



Proteína e energia na dieta de jundiás criados em tanques-rede¹

Jakeline Marcela Azambuja de Freitas², Cesar Sary³, Júnior Dasoler Luchesi³, Aldi Feiden²,
Wilson Rogério Boscolo²

¹ CNPq/SETI/Fundação Araucária.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Campus de Toledo.

³ Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – Gemaq/UNIOESTE.

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de dois níveis de energia digestível (3.250 e 3.500 kcal kg⁻¹) em combinação a três níveis de proteína bruta (25, 30 e 35%) sobre o desempenho produtivo de juvenis de jundiá (*Rhamdia voulezi*). Utilizaram-se 240 juvenis de jundiá com peso inicial de 95,55±6,70 g e 20,43±1,13 cm de comprimento total, distribuídos ao acaso em 24 tanques-rede (370 L cada) em delineamento fatorial com seis tratamentos e quatro repetições. O arraçoamento foi realizado quatro vezes ao dia, à vontade. Ao final do período experimental, a análise fatorial de variância evidenciou influência significativa nos parâmetros zootécnicos avaliados. Foram observados melhor ganho de peso e comprimento final médios e menor deposição de gordura visceral nos peixes alimentados com a dieta contendo 30% de proteína bruta e 3.250 kcal de energia digestível kg⁻¹. Portanto, recomendam-se para juvenis de jundiá dietas que contenham no mínimo 30% de proteína bruta e 3.250 kcal de energia digestível kg⁻¹ de ração.

Palavras-chave: aquicultura, espécie nativa, exigência nutricional

Protein and energy in diet for catfish raised in net cages

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the influence of two levels of digestible energy (3250 and 3500 kcal kg⁻¹) in conjunction with three levels of crude protein (25, 30 and 35%) on the productive performance of catfish (*Rhamdia voulezi*) juveniles. Two-hundred and forty catfish juveniles with 95.55±6.70 g average weight and 20.43±1.13 cm total length were randomly assigned into twenty-four 370 L-cages, in a factorial arrangement with six treatments and four repetitions. Feeding was performed four times a day, *ad libitum*. At end of experimental period, the factorial analysis of variance showed significant influence with respect to the different parameters evaluated. The fish fed with diets of 30% crude protein and 3,250 kcal digestible energy kg⁻¹ of diet presented the best results. Therefore, diets with at least 30% crude protein and 3,250 kcal digestible energy kg⁻¹ are recommend for catfish juveniles.

Key Words: aquiculture, native species, nutrition requirement

Introdução

Na criação de peixes, a alimentação é importante para o desenvolvimento eficiente e saudável dos animais (Graeff et al., 2006) e determina grande parte dos custos de produção (El Sayed, 1998). Dessa forma, nos cultivos deve-se buscar uma dieta adequada, capaz de satisfazer às necessidades básicas para crescimento (Navarro et al., 2007) e que possibilite a produção de forma economicamente rentável.

Proteína e energia são elementos de grande importância na composição de dietas para peixes (Navarro et al., 2006). Níveis excessivos de proteína resultam em aumento da excreção do nitrogênio amoniacal, embora a proteína seja utilizada tanto para o crescimento quanto para satisfazer

às necessidades energéticas (Ribeiro et al., 2007). Por outro lado, a carência desse nutriente pode resultar em diminuição no crescimento (Nogueira et al., 2005).

Já a energia, quando fornecida em baixo nível, pode resultar em maior catabolismo proteico para compensar essa condição, enquanto níveis excessivos provocam diminuição na taxa de crescimento (Piedras et al., 2004), pois resultam em prejuízos metabólicos e alterações fisiológicas (NRC, 1993). Portanto, é fundamental o fornecimento de uma dieta que apresente adequada relação energia:proteína para produção de peixes com ótimo desempenho e com mínima produção de efluentes (Reidel, 2007).

Diversos estudos têm sido conduzidos para determinação das exigências nutricionais de peixes.

No entanto, as pesquisas existentes com espécies nativas ainda são incipientes, tornando necessária intensificação de estudos sobre a nutrição, o manejo e o sistema de criação adequado para esses animais.

