

USO DE DIFERENTES FONTES E NÍVEIS DE LIPÍDIOS NA ALIMENTAÇÃO DE ALEVINOS DE JUNDIÁ *Rhamdia quelen*

JOSÉ FERNANDO BIBIANO MELO¹, JOÃO RADÜNZ NETO², JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA³

RESUMO – Com o objetivo de avaliar o efeito dos lipídios no desenvolvimento e na composição corporal de alevinos de jundiá, foram testadas três fontes (banha suína, óleo de soja e óleo de canola) e dois níveis de inclusão (5 e 10 %) em dietas secas preparadas com fígado de frango cru e levedura de cana. O delineamento usado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial (3 fontes e 2 níveis), constituindo 6 tratamentos e 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F em nível de significância de 5%, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Os parâmetros estimados foram: peso médio, ganho médio diário, sobrevivência, fator de condição, rendimento de carcaça, crescimento, composição corporal, deposição e taxa de deposição de proteína e de gordura na carcaça. Desses parâmetros, somente a composição corporal e a deposição de proteína e de gordura na carcaça apresentaram interação entre as fontes e os níveis testados ($P < 0,05$), concluindo-se que as fontes e os níveis de lipídios testados não alteram os parâmetros de desempenho, mas promovem uma variação na composição corporal do jundiá (*Rhamdia quelen*).

Palavras-chave: alevinos, lipídio, *Rhamdia*.

USE OF DIFFERENT LEVELS AND SOURCES OF LIPIDS IN THE FEEDING OF CATFISH *Rhamdia quelen* FINGERLINGS

ABSTRACT – The experiment evaluated the effects of three lipid sources (pork fat, soybean oil, and canola oil) and two levels of inclusion (5 and 10%) in dry diets prepared with raw chicken liver and molasse yeast on jundiá (catfish) fingerlings feeding. A completely randomized experimental design with a 3 x 2 factorial arrangement was used with 6 treatments and 4 replications. Data were submitted to variance analysis and test F at 5 % level of significance, and means were compared through Tukey's test. The estimated parameters were: average weight, daily average gain, survival, condition factor, growth, body composition, fat and protein deposition in the carcass and fat and protein deposition rate in the carcass. Only the body composition and the fat and protein deposition in the carcass showed correlation among the tested sources and levels ($P < 0.05$). The conclusion was that the tested lipid sources and levels cause variation in the body composition of south american catfish (*Rhamdia quelen*).

Key words: fingerlings, lipid, *Rhamdia*.

¹ Zoot., aluno do curso de Mestrado em Zootecnia, UFSM, bolsista do CNPq

² Eng. Agr., Dr., bolsista do CNPq, Prof. do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil, radunz@ccr.ufsm.br

³ Eng. Agr., PhD, Prof. do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil

Recebido para publicação em 05-04-2000.

INTRODUÇÃO

A piscicultura vem apresentando um grande avanço nos últimos anos, pois trabalhos desenvolvidos na área de nutrição de peixes têm possibilitado intensificar a atividade através do maior conhecimento da utilização de fontes alimentares, de requerimentos nutricionais e de manejos alimentares adotados.

Na piscicultura intensiva, os gastos com alimentos representam de 50 a 70 % dos custos da produção, e uma significativa redução nestes custos pode ser alcançada através da utilização de ingredientes de alta qualidade, do uso de técnicas eficazes de processamento das rações e da aplicação de estratégias na alimentação (KUBITZA, 1998).

No estudo de nutrientes para larvas, alevinos e juvenis de peixes, os lipídios têm sido de grande importância para melhorar o desenvolvimento e a sobrevivência, pois trabalhos testando fontes de lipídios e ácidos graxos essenciais, bem como níveis de incorporação dos mesmos em dietas artificiais, demonstram seus efeitos satisfatórios na sobrevivência, no desempenho zootécnico e na deposição de nutriente no músculo, conforme os citados ou realizados por WATANABE (1982), PEZZATO et al. (1991), BORLONGAN (1992), CAMARGO (1995), PEZZATO et al. (1995), RADÜNZ NETO et al. (1996), TAKEUCHI (1996) e ULIANA

(1997).

É devido à importância que os lipídios apresentam na nutrição de peixes que, neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes e níveis de lipídios no desenvolvimento e na composição corporal de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, nos meses de janeiro e fevereiro de 1999, compreendendo um total de 45 dias. Foram utilizados 360 alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* com peso médio inicial de 8,5 gramas, sendo distribuídos em um sistema de recirculação de água, com 18 unidades experimentais de 280 litros, tendo entrada e saída de água individuais e utilizando-se densidade de 20 peixes por caixa. Os parâmetros físicos e químicos da água foram analisados diariamente utilizando-se kit laboratorial (Alfa tecnouímica).

