

Criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentadas com rações granuladas contendo fígados ou hidrolisados

Alexandre Paz Cardoso, João Radünz Neto*, Tanise dos Santos Medeiros, Marco Aurélio Knöpker e Rafael Lazzari

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Camobi. 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: jradunzneto@smail.ufsm.br

RESUMO. O jundiá (*Rhamdia quelen*) é uma espécie nativa da região Sul do Brasil, que apresenta rápido crescimento, rusticidade, carne de bom sabor e grande potencial para criação intensiva. No presente trabalho, objetivou-se verificar o uso de hidrolisados de peixe e de fígado de aves na criação de larvas de jundiá. Foram realizados dois experimentos, utilizando-se 3200 larvas em cada. No primeiro experimento, testou-se 4 dietas contendo como base levedura de cana e fígado bovino ou de aves. O tratamento composto por fígado de aves cru resultou em maiores valores de comprimento total, peso médio individual, produto peso versus sobrevivência e taxa de crescimento específico. No segundo experimento, foram testados os dois melhores tratamentos do experimento anterior comparando-os com alimentos preparados com hidrolisados de peixes e de fígado de aves, em substituição ao fígado. As maiores taxas de sobrevivência foram encontradas nos alimentos à base de fígado bovino e de aves. Em relação aos demais parâmetros analisados, como no primeiro experimento, os resultados do alimento preparado à base de fígado de aves cru foram significativamente superiores aos demais.

Palavras-chave: larva, *Rhamdia quelen*, fígado, hidrolisado, larvicultura

ABSTRACT. Rearing of “jundiá” (*Rhamdia quelen*) larvae fed with diets containing liver or hydrolysates. The “jundiá” (*Rhamdia quelen*) it is native specie of the Southern Brazil, that present fast growth, rusticity, meat of good flavor and great potential for intensive fish farming. This study aimed verify the use of fish hydrolysates and broilers liver on the jundiá’s larvae rearing. Two experiments were accomplished; being used 3200 larvae in each. In the first experiment it was tested four diets containing sugar canne yeast and bovine or broilers livers. The treatment composed by raw broiler liver resulted in higher values of total length, standard weight, product weight versus survival and specific growth rate. In the second experiment the two better treatments of the previous experiment were tested comparing them with foods prepared with fish hydrolysates and broiler liver, in substitution to the liver. The highest survival rates were found in the foods to the base of bovine and broilers liver. In the other parameters, as in the first experiment, the results of the prepared food to the base of broiler’s liver were highest significantly to the others treatments.

Key words: larvae, *Rhamdia quelen*, liver, hydrolysate, larviculture.

Introdução

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é uma espécie nativa da região Sul do Brasil, que apresenta rápido crescimento, rusticidade, carne de bom sabor e grande potencial para criação intensiva. No entanto, no período larval, acontecem grandes perdas, pela falta de uma alimentação adequada durante a troca da alimentação endógena (reservas vitelinas) para a alimentação exógena (alimento natural ou artificial). Encontrando-se uma ração que atenda exigências nutricionais da espécie e obtendo-se às bons resultados nos parâmetros produtivos desejáveis, aumentar-se-á a qualidade e quantidade dos peixes produzidos.

Vários trabalhos foram realizados visando a melhorar a sobrevivência e o crescimento de larvas de jundiá. A combinação de levedura de cana e fígado bovino mostrou-se eficiente como base protéica da ração para esta espécie (Piaia e Radünz Neto, 1997). Outras fontes foram testadas, como, o concentrado protéico de soja, não demonstrando ser uma boa alternativa como fonte protéica principal das rações (Fontinelli, 1997). Quanto à fração lipídica, a lecitina de soja, incorporada na ração na proporção de 2%, possibilitou incremento no crescimento de larvas de jundiá, nos primeiros 21 dias de criação (Uliana *et al.*, 2001). A combinação de alimento vivo (*Artemia franciscana*) mais ração também proporciona bom desenvolvimento para larvas de jundiá (Behr *et al.*, 2000).

Na larvicultura de espécies de couro, principalmente os bagres em geral, podem ocorrer canibalismo, como observado por Fermin e Bolívar (1991), em larvas de *Clarias macrocephalus*. Neste trabalho, foram utilizadas fontes com bom valor nutricional, como farelo de soja, farinha de peixe e farinha de camarão. Por isso, a qualidade da ração fornecida às larvas é muito importante e principalmente para não depender do aporte de alimento natural dos viveiros, que possuem muita variação em função das condições ambientais.

