

**Influência da frequência alimentar durante a alevinagem do pacamã
(*Lophiosilurus alexandri*)****Frequency of feeding for fingerlings pacamã (*Lophiosilurus alexandri*)**

DOI:10.34117/bjdv6n2-105

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 11/02/2020

Ana Gabriela Lins Seabra

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Coordenadora geral do Biotério Central da Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Campus da Fazenda Experimental, Laboratório de Zoologia, Rodovia BR 407, km 12,
Petrolina, Pernambuco, Brasil
E-mail: gabriela.seabra@univasf.edu.br

Leda Maria Saragiotto Colpini

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Maringá, Professora Associada II na
Universidade Federal do Paraná, Campus Avançado em Jandaia do Sul, Rua Dr. João
Maximiano, 426, Jandaia do Sul, Paraná, Brasil,
E-mail: ledasaracol@ufpr.br

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais, Pesquisador da
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do
Nascimento, 610, Dom Bosco, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil
E-mail: luiz.gustavo@embrapa.br

Rafael Ernesto Balen

Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Brasil,
E-mail: rebalen@yahoo.com.br

Patricia da Silva Dias

Mestre em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal do
Paraná, Brasil,
E-mail: pathybio.dias@gmail.com

Fábio Meurer

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, Professor Associado III na
Universidade Federal do Paraná, Campus Avançado em Jandaia do Sul, Rua Dr. João
Maximiano, 426, Jandaia do Sul, Paraná, Brasil
E-mail: fabiomeurer@ufpr.br

RESUMO

O presente trabalho objetivou determinar os melhores horários e frequências de alimentação para alevinos de pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) com base no desempenho, sobrevivência e parâmetros de carcaça. Foram utilizados 160 alevinos de pacamã, com peso vivo médio de $2,7 \pm 0,01$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, num período de 30 dias. Os tratamentos constituíram-se da variação da frequência de arraçoamento, com uma alimentação matutina, uma alimentação vespertina, duas alimentações diárias e três alimentações diárias. Os parâmetros de peso final, ganho de peso, ganho de peso diário, sobrevivência, comprimento total, altura, comprimento da cabeça, rendimento de carcaça e rendimento de carcaça sem cabeça dos alevinos não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A biomassa dos tanques foi maior ($P < 0,05$) nos peixes alimentados duas vezes ao dia. O comprimento padrão e a largura corporal dos alevinos de pacamã arraçoados duas vezes ao dia, foram superiores ($P < 0,05$) em relação aos submetidos a apenas um arraçoamento no horário da manhã 8h. Recomenda-se a utilização de um manejo alimentar com duas alimentações diárias no início e no final do dia (8h e 18h) para a alevinagem do pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) para obtenção de uma maior biomassa por tanque, com indivíduos maiores e mais adequados para a comercialização.

Palavras-Chave: Manejo alimentar, Peixe carnívoro, Peixe nativo.

ABSTRACT

This study aimed to determine the best times and frequencies of feeding for fingerlings Pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) based on performance, survival and carcass parameters. Were used 160 fingerlings Pacamã, with average weight of 2.7 ± 0.01 g, distributed in a completely randomized design with four treatments and five repetitions over a period of 30 days. Those treatments consisted of the frequency variation of feeding, with a morning feeding, a afternoon feeding, twice a day and three daily meals. Those treatments consisted of frequency variation and feeding periods. The parameters for final weight, weight gain, daily weight gain, survival, total length, height, head length, carcass yield and carcass without the head of the fingerlings showed no significant difference ($P > 0.05$) between those treatments. The standard length and width of the fingerlings pacamã body fed twice a day, were higher ($P < 0.05$) compared to those receiving only one feeding in the morning hours 8am. It is recommended to give ration at 8 and 18h for fingerlings pacamã, in water with temperature close to 24.5 °C and 26.8 °C, respectively, for morning and afternoon, and dissolved oxygen near to 5, 0 mg / l.

Keywords: Feeding management, Carnivorous fish, Native fish.

1 INTRODUÇÃO

O excelente incremento da piscicultura no país é o reflexo de suas dimensões continentais, da presença de grande quantidade de água doce e clima favorável (Meurer et al.,

2009). Porém, essa atividade vem sendo considerada disseminadora de espécies exóticas (Fernandes et al., 2003). A utilização de espécies nativas torna a atividade mais segura, oferecendo menos risco aos ecossistemas naturais (Meurer et al., 2005).