O jundiá (*R. voulezi*) é uma espécie de ocorrência no rio Iguçu descrita como endêmica da bacia. Todavia, seu comportamento em cultivos comerciais ainda não está estabelecido. Assim, estudos sobre as exigências nutricionais de jundiás podem viabilizar o cultivo de espécies autóctones, bem como estabelecer uma dieta adequada ao seu bom desenvolvimento, pois, para a maioria dos peixes nativos, as formulações frequentemente estão baseadas em exigências de espécies exóticas estudadas (Tronco et al., 2007).

Neste contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo de jundiás, *R. voulezi*, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia digestível.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em sistemas de cultivo em tanques-rede no Centro de Difusão e Desenvolvimento Tecnológico para o rio Iguçu (CDT), localizado no município de Boa Vista da Aparecida, Paraná, e teve duração de 58 dias.

Foram utilizados 240 juvenis de jundiá, *R. voulezi*, com peso inicial de $95,55 \pm 6,70$ g, comprimento total inicial de $20,43 \pm 1,13$ cm e comprimento padrão inicial de $17,39 \pm 2,13$ cm, distribuídos inteiramente ao acaso em 24 tanques-rede (formato circular) com volume útil de 370 L. Os peixes foram dispostos em 12 tanques-rede com capacidade de $5,0 \text{ m}^3$. O delineamento utilizado foi um fatorial composto de seis tratamentos (dois níveis de energia digestível \times três níveis de proteína bruta) e quatro repetições, considerando unidade experimental um tanque-rede com 10 peixes.

As rações foram formuladas para conter 3.250 e 3.500 kcal de energia digestível e 25, 30 e 35% de proteína

Tabela 1 - Composição percentual e química das rações experimentais com diferentes níveis de energia digestível e proteína bruta na dieta de juvenis de jundiá (*Rhamdia voulezi*)

Ingrediente	Nível de energia, kcal/kg					
	3.250			3.500		
	25	30	35	25	30	35
Arroz quirera	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Farinha de carne e ossos	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79
Farinha de peixe	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
Farinha de vísceras de aves	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Farelo de soja	14,38	27,21	40,05	15,40	28,22	41,06
Milho	30,67	18,15	5,62	25,06	12,53	0,00
Óleo de soja	0,32	0,18	0,04	4,92	4,77	4,63
Antioxidante (BHT)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Calcário calcítico	0,03	0,11	0,19	0,00	0,08	0,16
Fosfato bicálcico	0,50	0,25	0,00	0,54	0,30	0,04
Suplemento mineral vitamínico ¹	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Antifúngico (propionato de cálcio)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutrientes (%) ²	Valores calculados					
Amido	41,01	33,20	25,40	37,51	29,70	21,90
Cálcio	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Energia bruta	4060	4079	4098	4318	4338	4357
Energia digestível (kcal/kg) ³	3520	3250	3250	3500	3500	3500
Proteína bruta	25,00	30,00	35,00	25,00	30,00	35,00
Fibra bruta	1,92	2,44	2,96	1,87	2,39	2,91
Fósforo total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Gordura	4,28	3,88	3,48	8,64	8,24	7,84
Linoléico	1,24	1,02	0,80	3,64	3,31	3,18
Lisina	1,28	1,61	1,93	1,29	1,62	1,95
Metionina + cistina	0,90	1,02	1,14	0,90	1,01	1,13
Metionina	0,45	0,52	0,58	0,45	0,51	0,58

¹ Suplemento mineral e vitamínico (Vaccinar): metionina - 5%; manganês - 3.750 mg; butil-hidroxi-tolueno - 0,5%; cálcio - 43 g; zinco - 70 mg; ferro - 15.000 mg; cobre - 2.000 mg; cobalto - 50 mg; iodo, 125 mg; vit. A - 5000 UI; selênio - 0,2 mg; vit. D3 - 300.000 UI/kg; vit E - 80 mg; vit. K3 - 2.260 mg; vit. B1 - 2.500 mg; vit. B2 5.000 mg; vit. B6 - 2.500 mg; vit. B12 - 7.500 mg; vit. C - 75.000 mg; ácido fólico - 500 mg; ácido pantotênico - 12.500 mg; niacina - 20.000 mg; colina - 200.000 mg; lisina - 4%; biotina - 150 mg/kg.

