

Influência de diferentes fontes lipídicas na larvicultura de jundiá *Rhamdia voulzezi*

Joana Karin Finkler¹, Odair Diemer¹, Jakeline Marcela Azambuja de Freitas², Micheli Zaminhan¹, Aldi Feiden¹ e Wilson Rogério Boscolo¹

¹ Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMAq, Unioeste/Toledo, Rua da Faculdade, 645, Jd. Santa Maria, CEP 85903-160.

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Posto de Serviço – Zootecnia/Botucatu, SP. Distrito de Rubião Júnior, s/n, CEP 18618-970, Caixa Postal 560.

karin_jkf@yahoo.com.br, odairdiemer@hotmail.com, jakelinemarcela@hotmail.com, michelizam@hotmail.com, aldiifeiden@gmail.com, wilsonboscolo@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de diferentes fontes lipídicas de origem animal e vegetal na dieta para larvas de jundiá *Rhamdia voulzezi*. Foram utilizadas 720 larvas em um delineamento inteiramente ao acaso em 24 aquários de 30 L (volume útil), sendo considerado uma unidade experimental um aquário com 30 larvas. As dietas foram formuladas de forma a serem isoprotéicas e isoenergéticas. Os tratamentos consistiram na inclusão de óleo de soja (OS), óleo de linhaça (OL), óleo de vísceras de aves (OA), OL+ OS, OS + OA e OL + OA nas dietas, respectivamente. Os peixes foram alimentados até a saciedade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Anova SAS. As médias de comprimento final (CF), peso final (PF), sobrevivência (SO) e fator de condição (FC) não diferiram estatisticamente entre os tratamentos ($p>0,05$). A maior taxa de deposição de gordura na carcaça foi observada nos peixes alimentados com a dieta contendo OL+OA. Concluiu-se que a inclusão de 10% dos OA, OL, OS e suas respectivas misturas não afetaram o desempenho e a SO de larvas de jundiá.

Palavras-chave: espécie nativa, nutrição, lipídios

Influence of different lipid sources in the larviculture of *Rhamdia voulzezi*

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effects of inclusion of different lipid sources of animal and vegetal origin in the diet for larva of *Rhamdia voulzezi*. 720 larvae were used in and entirely randomized delineation in 24 aquariums of 30l (useful volume), being an aquarium with 30 larvae considered an experimental unit. The diets were formulated in such a way to be isoproteic and isoenergetic. The treatments consisted of the inclusion of soybean oil (SO), linseed oil (LO), poultry viscera oil (PO), LO + SO, SO + PO, LO + PO in the diets, respectively. The fish were fed to satiety. The data obtained underwent variance analysis by Anova SAS. The averages of final length (FL), final weight (FW), survival (SU) and factor of condition (FC) did not differ statistically among other treatments ($p>0,05$). The highest level of deposition of fat in the carcass was observed among the fish fed with the diet containing LO + PO. It was concluded that the inclusion of 10% of PO, LO, SO and their respective mixtures did not affect the performance and the SU of *Rhamdia voulzezi*.

Key words: native species, nutrition, lipid

Introdução

O jundiá é uma espécie pertencente ao gênero *Rhamdia*, que é formado por 11 espécies (Silvergrip, 1996), dentre as quais encontra-se a *Rhamdia voulzezi*. Esta espécie neotropical pode ser encontrada desde o sudeste do México até a região central da Argentina. No Brasil, está presente na região sul. Pode atingir 50cm de comprimento e 3kg de peso, possui hábitos noturnos e habita local calmo e profundo dos rios (Copatti *et al.*, 2003).

É uma espécie euritérmica, onívora, com tendência piscívora (Gomes *et al.*, 2000). Destaca-se na piscicultura como espécie promissora devido a características como rusticidade, rápido crescimento mesmo em baixas temperaturas (Fracalossi *et al.*, 2004) fácil reprodução, adaptação ao manejo e à alimentação artificial (Esquivel, 2005). Além disso, possui boa aceitação de sua carne e derivados no mercado consumidor (Copatti *et al.*, 2003; Fontinelli e Radünz Neto, 2007).

