

EFEITO DA FREQUÊNCIA DE ARRAÇOAMENTO E DA TROCA DO TAMANHO DE PARTÍCULA ALIMENTAR NO DESENVOLVIMENTO DE PÓS-LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)

FEED FREQUENCY AND FOOD PARTICLE SIZE EFFECTS IN THE DEVELOPMENT OF *Rhamdia quelen* POST-LARVAE

LAZZARI, Rafael¹; RADÜNZ NETO, João²; LIMA, Ronaldo L. de³; PEDRON, Fabio de A.⁴; LOSEKANN, Marcos E.⁵

RESUMO

Este trabalho foi realizado para avaliar o uso de diferentes tamanhos de partículas alimentares e a frequência de alimentação no desempenho de pós-larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). Foram utilizadas 3600 pós-larvas, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, durante 21 dias. As variáveis analisadas foram: comprimento total, comprimento padrão, peso, sobrevivência, fator de condição e produto peso versus sobrevivência. Observou-se diferença significativa ($p=0,01$), aos 7 dias, entre as médias das diferentes frequências, para comprimento total e padrão. Para as variáveis peso e sobrevivência, não houve diferença entre os valores médios da frequência, em nenhum dos dias avaliados. Para os parâmetros fator de condição e produto peso X sobrevivência, não houve diferença significativa ($p>0,05$), entre as médias, aos 14 e 21 dias. Nas condições de realização deste trabalho, conclui-se que, para pós-larvas de jundiá, a frequência alimentar de 1 ou 2 horas e os diferentes dias de troca de granulometria estudados, não interferem no crescimento, nos primeiros 21 dias de vida.

Palavras-chave: larvicultura, nutrição de peixes, alimentação artificial, crescimento.

INTRODUÇÃO

A larvicultura é uma fase de grande importância na produção de peixes, pois a medida que obtêm-se um grande número de pós-larvas viáveis, pode-se dimensionar melhor a produção. A nutrição adequada das pós-larvas exerce grande influência na obtenção de animais em qualidade e em quantidade, maximizando tanto o número quanto o peso dos animais (SENHORINI, 1996; HAYASHI et al., 2000). Conforme KAUSHIK (1988) o uso de rações secas, sem qualquer forma de suplementação com alimento vivo, é viável a partir das primeiras alimentações. BERGOT (1986) relata que a substituição dos alimentos vivos por dietas secas para larvas de peixes é uma tendência natural da piscicultura moderna, visando maior produtividade e melhor praticidade no manejo alimentar dos animais.

O jundiá (*Rhamdia quelen*) 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). Vários trabalhos realizados em larvicultura de jundiá (*R. quelen*), onde estudou-se fontes protéicas e lipídicas que possibilitassem melhor desenvolvimento, comprovaram a boa aceitação de ração por

esta espécie nesta fase, (PIAIA & RADÜNZ NETO, 1997; BEHR et al., 2000; ULIANA et al., 2001). Poucos são os estudos que relatam qual o tamanho mais adequado do alimento e quais os períodos de fornecimento de ração para pós-larvas de jundiá. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da frequência e da troca do tamanho de partícula alimentar no desempenho de pós-larvas de jundiá, nos primeiros 21 dias de criação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Piscicultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, com duração de 21 dias. Foram utilizadas 3600 pós-larvas de jundiá (*R. quelen*), com 48 horas de vida, obtidas através de reprodução induzida e distribuídas em 18 unidades experimentais. As instalações experimentais eram abastecidas por um sistema de recirculação de água, termorregulado (CHARLON & BERGOT, 1984). Cada unidade experimental era formada por dois recipientes plásticos, de forma retangular, com capacidade de 4,8 L, providos de tela na parte superior, para impedir a saída das pós-larvas e reter sujidades. A alimentação foi ministrada entre as oito e vinte horas, manualmente.

Diariamente realizou-se uma sifonagem e limpeza de resíduos da superfície, antes da primeira alimentação do dia, para evitar a decomposição dos resíduos. As vazões utilizadas foram de 0,15, 0,25 e 0,40 L min⁻¹, para a primeira, segunda e terceira semanas experimentais, respectivamente. Os parâmetros de qualidade de água foram aferidos diariamente. A temperatura foi aferida com um termômetro de bulbo de mercúrio e o oxigênio foi medido através de um oxímetro digital. Os outros parâmetros da água foram medidos através de kit colorimétrico. A ração granulada fornecida às larvas possuía 46% de proteína bruta, sendo à base de levedura de cana e fígado de aves.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituindo um arranjo fatorial 3X2 (três trocas de granulometria e 2 frequências alimentares), com 3 repetições. Os tratamentos foram separados por diferentes dias de troca de granulometria: TG1= primeira troca aos 7 dias, segunda aos 14 dias (T1 e T4); TG2= primeira troca aos 4 dias, segunda aos 10 e terceira aos 14 dias (T2 e T5); TG3= primeira troca aos 5 dias, segunda aos 12 e terceira aos 17 dias (T3 e T6). Os tamanhos de partícula de alimento

¹ Zootecnista, aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, RS (bolsista CAPES).