² Valores das % dos nutrientes propostos por Rostagno et al. (2005).

³ Valores de energia digestível dos alimentos estimados para a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) por Boscolo et al. (2002) e Pezzato et al. (2002).

bruta (Tabela 1). Os ingredientes foram moídos em um triturador tipo martelo com peneira 0,8 mm, pesados individualmente, homogêneos manualmente e processados na forma peletizada no Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura (Gemaq) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste.

Posteriormente ao processamento, as rações foram submetidas à secagem em estufa com ventilação de ar forçada a 55°C por 12 horas e estocadas em *freezers* a -4,0°C. O arraçamento foi realizado *ad libitum* quatro vezes ao dia, às 8, 11, 14 e 18 h, durante todo o período experimental. Os parâmetros físicos e químicos da água: pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$) e oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) foram mensurados semanalmente, enquanto a temperatura (°C) foi monitorada diariamente pela manhã e à tarde.

Ao final do experimento, os peixes foram insensibilizados em gelo, pesados e medidos para determinação dos parâmetros zootécnicos. Foram avaliados o peso final, a conversão alimentar aparente, a eficiência alimentar, o comprimento final total, a sobrevivência, o fator de condição, o rendimento de carcaça e a gordura visceral.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de significância e, em caso de diferença significativa,

foi aplicado o teste de comparação de médias de Duncan, com auxílio do *software* Statística 7.0[®] (StatSoft, 2004).

Resultados e Discussão

Os parâmetros físicos e químicos da água apresentaram valores de 23,2±0,26 (°C); 6,15±0,07; 7,72±0,73 mg L^{-1} ; 50,67±5,86 $\mu\text{S cm}^{-1}$ para temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, respectivamente. Esses resultados encontram-se na faixa recomendada para piscicultura, segundo Boyd (1990).

A análise de variância revelou efeito significativo do nível de proteína bruta (PB) sobre o peso final, a eficiência alimentar e os comprimentos final total e para os níveis de energia digestível (ED) sobre a eficiência alimentar e o acúmulo de gordura visceral.

No entanto, quando considerado em análise a interação entre os fatores proteína bruta *versus* energia digestível (PB*ED), somente a conversão alimentar apresentou diferenças entre os tratamentos (Tabelas 2 e 3).

O desdobramento dos dados com relação aos níveis de proteína bruta e energia digestível evidenciou que o aumento da concentração proteica teve efeito positivo no peso final médio dos peixes, uma vez que os melhores resultados

Tabela 2 - Valores do teste F da análise de variância para os parâmetros zootécnicos

Parâmetros zootécnicos	Fonte		
	Proteína bruta	Energia digestível	Proteína bruta*Energia digestível
Peso final	8,55**	0,67	0,11
Conversão alimentar	26,87***	39,37***	7,96**
Eficiência alimentar	13,03***	15,49**	2,03
Comprimento final total	3,55*	1,17	1,32
Sobrevivência	0,71	1,59	2,12
Fator de condição	2,44	0,24	1,77
Rendimento de carcaça	1,31	0,92	0,78
Gordura visceral	0,77	13,39**	0,78

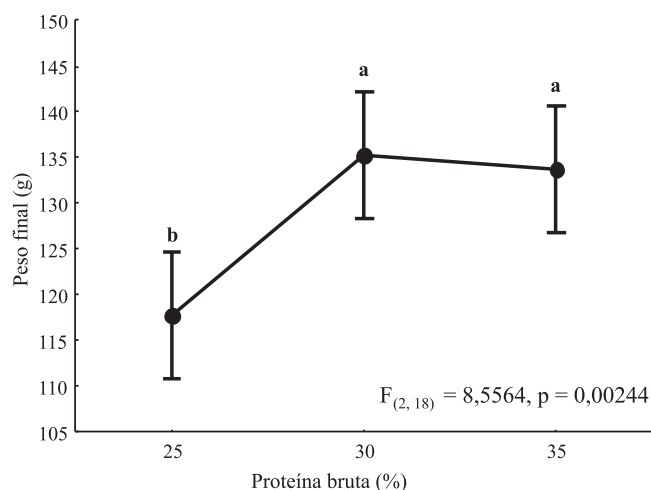
*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Tabela 3 - Valores médios dos desdobramentos dos efeitos segundo o resultado da análise de variância para os parâmetros zootécnicos