A larvicultura de espécies nativas é a fase mais crítica da produção devido à baixa taxa de sobrevivência. Deste modo, torna-se importante o estudo de uma dieta adequada, que atenda às exigências nutricionais da espécie, reduzindo desta forma, a mortalidade e que proporcione bom desenvolvimento aos peixes.

A utilização de fontes de óleo em rações para peixes tem proporcionado melhores resultados no desenvolvimento, sobrevivência e deposição de nutrientes (Piaia e Radünz Neto, 1997; Uliana *et al.*, 2001a; Meurer *et al.*, 2002;). Os lipídios representam importantes fontes de energia metabólica. Além disso, existem determinados ácidos graxos essenciais (AGE) que não são sintetizados pelos peixes e precisam ser fornecidos através da alimentação (Boscolo *et al.* 2004). Os AGE, por sua vez, participam da constituição dos fosfolipídios, que formam a membrana das células, conferindo-lhes permeabilidade e flexibilidade (Melo *et al.*, 2002), além de outras funções como a formação dos hormônios esteróides, produção de mensageiros intra e extra-celulares (os eicosanóides), entre outras (Lehninger *et al.*, 1995).

Estudos de diversos autores (Uliana *et al.*, 2001; Melo *et al.*, 2002; Losekann *et al.*, 2008) comprovam que os lipídios são indispensáveis ao bom desempenho das larvas e alevinos de peixes. Porém, a quantidade necessária para suprir as necessidades pode variar em função de fatores como espécie, temperatura e estádio de desenvolvimento do peixe. Já as quantidades de AGE que constituem o óleo variam em função das fontes utilizadas (Melo *et al.*, 2002). As exigências de AGE em peixes são altas, principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento, devido ao rápido crescimento, que excede a capacidade de síntese endógena de substâncias como os fosfolipídios (Tronco *et al.*, 2007).

A inclusão de fontes lipídicas na ração dos peixes leva a um aumento do nível de gordura corporal, sendo que este aumento está relacionado com o nível de inclusão, isto é, quanto maior o nível de lipídios na dieta maior o depósito de gordura no peixe (Meurer *et al.*, 2002). A quantidade de lipídios pode também influenciar a síntese protéica, ingestão de alimento e características da carne (Tronco *et al.*, 2007).

Uliana *et al.*, (2001b), que trabalharam com fontes lipídicas para alimentação de larvas de jundiá, ressaltaram a importância da presença da lecitina de soja e dos óleos de canola e girassol em dietas contendo fígado bovino e levedura de cana, pois melhoraram o ganho de peso e a sobrevivência.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de lipídio sobre o desempenho, sobrevivência e deposição de gordura na carcaça de larvas de jundiá *Rhandia voulzezi*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aqüicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Toledo, pelo Grupo de Estudos em Manejo na Aquicultura - GEMAq. Foram utilizados 720 larvas, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em 24 aquários de 30 litros de volume útil com seis tratamentos e quatro repetições, sendo a unidade experimental composta por 30 peixes.

As larvas utilizadas no experimento foram obtidas por desova induzida de reprodutores cultivados em tanques-rede no reservatório de Salto Caxias – Unidade experimental para o cultivo de espécies nativas em tanques-rede do GEMAq. Após a eclosão, as larvas foram mantidas em incubadoras de 60 litros com sistema de recirculação por um período de sete dias. Posteriormente, foram distribuídas nos aquários experimentais.

As larvas foram alimentadas durante os primeiros de sete dias somente com artêmia, para o desenvolvimento das atividades das enzimas gastrointestinais. A partir do oitavo dia a artêmia foi substituída gradativamente por ração para que as larvas se adaptassem ao manejo alimentar. A ração foi fornecida em conjunto com artêmia até o 15º dia e, a partir desse dia os peixes foram alimentados somente com as rações experimentais.