O uso de hidrolisados de peixe e carne, para larvas de carpa comum (*Cyprinus carpio*), não acarretaram bons resultados para peso e comprimento, quando comparados com dieta à base de levedura de cana e hidrolisado de caseína (Carvalho *et al.*, 1995). Para o turbot (*Scophthalmus maximus*), hidrolisados de peixe podem ser incluídos na dieta em até 25%, sem afetar o crescimento dos peixes (Oliva-Teles *et al.*, 1999). Não existem trabalhos que avaliaram o uso de hidrolisados no crescimento de jundiá, principalmente nas primeiras fases de criação.

Desta maneira, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do uso de diferentes formas de apresentação de fígado bovino e de aves e de hidrolisados de peixe e de fígado de aves utilizados em rações granuladas para larvas de jundiá, nos primeiros 21 dias de vida.

Material e métodos

O presente estudo foi realizado no Setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, a partir de dois experimentos com duração individual de 21 dias. Para cada experimento, foram utilizadas 3.200 larvas, logo após a absorção do saco vitelínico, em uma lotação de 200 larvas por unidade experimental. As larvas utilizadas mediam 6,9mm e 5,7mm nos experimentos I e II, com peso inicial médio de 2mg. Foi utilizado um sistema de recirculação de água com temperatura controlada, acoplado a um biofiltro, equipado com 16 unidades de criação, com capacidade de 8 litros cada. A vazão inicial utilizada foi de 0,20L/min e aumentou-se gradativamente para 0,80L/min. até a terceira semana experimental.

Os tratamentos testados no presente trabalho estão descritos na Tabela 1. Para a elaboração das rações, os fígados bovino e de aves foram moídos, formando uma pasta, retirando-se uma parte para secagem em estufa (40°C por 48h) e posteriormente moída e peneirada para a obtenção das farinhas. A preparação das dietas experimentais foi realizada misturando-se os ingredientes secos às frações de fígado (cru ou farinha), procedendo-se a homogeneização, passagem em máquina elétrica e secagem. Após esta etapa, as rações foram moídas e peneiradas separando-se

granulometrias entre 100-200 µm, 200-400 µm e 400-600 µm utilizadas na alimentação das larvas durante a primeira, segunda e terceira semanas experimentais. As larvas receberam as rações experimentais a partir do dia seguinte da estocagem nas unidades experimentais, sendo alimentadas à vontade a cada 30 minutos, por meio de alimentador automático.

Tabela 1. Composição das dietas testadas nos experimentos I (A, B, C, D) e II (E, F, G, H), em percentagem.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Fígado bovino (farinha)	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fígado bovino (cru)*	0,0	30,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0
Fígado aves (farinha)	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fígado aves (cru)*	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	30,0	0,0	0,0
Hidrolisado peixes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0
Hidrolisado fígado aves	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
Levedura de cana	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0	57,0
Lecitina de soja	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Premix vitamínico ¹	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Premix mineral ²	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

1-Composição por kg de ração: vit. A: 75.000 UI; vit. D3: 15.000 UI; vit. E: 300mg; vit. K3: 25mg; vit. B1: 75mg; vit. B2: 150mg; vit. B6 : 75mg; vit. B12: 250 µg; biotina: 12,5mg; Ac. pantotênico: 250mg; Ac. fólico: 25mg; Ac. nicotínico: 875mg; colina: 10g; vit. C: 250mg; inositol: 4g e quireira de arroz extrusada (veículo): 75,8g (Fontinelli, 1997); 2-Composição por kg de ração: Mg: 50 ppm; S: 400 ppm; Mn: 40 ppm; Cu: 0,3 ppm; Fe: 7,5 ppm; Zn: 7 ppm; Co: 0,7 ppm; I: 20 ppm e calcário calcítico (veículo): 3,625g/kg (Fontinelli, 1997); *Quantidade expressa na MS.

Foi realizada diariamente, às 9 horas, análise dos parâmetros físico-químicos da água: temperatura, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito, pH e alcalinidade. As análises de oxigênio dissolvido foram realizadas com aparelho digital (Digimed, DM4). Exceto a temperatura, todas as outras análises foram realizadas através de kit colorimétrico.

