

PROCESSAMENTO DA RAÇÃO NO DESEMPENHO DE JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia voulezi* CULTIVADOS EM TANQUES-REDE

Elenice Souza dos Reis, Aldi Feiden (Orientador/UNIOESTE), Wilson Rogério Boscolo (Orientador/UNIOESTE), Jakeline Marcela Azambuja de Freitas, Micheli Zaminhan, e-mail: feiden@seti.pr.gov.br

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Engenharias e Ciências Exatas – Toledo - PR

Palavras-chave: espécie nativa, aquicultura, nutrição

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de juvenis de jundiás *Rhamdia voulezi* alimentados com dietas farelada, peletizada e extrusada, cultivados em tanques-rede. Foram utilizados 150 peixes distribuídos em 15 berçários, dispostos em tanques-rede de 5m³, no reservatório da usina hidrelétrica Governador José Richa, no rio Iguaçu (Paraná-Brasil). Os peixes foram alimentados cinco vezes por dia, com uma dieta contendo 30% de proteína bruta e 3250 Kcal/kg de energia digestível/kg. Avaliou-se o peso final (PF), comprimento final (CF), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e sobrevivência (SO). Foram analisados parâmetros de composição química da carcaça (umidade, matéria seca, proteína, teor de lipídeos e matéria mineral). Ao final de 60 dias, houve diferença significativa ($P < 0,05$) no desenvolvimento dos peixes alimentados com a dieta peletizada, apresentando maiores médias de PF, CF, GP e EA. As médias de proteína e matéria mineral da carcaça não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$), enquanto os valores de umidade e lipídeos apresentaram diferenças entre os tratamentos, com valores de 71,83 a 75,98% para umidade e 5,45 a 8,59% para lipídeos. A maior média de lipídeos foi para a alimentação peletizada. Os diferentes processamentos não influenciaram na sobrevivência, mas sim no desempenho. A dieta peletizada proporcionou melhores parâmetros zootécnicos para juvenis de jundiá *R. voulezi*.

Introdução

O jundiá *Rhamdia voulezi* é uma espécie endêmica da bacia do rio Paraná, pertence à classe dos *Osteichthyes*, série Teleostei, ordem dos Siluriformes, e à família Heptapteridae. De acordo com Baldiserotto & Radünz-Neto (2005), jundiá é o nome comum dado aos peixes pertencentes ao gênero *Rhamdia*.

O jundiá é um peixe nativo da região sul que se caracteriza pelo hábito alimentar onívoro e facilidade para reprodução, além do bom sabor de sua carne e aceitabilidade por parte do consumidor (RADÜNZ-NETO, 1981; GOMES *et al.*, 2000).

O uso de tanques-rede é uma excelente alternativa para a produção de peixes em corpos d'água onde a prática da piscicultura convencional não é viável (SCHMITTOU, 1993), como em reservatórios e lagos. Tem se revelado uma técnica promissora, por conciliar o uso sustentável do meio ambiente com boa produtividade.

A alimentação é responsável pela maior parte do custo de produção na aquicultura intensiva. Crivelenti *et al.* (2006), em estudo avaliando o desempenho econômico da criação de tilápias em sistema de produção intensiva, concluíram que a ração foi o item com maior participação no custo de produção, com 41,07% do total; enquanto Graeff (2004) avaliou o custo da ração em 38%, no cultivo de carpa comum (*Cyprinus carpio*) em monocultivo. Neste âmbito, o processamento da dieta é importante, pois tem a finalidade de facilitar a apreensão da ração pelo animal, aumentando a eficiência do alimento e reduzindo perdas para o sistema aquático (RODRIGUES & FERNANDES, 2006); além de melhorar o valor nutritivo, a aceitação e a estabilidade da ração na água (KUBITZA, 1999).

Booth *et al.* (2000) afirma que rações fareladas, peletizadas e extrusadas são aquelas que normalmente predominam na produção de dietas na aquicultura, e segundo Hilton *et al.* (1981), técnicas de processamento da dieta afetam as características físicas e químicas dos alimentos, influenciando o desenvolvimento dos animais.

As rações que ficam expostas à ação da água por algum tempo, antes de serem consumidas pelos peixes, perdem valiosos nutrientes pela diluição da mistura e pela lixiviação dos nutrientes, o que implica na necessidade de se processar a mistura dos ingredientes (RODRIGUES & FERNANDES, 2006). De acordo com estes autores, a ração farelada é uma mistura homogênea dos ingredientes finamente moídos, com pouca estabilidade na água, sofrendo lixiviação devido a sua forma de apresentação e granulometria. As rações fareladas têm as desvantagens de proporcionar maiores perdas de minerais e vitaminas devido à sua instabilidade na água e de permitir a seleção de alguns ingredientes mais palatáveis pelos peixes, acarretando em menor ganho de peso (CECCARELLI *et al.*, 2000).