As rações foram formuladas de forma a conterem 10% de suplementação com óleo de diferentes fontes e sua mistura, sendo as mesmas isoprotéicas (45% de proteína bruta), isoenergéticas (3800 kcal/kg de energia digestível), isofosforicas (1,5% de fósforo total) e isacalcicas (2,3% de cálcio). Os tratamentos consistiram na inclusão de 10% de óleo de soja

(OS), 10% de óleo de linhaça (OL), 10% de óleo de vísceras de aves (OA), 5% de OS + 5% de OL, 5% de OS + 5% de OA e 5% de OL + 5% de OA (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual e química das rações experimentais para larvas de jundiá *Rhamdia voulzezi*

Ingredientes	Fontes de óleo					
	OS	OL	OA	OL + OS	OS + OA	OL + OA
Farelo de soja	37,64	37,64	37,64	37,64	37,64	37,64
Farinha de vísceras de aves	31,76	31,76	31,76	31,76	31,76	31,76
Farinha de peixe	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Óleo de soja	10,00	-	-	5,00	5,00	-
Óleo de linhaça	-	10,00	-	5,00	-	5,00
Óleo de vísceras	-	-	10,00	-	5,00	5,00
Milho	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
Premix (Min. + Vit.) ¹	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosfato bicalcico	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
BHT	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutrientes						
Amido (%)	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39
Cálcio (%)	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Proteína bruta (%) ²	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Energia digestível (kcal ED/kg) ²	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Fibra bruta (%)	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
Fósforo (%)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Gordura (%)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Lisina (%)	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72
Metionina (%)	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87

¹Níveis de garantia por quilograma do produto (Nutron Alimentos): vit. A - 1.00.000UI; vit. D3 - 500.000UI; vit. E - 20.000UI; vit. K3 - 500mg; vit. B1- 1.250mg; vit. B2 - 2.500mg; vit.

B6 - 2485mg; vit. B12 - 3750mg; ácido fólico - 250mg; ácido pantotênico – 5.000mg; vit. C - 28.000mg; biotina -125mg; Co - 25mg; Cu – 2.000mg; Fe - 13.820mg; I - 100mg; Mn -

3750mg; Se - 75mg; Zn -17.500mg; antioxidante 0,60g; niacina 5.000mg. ²Baseado nos resultados observados por Boscolo et al. (2002).

Os ingredientes foram moídos em peneiras de 0,5mm e a ração foi processada na forma farelada. O arraçoamento foi realizado quatro vezes ao dia (8; 11; 14 e 17 horas) até a saciedade aparente.

Os aquários foram sifonados todos os dias às 17h, para a retirada de restos alimentares e excretas, sendo renovado cerca de 30% do volume de água do aquário. A temperatura da água foi monitorada diariamente e os parâmetros físico e químicos como oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica foram mensurados semanalmente.

Ao término do experimento, os peixes permaneceram em jejum por 24 horas para o esvaziamento do trato digestório e posteriormente foram insensibilizados em água com eugenol (de 3 μ l/litro) para realização da biometria individual de peso e comprimento final e contagem dos peixes para avaliação da sobrevivência.

Foram avaliados os valores médios de comprimento final (cm), peso final, sobrevivência (%) e fator de condição.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ($p<0,05$), de acordo com o Programa Estatístico SAS (Statistical Analyses System, 1997).

Posteriormente foram realizadas análises de deposição de gordura na carcaça dos peixes segundo a metodologia descrita por AOAC (1995).

Resultados e Discussão

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água dos aquários experimentais para temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica apresentaram média de $25,39\pm0,82$ °C, $4,43\pm0,73$ mg L-1; $8,03\pm0,32$ e $0,14\pm0,06$ μ S cm-1, respectivamente. Estes valores estão dentro das condições adequadas para a criação da espécie (Baldisserotto e Radünz Neto, 2005).

Não foram observadas diferenças ($P<0,05$) para nenhum dos parâmetros de desempenho analisados (Tabela 2).