As medidas de comprimento foram tomadas aos 0, 7, 14 e 21 dias, com lupa e papel milimetrado. Para estas medições, foram utilizadas 10 larvas por unidade experimental, totalizando 40 larvas por tratamento. A pesagem das larvas foi realizada ao final de cada experimento utilizando-se balança de precisão de 0,01g. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições, para os dois experimentos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, ao nível de 5% de significância, sendo aplicado o teste de Tukey para comparação entre as médias, quando estas tiveram diferença significativa. Utilizou-se, para todas as análises, o pacote estatístico "SAS" (1995).

Resultados e discussão

Os parâmetros de qualidade da água dos experimentos, mostrados na Tabela 2, estiveram dentro dos limites considerados satisfatórios para a criação da espécie (Gomes *et al.*, 2000).

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos da água observados nos experimentos.*

Parâmetro	Experimento 1	Experimento 2
Temperatura (°C)	24,29 ± 0,43	23,81 ± 0,56
Oxigênio dissolvido (mg/L)	7,73 ± 1,36	7,94 ± 1,39

pH	7,52 ± 0,08	7,53 ± 0,11
Amônia Total (mg/L)	0,30 ± 0,13	0,46 ± 0,26
Nitrito (g/L)	0,18 ± 0,02	0,19 ± 0,04

*Valores expressos na média ± desvio padrão dos dados coletados.

No primeiro experimento, já a partir da segunda semana experimental, os tratamentos preparados com fígado bovino e de aves na forma crua (B e D) diferiram significativamente dos alimentos preparados com fígados na forma de farinha. No final do experimento, não houve diferença significativa entre os tratamentos B e D para comprimento padrão (CP), mas houve diferença para o comprimento total (CT) o qual o D com fígado de aves cru apresentou melhor resultado (17,43mm), conforme indicado na Tabela 3. Trabalhando com larvas de jundiá com dieta similar ao tratamento B, Fontinelli (1997) obteve resultados semelhantes ao D com 16,47mm para CP e 18,90mm para CT aos 21 dias.

Larvas de carpa comum (*Cyprinus carpio*) alimentadas durante 28 dias, com dietas secas, tendo como fontes protéicas principais levedura de cana e farinha de peixe, tiveram 13,3mm de comprimento total (Dabrowski *et al.*, 1983). Já Escaffre *et al.* (1997) utilizando larvas da mesma espécie, testaram uma dieta formulada com 56,5% de levedura e 28,5% de fígado bovino obtendo larvas com comprimento total de 17,5mm aos 21 dias, semelhante ao das larvas tratadas com fígado de aves cru do presente experimento (17,43mm). Dias *et al.* (1988), utilizando alimentação artificial para larvas de pacu com uma ração balanceada com 44% de proteína bruta, tendo como principais constituintes leveduras, farinha de peixe, farelo de milho, leite em pó, farelo de arroz desengordurado e concentrado proteico de soja, obtiveram comprimento total de 14,22mm em 45 dias.

Os tratamentos à base de farinha de fígado (A e C) não responderam de forma semelhante aos preparados com fígado cru (Tabela 3). O uso de alimento artificial para larvas de *Rhamdia sapo* foi testado por Luchini e Salas (1985), por meio de uma ração com 40% de proteína bruta, finamente pulverizada, à base de farinhas de pescado, carne, soja e milho, obtendo um reduzido crescimento de apenas 7,5mm, cujo as larvas apresentavam-se com cabeça grande, espinha dorsal ondulada e com pouca quantidade de alimento no trato digestivo.

Tabela 3. Peso Vivo (PV), Sobrevivência (S), Taxa de Crescimento Específico (TCE), Produto Peso *versus* Sobrevivência (P x S), Fator de Condição (FC), Comprimento Total (CT) e Padrão (CP) das larvas de jundiá ao final dos experimentos I e II.