Dentre os peixes nativos, na bacia do Rio São Francisco, destaca-se o pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), peixe da ordem Siluriforme e endêmico da bacia (Shibata, 2003). Porém existem poucos trabalhos sobre o manejo dessa espécie em cativeiro e a literatura sobre a sua criação é escassa.

Com o aumento do interesse no cultivo de espécies nativas, se faz necessária a ampliação de pesquisas básicas para o desenvolvimento de sistemas de manejo adequados (Hayashi et al., 2004).

A frequência de arraçoamento necessária para o bom desenvolvimento do peixe varia principalmente conforme a espécie, idade, qualidade da água e temperatura (Hayashi et al., 2004). Peixes jovens (pós-larvas e alevinos) precisam de um maior número de arraçoamento em relação aos animais adultos (Folkvord & Ottera, 1993). Espécies onívoras, que apresentam estômago pequeno, procuram o alimento com mais frequência. Espécies carnívoras possuem estômago grande e podem ingerir grande quantidade de alimentos num único momento, mantendo-se saciados por um longo período (Tucker & Robinson, 1991).

Os peixes apresentam variações circadianas na acuidade de procura pro alimento (Boujard, 1995), na garantia de não encontrar predadores (Greenwood & Metcalfe, 1988), na digestibilidade e na síntese de proteínas para formação do tecido muscular (Bolliet et al., 2000), e nos picos de produção de enzimas digestivas (López-Vásquez, 2001).

O objetivo do presente trabalho foi determinar os melhores horários e frequências de alimentação para alevinos de pacamã com base no desempenho, sobrevivência e parâmetros de carcaça.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Foram utilizados 160 alevinos de pacamã, doados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), com peso vivo médio de $2,70 \pm 0,01\text{g}$, distribuídos em um delineamento experimental completamente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, onde uma caixa contendo oito alevinos foi considerada como unidade experimental.

A estrutura física utilizada para o trabalho consistiu de 20 caixas plásticas retangulares com capacidade para 36 L de volume útil, interligadas em um sistema de recirculação acoplado a um biofiltro, composto de uma caixa d'água de 2.000 L contendo sacos com brita e telas para a retenção das impurezas e fixação biológica do nitrogênio. A oxigenação da água foi feita através de um soprador de ar ligado por meio de mangueiras plásticas a pedras microporosas, uma por caixa. A temperatura da água foi mantida utilizando-se dois aquecedores de 100 W ligados na caixa do biofiltro.

As variáveis físico-químicas da água das caixas, condutividade e oxigênio dissolvido foram monitoradas uma vez por semana. As medidas de pH e temperatura foram verificadas diariamente pela manhã às 8h30 e à noite às 18h. Após a realização das medidas de qualidade de água e antes do arraçoamento as caixas foram sifonadas para retirada de fezes e possíveis restos de ração.

Os resultados médios das variáveis físico-químicas da água foram de 24,5°C, 26,8°C, 5,3 mg/L, 7,89 e 158,4 mS/cm, respectivamente para temperatura matutina, temperatura vespertina, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. Estes parâmetros estão dentro dos valores recomendados para a piscicultura (Boscolo et al., 2002).

Os tratamentos (tabela I) constituíram-se da variação da frequência e períodos de arraçoamento dos alevinos de pacamã.

Tabela I. Descrição dos tratamentos utilizados para a determinação de melhores períodos e frequências de arraçoamento para alevinos de pacamã.

Tratamentos	Frequência e período de arraçoamento	
	Horário	Frequência
A	8:00	1 vez
B	8:00 e 13:00	2 vezes
C	8:00, 13:00 e 18:00	3 vezes
D	18:00	1 vez

Foi formulada ração conforme Meurer et al. (2010) (tabela II). Para a fabricação da ração, os componentes desta foram moídos em triturador tipo faca, em peneira de 0,5 mm (Hayashi et al., 1999), posteriormente foram misturados de acordo com a formulação e então peletizados.

Tabela II. Composição percentual e química da ração experimental fornecida aos alevinos de pacamã.

Tabela II. Percentage and chemical composition of the experimental food fed to the pacamã fry.