Já a ração peletizada passa pelo processo de aglutinação dos ingredientes através de compressão mecânica, diminuindo perdas por lixiviação, já que o pelete, de alta densidade, afunda na água. A peletização permite maior uniformidade dos ingredientes da ração, facilita o manuseio da ração e aumenta a eficiência alimentar (KUBITZA, 1999).

A extrusão de ração envolve umidade, pré-condicionamento, alta pressão, temperatura elevada e expansão da mistura de ingredientes, produzindo peletes de baixa densidade que flutuam na água (LOVELL, 1989). Esse processamento também provoca aumento na exposição dos nutrientes contidos no interior das células à ação digestiva dos peixes (KUBITZA, 1999).

O desenvolvimento de tecnologias de alimentação de espécies autóctones que tenham potencial de cultivo é fundamental para o incremento da piscicultura brasileira. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e composição química de juvenis de jundiás *R.*

voulezi alimentados com rações fareladas, peletizadas e extrusadas, cultivados em tanques-rede.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em tanques-rede experimentais no reservatório da usina hidrelétrica Governador José Richa (Salto Caxias) no rio Iguaçu, município de Boa Vista da Aparecida - Paraná, no período de fevereiro a abril de 2008, com duração de 60 dias. Foram utilizados 150 juvenis de jundiá *R. voulezi*. Amostragem realizada com 30 peixes, além dos utilizados para montagem do experimento, mostrou peso inicial individual de $7,18 \pm 2,14$ g e comprimento total inicial de $9,05 \pm 0,85$ cm. As instalações experimentais possuíam 15 unidades de criação (berçários), de $0,20\text{m}^3$ /cada, dispostos três em cada tanque-rede, formando assim os blocos experimentais, num delineamento inteiramente casualizado. A unidade experimental foi composta por um berçário com 10 peixes.

As rações foram elaboradas contendo 30% de proteína bruta (PB) e 3250 Kcal/kg de energia digestível/kg, sendo isocalcíticas e isoenergéticas. Reidel (2007), em trabalho com juvenis de jundiás *Rhamdia quelen*, cultivados em tanques-rede, concluiu que a ração com tais características é a mais recomendada para um melhor desempenho produtivo do jundiá. A formulação da ração e composição nutricional esta disposta na Tabela 1.

Os alimentos para o processamento das rações foram inicialmente moídos em um triturador tipo martelo com peneira de 0,7mm. Após a moagem, os ingredientes foram pesados e misturados, incorporando o suplemento mineral e vitamínico. Esta foi considerada a ração farelada. A peletização realizou-se em moedor de carne, onde a ração farelada foi umedecida com água a 60°C. A extrusão foi feita em um equipamento marca EX-MICRO® com capacidade de produção para 10kg h^{-1} . Após o processamento de peletização e extrusão as rações foram secas em estufa de ventilação forçada por 12 horas a 55°C, resultando em produto com cerca de 10% de umidade.

O arraçoamento foi realizado cinco vezes ao dia, sendo às 8h, 10h30min, 13h, 15h30min e 18h, até a saciedade aparente. A temperatura foi mensurada diariamente e os parâmetros físico-químicos da água, como pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, semanalmente.

Tabela 1: Composição em ingredientes (% Matéria Natural) e composição nutricional da ração experimental

Ingredientes	%
Arroz quirera	30,065
Antioxidante (BHT)	0,020
Calcário	0,347
Fosfato bicálcico	1,297
Farelo de soja	34,529
Farelo de trigo	11,942
Farinha de vísceras de aves	15,000
Milho	5,000

Óleo de soja	1,000
Suplemento mineral e vitamínico ¹	0,500
Sal comum	0,300
Total	100,000
Nutrientes	
Amido (%)	28,621
Cálcio (%)	1,200
Energia Digestível (kcal/kg)	3250
Fibra (%)	3,558
Fósforo Total (%)	1,000
Gordura (%)	3,989
Histidina (%)	0,690
Isoleucina (%)	1,280
Leucina (%)	2,294
Linoleico (%)	1,425
Lisina (%)	1,618
Fenilalana (%)	1,396
Metionina+Cistina (%)	1,015
Metionina (%)	0,487
Proteína Bruta (%)	30,000
Treonina (%)	1,144
Triptofano (%)	0,373
Valina (%)	1,451

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.