Tabela 2: Valores médios para o desempenho de jundiá *Rhandia voulzezi*

Tratamentos	Parâmetros			
	CF	PF	SO	FC
OS	2,43	0,14	75,00	0,94
OL	2,50	0,14	73,33	0,91
OA	2,63	0,16	79,17	0,89
OL+OS	2,68	0,19	71,67	0,97
OS+OA	2,65	0,17	70,00	0,90
OL+OA	2,48	0,16	65,83	1,02
CV (%)	6,72	24,11	18,50	8,88

CF=Comprimento final; PF=Peso final; SO=Sobrevivência; FC=Fator de condição; OS=óleo de soja; OL=óleo de linhaça; OA=óleo de vísceras de aves; OL+OS= óleo de linhaça+óleo de soja; OS+OA=óleo de soja+óleo de vísceras de aves; OL+OA=óleo de linhaça+óleo de vísceras de aves.

Esses resultados corroboram como os de Anido (2006), que avaliou níveis crescentes de óleo de linhaça em substituição do óleo de peixe (5% de óleo de milho, 5% de óleo de

peixe, 5% de óleo de linhaça, 1/3 de óleo de linhaça e 2/3 de óleo de linhaça) para alevinos de jundiá *R. quelen*, não observando efeito das dietas sobre o PF e SO dos peixes.

Resultados semelhantes foram observados por Graeff e Tomazelli (2007), testando dietas contendo óleo de algodão, canola, girassol e milho em níveis de inclusão de 1, 3 e 5% para carpa comum *Cyprinus carpio*, na fase de engorda, não verificando influência das fontes de óleo sobre o desempenho dos animais.

Em estudos sobre a inclusão de 5 e 10% de óleos vegetais (arroz, canola e soja) em dietas para jundiás *R. quelen* na fase de engorda, Losekann *et al.* (2008) não observou diferenças significativas entre os tratamentos para o crescimento. Melo *et al.* (2002), que também avaliou a inclusão de 5% de fontes de óleo (canola, óleo de fígado de bacalhau e banha suína) para alevinos de jundiá *R. quelen* concluiu que o desempenho e o rendimento de carcaça não foram afetados pelos tratamentos.

Por outro lado, estudos realizados por Uliana *et al.* (2001a) com a substituição do óleo de canola por lecitina de soja (0 a 5% de canola e 0 a 4% de lecitina de soja) em dietas para larvas de jundiá *R. quelen* preparadas com fígado bovino e levedura de cana, demonstraram que a lecitina de soja (2%) sem canola proporcionou melhor sobrevivência, peso médio individual e comprimento total aos peixes. Tronco *et al.* (2007), avaliou o efeito de dietas semipurificadas (caseína, albumina e gelatina) para larvas de jundiá *R. quelen* suplementadas com óleo de canola e girassol, e um fosfolipídio, a fosfatidilcolina, observando que o óleo de girassol proporcionou maior sobrevivência (75,79%), resultado inferior a maior taxa de sobrevivência no presente experimento, que foi de 79,17% para o tratamento com óleo de vísceras de aves. No mesmo experimento, o autor determinou o melhor tratamento com dieta a base de albumina suplementada com 2% de fosfatidilcolina, que proporcionou melhor comprimento total, comprimento padrão e peso final.

Uliana *et al.* (2001b), em experimento com larvas de jundiá *R. quelen* alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleo (canola, soja, fígado de bacalhau, girassol e milho) com 5% de inclusão em uma dieta a base de fígado e levedura, observou maior sobrevivência (94%) para o tratamento com óleo de canola. O comprimento total e o peso médio foram maiores com os tratamentos contendo óleo de canola e óleo de fígado de bacalhau.

As médias de teor de gordura na carcaça dos jundiás alimentados com fontes de óleo animal e vegetal encontram-se abaixo (figura 1).