	PV(mg)	S(%)	P x S	TCE	FC	CT	CP
Exper. I	A	20,64 ^c	58,87 ^b	12,16 ^c	11,11 ^c	1,19 ^a	12,01 ^c
	B	38,90 ^b	74,37 ^a	28,88 ^b	14,06 ^b	1,27 ^a	14,53 ^b
	C	14,34 ^e	58,75 ^b	8,42 ^c	9,38 ^d	0,99 ^b	11,30 ^c
	D	62,95 ^a	75,62 ^a	47,65 ^a	16,42 ^a	1,19 ^a	17,43 ^a
	CV	12,23	4,70	14,76	4,25	14,25	17,25

Exper. II	E	31,66 ^b	65,62 ^a	20,85 ^b	13,07 ^b	1,97 ^a	11,72 ^b	10,21 ^b
	F	61,68 ^a	70,87 ^a	42,79 ^a	16,23 ^a	1,04 ^b	18,13 ^a	15,58 ^a
	G	8,10 ^f	43,33 ^b	3,49 ^e	6,65 ^e	0,90 ^b	9,65 ^e	8,46 ^e
	H	3,40 ^f	28,37 ^c	0,96 ^c	2,50 ^b	0,80 ^b	7,53 ^d	6,73 ^d
	CV	29,49	13,60	21,42	8,95	16,32	21,13	18,20

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P < 0,05). A = Fígado bovino farinha; B = Fígado bovino cru; C = Fígado aves farinha; D e F = Fígado aves cru; G = Hidrolisado peixe; H = Hidrolisado fígado ave.

No Experimento II, constata-se que já ocorreu diferença significativa para comprimento padrão e total das larvas no final da primeira semana experimental nos tratamentos com fígado bovino e de aves (E e F). No final do experimento, houve diferença significativa entre os valores de CP, e os melhores resultados de CP (15,58mm) e CT de 18,13mm foram das larvas tratadas com fígado de aves cru (F), conforme indicado na Tabela 3.

Alami-Durante *et al.* (1991) alimentaram larvas de carpa comum com ração seca com levedura (59%) e fígado bovino (41%), obtendo peixes com um comprimento total de 23mm aos 21 dias, o qual é um pouco superior ao do tratamento T2 do presente experimento.

Piaia *et al.* (1997) usaram rações contendo levedura (50%), fígado bovino (35%) e farelo de arroz desengordurado (13,5%) para larvas de jundiá, e obtiveram comprimento padrão de 13,1mm e comprimento total de 15,2mm em 21 dias de experimento. Resultado superior foi encontrado por Piaia e Radünz Neto (1997), utilizando alimento com 60% de levedura e 30% de fígado bovino obtendo larvas com 25,10mm e 28,83mm para CP e CT, aos 21 dias de idade.

Os valores de CT e CP obtidos nos tratamentos com hidrolisados (G e H) foram inferiores aos com fígado (E e F). Carvalho *et al.* (1997), testando fontes de hidrolisados em rações para larvas de carpa comum, durante os primeiros 28 dias de vida, obtiveram 12,9mm de CT quando o alimento base possuía 70% de hidrolisado de peixe e 14,3mm quando continha 35% de hidrolisado de peixe e 35% hidrolisado de caseína, e menor comprimento ainda (9,1mm) quando a ração continha 35% de hidrolisado de peixe e 35% de hidrolisado de carne.

No final do primeiro experimento, o peso médio individual foi superior no tratamento com fígado de aves cru (D) atingindo 62,95mg. Pesos muito inferiores foram encontrados nos alimentos com fígado na forma de farinha (A e C), conforme indicado na Tabela 3. O uso de ração balanceada com 44% de proteína bruta foi testado na alimentação de larvas de pacu por Dias *et al.* (1988) tendo obtido peso de 15,40mg aos 45 dias de idade.

No experimento II, observa-se o baixo peso das larvas alimentadas com hidrolisados e o melhor resultado obtido com a ração com fígado de aves (F), a qual permitiu obter-se larvas com peso médio individual de 61,68mg, diferindo dos demais

tratamentos (Tabela 3). Este valor foi intermediário aquele encontrado por Piaia e Radünz Neto (1997), igual a 118mg e Fontinelli (1997), encontrando um peso médio individual de 48mg. Os dois autores trabalharam com dietas à base de fígado e levedura em condições semelhantes às do presente trabalho, constatando-se que mesmo com dietas semelhantes o jundiá apresenta grande variação nas respostas, influenciado possivelmente por fatores genéticos dos reprodutores e pelas diferentes épocas de desova.