Ao final do período experimental os peixes foram mantidos em jejum por 24 horas. Após, os animais foram insensibilizados em gelo e conduzidos ao Laboratório de Tecnologia do Pescado da Unioeste – *Campus* Toledo-PR, sendo tomadas medidas individuais de peso final (PF), comprimento total (CT), para cálculo do ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e sobrevivência (SO) dos peixes de cada unidade. Os peixes foram congelados para posteriores análises bromatológicas de umidade (UM), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e lipídeos (LP), segundo a metodologia de Silva (1990).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$) e em caso de diferença, aplicado o Teste de Tukey através do programa estatístico SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (UFV, 1997).

Resultados e Discussão

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água dos berçários experimentais estão apresentados na Tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos em relação às médias das variáveis de qualidade de água estudados.

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos da água dos berçários experimentais

Parâmetros*	Processamento			CV%
	Farelada	Peletizada	Extrusada	
Oxigênio dissolvido (mgO ₂ /L)	3,52a	3,69a	3,98a	2,041 ^{ns}
pH	6,85a	6,86a	6,91a	1,928 ^{ns}
Condutividade elétrica(μS cm ⁻¹)	48,26a	45,45a	47,91a	6,082 ^{ns}

* Diferenças não significativas pelo teste de Tukey (P>0,05)

O baixo oxigênio dissolvido observado neste experimento pode ser explicado devido ao tipo de berçário utilizado construído com tela sombrite, que possivelmente reduz a passagem de água por colmatação. Maffezzoli & Nuñez (2006) realizaram experimento com alevinos de jundiá *R. quelen*, em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido (1,3 ; 2,4; 3,7; 5,4 e 7,5 mg O₂/L), observando que o aumento da concentração de oxigênio dissolvido na água proporcionou maior crescimento em peso e em comprimento. Assim, no presente experimento, apesar de não haver diferença estatística (P>0,05) entre os tratamentos para este parâmetro, valores acima de 4,3 mg/L de oxigênio dissolvido são recomendados por Braun (2005) para não redução no crescimento dos jundiás.

O pH próximo a 7,0 obtido neste experimento, está dentro da faixa recomendada para juvenis de jundiá, que é de 4,0 a 9,0 em águas moles, de acordo com Baldisserotto & Radünz-Neto (2005). Experimento relatando a influência do pH sobre o desenvolvimento de larvas de jundiá *R. quelen* mostrou que o melhor crescimento é obtido com pH de 8,0 a 8,5 (LOPES, 1998).

A temperatura da água oscilou entre 25,9±1,16°C. Piedras *et al.* (2004), em trabalho com juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* (peso médio 24,6g) avaliando o crescimento em diferentes temperaturas da água (20, 23 e 26°C), concluíram que a espécie apresenta maior ganho de peso (41,4g) na temperatura de 23,7°C. Baldisserotto & Radünz-Neto (2004) ressaltam que o aumento da temperatura pode provocar um aumento do crescimento do jundiá, mas também aumenta seu metabolismo, o que leva a um maior gasto de energia para manter o corpo funcionando e pode acarretar um maior de conversão alimentar. Como a temperatura da água deste experimento permaneceu em torno de 26°C (valores superiores aos recomendados por Piedras *et al.*, 2004), isto pode ter influenciado no ganho de peso dos peixes, que poderia ser maior se a temperatura se apresentasse mais baixa. Tal fato evidencia o potencial de cultivo desta espécie em regiões mais frias. Além disto, a temperatura de 26°C pode ter influenciado na conversão alimentar (Tabela 3), que apresentou valores entre 4,24 e 7,26, mais altos do que o ideal. Piedras *et al.* (2004) obteve conversão alimentar de 1,92 para juvenis de jundiá na temperatura de 26°C. Reidel (2007), em experimento avaliando níveis de energia e proteína na alimentação de juvenis de jundiá *R. quelen* (peso inicial 47,39g), obteve CA de 2,48 para peixes alimentados com dieta contendo 30% de PB e 3250 kcal/kg de energia digestível.

