigência proteica para o sucesso de um cultivo comercial.

Gracia-López et al. (2003) utilizaram dietas comerciais, formuladas para espécies de peixes de água doce, para o robalo-flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), sem conseguir definir claramente a exigência proteica nem a melhor relação energia/

proteína (E/P) da dieta. Garcia (2001) relatou que uma dieta com 43% de proteína bruta (PB) e relação proteína/energia (P/E) de 98 mg kcal⁻¹ foi a mais adequada para o robalo-peva.

Uma vez que poucos estudos conhecidos utilizam ingredientes práticos em formulações para o robalo-peva, neste trabalho, foram utilizados ingredientes semipurificados com alta digestibilidade, que normalmente não são usados em dietas comerciais, tais como farinha artesanal de pescadinha (84% de PB), amido pré-gel, dextrina e lecitina de soja, entre outros. As rações utilizadas foram peletizadas de forma artesanal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e econômico de robalo-peva (*C. parallelus*) alimentado com seis rações práticas, contendo diferentes concentrações proteicas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Piscicultura Marinha da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Reprodutores de robalo-peva (*C. parallelus*) do plantel mantido em cativeiro foram induzidos hormonalmente de acordo com o protocolo descrito por Alvarez-Lajonchère et al. (2002). As larvas obtidas foram cultivadas até 301 dias após a eclosão,

com temperatura e salinidade médias de 25°C e 35‰ (trinta e cinco por mil), respectivamente, e alimentadas com uma ração prática basal, contendo 50% de proteína bruta, 7% de extrato etéreo, 4% de matéria fibrosa, 19,5% de matéria mineral, 6,5% de cálcio, 2,5% de fósforo e 12,5% de umidade. O protocolo larval foi o sugerido por Alvarez-Lajonchère et al. (2002).

Para aclimação às condições experimentais, 360 juvenis com peso de 4,83±0,13 g foram distribuídos aleatoriamente em 18 tanques de cor interna preta com 80 L de volume útil, e foram alimentados com a ração basal por uma semana antes do início do experimento com as rações. Após este período, foi iniciado o experimento, que teve duração de 90 dias.

Como os peixes marinhos necessitam de níveis proteicos próximos a 50% (Tucker, 2000), foram testados níveis de 37,5 a 49% de PB, ao considerar-se que uma redução dos níveis proteicos pode diminuir os custos da ração. Os peixes foram alimentados com dietas práticas isoenergéticas formuladas para conter seis diferentes concentrações proteicas: 375, 395, 416, 438, 473 e 490 g kg⁻¹ (Tabela 1). As rações, com péletes de 2,5 mm de diâmetro, foram produzidas pelo processo de extrusão. Cada dieta foi fornecida para três grupos de 20 peixes, até a saciedade aparente, duas vezes ao dia (às 8 e às 17 h). O peso de toda ração fornecida foi quantificado e registrado para

Tabela 1. Ingredientes e composição centesimal das dietas experimentais.

Ingrediente	Proteína bruta na dieta (g kg ⁻¹)					
	375	395	416	438	473	490
Glúten de milho baixa proteína ⁽¹⁾	44,11	35,20	26,39	17,68	9,06	0,53
Glúten de milho alta proteína ⁽¹⁾	0,54	5,96	11,31	16,61	21,85	27,03
Farinha de resíduo de peixes ⁽²⁾	43,56	47,12	50,63	54,11	57,55	60,96
Quirera de arroz ⁽³⁾	10,89	10,83	10,77	10,72	10,66	10,60
Suplemento mineral e vitamínico ⁽⁴⁾	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Antioxidante (Antiox AV) ⁽⁵⁾	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Acidificante (Sal Zap) ⁽⁵⁾	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Composição proximal (% matéria seca)						
Umidade	5,48	4,39	4,65	3,62	3,76	4,27
Proteína bruta	37,46	39,51	41,56	43,76	47,33	48,99
Gordura	9,55	10,98	11,76	12,54	13,01	13,56
Fibra	9,54	7,35	6,29	5,20	4,96	3,66
Matéria mineral	16,25	17,80	18,63	19,32	19,74	20,06
Extrativos não nitrogenados	21,71	19,96	17,27	15,55	11,20	9,48
Energia bruta (Mcal kg ⁻¹)	4,31	4,39	4,42	4,51	4,56	4,58
Relação energia bruta/proteína bruta (Mcal kg ⁻¹)	8,61	8,52	8,21	8,00	7,49	7,27