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria, RS. e-mail:jradunzneto@smail.ufsm.br (autor para correspondência).

³ Médico Veterinário, aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

⁴ Aluno do curso de graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

⁵ Zootecnista, aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, RS (bolsista CNPq).

utilizados foram: até a primeira troca 100-200µm; entre a primeira e segunda troca 200-400µm; entre a segunda e terceira troca 400-600µm e após a terceira troca a partícula de ração utilizada foi maior que 600µm. Para os tratamentos T1, T2 e T3 a frequência alimentar foi de 1 em 1 hora, já para os demais tratamentos a frequência foi de 2 em 2 horas. Foram realizadas três biometrias com intervalo semanal, sendo que as variáveis analisadas foram: peso, comprimento total e padrão, sobrevivência, calculada a partir do número de sobreviventes, fator de condição (JOBLING et al., 1994) e produto peso versus sobrevivência.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias, quando apresentaram-se com diferenças significativas, foram submetidas ao teste de Tukey, com 5% de significância ($p < 0,05$). Também foram testadas as interações entre as diferentes granulometrias e as frequências alimentares utilizadas. Para a realização das análises foi utilizado o pacote estatístico "SAS" (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água estiveram dentro das condições de conforto para a espécie conforme CHIPPARI-GOMES et al. (1999) e GOMES et al. (2000)

(temperatura=25,65±0,6°C). Não houve diferença ($p > 0,05$) entre as médias de comprimento total e padrão para os períodos de troca de granulometrias, em relação às médias entre os dois diferentes horários de arraçamento, houve diferença significativa ($p = 0,01$) para comprimento padrão (CP) e total (CT) aos 7 dias, sendo que a frequência de uma hora (FA1) foi superior (Tabela 1).

Estes resultados concordam com DIAS JÚNIOR & MOURUGUÉS-SCHURTER (2001), que verificando a influência da disponibilidade do alimento em diferentes horários de fornecimento em pós-larvas de piava (*Leporinus obtusidens*), observaram que o crescimento não foi afetado em função do número de alimentações diárias. Também GUINEA & FERNANDEZ (1997) não encontraram diferença no peso e no comprimento de alevinos de *Sparus aurata* submetidos a duas frequências alimentares. PETKAM & MOODIE (2001), em trabalho realizado com pós-larvas de bagre africano (*Clarias macrocephalus*), também não verificaram diferença no comprimento dos peixes em relação a diferentes períodos de alimentação.

Para a variável peso médio verificou-se somente diferença significativa entre as médias da troca de granulometria (TG) aos 7 dias, sendo que os tratamentos com primeira troca aos quatro dias foram superiores em relação aqueles com primeira troca aos 7 dias (Tabela 2).

Tabela 1 - Valores médios de comprimento padrão e total (mm) das pós-larvas de jundiá, de acordo com a frequência alimentar (FA) e os diferentes dias de troca de granulometria (TG).

	Efeito da frequência*					
	7 dias		14 dias		21 dias	
	CP	CT	CP	CT	CP	CT
FA1	5,48a	6,48a	7,07	8,04	12,53	14,40
FA2	5,22b	6,22b	7,11	8,09	13,15	14,97
	Efeito do dia de troca de granulometria					
TG1	5,26	6,25	6,95	7,93	12,43	14,18
TG2	5,45	6,45	7,07	8,05	12,43	14,36
TG3	5,33	6,35	7,25	8,23	13,65	15,53
CV	3,50	3,03	5,67	5,17	10,63	15,19

*Médias com letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Valores médios de peso (mg) e sobrevivência (%) das pós-larvas de jundiá, de acordo com a frequência alimentar (FA) e diferentes dias de troca de granulometria (TG).