Embora as rações possuíssem a mesma formulação, verificou-se efeito do processamento para a maioria dos parâmetros estudados (Tabela 3). Os fatores PF, GP e CT foram diferentes ($P < 0,05$) para o fator processamento da dieta. Os peixes alimentados com a ração peletizada apresentaram peso final superior de 59,35% em relação àqueles com ração farelada e 70,44% maior em relação aos alimentados com dieta extrusada. Isso pode ser explicado pela característica do jundiá em habitar fundos; Stingelin *et al.* (1998) enfatizam que os jundiás são encontrados em lagunas, poços e fundos de rios, onde as águas são calmas. Assim a ração peletizada, por afundar na água, fica mais disponível a esta espécie. Em experimentos com larvas e alevinos de jundiás *R. quelen* em cativeiro, observou-se uma acentuada aversão à luz e busca de locais escuros (PIAIA *et al.*, 1999).

Tabela 3: Valores médios de desempenho de jundiás *R. voulezi* alimentados com dietas processadas diferentemente.

Parâmetros*	Processamento			CV %
	Farelada	Peletizada	Extrusada	
Peso inicial (g)	7,69a	7,43a	7,68a	4,615 ^{ns}
Peso final (g)	26,16b	44,08a	31,05b	15,097*
Ganho de peso (g)	18,47b	36,65a	23,37b	19,174*
Comprimento total (cm)	13,64b	16,51a	14,28b	4,058*
Consumo de ração (g)	134,31b	149,94a	98,34c	5,497*
Conversão alimentar	7,27a	4,09b	4,21b	10,887
Eficiência alimentar	0,14b	0,24a	0,23a	17,381*
Sobrevivência (%)	96a	98a	96a	5,342 ^{ns}

* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

De acordo com a Tabela 3, verifica-se que as piores médias foram obtidas pelos peixes alimentados com ração farelada, corroborando as conclusões de Dupree (1985) em relação à dieta farelada proporcionar elevadas perdas de nutrientes ao meio aquático e piorar o desempenho dos peixes, que podem selecionar os ingredientes mais palatáveis.

Canton *et al.* (2007) avaliaram a influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá (peso inicial 7,47g), arraçoados com rações extrusadas. Após 120 dias obtiveram máximo ganho de peso com os peixes alimentados quatro vezes ao dia (41,10g). No presente experimento, ao final de 60 dias os jundiás alimentados com ração peletizada tiveram ganho de peso 36,65g, sendo este maior ($P < 0,05$) que o ganho de peso dos peixes tratados com dieta extrusada (23,37g). Comparando o ganho de peso dos peixes tratados com ração extrusada nestes dois experimentos, evidencia-se o potencial das dietas peletizadas no cultivo de jundiás.

Meurer *et al.* (2003) avaliaram a influência do processamento da ração no desempenho e sobrevivência da tilápia do Nilo durante a reversão sexual, e observaram que a ração na forma farelada promove melhor sobrevivência e biomassa final. Sendo que na fase de pós-larvas, a ração farelada possivelmente fica mais disponível aos peixes nesta fase.

O CR diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) entre os tipos de ração, com menor valor médio para a dieta extrusada. Como os jundiás possuem hábito de fundo (GOMES *et al.*, 2000), apresentado-se pouco à superfície, o consumo foi muito menor, comparado à dieta peletizada. Apesar da dieta farelada apresentar CR parecido com a peletizada, isto não influenciou no PF, dada a lixiviação devido a forma granulométrica desta ração (RODRIGUES & FERNANDES, 2006).

Kleemann (2006) observou que formas juvenis de tilápias-do-Nilo alimentadas com rações extrusadas obtiveram ganho de peso 50% maior, em comparação às alimentadas com ração peletizada, explicando o fato devido à maior exposição dos nutrientes contidos no interior das células vegetais à ação digestiva, melhorando, assim, a eficiência alimentar para os peixes. Entretanto, para juvenis de jundiá, tal fato não foi observado, uma vez que a EA não diferiu entre os processamentos extrusada e peletizada, evidenciando pior média de 0,14 para a dieta farelada. Isto pode ser explicado devido aos habitats diferentes das duas espécies; sendo a tilápia um peixe de meia-água e superfície, a ração extrusada fica mais disponível a estes peixes.

A SO não obteve diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos, evidenciando que o tipo de processamento interfere no desempenho, mas não na sobrevivência. Furuya *et al.* (1998) realizaram experimento com dietas peletizadas e extrusadas para machos revertidos de tilápia do Nilo (de 188,9 a 362,4g) e obtiveram sobrevivência de 100% para os dois tratamentos, demonstrando que a SO não foi influenciada pelas diferentes rações, e nenhuma dieta causou mortalidade. Canton *et al.* (2007) em experimento avaliando a influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá (peso inicial 7,47g), arraçoados com rações extrusadas, obtiveram sobrevivência de 86,90% para a frequência alimentar de 3 vezes ao dia.