⁽¹⁾National Starch & Chemical Industrial Ltda., Trombudo Central, SC. ⁽²⁾Nicoluzzi Indústria de Rações Ltda., Penha, SC. ⁽³⁾Indústria Vila Nova Ltda., Joinville, SC. ⁽⁴⁾Nutron Alimentos Ltda., Toledo, PR. Níveis de garantia por quilograma de ração: 3,75 mg de ácido fólico, 42,84 mg de ácido pantotênico, 0,32 mg de biotina, 0,08 mg de cobalto, 7,50 mg de cobre, 1.500 mg de colina, 90 mg de ferro, 1,65 mg de iodo, 19,50 mg de manganês, 30 mg de niacina, 0,45 mg de selênio, 6.252 UI de vitamina A, 14 mg de vitamina B12, 1.237,50 µg de vitamina B1, 15 mg de vitamina B2, 7,50 mg de vitamina B6, 350,00 mg de vitamina C, 4.002 UI de vitamina D3, 150 mg de vitamina E, 13,20 mg de vitamina K e 45 mg de zinco. ⁽⁵⁾Alltech S.A., Curitiba, PR.

posterior cálculo de consumo e conversão alimentar. O arraçoamento era feito durante 30 min. Foi contado o número de péletes que sobravam no fundo dos tanques, e seu peso foi estimado com base no peso médio dos péletes, determinado pela média do peso de 100 péletes de cada grupo. O consumo alimentar foi calculado ao descontar-se o peso da sobra da quantidade de ração originalmente fornecida.

Utilizou-se o sistema experimental com fluxo contínuo de água ($3,33 \text{ mL s}^{-1}$), com aeração suplementar. Aquecedores equipados com termostatos em cada tanque foram utilizados para manutenção da temperatura a $25,04 \pm 0,85^\circ\text{C}$, que foi monitorada com termômetro de mercúrio. O fotoperíodo foi natural e a salinidade média de $35,78 \pm 1,12\text{‰}$ foi mensurada com um refratômetro portátil modelo F-3000 (Bernauer Aquacultura, Blumenau, SC). A amônia total (média de $0,50 \pm 0,48 \text{ mg L}^{-1} \text{ NH}_3^+$ e NH_4^+) foi monitorada quinzenalmente com o uso de um kit colorimétrico (Tetra Werke, Melle, Alemanha).

Biometrias individuais foram realizadas no início e no final do experimento, quando todos os peixes foram pesados (precisão de 0,01 g). Eventuais mortalidades ao longo do experimento foram registradas.

A análise proximal das dietas (matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta e cinzas) e da composição corporal dos peixes foi realizada no Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce do Departamento de Aquicultura da UFSC, conforme método padronizado pela AOAC International (1990). A energia bruta foi calculada com valores médios de energia de combustão dos nutrientes ($5,65 \text{ kcal g}^{-1}$ de PB, $9,40 \text{ kcal g}^{-1}$ de lipídio e $4,15 \text{ kcal g}^{-1}$ de fibra e carboidrato), segundo Maynard & Loosli (1974).

A análise da composição corporal dos peixes foi realizada no início e no final do experimento. No início, foi analisada uma amostra composta por 40 peixes. Os valores da composição corporal inicial foram: 74,6% para umidade e 16,76, 6,45 e 4,57% para proteína bruta, gordura e cinzas (com base na matéria úmida), respectivamente. Ao final do experimento, os animais sobreviventes em cada unidade experimental constituíram a amostra analisada. Foram determinados os mesmos parâmetros analisados nas dietas, exceto fibra bruta. Os peixes foram sacrificados por choque térmico, com anestesia prévia com benzocaína ($33,6 \text{ mg L}^{-1}$).

A partir dos dados obtidos nas biometrias e na análise de composição corporal, foram calculados os índices de desempenho e utilização dos nutrientes, além dos índices econômicos propostos por Bellaver et al. (1985) e Barbosa et al. (1992): sobrevivência (%) = $100 \times \text{número de indivíduos final/número de indivíduos inicial}$; ganho em peso total (g) = peso final - peso inicial; taxa de crescimento específico (% por dia) = $100(\ln \text{ peso médio final} - \ln \text{ peso médio inicial})/\text{número de dias}$; conversão alimentar aparente = ração consumida/ganho em peso; taxa de retenção da energia bruta (%) = $100(\text{energia corporal final} - \text{energia corporal inicial})/\text{energia consumida}$; taxa de retenção da proteína (%) = $100(\text{proteína corporal final} - \text{proteína corporal inicial})/\text{proteína consumida}$; custo médio da alimentação ($\text{R\$ kg}^{-1}$ peixe) = quantidade média de ração consumida \times preço médio da ração/ganho em peso; índice de eficiência econômica (%) = $100 \times \text{menor custo médio observado em ração, por quilograma de peso vivo ganho, entre as dietas/custo médio da dieta considerada}$; e índice de custo (%) = $100 \times \text{custo médio da dieta considerada/menor custo médio de alimentação observado entre as dietas}$.