Os tratamentos testados nas dietas secas preparadas com fígado de frango cru e levedura de cana são identificados da seguinte forma: banha: B5 (5 %) e B10 (10 %); soja: S5 (5 %) e S10 (10 %); canola: C5 (5 %) e C10 (10 %). Os dados da composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais estão contidos na Tabela 1.

TABELA 1 - Composição centesimal e bromatológica das rações utilizadas no experimento (%)

Ingredientes	B5	S5	C5	B10	S10	C10
Fígado de frango "in natura" ¹ (MS%)	35	35	35	32	32	32
Levedura de cana	51	51	51	48	48	48
Quirela de arroz	7	7	7	8	8	8
Premix vitamínico ²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Premix mineral ¹	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Banha suína	5	-	-	10	-	-
Óleo de soja	-	5	-	-	10	-
Óleo de canola	-	-	5	-	-	10

Composição bromatológica das dietas (% matéria natural)

Tratamentos	PB	EE	CZ	Umidade
B5	39,72	8,34	4,88	10,69
S5	40,43	8,29	5,10	9,79
C5	37,73	7,95	5,11	10,37
B10	36,37	15,48	4,96	8,75
S10	36,32	13,3	5,08	9,40
C10	36,02	14,31	4,21	8,79

¹ - FONTINELLI (1997); ² - TROMBETTA et al. (1999)

As rações foram preparadas no próprio Setor de Piscicultura, sendo os ingredientes secos pré-peneirados e misturados ao fígado de frango moído. Após, foram peletizadas e levadas para a estufa por 48 horas a 40 °C. A moagem das rações foi realizada em triturador manual para obtenção de partículas acima de 1mm. A alimentação foi distribuída de forma manual, na frequência de 2 vezes ao dia, uma pela manhã (9 h) e outra pela tarde (17 h), na base de 2,7 % da biomassa total. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Ganho médio de peso, ganho médio diário, sobrevivência, comprimento total e padrão, fator de condição, rendimento de carcaça, composição corporal e deposição e taxa de deposição de proteína e de gordura na carcaça. As aferições para ganho médio diário foram feitas a cada 15 dias, retirando-se uma amostra de 50 % de animais de cada unidade experimental, com o objetivo de determinar o ganho de peso e ajustar a quantidade de ração a ser fornecida.

O fator de condição (FC), descrito por STEFFENS (1987), é a relação existente entre o comprimento e o peso, sendo relativamente constante em diversas espécies e expresso pela fórmula de Futon: $FC = 100 \cdot p / L^3$, na qual p é o Peso do peixe (expresso em gramas); L é o Comprimento total (cm).

Foram avaliadas as composições corporais inicial e final, determinando-se a proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ) e água, expressos em percentagem na matéria natural. A análise da composição corporal foi realizada no Laboratório de Nutrição da UFSM através do método de WEENDE (AOAC, 1965). Para avaliar a proteína bruta total depositada (PBTD), taxa de deposição de proteína na carcaça (TDPC), gordura total depositada (GTD), taxa de deposição de gordura na carcaça (TDGC), utilizaram-se as seguintes fórmulas (CAMARGO, 1995):

$PBTD_{(g)} = (PFg \times RCF/100 \times \% PBF Mn/100) - (PIg \times RCI/100 \times \% PBI Mn/100)$, em que PFg é peso final (g); RCF é rendimento de carcaça final; %PBF Mn é a % PB na matéria natural final; Pig é o peso inicial (g); RCI é o rendimento da carcaça inicial e % PBI Mn é a %

PB na matéria natural inicial. O rendimento de carcaça foi determinado através do peso total dos peixes menos o peso das vísceras, expresso em percentagem.

$TDPC_{(mg/dia)} = PBTD / D \times 1000$, em que PBTD é a PB total depositada e D é igual aos dias de experimento.

$GTD_{(g)} = (PF \times RCF/100 \times \% EEf Mn/100) - (PI \times RCI/100 \times \% EEI Mn/100)$, sendo PI e PF os pesos médio inicial e final, RCI e RCF os rendimentos da carcaça inicial e final, e % EEf Mn e % EEI Mn as percentagens de Extrato etéreo na matéria natural final e inicial.