As médias de composição química da carcaça dos peixes encontram-se na Tabela 4. Os parâmetros umidade e lipídeos diferiram estatisticamente ($P < 0,05$), mostrando maior média (8,59%) de lipídeos para os peixes tratados com ração peletizada. Melo *et al.* (2003) avaliaram o efeito da alimentação na composição química da carcaça do jundiá *R. quelen* e observaram valores que variaram de 12,38 a 15,09% para a PB; 2,76 a 10,39% para LP; 2,13 a 2,24% para MM e 70,1 a 73,16% para UM. Estes resultados são similares aos encontrados neste estudo.

Tabela 4: Composição química da carcaça de juvenis de jundiás *R. voulezi* alimentados com diferentes dietas processadas.

Parâmetros (%)*	Processamento			CV %
	Farelada	Peletizada	Extrusada	
Umidade (UM)	75,98a	71,83b	72,99b	1,673*
Proteína Bruta (PB)	14,36a	15,52a	14,67a	5,525 ^{ns}
Lipídeos (LP)	5,45b	8,59a	8,10a	13,142*
Matéria Mineral (MM)	3,33a	3,60a	3,57a	24,998 ^{ns}

* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

De acordo com Kubota & Emanuelli (2004), o conteúdo de proteínas encontrado no jundiá variou de 12,5 a 14,5% para juvenis de peso corporal aproximadamente 50g. No entanto, a carne de jundiás de 200 a 450g de peso corporal apresenta maior conteúdo de proteína, em torno de 17%, ficando próximo do teor de 18% de proteína no músculo, encontrado em outros bagres adultos.

Rocha *et al.*, (2007) avaliaram a suplementação de fitase microbiana na dieta de alevinos de jundiá *R. quelen* (peso final 15,62 a 16,63g) e obtiveram valores de lipídeos variando entre 10,59 a 13,54%. O excesso de gordura na carcaça é, atualmente, uma característica indesejável, devendo manter-se em nível que não afete as características organolépticas da carne e auxilie na manutenção da sua qualidade durante o período de congelamento (MEURER *et al.*, 2002).

Os teores de cinzas observados para os peixes de água doce se encontram próximos de 3,0 a 4,2 (GURGEL & FREITAS, 1997), valores similares aos encontrados neste estudo (de 3,33 a 3,60%). Entretanto, Reidel (2007) obteve valores de MM variando de 1,9 a 2,5% para juvenis de jundiá *R. quelen* (peso final de 334,0 a 482,5g) alimentados com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia digestível.

Conclusões

A dieta peletizada proporcionou melhor desempenho no ganho de peso e comprimento total para juvenis de jundiá *R. voulezi*. O processamento da dieta não interfere na sobrevivência dos peixes, mas sim no desempenho produtivo.

Referências

- Baldisserotto, B.; Radünz Neto, J. Jundiá (*Rhamdia* sp). In: *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Baldisserotto, B.; Gomes, L.C. Ed.: UFSM, Santa Maria, 2005.
- Booth, M.A. *et al.* (Effects of grinding, steam conditioning and extrusion of a practical diet on digestibility and weight gain of silver perch, *Bidyanus bidyanus*.) *Aquaculture*, Amsterdam, v. 182, p. 287–299, 2000.
- Braun, A. S. Biologia reprodutiva e identificação do uso de lagoa marginal como sitio de reprodução para espécies dominantes da ictiofauna da lagoa do Casamento, sistema nordeste da laguna de Patos, RS. Tese de Doutorado, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005.
- Canton, R.; Weingartner, M.; Fracalossi, D. M.; Zaniboni Filho, E. (Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá.) *R. Bras. Zootec.* 2007, v. 36, n. 4, pp. 749-753.
- Ceccarelli, P.S. *et al.* *Dicas em piscicultura: perguntas e repostas. Botucatu*: Santana Gráfica Editora, 2000.
- Crivelenti, L. Z.; Borin, S.; Pirtouscheg, A.; Neves, J. E. G.; Abdão, E. M. (Desempenho economico da criação de tilapias do Nilo (*Oreochromis*