Todos os dados obtidos foram analisados pelo modelo geral linear e testados para normalidade, homogeneidade e independência de variâncias. No caso da existência de interferência da repetição, isto é, do efeito do tanque nos resultados, os dados foram excluídos da análise: foram suprimidos dados de uma repetição da dieta com 375 g de proteína por kg de ração e uma repetição da dieta com 438 g de proteína por kg. A composição centesimal dos peixes foi analisada pela análise de variância (ANOVA), e os dados zootécnicos finais foram submetidos à análise de regressão, para verificar a relação entre as variáveis. O nível de significância considerado foi de 5%. As análises estatísticas foram realizadas com o programa Minitab (Minitab, 2010).

Resultados e Discussão

A sobrevivência variou de 85 a 100%, e não houve diferença significativa entre as dietas quanto a essa variável. Também não houve diferença significativa para o consumo alimentar total, que variou de 6,4 a 7,1 g entre os peixes alimentados com as seis concentrações proteicas. O aumento na concentração proteica das dietas, no entanto, resultou em incremento significativo no ganho em peso

dos juvenis de robalo ($p < 0,01$) (Figura 1). Os ganhos em peso por indivíduo variaram de $2,87 \pm 0,19$ a $4,74 \pm 0,02$ g, para a menor e a maior concentração proteica.

Os outros parâmetros zootécnicos avaliados apresentaram resposta linear ao aumento de proteína na dieta. A taxa de crescimento específico foi afetada significativamente pelo aumento na concentração proteica ($p < 0,01$) (Figura 1), com resultados entre $0,51 \pm 0,01$ e $0,77 \pm 0,04\%$ por dia.

A conversão alimentar aparente (Figura 1) melhorou linearmente com o aumento da concentração de proteína na dieta ($p < 0,01$), o que sugere uma maior eficiência na utilização do alimento em níveis proteicos mais altos, fato também constatado em outras espécies de peixes marinhos, como a pescada vermelha, *Sciaenops ocellatus* (Linnaeus, 1766) (Jirsa et al., 1997) e o pampo da Florida, *Trachinotus carolinus* (L. 1766) (Lazo et al., 1998).

Garcia (2001) ao considerar custo, qualidade de água e crescimento similar a níveis proteicos mais elevados, definiu a concentração proteica em torno de 43% de PB e a energia bruta em torno de $5,2 \text{ Mcal kg}^{-1}$ como ideais para o robalo-peva. A melhor conversão alimentar foi inferior à obtida neste trabalho, enquanto a taxa de crescimento específico foi superior, provavelmente em decorrência do menor tamanho dos peixes e do maior valor energético das dietas utilizadas. Outro fator a considerar é o uso de ingredientes semipurificados, com alta digestibilidade, que, além de terem custo superior ao de ingredientes práticos, são de baixa disponibilidade no mercado.

É provável que, em razão das diferenças na qualidade do alimento oferecido, da maior temperatura de água e da menor densidade de estocagem, Zarza Meza et al. (2006) tenham obtido taxas de crescimento específico superiores para juvenis de robalo-peva, com tamanho semelhante ao deste trabalho, alimentados com alevinos de tilápia. Entretanto, a utilização de tilápia viva como alimento é de difícil implementação, em comparação ao uso de rações comerciais.

Berestinas (2006), ao testar o efeito de duas dietas comerciais, uma de camarões peneidos e outra de peixes carnívoros com 450 g kg^{-1} e 400 g kg^{-1} de proteína bruta, respectivamente, sobre o crescimento de juvenis de robalo-peva com peso similar ao deste trabalho, obteve índices de conversão alimentar semelhantes, mas melhores taxas de crescimento específico. A análise de composição corporal mostrou maior deposição de gordura, o que sugere um desequilíbrio entre energia e proteína, ou dietas formuladas com fontes energéticas de baixo valor biológico para peixes carnívoros. Neste

trabalho (Tabela 2), a concentração de gordura dos peixes não diferiu significativamente entre as dietas, com valor máximo de 5,48%. As outras variáveis também não apresentaram diferenças significativas entre as dietas.