$TDGC_{(mg/dia)} = GTD / D \times 1000$, em que GTD é a gordura total depositada, e D é o número de dias de experimento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 (3 fontes x 2 níveis). Para a análise estatística do experimento, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F em nível de 5 % de significância, sendo aplicado o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos no mesmo nível de significância, utilizando-se o Pacote Estatístico SAS (SAS, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físicos e químicos da água não apresentaram variações significativas entre os tratamentos, apresentando níveis aceitáveis para a criação de peixes. A temperatura da água manteve-se na média de 25 °C, com pH 6,97, O₂D 6,53 mg/L, amônia total 0,32 mg/L, nitrito 0,05 mg/L e alcalinidade em 25 mg/L.

Os resultados para ganho de peso médio nos períodos de 15, 30 e 45 dias em relação às fontes e aos níveis de lipídios são demonstrados na Tabela 2. Não foram observados efeitos para níveis e fontes, nem mesmo interação fonte x nível de lipídios nos períodos (P>0,05). Apesar de os dados de desempenho não apresentarem diferença significativa entre os tratamentos, foi possível observar uma tendência de maior média de peso na fonte óleo de canola e no nível de 10 % em todos os períodos avaliados.

TABELA 2 - Médias de peso dos alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* aos 0, 15, 30 e 45 dias experimentais, em gramas

Tratamentos	Períodos (dias)			
	P0	P15	P30	P45
	Efeito da fonte			
Banha suína	8,62	19,28	32,59	46,83
Óleo de soja	8,38	20,23	33,27	44,23
Óleo de canola	8,50	20,71	35,47	48,93
	Efeito de nível			
5 %	8,50	20,07	33,18	45,55
10 %	8,50	20,15	34,36	47,78
	Valores de F			
Fontes	0,64 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Níveis	0,97 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,33 ^{ns}
Fontes x Níveis	0,31 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,65 ^{ns}
CV (%)	5,29	4,76	8,40	10,10

(P>0,05) ns: não significativo

GATLIN e STICKNEY (1982) utilizaram como fontes de lipídios a gordura bovina, o óleo de peixe e o óleo de soja, com níveis de 6, 8, 10, 12 e 14% de inclusão, em dietas à base de caseína, amido de milho, celulose, premix vitamínico e mineral, na alimentação de alevinos de "Channel catfish" *Ictalurus punctatus*. Também avaliaram o ganho de peso, durante 20 semanas, não obtendo diferença significativa para peso, embora houvesse uma tendência a um maior peso nos tratamentos nos quais o nível de inclusão foi de 10 %, com ganhos de 16,2, 18,9 e 14,1 gramas, respectivamente, sendo estes resultados inferiores aos encontrados neste trabalho.

TAKII et al. (1995) testaram diferentes níveis (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 11,0 %) de óleo de fígado de "pollock" (*Pollachius virens*) em dietas

semipurificadas isotrópicas e isocalóricas, para alevinos de "Tiger Puffer" *Takifugu rubripes*, com peso inicial de 3,66 a 3,69 g, num período de 20 dias experimentais, e obtiveram peso final inferior ao obtido neste experimento — peso entre 10,8 e 11,7 g, não havendo diferença significativa entre os tratamentos.

O ganho médio diário total e a sobrevivência dos alevinos não foram influenciados pelas fontes e níveis de lipídios testados (Tabela 3). CAMARGO (1995) avaliou diferentes níveis de energia na dieta à base de farinha de peixe, farelo de soja e fubá de milho para alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*), utilizando como fonte de energia o óleo de soja e obtendo ganho médio diário superior entre 1,32 e 1,61 g/dia.

TABELA 3 - Ganho médio diário (GMD), sobrevivência (SOB), fator de condição (FC) e rendimento de carcaça (RC) dos alevinos de jundiá

Tratamentos	Parâmetros			
	GMD (g)	SOB (%)	FC	RC %
	Efeito da fonte			
Banha suína	0,85	100,00	2,33	82,45
Óleo de soja	0,80	98,33	2,32	82,91
Óleo de canola	0,90	98,33	2,51	83,42
	Efeito de nível			
5 %	0,82	99,40	2,27	83,84 ^a
10 %	0,87	98,30	2,51	82,01 ^b
	Valores de F			
Fontes	0,30 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Níveis	0,35 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Fontes x Níveis	0,64 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,06 ^{ns}
CV (%)	18,98	2,06	12,17	2,20

(P> 0,05) ns: não significativo. Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem significativamente (P < 0,05).