Ingrediente	Quantidade (%)
Farinha peixe	34,45
Farinha de vísceras	30,41
Farinha soja	15,00
Farinha de carne ossos	10,00
Óleo de soja	4,13
Premix-app	3,00
Milho	2,00
Sal comum	0,50
Ascophyllum	0,50
B h t	0,01
Total	100,00
Composição química da ração	
Parâmetro	Quantidade
MS (%)	92,01
Cinzas (%)	0,77
EB (Kcal/Kg)	3.405,98
EE (%)	39,98
PB (%)	57,28

A peletização foi feita em uma peletizadora experimental pelo umedecimento prévio da mistura com água à temperatura de 50°C. Após a peletização estas foram secas em uma estufa de ventilação forçada por 24h. Os peletes foram moídos e separados por meio de peneiras com malhas de diferentes tamanhos, para adequação dos mesmos ao tamanho da boca dos alevinos (Meurer et al., 2000). A taxa de arraçoamento foi de 10% da biomassa por tanque dos alevinos, sendo esta quantidade corrigida uma vez por semana após a pesagem de cada unidade experimental.

Ao final do experimento, os peixes de cada unidade experimental foram pesados e medidos para avaliação das variáveis de peso final, ganho de peso, ganho de peso diário, sobrevivência, comprimento total, comprimento padrão, largura, altura, comprimento da cabeça. Posteriormente foram insensibilizados em gelo e sacrificados, foram então retiradas as vísceras de todos os animais e pesados para o cálculo do rendimento de carcaça, com e sem cabeça.

Ao final, todas as carcaças e vísceras foram congeladas para posterior análise bromatológica, juntamente com um lote de peixes que haviam sido congelados no início do experimento. Em função da pequena quantidade de amostra de carcaças, todas as unidades

experimentais de cada tratamento foram analisadas juntas, portanto, não foi feita análise estatística deste parâmetro.

Os valores dos parâmetros de desempenho final foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade; no caso de diferença estatística, foi aplicado o teste Tukey utilizando-se o programa computacional SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso inicial médio e os resultados do peso final, ganho de peso, ganho de peso diário e sobrevivência dos alevinos de pacamã submetidos à variação na frequência e períodos de arraçoamento, ao final do período experimental, estão apresentados na tabela III.

Tabela III. Parâmetros de crescimento de alevinos de Pacamã submetidos à variação da frequência e períodos de arraçoamento por 30 dias.

Parâmetros	Tratamentos				CV(%)
	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	
PI (g)	2,07	2,07	2,07	2,07	0,32
PF(g)	2,51	4,72	3,88	3,59	25,84
GP (%)	0,44	2,65	1,81	1,52	54,98
GPD (%)	0,02	0,09	0,06	0,05	54,99
SOB (%)	40,00	85,00	75,00	70,00	20,42
BIM (g/l)	0,22c	1,04a	0,86b	0,79b	18,48

¹Uma alimentação as 8h; ²Duas alimentações, 8h e 18h; ³Três alimentações, 8h, 13h e 18h e ⁴Uma alimentação 18h.

Em relação aos parâmetros de PF, GP, GPD e SOB dos alevinos de pacamã submetidos à variação na frequência e períodos de arraçoamento não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A biomassa dos tanques foi maior ($P < 0,05$) nos peixes alimentados duas vezes ao dia, quando comparado aos demais manejos.

O resultado das análises bromatológicas das carcaças dos alevinos de pacamã submetidos à variação na frequência e períodos de arraçoamento, estão apresentados na tabela IV.

Tabela IV. Composição química das carcaças iniciais (0) e finais (A, B, C e D) tomando como base a matéria seca (MS).

Parâmetros	Tratamentos				
	0	A ⁵	B ⁶	C ⁷	D ⁸
MS (%)	92,55	91,08	93,16	93,15	92,91
CZ (%) ¹	0,78	0,71	0,76	0,75	0,73
EB (Kcal/Kg) ²	3.444,74	3.360,15	3.431,94	3.424,13	3.450,64
EE (%) ³	23,86	27,33	29,87	27,42	29,98
PB (%) ⁴	73,32	71,30	68,87	71,69	68,39

¹Cinzas (CZ); ² Energia bruta (EB); ³Extrato Etéreo (EE) e ⁴Proteína Bruta (PB). ⁵Uma alimentação as 8h;

⁶Duas alimentações, 8h e 18h; ⁷Três alimentações, 8h, 13h e 18h e ⁸Uma alimentação 18h.

A composição bromatológica das carcaças dos alevinos não foram influenciadas pelo manejo alimentar ($P>0,05$).

Tabela V, os parâmetros de comprimento total, comprimento padrão, largura, altura, comprimento da cabeça, rendimento de carcaça e rendimento de carcaça sem cabeça dos alevinos de pacamã ao final do período experimental.