A taxa aparente de retenção de proteína (TRAP) e a taxa aparente de retenção de energia (TRAEE) aumentaram significativamente com o incremento na concentração

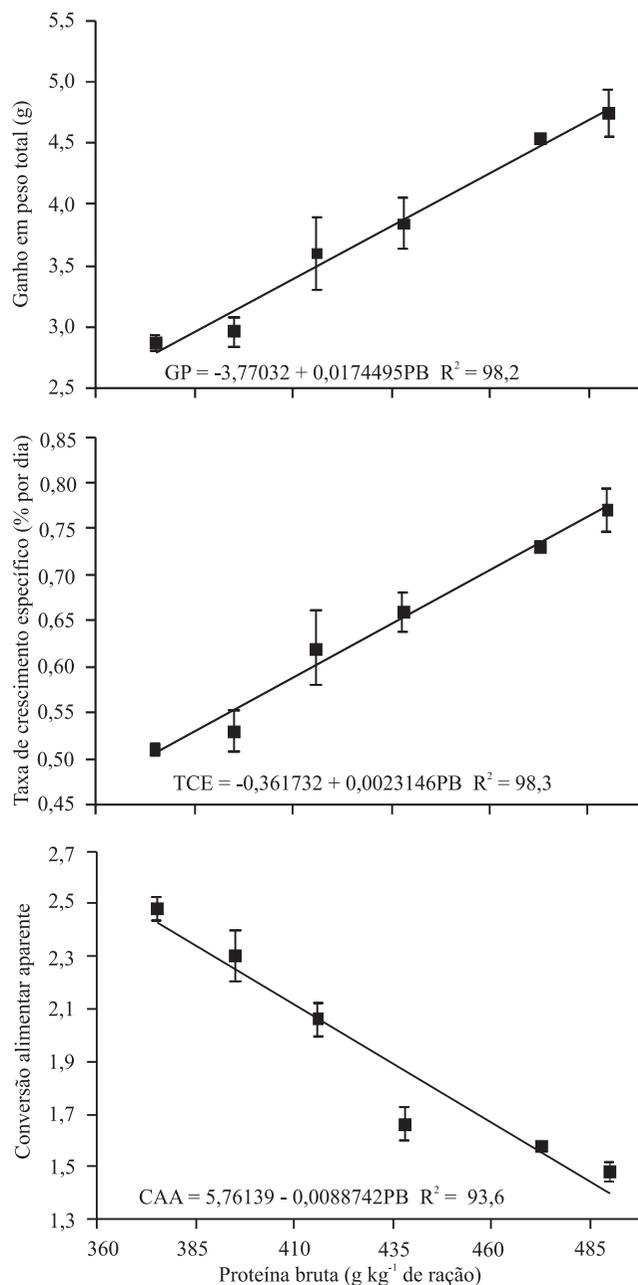


Figura 1. Regressão linear do ganho em peso total (GP; média±desvio padrão), taxa de crescimento específico (TCE) e conversão alimentar aparente (CAA), de juvenis de robalo-peva (*Centropomus parallelus*) alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de proteína bruta (PB).

proteica nas dietas, de acordo com as regressões: TRAP = $-8,98408 + 0,0523356PB$ ($p < 0,01$, $R^2 = 71,8\%$); e TRAE = $-18,9089 + 0,0750785PB$ ($p < 0,01$, $R^2 = 88,6\%$). A taxa de retenção da proteína foi de $10,99 \pm 0,36$, $12,25 \pm 1,40$, $11,91 \pm 1,54$, $16,01 \pm 0,49$, $15,93 \pm 0,31$ e $16,83 \pm 0,95\%$ para rações contendo 375, 395, 416, 438, 473 e 490 g de proteína por quilograma de ração, respectivamente. Já para a taxa de retenção de energia, foram obtidos os seguintes resultados: $9,25 \pm 0,28$, $10,62 \pm 1,06$, $11,52 \pm 1,08$, $16,15 \pm 0,68$, $16,10 \pm 0,30$ e $17,82 \pm 0,89\%$, respectivamente.

De modo geral, o robalo-peva apresenta baixa taxa de crescimento, em razão do baixo aproveitamento da energia ingerida (Lemos et al., 2006). De acordo com esses autores, somente 10% da energia ingerida pelo robalo é utilizada para o crescimento, enquanto 82% é utilizada para o metabolismo, fato também reportado por Ribeiro & Tsuzuki (2010). Neste trabalho, foram obtidas taxas de retenção aparente de energia superiores às relatadas por Lemos et al. (2006), provavelmente em virtude da qualidade das dietas utilizadas.