Os dados do fator de condição (FC) estão expressos na Tabela 3, não sendo observados efeito de fonte, nível de lipídio, nem interação entre estas

variáveis sobre o FC. Os valores encontrados neste experimento estão próximos aos descritos por STEFFENS (1987), o qual afirma que o fator de

condição encontrado para truta é de 1,1 (1,0-1,2) e para carpa oscila entre 2,0 e 2,5.

Em relação ao rendimento de carcaça do jundiá, não se constatou diferença significativa para fontes testadas, porém, para os níveis, houve diferença significativa (Tabela 3). O nível de 5 % de inclusão das três fontes avaliadas no experimento possibilitaram maior rendimento de carcaça, causado pela menor deposição de gordura. A média de rendimento de carcaça entre as fontes e os níveis foi de 82,93 %.

MELO et al. (1999) testaram diferentes fontes de lipídios (óleo de canola, óleo de fígado de bacalhau e banha suína), com inclusão de 5 % na dieta para

juvenis de jundiá, em ração contendo fígado bovino "in natura" e levedura de cana, e obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, com rendimento de carcaça médio inicial igual a 82,42 % e rendimento médio final de 80,03 a 81,56 %. Rendimentos semelhantes (rendimento de carcaça de 83,24 a 90,06%) também foram encontrados por POUHEY et al. (1999), avaliando os componentes corporais do jundiá *Rhamdia sp.*, os quais foram separados em quatro faixas de peso.

Para a variável crescimento, as fontes e os níveis de lipídios testados no experimento não influenciaram significativamente ($P > 0,05$) nos resultados, conforme pode ser observado na Tabela 4.

TABELA 4 - Médias de comprimento total e padrão, inicial e final (CTI, CTF, CPI e CPF) dos alevinos de jundiá (cm)

Tratamentos	Parâmetros			
	CTI	CTF	CPI	CPF
	Efeito da fonte			
Banha suína	9,98	15,53	8,01	12,73
Óleo de soja	9,98	15,31	8,01	12,49
Óleo de canola	9,98	15,54	8,01	12,65
	Efeito de nível			
5 %	9,98	15,50	8,01	12,71
10 %	9,98	15,42	8,01	12,49
	Valores de F			
Fontes	-	0,73 ^{ns}	-	0,72 ^{ns}
Níveis	-	0,75 ^{ns}	-	0,29 ^{ns}
Fontes x Níveis	-	0,47 ^{ns}	-	0,38 ^{ns}
CV (%)	-	3,69	-	4,11

($P > 0,05$) ns: não significativo

A composição química inicial da carcaça dos jundiás (*Rhamdia quelen*) usados no presente trabalho expressa, em porcentagem, na matéria natural foi: Proteína bruta=12,38; Extrato etéreo=2,68; Cinzas=2,17; e Umidade=71,58.

Os resultados de proteína bruta total

depositada e de taxa de deposição de proteína na carcaça não apresentaram diferenças significativas, havendo interação somente entre as fontes e os níveis para as variáveis de gordura total depositada e taxa de deposição de gordura na carcaça (Tabela 5).

TABELA 5 - Médias de proteína bruta total depositada (PBSD), gordura total depositada (GTD), taxa de deposição de proteína na carcaça (TDPC) e taxa de deposição de gordura na carcaça (TDGC)

Tratamentos	Parâmetros			
	PBSD (g)	TDPC (mg/dia)	GTD (g)	TDGC (mg/dia)
	Efeito da fonte			
Banha	4,56 ^a	101,41 ^a	2,99 ^a	66,15 ^a
Soja	4,21 ^a	93,67 ^a	3,39 ^a	75,41 ^a
Canola	4,90 ^a	108,82 ^a	3,15 ^a	69,89 ^a
	Efeito de nível			
5 %	4,60 ^a	102,25 ^a	2,52 ^a	55,73 ^a
10 %	4,52 ^a	100,35 ^a	3,84 ^b	85,23 ^b
	Valores de F			
Fontes	0,09 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,34 ^{ns}
Níveis	0,71 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,01 ^{**}	0,01 ^{**}
Fontes x Níveis	0,05 [*]	0,05 [*]	0,05 [*]	0,05 [*]
CV (%)	10,84	10,84	15,50	15,08

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem significativamente ($P < 0,05$)

* ($P < 0,05$) ** ($P < 0,01$) ns: não significativo.