	Efeito da frequência					
	7 dias		14 dias		21 dias	
	P	S	P	S	P	S
FA1	1,94	90,39	4,97	54,94	43,20	23,10
FA2	2,11	91,94	5,23	56,33	53,81	22,88
	Efeito do dia de troca de granulometria*					
TG1	1,80 ^b	91,08	4,58	53,91	46,17	21,58
TG2	2,20 ^a	90,50	5,55	57,08	48,92	24,00
TG3	2,06 ^{ab}	91,92	5,16	55,92	48,67	25,33
CV	5,14	2,10	13,49	4,56	25,13	14,34

*Médias com letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O tamanho de partícula alimentar pode afetar o crescimento e a composição corporal dos peixes, principalmente nas fases mais avançadas de vida (NORTVEDT & TUENE, 1998). Porém, no presente trabalho, os diferentes dias de troca de granulometria não influenciaram ($p > 0,05$) o crescimento das pós-larvas aos 21 dias. CARLOS (1988) utilizou três frequências de alimentação (1, 3 e 5 vezes

ao dia) para carpa cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) e verificou que o peso final das pós-larvas não foi afetado, corroborando com os resultados de peso aos 21 dias, do presente estudo. VALENTE et al. (2001), trabalhando com truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), comparando a diferença entre alimentador automático e de demanda, verificaram melhor ganho de peso nos animais onde o próprio peixe busca

o alimento. VAN DER MEER et al. (1997) observaram que frequências alimentares maiores proporcionaram incremento no crescimento de tambaquis (*Colossoma macropomum*). Avaliando o crescimento de alevinos de jundiá rosa (*Rhamdia* sp.), alimentados 2 vezes ao dia e de forma contínua através de alimentador automático, APPEL (2000) verificou que não houve diferença significativa no ganho de peso e no peso final dos animais.

Para a variável fator de condição encontrou-se diferença significativa entre as frequências ($p < 0,05$), aos sete dias, onde a frequência de 2 horas foi superior a de hora em hora já para o produto peso versus sobrevivência, houve diferença aos 7 dias para a troca de granulometria (Tabela 3). Tanto para este

parâmetro quanto para o fator de condição, não houve diferença ($p > 0,05$), aos 14 e 21 dias, tanto para os dias de troca como para as diferentes frequências. LEE et al. (2000), em experimento com juvenis de *Sebastes schlegelii*, trabalhando com 3 diferentes frequências de alimentação, não verificaram diferença ($p > 0,05$) para a variável fator de condição, concordando com os resultados do presente estudo. A ausência de diferença no crescimento das pós-larvas, entre as frequências, pode estar atribuída a capacidade do peixe em se adaptar a um ritmo de alimentação, não comprometendo seu ganho de peso (BOUJARD et al., 1996; AZZAYDI et al., 1998).

Tabela 3 - Valores de fator de condição e produto peso versus sobrevivência das pós-larvas de jundiá, de acordo com a frequência alimentar (FA) e os diferentes dias de troca de granulometria (TG).

	Efeito da frequência*					
	7 dias		14 dias		21 dias	
	PXS	FC	PXS	FC	PXS	FC
FA1	1,75	0,72b	2,73	0,98	9,97	1,40
FA2	1,94	0,88a	2,94	0,94	12,31	1,49
Efeito do dia de troca de granulometria*						
TG1	1,64 ^b	0,75	2,46	0,90	9,96	1,50
TG2	1,99 ^a	0,82	3,16	1,06	11,74	1,33
TG3	1,89 ^{ab}	0,81	2,88	0,93	12,32	1,49
CV	5,65	6,43	14,77	11,85	33,61	13,23