A conversão alimentar aparente e a taxa de retenção de proteína e energia bruta são influenciadas pelo consumo voluntário do alimento, o que pode limitar seu uso na determinação das exigências nutricionais, caso haja problemas na determinação do consumo de alimento pelos peixes. Quanto aos resultados obtidos para a taxa de retenção de energia e proteína, os valores aumentaram à medida que aumentou a proteína na dieta, o que sugere que tanto a concentração proteica quanto a concentração energética das dietas ainda não atingiram o valor ideal. Há a necessidade de se testar concentrações maiores de proteína e energia, a fim de se determinar o ponto de

inflexão, ou seja, a exigência nutricional. Como nenhum platô ou inflexão foi observado em relação aos níveis testados, não é possível determinar uma exigência mínima de proteína dietética.

Ao se utilizar ingredientes práticos em dietas produzidas em condições industriais, é difícil atingir o controle da relação entre nutrientes de forma exata, por causa das variações de qualidade dos ingredientes utilizados. Por isso, neste trabalho, foram usados os mesmos ingredientes em todas as dietas, tendo-se variado unicamente as quantidades. Como o aumento da concentração de um nutriente acontece necessariamente em detrimento de outro, o aumento na concentração proteica nas dietas foi acompanhado pelo aumento no nível de gordura e pela diminuição na concentração de carboidratos e fibras. Isso pode ter aumentado a disponibilidade nutricional, o que levou a um provável aumento da energia digestível.

À medida que aumentou a concentração de proteína, aumentaram os índices de ganho em peso, a taxa de crescimento específico, a taxa de retenção de proteína, a taxa de retenção de energia e observou-se melhoria na conversão alimentar aparente.

A eficiência econômica é condição básica para a existência da atividade aquícola; assim, o custo de uma ração é fator determinante na sua escolha pelo aquicultor. No entanto, o custo do produto não deve ser o único fator considerado para decidir o uso de uma ração. Ele deve ser interpretado como integrante de índices capazes de demonstrar o impacto do resultado do custo da ração sobre o resultado econômico da propriedade, ao associarem-se índices zootécnicos com índices econômicos (Tabela 2). Se o custo do quilograma

Tabela 2. Composição corporal de juvenis de robalo-peva (*Centropomus parallelus*), alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de proteína, ao final de 90 dias, e índices econômicos das dietas.

Variável	Inicial (%)	Proteína bruta na dieta (g kg ⁻¹ de ração)					
		375	395	416	438	473	490
Composição corporal							
Umidade (%)	74,60	72,60±0,43	71,95±0,24	72,42±0,48	72,21±0,07	72,86±0,61	72,77±0,45
Proteína bruta (%)	16,76	15,82±0,26	15,73±0,56	14,96±0,54	15,65±0,61	15,47±0,22	15,43±0,58
Gordura (%)	6,45	4,83±0,52	5,12±0,11	5,26±0,42	5,48±0,57	5,21±0,32	5,41±0,18
Cinzas (%)	4,57	5,87±0,30	6,36±0,41	5,97±0,28	5,82±0,56	5,71±0,22	5,90±0,23
Custos e índices ⁽¹⁾							
CR (R\$ kg ⁻¹)	-	1,59	1,66	1,73	1,80	1,88	1,94
CMA (R\$ kg ⁻¹)	-	3,95±0,10	3,82±0,29	3,57±0,19	2,99±0,15	2,97±0,05	2,86±0,13
IEE (%)	-	70,96±1,82	73,59±5,37	78,53±4,10	93,67±4,84	94,38±1,65	97,82±4,25
IC (%)	-	141,72±3,63	137,12±10,41	128,26±6,89	107,47±5,56	106,54±1,88	102,91±4,58

⁽¹⁾Custo da ração: CR; Custo médio da alimentação: CMA = $7,69811 - 0,0100255PB$ ($p < 0,01$, $R^2 = 82,7\%$); Índice de eficiência econômica: IEE = $-23,7141 + 0,250734PB$ ($p < 0,01$, $R^2 = 84,6\%$); Índice de custo IC = $276,393 - 0,359823PB$ ($p < 0,01$, $R^2 = 82,7\%$).

de ração produzida foi de R\$ 1,59 para a ração com menor concentração proteica (375 g kg⁻¹) versus R\$ 1,94 para a ração testada com maior concentração proteica (490 g kg⁻¹), ao analisarem-se esses valores associados à conversão alimentar, observa-se: efeito linear negativo no custo médio de alimentação, efeito linear positivo sobre o índice de eficiência econômica e efeito linear negativo sobre o índice de custo à medida que se aumenta a concentração proteica das dietas.