CAMARGO (1995), testando níveis de energia metabolizável para tambaqui *Colossoma macropomum*, e, tendo como fonte de lipídio na dieta o óleo de soja, num período de 113 dias experimentais, obteve melhor taxa de deposição de proteína na carcaça de 277,35 mg/dia, com um nível de energia de 3.300 Kcal/Kg de dieta e uma taxa de deposição de gordura de 65,15 mg/dia, no mesmo nível de energia. VIDAL JUNIOR (1995), avaliando níveis de proteína para juvenis de tambaqui dos 30 aos 250 g de peso vivo, num período experimental de 4 meses, obteve

resultados superiores nas taxas de deposição de proteína e gordura, que variaram de 231,50 a 311,18 mg/dia de proteína e de 151,61 a 157,10 mg/dia de gordura.

O aumento do nível de lipídios na dieta aumentou significativamente o teor de gordura na carcaça (Tabela 6). Este resultado também foi encontrado por ARGYROPOULOU et al. (1992), ao avaliarem o efeito de dietas artificiais para *Mugil cephalus*, com diferentes fontes de lipídios (óleo de peixe, linhaça, soja e milho), em nível de inclusão de 8 %.

TABELA 6 - Médias da interação da gordura total depositada (GTD) e taxa de deposição de gordura na carcaça (TDGC) dos alevinos de jundiá

Fontes de lipídios	Parâmetros	
	GTD (em gramas aos 45 dias)	
	Níveis (%)	
	5	10
Banha suína	2,57 ^{bc}	3,61 ^{ab}
Óleo de soja	3,09 ^{abc}	3,69 ^a
Óleo de canola	2,08 ^c	4,20 ^a

F= 3,87 (P < 0,050474) CV= 15,05

Fontes de lipídios	TDGC (em miligramas/dia)	
	Níveis (%)	
	5	10
Banha suína	52,08 ^{bc}	80,22 ^{ab}
Óleo de soja	68,82 ^{abc}	82,0 ^a
Óleo de canola	46,30 ^c	93,48 ^a

F= 3,86 (P < 0,0509) CV=10,08

Os resultados da composição química (proteína e gordura) na carcaça apresentaram efeito significativo (P < 0,05) na interação entre as fontes e os níveis testados (Tabela 7). A fonte banha suína

diminuiu o teor de proteína na carcaça com o seu aumento na dieta de 5 para 10 %; já os óleos de soja e canola não alteraram o índice de proteína nos níveis testados.

TABELA 7 - Médias de interação entre fontes e níveis ocorridos na composição química final, na carcaça do jundiá, em relação à composição inicial (100%), na matéria natural

Fontes de lipídios	Proteína bruta na carcaça	
	Níveis (%)	
	5	10
Banha suína	121,94 ^a	104,30 ^b
Óleo de soja	111,15 ^{ab}	111,15 ^{ab}
Óleo de canola	112,41 ^{ab}	115,51 ^{ab}

F= 5,78 (P < 0,0174) CV= 5,05

Fontes de lipídios	Gordura na carcaça	
	Níveis (%)	
	5	10
Banha	242,41 ^b	357,46 ^a
Soja	339,30 ^a	385,70 ^a
Canola	214,93 ^b	387,94 ^a

F= 5,78 (P < 0,0175) CV=10,05

Valores superiores de PB e menores para gordura na carcaça foram encontrados por KIM et al. (1989), quando avaliaram o efeito de diferentes níveis de proteína (44,0 e 31,2 %) e níveis de lipídios (20,6 e 9,2 %), num período de 12 semanas, na dieta para juvenis de truta arco-íris (*Onchorrhynchus mykiss*), os quais obtiveram, na carcaça, níveis de 18,5 a 19,6 % de PB e teores de 5,2 a 5,9 % de gordura. Os autores também observaram um grande aumento do teor de lipídio,

visto que o teor inicial foi de 1,9 %.