*Médias com letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em um experimento para determinar o tamanho da partícula alimentar para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*), CANTELMO & RIBEIRO (1994) observaram que existe correlação positiva entre o desempenho dos peixes associado ao tamanho de partícula, abertura da boca e comprimento padrão dos peixes (o que não foi observado neste experimento). Analisando o efeito do nível de alimentação e da frequência alimentar com náuplios de artêmia sobre o desenvolvimento de pós-larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), JOMORI et al. (2000) verificaram que a frequência alimentar não afetou significativamente a sobrevivência, o que concorda com os valores obtidos com as pós-larvas de jundiá, porém, à medida que aumenta o nível de alimentação associado a maior frequência alimentar, as médias de ganho de peso são numericamente maiores. HASAN & MACINTOSH (1992) avaliando o tamanho de partícula alimentar para pós-larvas de carpa comum (*Cyprinus carpio*), concluíram que o mais adequado é de 125-500 μ m. As pós-larvas de jundiá, aos 21 dias, estavam recebendo ração com tamanho entre 400 até 600 μ m, sendo, portanto, semelhante. Comparando duas frequências de alimentação para juvenis de *Spaurus aurata* durante 14 dias, GOLDAN et al. (1997) verificaram que a alimentação periódica, com quatro refeições ao dia (7, 12, 17 e 22 horas) teve diferença ($p < 0,05$) em relação a sobrevivência, quando comparada a alimentação contínua, ou seja, várias vezes ao dia, com valores de 94 e 97%, respectivamente. Os peixes submetidos à alimentação periódica tiveram maior uniformidade, evidenciado por um menor coeficiente de variação em relação à alimentação contínua. McGOOGAN & GATLIN (2000) relatam que diferentes frequências de alimentação, associadas a composições diferenciadas do alimento, também podem afetar o desenvolvimento dos peixes. Outro fator importante no crescimento é a taxa de alimentação (%PV/dia). No presente experimento foi fornecido ração "ad libitum". Trabalhando com larvas de esturjão branco (*Acipenser transmontanus*), DENG

et al. (2003) verificaram que a taxa ótima de crescimento para esta espécie é de 26% do PV/dia. Em estudos futuros com o jundiá, deverão ser levados em consideração a taxa de consumo e a composição do alimento, para melhor compreensão do manejo alimentar a ser adotado para esta espécie. Para todos os parâmetros avaliados no experimento, não ocorreu interação estatística significativa ($p > 0,05$) entre as frequências e as trocas de granulometria.

CONCLUSÃO

A frequência alimentar de uma ou duas horas e diferentes períodos de troca de granulometria, não afetam o desempenho de pós-larvas de jundiá (*R. quelen*) até os 21 dias de idade.

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate different food particle sizes and feeding frequency in South American catfish (*Rhamdia quelen*) post-larvae growth, lasting 21 days. Were used 3600 post-larvae, in a complete randomized experimental design. The following parameters were estimated: total length (mm), standard length (mm), weight (mg), survival (%), condition factor and product weight X survival (PXS). It was observed significant difference ($p = 0,01$), to the 7 days between the different frequencies, for total and standard lengths. For the variables weight and survival, no difference the frequency was detected, in any of the evaluated days. For the variable condition factor and product weight X survival, it did not have difference ($p > 0,05$), to the 14 and 21 days. In conclusion, the feeding frequency and different days of particle size, it does not affect growth, in the 21 days of life of South American catfish post-larvae.

Key words: larviculture, fish nutrition, artificial feed, growth.