Novos estudos que tenham como ponto de partida os ingredientes, concentração proteica de 490 g kg⁻¹ de ração e relação energia/proteína de 7,27 Mcal kg⁻¹ para as dietas, ainda são necessários. Também é preciso que se determine o limite energético que não afete a composição corporal dos peixes e o limite proteico que garanta o máximo crescimento, que se analise a digestibilidade das dietas empregadas, e que se relacione os índices zootécnicos e a composição corporal com os índices econômicos obtidos pelo custo das rações associado à conversão alimentar.

Conclusão

A dieta com concentração proteica de 490 g kg⁻¹ e relação energia/proteína de 7,27 Mcal kg⁻¹ proporciona melhores índices zootécnicos e econômicos para juvenis de robalo-peva (*Centropomus parallelus*).

Referências

- ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L.; CERQUEIRA, V.R.; SILVA, I.D.; ARAÚJO, J.; REIS, M. Mass production of juveniles of the fat snook *Centropomus parallelus* in Brazil. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.33, p.506-516, 2002.
- AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 15th ed. Washington: AOAC International, 1990. 1298p.
- BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S.; LIMA, G.J.M.M. de; GOMES, M.F.M. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, p.827-837, 1992.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F. da S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, p.969-974, 1985.
- BERESTINAS, A.C. **Efeito de diferentes dietas e frequências alimentares no crescimento de juvenis de robalo peva *Centropomus parallelus* Poey, 1860**. 2006. 47p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- GARCIA, A.S. **Influência do nível de proteína da dieta no crescimento e composição corporal de juvenis do robalo peva *Centropomus parallelus* Poey, 1860**. 2001. 44p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- GRACIA-LÓPEZ, V.; GARCÍA-GALANO, T.; GAXIOLA-CORTÉS, G.; PACHECO-CAMPOS, J. Efecto del nivel de proteína en la dieta y alimentos comerciales sobre el crecimiento y la alimentación en juveniles del robalo blanco, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792). **Ciencias Marinas**, v.29, p.585-594, 2003.
- JIRSA, D.O.; DAVIS, D.A.; ARNOLD, C.R. Effects of dietary nutrient density on water quality and growth of red drum *Sciaenops ocellatus* in closed systems. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, p.68-78, 1997.
- LAZO, J.P.; DAVIS, D.A.; ARNOLD, C.R. The effects of dietary protein level on growth, feed efficiency and survival of juvenile Florida pompano (*Trachinotus carolinus*). **Aquaculture**, v.169, p.225-232, 1998.
- LEMONS, D.; NETTO, B.; GERMANO, A. Energy budget of juvenile fat snook *Centropomus parallelus* fed live food. **Comparative Biochemistry and Physiology. Part A, Molecular and Integrative Physiology**, v.144, p.33-40, 2006.
- MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K. **Nutrição animal**. 2.ed. São Paulo: F. Bastos, 1974. 550p.
- MINITAB. **Software para aprimoramento de qualidade**. Versão 12.0. Disponível em: <http://www.minitab.com/pt-BR/products/minitab/default.aspx?WT.srch=1&WT.mc_id=SEBR00520>. Acesso em: 18 fev. 2010.
- RIBEIRO, F.F.; TSUZUKI, M.Y. Compensatory growth responses in juvenile fat snook, *Centropomus parallelus* Poey, following food deprivation. **Aquaculture Research**, v.41, p.e226-e233, 2010.
- STICKNEY, R.R. **Principles of aquaculture**. New York: John Wiley and Sons, 1994. 520p.
- TUCKER JUNIOR, J.W. **Marine fish culture**. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2000. 750p.
- WEATHERLY, A.H.; GILL, H.S. **The biology of fish growth**. London: Academic Press, 1987. 443p.
- ZARZA MEZA, E.A.; BERRUECOS VILLALOBOS, J.M.; VÁSQUEZ PELÁEZ, C.; ÁLVARES-TORRES, P. Cultivo experimental de robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) y chucumite *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: Centropomidae) en agua dulce en un estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México. **Veterinaria Mexico**, v.37, p.327-333, 2006.

Recebido em 22 de setembro de 2010 e aprovado em 14 de janeiro de 2011