Já Dabrowski *et al.* (1983) testaram dieta seca à base de levedura mais farinha de peixe conseguindo peso de 36,3mg para larvas de carpa comum com 28 dias. Com esta espécie, Carvalho *et al.* (1997) obtiveram um peso médio individual, respectivamente, de 34,6mg, 24,7mg e 7,8mg, aos 21 dias, usando hidrolisado de peixe mais hidrolisado de caseína, somente hidrolisado de peixe e hidrolisado de peixe mais hidrolisado de carne.

Legendre *et al.* (1995), trabalhando com larvas de catfish africano, obtiveram peixes com peso médio de 79,3mg na ração com levedura mais fígado e 289,2mg para as larvas alimentadas com artêmia. Alimentando larvas de carpa comum com dieta à base de levedura e fígado bovino, Szlaminska *et al.* (1990) obtiveram peso de 262mg aos 21 dias. Também Uliana *et al.* (2001) encontrou resultado superior (184,89mg) para peso das larvas de jundiá com a mesma dieta do tratamento E do presente experimento. Inferior resultado foi encontrado por Santos *et al.* (1988) alimentando larvas de *Rhamdia sapo* com fígado até o 6º dia, fígado mais ração do 7º ao 16º dia e somente ração até os 30 dias de experimento, obtendo peso médio individual de 23,33mg.

Os tratamentos B e D utilizados no experimento I resultaram nos maiores índices de sobrevivência real (74,37% e 75,62%) havendo diferença quanto à forma de apresentação dos fígados onde a forma de farinha foi inferior (58%) (Tabela 3). Uliana *et al.* (2001) utilizando dieta igual ao presente tratamento B obteve 80,25% para sobrevivência aos 21 dias com jundiá. Piaia e Radünz Neto (1997), observaram índice de 84,70% com larvas de jundiá no mesmo período, testando alimento com 30% de fígado bovino e 60% de levedura de cana. Também Fontinelli (1997) obteve índice de 84,44%, com dieta contendo 24% de fígado bovino e 59,60% de levedura de cana.

Semelhante resultado foi obtido por Legendre *et al.* (1995) com larvas de catfish africano, tratadas com dieta seca contendo 50% de levedura, 30% de fígado bovino e 7,5% de óleo de fígado de bacalhau como base da ração, obtendo sobrevivência de 71%, porém inferior quando comparado com larvas alimentadas com artêmia (85% de sobrevivência) em 15 dias de experimento.

Alimentando larvas de jundiá com farinha de peixe mais gema de ovo cozida (49,25% de cada ingrediente) na ração, Piaia *et al.* (1997) obtiveram

uma sobrevivência de 54,33% e constataram um grande número de larvas desaparecidas. No tratamento com alimentação composta por levedura de cana (50%), fígado bovino (35%) e farelo de arroz desengordurado (13,50%), sem adição de lipídeos, a sobrevivência elevou-se para 90,80%.

No Experimento II, as melhores taxas de sobrevivência foram obtidas com os tratamentos contendo fígados bovino e de aves na forma crua: 65,62% e 70,87%, respectivamente (Tabela 3). Resultado semelhante foi encontrado por Szlaminska *et al.* (1990), fornecendo dieta com 50% de levedura e 35% de fígado bovino e quando adicionaram na ração 5% de óleo de fígado de bacalhau a sobrevivência foi de 76%. A sobrevivência foi maior na dieta que não continha óleo foi para larvas de carpa comum com 21 dias com 92%.

Carvalho *et al.* (1997) trabalhando com dietas à base de proteína hidrolisada na alimentação de larvas de carpa comum, durante 28 dias, encontraram taxa de sobrevivência de 82% com 35% hidrolisado de peixe mais 35% hidrolisado de carne sobrevivência, não diferindo do tratamento com 35% hidrolisado de peixe mais 35% hidrolisado de caseína (89%). Também Radünz Neto (1993) testou ração que continha 30% de hidrolisado de caseína e 20% de levedura para larvas de *Carassius auratus* obtendo taxa de sobrevivência de 57% aos 28 dias.

Os dados do produto peso *versus* sobrevivência (P x S) neste experimento demonstram que o tratamento com fígado de aves cru apresentou o melhor resultado com 47,65 diferindo dos demais (Tabela 3). Verifica-se também que o fator de condição é mais elevado nas rações que continham fígado de aves. Fontinelli (1997) obteve resultado semelhante (48,76) alimentando larvas de jundiá com fígado bovino e levedura de cana. Piaia *et al.* (1997) obtiveram 30,31 e 24,40, respectivamente, para P x S com larvas da mesma espécie quando alimentadas com levedura mais fígado mais farelo de arroz e com gema de ovo mais farinha de peixe. Já para larvas de carpa, Escaffre *et al.* (1997) utilizaram dieta à base de levedura e fígado bovino e encontraram valor igual a 117,3 em 21 dias.