REFERÊNCIAS

- APPEL, H.B. Avaliação do crescimento do jundiá rosa *Rhamdia sp.* In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUACULTURA, 11, 2000, Florianópolis, SC: **Anais...**, Florianópolis: Simbraq, 2000. CD-ROM.
- AZZAYDI, M.; MADRI, J. A.; ZAMORA, S.; et al. Effect of three feeding strategies (automatic, ad libitum demand-feeding and time restricted demand-feeding) on feeding rhythms and growth in European sea bass (*Dicentrarchus labrax L.*). **Aquaculture**, v. 163, n. 3-4, p. 285-296, 1998.
- BEHR, E.R.; TRONCO, A.P.; RADÜNZ NETO, J. Ação do tempo e da forma de suplementação alimentar com *Artemia franciscana* sobre a sobrevivência de larvas de jundiá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n.3, p. 503-507, 2000.
- BERGOT, P. Elevage larvaire de la carpe commune (*Cyprinus carpio*): alimentation artificiele. **Aquaculture of Cyprinids**, INRA, p. 227-234, 1986.
- BOUJARD, T.; JOURDAN, M.; KENTOURI, M; et al. Diel feeding activity and the effect of time-restricted self-feeding on growth and feed conversion in European sea bass. **Aquaculture**, v. 139, p. 117-127, 1996.
- CANTELMO, O. A.; RIBEIRO, M. A. R. Determinação do tamanho da partícula alimentar para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) Holmberg, 1887 e tambaqui (*Colossoma macropomum*) Cuvier, 1818 no estágio de alevino. **Boletim Técnico CEPTA**, v.7 p. 9-17, Pirassununga, 1994.
- CARLOS, M. H. Growth and survival of Bighead Carp (*Aristichthys nobilis*) fry fed at different intake levels and feeding frequencies. **Aquaculture**, v. 68, p. 267-276, 1988.
- CHARLON, N.; BERGOT, P. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio*). **Aquaculture**, v. 41, p.1-9, 1984.
- CHIPPARI-GOMES, A. R.; GOMES, L.C.; BALDISSEROTTO, B. Lethal temperatures for silver catfish, *Rhamdia quelen*, fingerlings. **Journal of Applied Aquaculture**, v.9, n.4, p.11-21, 1999.
- DIAS JÚNIOR, W.; MOURUGUÉS-SCHURTER, L. R. Comportamento alimentar, determinação do horário de fornecimento e do tempo de disponibilidade da ração para *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847 (Osteichthyes, Characiformes, Anostomidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.5, p.1043-1050, 2001.
- DENG, D. F.; KOSHIO, S.; YOKOYAMA, S.; et al. Effects of feeding rate on growth performance of white sturgeon (*Acipenser transmontanns*) larvae. **Aquaculture**, v. 217, p. 589-598, 2003.
- GOLDAN, O.; POPPER, D.; KARPLUS, I. Management of size variation in juvenile gilthead sea bream (*Sparus aurata*).I. Particle size and frequency of feeding dry and live food. **Aquaculture**, v. 152, p.181-190, 1997.
- GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae).(Revisão Bibliográfica). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n. 1, p. 179-185, 2000.
- GUINEA, J.; FERNANDEZ, F. Effect of feeding frequency, feeding level and temperature on energy metabolism in *Sparus aurata*. **Aquaculture**, v. 148, p.125-142, 1997.
- HASAN, M.R.; MACINTOSH, D. J. Optimum food particle size in relation to body size of common carp, *Cyprinus carpio L.*, fry. **Aquaculture and Fisheries Management**, v. 23, p. 315-325, 1992.
- HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M.; et al. Exigência de proteína digestível para larvas de tilápia-do-Nilo no período de reversão sexual. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais.....** Viçosa: SBZ, 2000. CD-room.
- JOBLING, M.; MELOY, O. H.; SANTOS, J. et al. The compensatory growth response of the atlantic cod: effects of nutritional history. **Aquaculture International**, n. 2, p. 75-90, 1994.
- JOMORI, R.K.; PORTELLA, M. C.; CARNEIRO, D.J. Efeito do nível e da frequência de alimentação com náuplios de *Artemia* sobre o desenvolvimento e a sobrevivência de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA. **Anais.....SIMBRAQ**, 2000. Florianópolis, CD-room.
- KAUSHIK, S. J. **Major constraints and recent advances in the field of nutrition and feeding of fish larvae**. Seminar on "Aquacultura Marina" Sept. 19-23., 14p. 1988.
- LEE, S. M.; HWANG, U. G.; CHO, S. H. Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth, body composition and gastric evacuation of juvenile Korean rock fish (*Sebastes schlegeli*). **Aquaculture**, v.187, p. 399-409, 2000.
- Mc GOOGAN, B. B.; GATLIN, D.M. Dietary manipulations affecting growth and nitrogenous waste production of red drum *Sciaenops ocellatus*: effects of energy level and nutrient density at various feeding rates. **Aquaculture**, v.182, p. 271-285, 2000.
- NORTVEDT, R.; TUENE, S. Body composition and sensory assessment of three weight groups of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed three pellet sizes and three dietary fat levels. **Aquaculture**, v. 161, p. 295-313, 1998.
- PETKAM, R.; MOODIE, G. E. E. Food particle size, feeding frequency, and the use of prepared food to culture larval walking catfish (*Clarias macrocephalus*). **Aquaculture**, v.194, p. 349-362, 2001.
- 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.
- RADÜNZ NETO, J. **Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*)**. Santa Maria, RS, 1981. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.
- SAS. **Statistical Analysis System**. User's Guide. Version 6.08, SAS INSTITUTE INC.4. ed. North Caroline. <SAS INSTITUTE INC>, 1997, 846p.
- SENHORINI, J. A. **Procedimentos para criação de larvas de peixes**. Apostila do CEPTA/IBAMA – Pirassununga, SP. 45 p., 1996.
- ULIANA, O.; SILVA, 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, 2001.
- VALENTE, L. M. P.; FACONNEAU, B.; GORNES, E. F. S.; et al. Feed intake and growth of fast and slow growing strains of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed by automatic feeders or by self-feeders. **Aquaculture**, v.195, p.121-131, 2001.
- VAN DER MEER, M. B.; VAN HERWAARDEN, H.; VERDEGEM, M. C. J. Effect of number of meals and frequency of feeding on voluntary feed intake of *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Aquaculture Research**, v. 28, n.6, p. 419-432, 1997.