Efeito	Nível	Parâmetros zootécnicos							
		PF	CA	EA	CFT	SO	FC	RC	GV
PB	25	117,83±2,59b	5,85±0,98	0,22±0,04c	22,27±0,15b	96,25±2,63	1,07±0,01	91,60±0,31	1,64±0,26
	30	135,23±2,08a	3,15±0,49	0,37±0,05b	22,85±0,11ab	98,75±1,25	1,13±0,01	90,15±0,59	2,01±0,27
	35	133,69±4,26a	2,31±0,36	0,49±0,05a	23,40±0,50a	98,75±1,25	1,05±0,04	90,18±1,04	1,86±0,27
ED	3250	127,37±3,10	5,06±0,78	0,27±0,05y	22,65±0,19	96,67±1,88	1,09±0,01	90,24±0,72	1,39±0,11y
	3500	130,47±2,69	2,48±0,27	0,45±0,04x	23,03±0,34	99,17±0,83	1,08±0,03	91,05±0,43	2,29±0,21x
PB*ED	25-3250	115,22±3,03	8,21±0,73c	0,13±0,01	22,04±0,18	92,50±4,79	1,08±0,01	91,58±0,20	1,35±0,23
	30-3250	134,80±3,72	4,32±0,41b	0,24±0,02	23,03±0,15	100,00	1,10±0,02	90,10±0,92	1,36±0,14
	35-3250	132,08±8,81	2,66±0,71a	0,46±0,11	22,89±0,37	97,50±2,50	1,09±0,02	89,05±1,93	1,45±0,26
	25-3500	120,45±4,20	3,50±0,53ba	0,31±0,05	22,50±0,20	100,00	1,06±0,02	91,62±0,64	1,92±0,45
	30-3500	135,67±2,51	1,99±0,16a	0,51±0,04	22,67±0,13	97,50±2,50	1,16±0,01	90,20±0,89	2,67±0,19
	35-3500	135,30±2,33	1,95±0,11a	0,52±0,03	23,92±0,92	100,00	1,01±0,09	91,32±0,68	2,28±0,41

PF = peso final (g); CA = conversão alimentar; EA = eficiência alimentar; CFT = comprimento final total (cm); SO = sobrevivência (%); FC = fator de condição; RC = rendimento de carcaça (%); GV = gordura visceral (%).

Letras distintas indicam diferenças significativas (P<0,05) pelo teste de média de Duncan.



Letras distintas indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Figura 1 - Média \pm 95% de intervalo de confiança para o peso final obtido para juvenis de jundiá, *R. voulezi*, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.

foram observados nos peixes alimentados com 30 e 35% de proteína bruta na dieta, que não diferiram ($P > 0,05$) entre si (Figura 1).

Comportamento análogo foi verificado por Bomfim et al. (2005) para alevinos de curimatá (*Prochilodus affinis*) e por Piedras et al. (2006) para alevinos de jundiá (*R. quelen*). Esses autores avaliaram diferentes concentrações proteicas na dieta desses animais e notaram que o ganho de peso aumentou linearmente com o nível de proteína bruta e que os níveis testados não são influenciados pelos níveis energéticos nem pela interação proteína bruta *versus* energia digestível na dieta.