No experimento II, o tratamento F apresentou melhor resultado de P x S com índice de 42,79, pouco inferior ao valor de 47,65 encontrado no experimento I. Já Szlaminska *et al.* (1990) obtiveram uma taxa de P x S igual a 24,0 usando dieta com 50% de levedura e 30% de fígado bovino sobre o desempenho de larvas de carpa comum, até os 21 dias de idade. Superior resultado foi encontrado por Radünz Neto (1993), trabalhando com larvas de *Carassius auratus* durante 28 dias, utilizando como ingredientes principais da ração hidrolisado de caseína (30%) e levedura (20%), obtendo um valor de peso x sobrevivência de 91.

A maior porcentagem de crescimento obtida a cada dia do experimento, representada pela TCE, foi obtida no experimento I de 16,42% para o tratamento com fígado de aves cru, diferindo dos demais (Tabela 4). Fermin e Bolivar (1991) alimentaram larvas de *Clarias macrocephalus* com dieta seca à base das farinhas de soja, pão, peixe e camarão e obtiveram uma TCE de 5,60% e, quando alimentadas com ração mais artêmia, a TCE subiu para 12,38% em 15 dias de experimento.

Os piores resultados obtidos com o uso de farinha de fígado poderiam ser explicados por possíveis perdas de frações do fígado por aquecimento durante o processo de secagem e moagem do mesmo devido ao aquecimento que promove a reação de Maillard, levando à perda de aminoácidos e açúcares redutores. Por outro lado o calor propicia a conversão do colágeno em gelatina (Bobbio e Bobbio, 1984). Uma administração insuficiente de aminoácidos sulfurados teria como consequência uma elevação na atividade da glutatona-redutase no fígado dos peixes. A cistina se transforma no fígado em taurina, com subdoses de metionina provocando a redução do crescimento (Steffens, 1987).

No experimento II a TCE das larvas alimentadas com rações preparadas com fígado de aves foi a melhor (16,21%), valor este semelhante ao experimento I em que a TCE foi de 16,42%. Em um experimento realizado por Uliana et al. (1997), com a mesma espécie e utilizando os mesmos constituintes e proporções do alimento com fígado bovino deste trabalho os autores obtiveram valor de 24,85% para a TCE. Larvas de jundiá expostas a baixos níveis de luminosidade, tiveram TCE de 23,75%, valor bem superior ao presente trabalho (Behr et al., 1999). Kerdchuen e Legendre (1994) encontraram uma TCE de 23% em larvas de *Heterobranchus longifilis* com 12 dias utilizando uma ração com 50% levedura e 35% de fígado bovino.

Com base nas condições de realização dos experimentos e nos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que as rações contendo fígado bovino ou de aves cru resultam em melhores respostas do que as com farinha de fígado. Os hidrolisados testados no presente trabalho não se apresentam como alternativa para substituição do fígado cru nas rações iniciais para larvas de jundiá e as rações preparadas à base de fígado de aves cru são superiores aos demais alimentos testados sendo mais uma opção para a alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*).

Agradecimentos

Os autores agradecem a Vitagri Nutrição Animal, Apucarana, Estado do Paraná, pelo fornecimento das vitaminas, minerais e hidrolisados testados e a ICC Comércio Exportação e Importação Ltda, pela levedura de cana utilizada neste trabalho.