Tabela V. Parâmetros de desempenho: comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), largura (LARG), altura (ALT), comprimento da cabeça (CAB), rendimento de carcaça (RC) e rendimento de carcaça sem cabeça (RCS) de alevinos de Pacamã submetidos à variação da frequência e períodos de arração por 30 dias.

Parâmetros	Tratamentos				CV(%)
	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	
CT (cm)	6,33 ^a	7,47a	6,99 ^a	6,99a	8,13
CP (cm)	5,33b	6,46a	5,99ab	5,89ab	6,48
LARG (cm)	1,73b	2,05a	1,93ab	1,87ab	6,42
ALT (cm)	0,73 ^a	0,90a	0,79 ^a	0,88a	19,63
CAB (cm)	1,86 ^a	2,77a	3,52 ^a	2,06a	48,54
RC (%)	84,83 ^a	84,09a	84,93 ^a	82,89a	3,21
RCS (%)	43,22 ^a	46,36a	43,81 ^a	44,22a	3,48

Números na mesma linha acompanhados de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹Uma alimentação as 8h; ²Duas alimentações, 8h e 18h; ³Três alimentações, 8h, 13h e 18h e ⁴Uma alimentação 18h.

Os parâmetros de comprimento total, altura, comprimento da cabeça, rendimento de carcaça e rendimento de carcaça sem cabeça dos alevinos de pacamã não foram influenciados pelo manejo alimentar ($P>0,05$). Para os parâmetros de comprimento padrão e largura, os alevinos alimentados duas vezes ao dia, foram superiores ($P<0,05$) aos arraçoados uma vez pela manhã, já os alevinos arraçoados três vezes ao dia e uma vez no início da noite, foram semelhantes entre si e dos demais tratamentos.

Em outras espécies carnívoras, como *Scophthalmus maximus* (Benavente & Gatesoupe, 1988) e salmão-do-atlântico (*Salmo salar*) (Thomassen & Fjaera, 1996), também não foram observadas diferenças no crescimento relacionado às várias frequências de alimentação testadas. Resultados semelhantes também foram encontrados por (Ferreira et al., 2007) que também não observaram diferença no GP em dourado (*Salminus brasiliensis*) submetidos a variação de frequência de arraçoamento. O mesmo foi observado por Granda (2002) em experimento com pirarucu (*Arapaima gigas*), por Carneiro & Mikus (2005, p.190) com jundiá (*Ramdia quelen*) e por (Frasca-Scorvo et al., 2007) com matrinxã (*Brycon amazonicus*).

Porém, (Yoshimatsu & Kitajima 1996), estudando a tainha (*Liza haematocheil*), um peixe com hábito alimentar iliófago, e (Rabe & Brown 2000), testando diferentes manejos de alimentação em linguado de cauda amarela (*Pleuronectes ferrugineus*), verificaram que a frequência alimentar de uma vez ao dia proporcionou menor GP, diferindo do presente experimento.

Marques et al. (2008), observaram diferenças estatísticas para os valores de peso e comprimento médio finais, ganho de peso em função das diferentes frequências alimentares em Carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), o mesmo foi observado por (Canton et al., 2007,) com juvenis de jundiá.

Hayashi et al., (2004), submetendo o lambari de rabo amarelo a diferentes frequências de arraçoamento, concluíram que com quatro alimentações diárias os animais apresentaram maior GP. O mesmo foi observado para tilápia do Nilo durante a fase de reversão sexual por (Lambert & Dutil, 2001) e (Sanches & Hayashi, 2001) e para *korean rockfish* (*Sebastes shlegeli*) por (Lee et al., 2000).

A frequência de três vezes ao dia foi considerada a ideal para a criação juvenis de truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) (Ruohonem et al.,1998), espécie carnívora, a frequência alimentar de seis vezes ao dia foi a mais recomendada.

Segundo Luz & Portela (2005), a frequência alimentar pode ou não afetar o crescimento dos animais, dependendo da espécie estudada, e que os resultados são diferentes, entre espécies de mesmo hábito alimentar, ou semelhantes, entre espécies com hábitos completamente distintos.

Com relação à sobrevivência o presente experimento está de acordo com Furusawa (2002), trabalhando com cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), porém divergem dos resultados encontrados por (Ferreira et al., 2007), com dourado e (Hayashi et al., 2004) com

lambari de rabo amarelo, que observaram que com o aumento da frequência alimentar há um incremento na mortalidade.