- niloticus) em sistema de produção intensiva.) *Veterinaria Noticias*: v. 12, n.2. 2006. P.117-122.
- Dupree, H.K. Feeding practices. In: *Nutrition and feeding of channel catfish*, E.H. Robinson, R.T. Lovell, Ed.: Southern Cooperative: Auburn:,1985.
- Furuya, W. M.; Souza, S. R.; Furuya, V. R. B.; Hayashi, C.; Ribeiro, R. P. (Dietas peletizadas e extrusadas para machos revertidos de tilapias do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de terminação). *Ciência Rural*: Santa Maria, v. 28, n. 3, p.438-487. 1998.
- Gomes, L. C.; Golombieski, J. I.; Gomes, A. R. C.; et al. (Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae)). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n. 1, p. 179-185, 2000.
- Graeff, A. (Viabilidade econômica do cultivo de carpa comum (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) em monocultivo em densidades diferentes.) *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 28, n. 3, p. 678-684, maio/jun., 2004
- Gurgel, J. J. S.; Freitas, J. V. F. (Variação estacional do teor de gordura da curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) e traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch) no açude Orós, em Orós, Ceará.) *DNOCS*, Fortaleza, v.35, n.2, p. 149-163, (Boletim Técnico) 1997
- Hilton, J.W. et al. (Effect of extrusion processing and steam pelleting diets on pellet durability, pellet water absorption, and the physiological response of rainbow trout (*Salmo gairdneri* r.)). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 25, p. 185–194, 1981.
- Kleemann, G. K. Farelo de algodão como substituto ao farelo de soja, rações para tilápia do Nilo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- Kubitza, F. *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados*. 3. ed Jundiaí: 1999.
- Kubota, E. H.; Emanuelli, T. Processamento do pescado. In: *Criação de jundiá*. Baldisserotto, B.; Radunz Neto, J. Santa Maria: Ed UFSM, 2004. P. 201-222.
- Lovell, R.T. *Nutrition and feeding of fish*. New York: Van Nostrand-Reinhold, 1989.
- LOPES, J.L. Influência do pH da água na sobrevivência e crescimento de larvas de jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824, Pisces, Pimelodidae) em duas épocas de desova. 1998. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.
- Maffezzolli, G.; Nuñez, A. P. O. (Crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido.) *Acta Sci. Biol. Sci.* Maringá, v. 28, n. 1, p. 41-45, Jan./March, 2006.
- Melo, J.F.B.; Boijink, C.L. Radüns Neto, J. (Efeito da alimentação na composição química da carcaça do jundiá *R. quelen*.) *Biodiversidade Pampeana*, 2003,1, p.12-23.
- Meurer, F.; Hayashi, C.; Boscolo, W. R. (Influência do Processamento da Ração no Desempenho e Sobrevivência da Tilápia do Nilo Durante a

Reversão Sexual.) *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.262-267, 2003

Meurer, F. 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.

Piedras, S. R. N.; Moraes. P. R. R.; Pouey, J. L. O. F. (Crescimento de juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* de acordo com a temperatura da água). *Boletim Instituto de Pesca*, 30 (2), p. 177-182, 2004.

Piaia, R., Townsend, C.R., Baldisserotto, B., (Growth and survival of fingerlings of *Rhamdia quelen* exposed to different light regimes.) *Aquaculture International* v. 7, p. 201-205, 1999.

Radünz Neto, J. Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 1981.

Reidel, A. Níveis de energia e proteína na alimentação de alevinos de jundiá (*R. quelen*) criados em tanques-rede. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, 2007.

Rocha, C. B.; Pouey, J.L.O.F.; Enke, D. B. S.; Xavier, E. G.; Almeida, D. B. (Suplementação de fitase microbiana na dieta de alevinos de jundiá: efeito sobre o desempenho produtivo e as características de carcaça.) *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.6, p.1772-1778, nov-dez, 2007

Rodrigues, L.A.; Fernandes, J.B.K. (Influência do processamento da dieta no desempenho produtivo do acará bandeira.) *Acta Sci. Anim. Sci*, 2006, 28, p. 113-119.

Silva. D. J. *Análise de Alimentos*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1990.

Schmittou, H.R. *High density fish culture in low volume cages*. Singapore: American Soybean Association, 1993.

Stingelin, L. A.; Miotto, H. C. Pouey, J. L. O. (Rendimento de carcaça e carne do jundiá *Rhamdia* sp na faixa de 300-400g de peso total cultivado na densidade de 1 peixe/m².) In Congresso de Iniciação Científica, 7, 1998, Pelotas. Anais... Pelotas: UFPEL/UCPEL/FURG, 1998, p.332.

Universidade Federal de Viçosa. *SAEG Sistema para análises estatísticas genéticas*, Viçosa: MG, 1997.