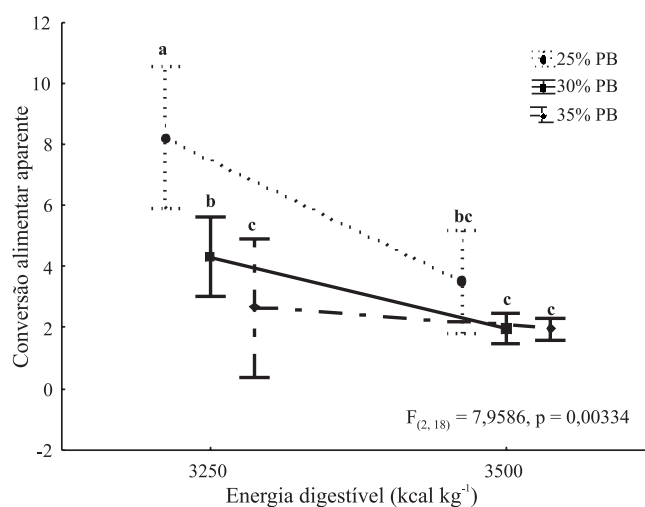
Apesar de a concentração energética não interferir no peso e comprimento final dos peixes, o excesso de energia na ração pode causar excessivo acúmulo de gordura visceral e muscular (NRC, 1993). Como observado, a dieta com 3.500 kcal de ED kg^{-1} , por ter maior teor de extrato etéreo, proporcionou maior deposição de gordura visceral (Tabelas 1 e 3), o que é indesejável ao pescado cultivado.

Esses resultados estão de acordo com os observados por Navarro et al. (2007), que observaram elevação da porcentagem de gordura na carcaça com o aumento do nível de energia na dieta. No mesmo sentido, Meurer et al. (2002) relacionaram o aumento da deposição de gordura ao aumento do nível de inclusão de lipídeos na dieta.

Ensaio alimentares para determinação da exigência proteica e energética para jundiás (*R. quelen*) foram realizados por Meyer & Fracalossi (2004). Diferente do observado neste estudo, esses autores constataram

interação positiva entre a concentração proteica e energética da dieta para o ganho de peso. Entretanto, encontraram exigência proteica para os alevinos entre 1,5 e 11 g, variando de 33 a 37% dependendo se a concentração energética era 3.650 ou 3.200 kcal kg^{-1} . Em estudos realizados por Signor et al. (2004), os autores determinaram para essa mesma espécie exigência de 38% de proteína bruta em dietas com 3.600 kcal kg^{-1} de energia digestível. Essas variações nas exigências nutricionais podem estar diretamente relacionadas às fases de desenvolvimento dos peixes, aos ingredientes utilizados na formulação das dietas e aos sistemas de cultivo utilizados, que foram diferentes em ambos os estudos realizados. Os resultados obtidos por Meyer & Fracalossi (2004) e Signor et al. (2004), apesar de diferirem dos encontrados neste estudo, assemelham-se com o disponível na literatura, pois, segundo Fracalossi et al. (2007), na fase de crescimento, o jundiá deve ser alimentado com dietas contendo entre 32 e 35% de proteína bruta, o que sugere que a exigência proteica desta espécie é maior que de outros peixes onívoros, o que provavelmente está relacionado à sua limitação em digerir ingredientes ricos em energia na forma de carboidrato.

Em análise dos efeitos sobre a conversão alimentar, a interação dos fatores comprovou que, com o aumento da concentração proteica e energética da dieta, a conversão alimentar diminuiu (Figura 2) e os melhores resultados foram observados nos peixes alimentados com as dietas contendo 30 e 35% de proteína bruta e 3.500 kcal de energia digestível kg^{-1} (Tabela 3).



Letras distintas indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Figura 2 - Média \pm 95% de intervalo de confiança para a conversão alimentar aparente dos juvenis de jundiá, *R. voulezi*, com dietas contendo diferentes níveis de energia digestível e proteína bruta.