CONCLUSÕES

As fontes de lipídios não alteram os parâmetros de desempenho do jundiá, porém o aumento do nível de lipídio na dieta aumenta o teor de gordura na carcaça. Sendo assim, o nível de lipídio mais recomendado na dieta, independentemente da fonte, é de 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGYROPOULOU, V.; KALOGEROPOULOS, N.; ALEXIS, N. Effect of dietary lipids on growth and tissue fatty acid composition of grey mullet *Mugil cephalus*. **Comparative Biochemistry Physiology**, Washington, v. 101, n. 1. p. 129-135, 1992.
- A. O. A. C. **Official methods of analyses of the association of official agriculture chemists**. Washington, 1965. 937p.
- BORLONGAN, I. G. The essential fatty acid requirement of milkfish *Chanos chanos* Forsskal. **Biochemistry Physiology**, Chichester, v. 9, n. 5, p. 401-407, 1992.
- CAMARGO, A. C. S. Níveis de energia metabolizável para Tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) dos 30 aos 180 gramas de peso vivo. UFV: Viçosa, 1995. 55p. Dissertação (Mestrado) Produção Animal, Curso de Pós graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- FONTINELLI, E. Efeitos do uso do concentrado protéico de soja com e sem suplementação de aminoácidos, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de Jundiá *Rhamdia quelen*. UFSM: Santa Maria, 1997. 39 p. Dissertação (Mestrado) Produção Animal. Curso de Pós graduação em Zootecnia, 1997.
- GATLIN, M. D.; STICKNEY, R. R. Fall-winter growth of young channel catfish in response to quantity and source of dietary lipid. **Transactions of the American Fisheries Society**, v.127, n.10, p. 90-93, 1982.
- KIM, S. D.; KAUSHIK, S. J.; PASCAUD, M. Effects of dietary lipid to protein ration on the fatty acid composition of muscle lipids in rainbow trout. **Nutrition Reports International**, Amsterdam, v. 4, n. 1, p. 9-16, 1989.
- KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação de peixes**. Campo Grande: Kubitz, 1998, 108 p.
- MELO, J. F. B.; RADÜNZ NETO, J.; DA SILVA, J. H. S.; TROMBETTA, C. G. Estudos preliminares sobre a utilização de diferentes fontes de lipídios na dieta para o jundiá *Rhamdia quelen* dos 21 aos 45 gramas de peso vivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.317.
- PEZZATO, L. E.; CARRATORE, C. R.; BARROS, M. M.; VEIGA, M. M. Utilização de diferentes fontes de gordura no arraçoamento de alevinos de carpa comum, durante o inverno. **RED Acuicultura**, Bogotá, v. 5, n. 1, p. 3-5, 1991.
- PEZZATO, L. E.; CASTAGNOLLI, N.; BARROS, M. M.; CARRATORE, C. R.; PEZZATO, A. C. Alevinos de pacu *Piaractus mesopotamicus* arraçados com diferentes níveis de gordura animal e vegetal. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6., 1995, Ibirubá. **Anais...** Ibirubá, 1995, p. 52-59.
- POUEY, J. L. O.; MIOTTO, H. C.; KUNZ, T. L.; CAMARGO, S. G. O. 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: SBZ. 1999. p.314.
- RADÜNZ NETO, J. R.; CORRAZE, G.; BERGOT, P.; KAUSHIK, S. J. Estimation of essential fatty acid requirements of common carp larvae using semi-purified artificial diets. **Archives Animal Nutrition**, Paris, v. 49, p. 41-48, 1996.
- SAS. Statistical Analyses System. **User's guide**. Version 6.08, SAS INSTITUTE INC.4. ed. North Caroline, 1993. 846 p.
- STEFFENS, W. **Principios fundamentales de la alimentacion de los peces**. Zaragoza: Acribia, 1987, 285 p.
- TAKEUCHI, T. Essential fatty acid requirements in carp. **Archives Animal Nutrition**, Paris, v. 49, p. 23-32, 1996.
- TAKII, K.; UKAWA, M.; NAKAMURA, M.; KUMAI, H. Suitable lipid level in brown fish meal diet for Tiger puffer. **Fisheries Science**, Oxford, v. 61, n. 5, p. 841-844, 1995.
- TROMBETTA, C. G.; RADÜNZ NETO, J.; SILVA, J. H. S.; MELO, J. F. B.; MEDEIROS, T. S. Efeito de suplementação vitamínica no desenvolvimento de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.317.
- PESQ. AGROP. GAÚCHA, v. 7, n. 1, p.135-144, 2001

NIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1999, p.317.

ULIANA, O. **Influência de diferentes fontes e níveis de lipídios sobre a criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae.** Santa Maria: UFSM, 1997. 66 p. Dissertação (Mestrado)-Produção Animal, Curso de Pós-graduação em Zootecnia. 1997.

VIDAL JUNIOR, M. V. **Níveis de proteína para tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1918) dos 30 aos 250 g de peso vivo.** Viçosa: UFV, 1995. 46 p. Dissertação (Mestrado) Produção Animal, Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 1995.

WATANABE, T. Lipids nutrition in fish. **Comparative Biochemistry Physiology**, Washington, v. 1, p. 3-15, 1982.