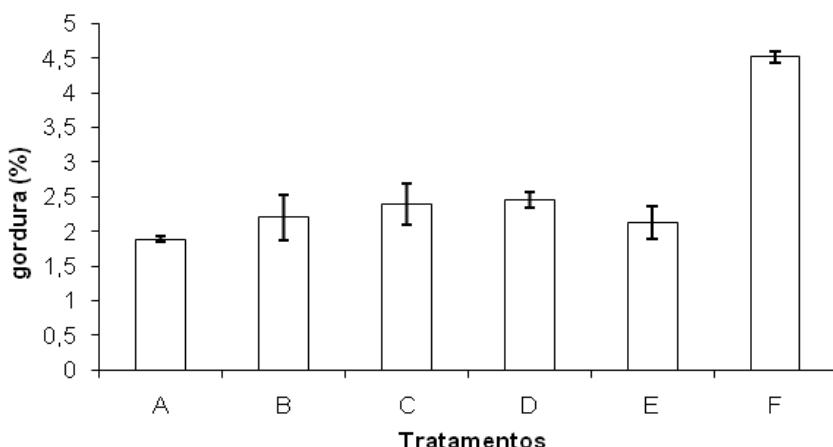


Figura 1. Médias do percentual de deposição de gordura na carcaça (matéria natural) de larvas de jundiá *Rhandia voulzezi* alimentadas com diferentes fontes de lipídios.

Os valores médios de teor de gordura na carcaça e seus respectivos desvios padrão foram de $1,89 \pm 0,05$; $2,20 \pm 0,32$; $2,39 \pm 0,29$; $2,45 \pm 0,12$; $2,12 \pm 0,24$; $4,52 \pm 0,09$ para os tratamentos OS, OL, OA, OS+OL, OS+OA e OL+OA, respectivamente. Não foram observadas diferenças evidentes entre os tratamentos com os dois óleos incluídos separadamente e em relação aos demais tratamentos. Isso pode ser explicado por um efeito de interação entre os óleos devido à sua composição e perfil de ácidos graxos.

Resultados semelhantes foram observados por Melo *et al.* (2002), que estudou diferentes fontes de óleo para alevinos de jundiá, verificando aumento na deposição de gordura na carcaça dos peixes no tratamento com gordura suína (5,67% na matéria natural), diferindo dos tratamentos com óleo de canola e fígado de bacalhau. Este resultado foi superior ao encontrado no presente experimento, que teve o maior teor de gordura depositado na carcaça nos animais alimentados com óleo de linhaça+óleo de vísceras de aves (4,52% na matéria natural).

Ribeiro (2007), também observou maior deposição lipídica muscular em larvas de jundiá com a inclusão de 5% de óleo de oliva na dieta, que proporcionou 16,57% de gordura na matéria seca. Losekann (2008), testando a inclusão de óleos vegetais (arroz, canola e soja) em dietas para jundiás, observou que a inclusão de 5% de óleo de canola proporcionou menor deposição de gordura no filé, em relação aos outros óleos.

Os peixes têm grande facilidade em utilizar as proteínas como fonte energética, porém esse processo provoca maior liberação de amônia na água, piorando o ambiente de cultivo, e ainda torna o cultivo oneroso, já que a proteína é o ingrediente mais caro da dieta, e deveria ser aproveitado ao máximo para o crescimento. Sendo assim, os lipídios como fonte de energia pouparam a proteína através da redução eficiente de matéria orgânica e da perda de

nitrogênio. Entretanto, valores elevados de lipídios na alimentação podem levar a um aumento na deposição de gordura na carcaça (Ribeiro, 2007). Como a composição corporal de um peixe reflete o que recebem na dieta por ele consumida, a alta deposição de gordura indica um nível muito elevado de lipídios na alimentação, ou um perfil inadequado de ácidos graxos para o peixe.

Por esse motivo que se tornam importantes pesquisas no sentido de estabelecer as exigências nutricionais dos peixes para cada espécie, durante as diferentes fases de cultivo, com o intuito de elaborar dietas adequadas que possam otimizar o seu cultivo.

Conclusão

Nas condições em que foi desenvolvido o experimento, a inclusão de 10% dos OA, OL, OS e suas respectivas misturas não afetaram o desempenho das larvas de jundiá *Rhamdia voulzei*, porém, recomenda-se a utilização do OA por ser menos oneroso.