Referências

- ALAMI-DURANTE, H. et al. Supplementation of artificial diets for Common carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, p.167-175, 1991.
- BEHR, E. R. et al.. Influência de diferentes níveis de luminosidade sobre o desempenho de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) (Quoy e Gaimard, 1824) (Pisces: pimelodidae). *Acta Scientiarum*, Maringá, v.21, n.2, p.325-330, 1999.
- BEHR, E. R. et al. Ação do tempo e da forma de suplementação alimentar com *Artemia franciscana* sobre a sobrevivência e o crescimento de larvas de jundiá. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.3, p.503-507, 2000.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F.O. *Química do Processamento de Alimentos*. Campinas. R. Vieira Gráfica E Editora Ltda, 1984. 232p.
- CARVALHO, A. P. et al. Growth and survival of Carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae feed high levels of protein hydrolysates. In: Larvi'95 - Fish & Shellfish Larviculture Symposium, 1995, Gent, Belgium. *Anais...* p. 255-258.
- CARVALHO, A. P. et al. First feeding of Common carp larvae on diets with high levels of protein hydrolysates. *Aquacult. Int.*, Amsterdam, n.5, p.361-367, 1997.
- DABROWSKI, K. et al. Dry diet formulation study with Common carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Z. Tierphysiol., Tierernäh. Futtermittelkd.*, Hamburg, n.50, p.40-52, 1983.
- DIAS, T. C. R. et al. Alimentação de larvas de Pacu (*Colossoma mitrei* Berg, 1895) com dietas naturais e artificiais. 1988. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, Florianópolis-SC. 1988. *Anais...* Florianópolis: Abraç, 1988. 700 p. p. 500-504.
- ESCAFFRE, A. M. et al. Nutritional value of soy protein concentrate for larvae of Common Carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Aquaculture*, Amsterdam, v.153, p.63-80, 1997.
- FERMIN, A. C.; BOLIVAR, M. E. C. Larval rearing of the Philippine fresh water Catfish (*Clarias macrocephalus*) (Gunther), fed live zooplankton and artificial diet: a preliminary study. *Israeli J. Aquaculture*, Bamidgeh, v.43, n.3, p.87-94, 1991.
- 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)*. 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.
- GOMES, L. C. et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.1, p.179-185, 2000.
- KERDCHUEN, N.; LEGENDRE, M. Larval rearing of an African Catfish, *Heterobranchus longifilis*, (Teleostei, Clariidae): A comparison between natural and artificial diet. *Aquatic Living Resourc.*, Paris, n.7, p.247-253, 1994.
- LEGENDRE, M. et al. Larval rearing of an African Catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae): effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. *Aquat. Living Resourc.*, Paris, n.8, p.355-363, 1995.
- LUCHINI, L.; SALAS, T. Primer alevinaje del Bagre Sudamericano, *Rhamdia sapo* (Val.) Eíg. en condiciones

- controladas. *Rev. Assoc. Cienc. Nat. Lit.*, Santa Fé, v.16, n.2, p.137-147, 1985.
- OLIVA-TELES, A. *et al.* The utilization of diets containing high levels of fish protein hydrolysate by turbot (*Scophthalmus maximus*) juveniles. *Aquaculture*, Amsterdam, v.179, p. 195-201, 1999.
- PIAIA, R.; RADÜNZ NETO, J. Avaliação de diferentes fontes protéicas sobre o desempenho inicial de larvas do jundiá *Rhamdia quelen*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.2, p.319-323, 1997.
- PIAIA, R. *et al.* Alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), com dietas artificiais. *Revista Ciência e Natura*, Santa Maria, v.19, p.119-131, 1997.
- RADÜNZ NETO J. *et al.* Effet de L'huile de foie de morue sur la survie et la croissance des larves de Cyprinidés (*Carassius auratus* L., *Cyprinus carpio* L.). In: Fish Nutrition in Practice, Biarritz (France), June 24-27, 1991. Ed. Inra, Paris *Les Colloques*, v.61, p.541-550. 1993.
- SAS. Statistical Analises System. User's Guide. Version 6.08, Sas Institute Inc. 4. Ed. North Caroline. Sas Institute Inc, 1995. 846 p.
- SANTOS, A. B. *et al.* Produção e criação de alevinos de *Rhamdia sapo*. Valenciennes, 1840. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO, 6 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5. 1988. *Anais...* Florianópolis, SC: ABRAQ, 1988. 700p. p.615-620.
- STEFFENS, W. *Principios fundamentales de la alimentación de los peces*. Zaragoza, Ed. Acribia S.A., 1987.
- SZLAMINSKA, M. *et al.* Casein in the place of beef liver in artificial diets for Common Carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Aquat. Living Resourc.*, Paris, v.3, p.229-234, 1990.
- ULIANA, O. *et al.* Diferentes fontes de lipídios testadas na criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.1, p.129-133, 2001.

Received on March 08, 2004.

Accepted on October 26, 2004.