Os resultados reportados citados a cima e os desta pesquisa ilustram bem como as espécies podem responder diferentemente ao manejo de frequência alimentar e, sobretudo, confirmar a dificuldade de comparação dos resultados com os da literatura e a necessidade de determinação da frequência ideal para cada espécie com potencial de criação.

Os resultados do presente experimento concordam com os apresentados por (Meurer et al., 2010) que avaliando a frequência alimentar para pós-larvas de pacamã observaram influência da frequência de arraçoamento no comprimento total das larvas com duas alimentações diárias, não observando relação com os demais parâmetros.

Em relação aos horários de alimentação, vale ressaltar que alguns peixes como a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e o bagre europeu (*Silurus glanis*) apresentam melhor desempenho, quando alimentados em seus horários preferenciais de alimentação na natureza, no período noturno (Baras et al., 1996; Azzaydi et al., 2000). Durante o experimento observou-se que os alevinos de pacamã apresentavam maior aceitabilidade ao alimento no horário das 18h.

O melhor desempenho dos alevinos arraçados duas vezes ao dia pode ser explicado pela melhor distribuição do aporte dos nutrientes para o metabolismo do peixe (Meurer et al., 2005), além de existir uma possível restrição ao consumo de toda a ração fornecida em apenas uma alimentação diária, em função da capacidade do trato digestório (Braga et al., 2007).

A melhor biomassa por tanque, do presente trabalho, reflete uma melhor adequação da disponibilidade do alimento para com a característica desta espécie nesta fase. Também é importante destacar que, se apenas uma alimentação for feita, esta deve ser feita no final da tarde, em vez de ser no começo do dia, visto a diferença significativa apresentada entre estes tratamentos.

A manutenção de uma piscicultura, utilizando uma frequência alimentar com muitas alimentações diárias, implicam em aumento do custo da mão-de-obra, o que encarece a produção e, por sua vez, não traz resultados quanto ao desempenho produtivo, fato que com certeza influenciaria negativamente o retorno econômico (Hayashi et al., 2004). Associado a isso, a escassez de trabalhos relacionados ao manejo alimentar e nutrição de pacamã, e o crescente interesse pela espécie para o cultivo, torna necessário um maior número de pesquisas sobre o tema.

Portanto os resultados apresentados neste experimento são bastante importantes do ponto de vista científico e prático para se iniciar este tipo de cultivo. Proporcionando conhecimentos básicos e de extrema necessidade, além de mostrar que com simples diferenças entre rotinas de manejo podem otimizar resultados desejáveis, como é o caso do tamanho e do peso dos alevinos, itens importantes nesta fase de crescimento, já que estão envolvidas no valor de venda de alevinos.

4 CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização de um manejo alimentar com duas alimentações diárias no início e no final do dia (8h e 18h) para a alevinagem do pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) para obtenção de uma maior biomassa por tanque, com indivíduos maiores e mais adequados para a comercialização.

REFERÊNCIAS

- AZZAYDI, M.; MARTINÉZ, F. J.; ZAMORA, S.; SÁNCHEZVÁZQUEZ, F. J.; MADRID, J.A. The influence of nocturnal vs. diurnal feeding under winter conditions on growth and feed conversion of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.). **Aquaculture**, v. 182, p. 329-338, 2000.
- BARAS, E.; MELARD, C.; GRINARD, J. C.; THOREAU, X. Comparison of food conversion by pirapitinga *Piaractus brachypomus* under different feeding time. **Progressive Fish-Culturist**, v. 58, p. 59-61, 1996.
- BENAVENTE, G. P.; GATESOUPÉ, F. J. The continuous distribution of rotifers increases the essential fatty acid reserve of turbot larvae, *Scophthalmus maximus*. **Aquaculture**, v. 72, p. 109-114, 1988.
- BOLLIET, V.; CHEEWASEDTHAM, C.; HOULIHAN, D.; GÉLINEAU, A.; BOUJARD, T. Effect of feeding time on digestibility, growth performance and protein metabolism in the rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*: interactions with dietary fat levels. **Aquatic Living Resources**, v. 13, p. 107-113, 2000.
- BOUJARD, T. Diel rhythms of feeding activity in the European catfish, *Silurus glanis*. **Physiology and Behavior**, v.58, p.641- 645, 1995.

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**, v. 31, n. 2, p. 539-545, 2002.

BRAGA, L. G. T.; BORGUESHI, R.; DAIRIKI, J. K.; CYRINO, J. E. P. Trânsito gastrintestinal de dietas secas em *Salminus brasiliensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 131-134, 2007.