Referências

- ANIDO, R. J. V. **Substituição do óleo de peixe por óleos vegetais em dietas para jundiá (*Rhamdia quelen*); efeito no desempenho e no perfil de ácidos graxos da composição corporal.** 2006. 109p. Dissertação (mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- AOAC. (Association of Official Analytical Chemists). **Official Methods of Analysis of AOAC.** 16.ed. Arlington, Virginia, 1995. 1018p.
- BALDISSEROTO, B.; NETO, J. R. Jundiá (*Rhamdia* sp.). In: BALDISSEROTO, B. e GOMES, L. C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** – Santa Maria: Ed. da UFSM, 2005. 468 p.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A.; WOLFF, L. Desempenho e características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) alimentadas com rações contendo diferentes níveis de gordura. **Acta Scientiarum.** Maringá, v. 26, n. 4, p.443-447, 2004.
- 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,** Viçosa, v.13, n.2, p.539-545, 2002.
- COPATTI, C. E.; BALDISSEROTTO B.; COLDEBELLA I. J.; RADÜNZ NETO J.; DA ROCHA, M. C. Introdução do ca⁺⁺ na ração de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* em água com ph 5,5; 7,5 e 9,0. **Revista de Pesquisa e Pós-Graduação** – Santo Ângelo, 2003.
- ESQUIVEL, B.M. **Produção do jundiá (*Rhamdia quelen*) em áreas de entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes – SC.** 2005. 102p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

FONTINELLI, E.; RADÜNZ NETO, J. Efeito do concentrado protéico de soja em rações, com e sem suplementação em aminoácidos, para pós-larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p.225-229, abril-junho, 2007.

FRACALOSSI, D.M.; MEYER, G.; SANTAMARIA, F.M. et al. Desempenho do jundiá, *Rhamdia quelen*, e do dourado, *Salminus brasiliensis*, em viveiros de terra na região sul do Brasil. **Acta Scient.**, v.26, p.345-352, 2004.

GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (*Teleostei, Pimelodidae*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 179-185, 2000

GRAEFF, A. e TOMAZELLI, A. Fontes e níveis de óleos na alimentação de carpa comum (*Cyprinus carpio l.*) Na fase de crescimento. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v.31, n.5, p.1545-1551, set./out., 2007.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. Savier: São Paulo, 1995.

LOSEKANN, M. E.; RADÜNZ NETO, J.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; LAZZARI, R.; BERGAMIN, G.T.; CORRÊIA, V.; SIMÕES, R. S. Alimentação do jundiá com dietas contendo óleos de arroz, canola ou soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p. 225 – 230, jan-fev, 2008.

MELO, J. F. B.; RADÜNZ NETO, J.; SILVA, J. H. S; TROMBETTA, C. G. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.323-327, 2002.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M. Lipídeos na Alimentação de Alevinos Revertidos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus, L.*). **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

PIAIA, R. e RADÜNZ NETO, J. 1997. Avaliação de diferentes fontes protéicas sobre o desempenho inicial de larvas do jundiá *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, Santa Maria, 27(2): 319-323.

RIBEIRO, P. A. P. **Efeito de fontes de ácidos graxos na dieta e da redução da temperatura sobre o metabolismo lipídico de tilápias nilóticas (*Oreochromis niloticus*) e trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*)**. 2007. 162p. Tese (Doutorado em zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

SAS. Statistical Analisys System. User's Guide. Version 6.08, SAS INSTITUTE INC. 4.ed. North Caroline, SAS, 1997. 846p.

SILVERGRIP, A.M.C. **A sistematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (*Teleostei, Pimelodidae*)**. 1996. 156p. Thesis (PhD in zoology) – Stockholm University and Departament of Vertebrate of Zoology, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

ULIANA, O.; SILVA, J. H. S.; RADÜNZ NETO, J. Substituição parcial ou total de óleo de canola por lecitina de soja em rações para larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), pisces, *Pimelodidae*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.677-681, 2001a.

ULIANA, O. e J. H. S.; RADÜNZ NETO, J. 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, 2001b.

TRONCO, A. P.; RADÜNZ NETO, J. ; MEDEIROS, T. S.; LIMA ,R. L. Alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) com dietas semipurificadas e fontes lipídicas. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 33(1): 9 - 17, 2007.