A conversão alimentar, assim como afirmam Ono & Kubitz (2003), pode ser influenciada por diversos fatores. Como observado neste estudo, para a dieta contendo 25% de proteína bruta e 3.250 kcal de energia digestível kg⁻¹, foi observada a pior conversão alimentar (8,21). Possivelmente, as exigências em proteína não foram atendidas nos peixes que receberam essa dieta, resultando em aumento no consumo de ração como forma de compensar a obtenção do nutriente presente em concentrações inferiores ao exigido. No entanto, os mais altos níveis de proteína promoveram melhores índices de conversão alimentar aos animais, embora os resultados obtidos tenham sido ligeiramente superiores aos relatados por Boyd (1997) para a maioria dos peixes onívoros (2:1).

Resultados contraditórios foram observados por Vidal Júnior et al. (1998) com tambaqui (*Colossoma macropomum*). Esses autores relataram não haver influência dos níveis de proteína da dieta sobre a conversão alimentar dos peixes, a qual variou de 1,67 a 1,89 quando alimentados com dietas contendo diferentes fontes proteicas.

Os parâmetros sobrevivência, fator de condição e rendimento de carcaça dos peixes não apresentaram diferenças significativas entre os níveis de proteína e energia disponibilizados na dieta. A taxa de sobrevivência variou de 92,50 a 100%, com valores semelhantes aos observados por Coldebella & Radünz Neto (2002), que encontraram para jundiás, *R. quelen*, taxas de sobrevivência de 98,75 a 100% ao testarem diferentes fontes proteicas em dieta para alevinos.

O fator de condição apresentou valores de 1,01 a 1,16, resultado semelhante ao observado por Leonhardt & Urbinati (1998), que, avaliando o crescimento da espécie *Oreochromis niloticus* criada em tanques-rede, encontraram para o fator de condição valor médio de 1,4. Entretanto, Satake et al. (2009) determinaram em dourados (*Salminus brasiliensis*) fator de condição correspondente a 1,00 e mencionaram que este valor indica boas condições de saúde no ambiente de cultivo para essa espécie.

Os animais alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia digestível e proteína bruta apresentaram rendimentos de tronco limpo de 89,05 a 91,58%. Resultados semelhantes foram encontrados por Melo et al. (2002), que observaram para jundiás (*R. quelen*) alimentados com dietas contendo três diferentes fontes de lipídeos (óleo de canola, óleo de fígado de bacalhau e banha suína) na ração, rendimentos de 80,03 a 81,56%. Pouey et al. (1999), no entanto, obtiveram rendimentos de 83,24 a 90,06% para jundiás *R. quelen* criados em tanques escavados com dieta comercial.

Segundo Contreras-Guzmán (1994), peixes fusiformes apresentam altos rendimentos (>54%), devido à sua massa

muscular cilíndrica, como é o caso do jundiá, enquanto outras espécies de peixes têm rendimentos menores. Isso comprova que o jundiá é um grande atrativo para as indústrias processadoras, pois esses rendimentos possibilitam diminuir os resíduos decorrentes do processamento, permitindo maior eficiência produtiva pelas empresas (Carneiro et al., 2004).

Conclusões

Para se obter maior ganho de peso, recomenda-se para jundiás (*R. voulezi*) dietas contendo no mínimo 30% de proteína bruta e 3.250 kcal kg⁻¹ de energia digestível.

Referências

- BOMFIM, M.A.D.; LANNA, E.A.T.; SERAFINI, M.A. et al. Proteína bruta e energia digestível em dietas para alevinos de curimatá (*Prochilodus affinis*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1795-1806, 2005.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.2, p.539-545, 2002.
- BOYD, C. **Water quality in ponds for aquaculture**. Alabama: Birmingham Publishing, 1990. 482p.
- BOYD, C.E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura**. Campinas: Associação Americana de Soja, 1997. 55p.
- CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F. et al. Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.2, n.3, p.11-17, 2004.
- COLDEBELLA, I.J.; RADÜNZ NETO, J. Farelo de soja na alimentação de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Ciência Rural**, v.32, n.3, p.499-503, 2002.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409p.
- EL-SAYED, A.F.M. Total replacement of fish meal with animal protein sources in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L), feeds. **Aquaculture Research**, v.29, n.4, p.275-280, 1998.
- FRACALOSSO, D.M.; BORBA, M.R.; OLIVEIRA FILHO, P.R.C. et al. O mito da onívoros do jundiá. **Revista Panorama da Aquicultura**, n.17, n.100, p.36-40, 2007.
- GRAEFF, A.; TORNAZELLI, A.; PRUNER, E.N. Desenvolvimento corporal de jundiás (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas completas contendo diferentes níveis de energia na fase de engorda. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA, 4., 2006, Zagorzo. **Comunicaciones científicas...** Zagorzo: 2006. p.56-61.
- LEONHARDT, J.H.; URBINATI, E.C. Estudo comparativo do crescimento entre machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sexados e revertidos. **Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo**, v.25, p.19-26, 1998.
- MELO, J.F.B.; RADÜNZ NETTO, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídeos. **Revista Ciência Rural**, v.32, n.2, p.323-327, 2002.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. et al. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