CANTON, R.; WERINGSRTNER, M.; FRACALOSSO, D. M.; ZANIBONI FILHO, E.. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 749-753, 2005.

CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v. 35, n.1, p. 187-191, 2005.

FERREIRA, R. A.; THIESEN, R.; COSTA, T. R.; BULGARELLI, A. L. A.; ISHIKAWA, M. M.; HISANO, H. Desempenho produtivo de alevinos de dourado (*Salminus brasiliensis*) submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Ensaios e Ciência**, v. 11, n. 2, p. 33- 38, 2007.

FERNANDES, R.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas? **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, p.115-120, 2003.

FOLKVORD, A.; OTTERA, H. Effects of initial size distribution, day length, and feeding frequency on growth, survival, and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*, L.). **Aquaculture**, v.114, p. 243-260, 1993.

FRASCA-SCORVO, C. M.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E. B. Efeito do manejo alimentar no desempenho do matrinxã *Brycon amazonicus* em tanques de cultivo. **Acta Amazonica**, v. 37, n.4, p. 621 – 628, 2007.

GREENWOOD, M.F.D.; METCALFE, N.B. Minnows become nocturnal at low temperatures. **Journal of Fish Biology**, v.53, p.25- 32, 1998.

HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W. R. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.1, p. 21-26, 2004.

HAYASHI, C.; BOSCOLO W.R.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, V. R.; GALDIOLI, E.M. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 3, p. 733-737, 1999.

- LAMBERT, Y.; & DUTIL, J. D. Food intake and growth of adult Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) reared under different conditions of stocking density, feeding frequency and size-grading. **Aquaculture**, v. 192, n. 1, p. 233-247, 2001.
- 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 rockfish (*Sebastes shlegeli*). **Aquaculture**, v. 187, p. 399-409, 2000.
- LUZ, R. K.; PORTELLA, M. C. Frequência alimentar na larvicultura do trairão (*Hoplias lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 1442-1448, 2005.
- MARQUES N. R.; HAYASHI C.; GALDIOLI, E. M.; SOARES, T.; FERNANDES, C. E. B. Frequência De Alimentação Diária Para Alevinos De Carpa-Capim (*Ctenopharyngodon Idella*, V.). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 2, p. 311 – 317, 2008.
- MEURER, F.; OLIVEIRA, S. T. L.; SANTOS, L.; OLIVEIRA, J. S.; COLPINI, L. M. S. Níveis de oferta de pós-larvas de tilápia do Nilo para alevinos de pacamã (*Lophiosilurus alexandri*). **Revista brasileira de Ciências Agrárias**, no prelo, p.111-116, 2010.
- MEURER, F.; COSTA, M.M.; BARROS, D.A.D.; OLIVEIRA, S.T.L.; PAIXÃO, P.S. Brown propolis extract in feed as a growth promoter of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Research**, v. 40, p. 603-608, 2009.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; KAVATA, L. B.; LACERDA, C. H. F. Nível de arraçoamento para alevinos de lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1835-1840, 2005.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R. Utilização de levedura *spray dried* na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p.479-484, 2000.
- RABE, J.; BROWN, J.A. A pulse feeding strategy for rearing larval fish: an experiment with yellowtail flounder. **Aquaculture**, v. 191, p. 289-302, 2000.
- RUOHONEN, K.; VIELMA, J.; GROVE, D.J. Effects of feeding frequency on growth and food utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed low-fat herring or dry pellets. **Aquaculture**, v. 165, p. 111-121, 1998.
- SANCHES, L.E.; & HAYASHI, C. Effect of feeding frequency on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fries performance during sex reversal in hapas. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 871-876, 2001.

SHIBATA, O. A. Family Pseudopimelodidae. in: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JÚNIOR, C. J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: **Edipucrs**, p. 401-405, 2003.

THOMASSEN, J. M., & FJAERA, S.O. Studies of feeding frequency for Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Aquacultural Engineering**, v. 15, n. 2, p.149-157, 1996.

TUCKER, C.S.; ROBINSON, E.H. (1991). **Feeds and feeding practices**. Cap.10, Channel catfish farming handbook. New York : AVI Book, p.292-315.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas** - SAEG. Versão 8.0., p.142, Viçosa, MG, 2000.

YOSHIMATSU, T.; C. KITAJIMA. Effects of daily ration and frequency of *Artemia* on the growth of mullet larvae. **Aquaculture International**, v. 4, p.85-88, 1996.