- MEYER, G.; FRACALLOSSI, D.M. Protein requirement of jundiá fingerlings, *Rhamdia quelen*, at two dietary energy concentrations. **Aquaculture**, v.240, p.331-343, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of fish**. Washington: D.C.: National Academy of Science, 1993. 102p.
- NAVARRO, R.D.; LANNA, E.A.T.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de energia digestível da dieta sobre o desempenho de piaçu (*Leporinus macrocephalus*) em fase pós-larval. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.29, n.1, p.109-114, 2007.
- NAVARRO, R.D.; MATTA, S.L.P.; LANNA, E.A.T. et al. Níveis de energia digestível na dieta do piaçu (*Leporinus macrocephalus*) no desenvolvimento testicular em estágio pós-larval. **Revista Zootecnia Tropical**, v.24, n.2, p.153-163, 2006.
- NOGUEIRA, G.C.C.B.; SALARO, A.L.; LUZ, R.K. et al. Desempenho produtivo de juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*) alimentados com rações comerciais. **Revista Ceres**, v.52, n.302, p.491-497, 2005.
- ONO, E.A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3.ed. Jundiá: 2003. 112p.
- PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M. et al. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1595-1604, 2002.
- PIEDRAS, S.R.N.; POUÉY, J.L.O.F.; MORAES, P.R.R. et al. Resposta de alevinos de jundiá (*Rhamdia* sp.) alimentados com diferentes níveis de proteína bruta e energia digestível. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.2, p.217-220, 2006.
- PIEDRAS, S.R.N.; POUÉY, J.L.O.F.; RUTZ, F. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta e de energia digestível na dieta sobre o desempenho de alevinos de peixe-rei. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.1, p.97-101, 2004.
- POUÉY, J.L.O.F.; MIOTTO, H.C.; KUNZ, T.L. et al. Principais componentes corporais do jundiá *Rhamdia* sp cultivado na densidade de um peixe/m² e dividido em quatro faixas de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.314.
- RIBEIRO, F.A.S.; RODRIGUES, L.A.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.33, n.2, p.195-203, 2007.
- REIDEL, A. **Níveis de proteína e energia na alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*) criados em tanques-rede**. 2007. 85f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: 2005. 141p.
- SATAKE, F.; ISHIKAWA, M.M.; HISANO, H. et al. **Relação peso-comprimento, fator de condição e parâmetros hematológicos de dourado *Salminus brasilienses* cultivados em condições experimentais**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 22p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- SIGNOR, A.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A. et al. Exigência de proteína bruta para alevinos de jundiá *Rhamdia quelen*. **Revista Varia Scientia**, v.4, n.8, p.79-89, 2004.
- STATSOFT. **STATISTICA (Data Analysis Software System)**. Inc. version 7, 2004.
- TRONCO, A.P.; RADÜNZ NETO, J.; MEDEIROS, T.S. et al. Alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) com dietas semipurificadas e fontes lipídicas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.33, n.1, p.9-17, 2007.
- VIDAL JÚNIOR, M.V.V.; DONZELE, J.L.; CAMARGO, A.C.S. et al. Níveis de proteína bruta para tambaqui (*Colossoma macropomun*), na fase de 30 a 250 gramas. I. Desempenho dos tambaquis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.421-426, 1998.