**MANEJO ALIMENTAR DE CARPA COMUM (*Cyprinus carpio*): PERCENTUAL DE ARRAÇOAMENTO E FREQUÊNCIA ALIMENTAR**

Kezia Nunes Souza¹\*; Adilson Reidel²; Anderson Coldebella3; Flavia Renata Potrich Signor4; Cezar Fonseca5; Jakeline Marcela Azambuja de Freitas6; Arcangelo Augusto Signor7

1kezaisouzanunes@gmail.com Acadêmica do Curso de Engenharia de Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. ²adilson.reidel@ifpr.edu.br Doutorado em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 3anderson.coldebella@ifpr.edu.br. Doutorando em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – IFPR/Foz do Iguaçu. 4flavia-potrich@hotmail.com. Doutoranda em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Unioeste/Toledo. 5cezar.fonseca@ifpr.edu.br. Técnico em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 6jakelinemarcela@hotmail.com. Doutorado em Zootecnia, Copacol. 7arcangelo.signor@ifpr.edu.br. Doutorado em Zootecnia – IFPR/Foz do Iguaçu.

**RESUMO**

A pesquisa objetivou avaliar o efeito de diferentes taxas de arraçoamento e frequência alimentar sobre o crescimento da carpa comum (*Cyprinus carpio*). Foram utilizados 192 juvenis, com peso inicial de 44,35±0,37 g, distribuídos aleatoriamente em 24 caixas de 250 L, em sistema de recirculação da água. Os peixes foram alimentados com ração comercial (32% de proteína bruta) fornecida em porções diárias distintas (uma ou duas vezes ao dia), correspondentes à 1, 2, 3 e 4 % do peso vivo. De maneira geral, os peixes que receberam 4% de ração apresentaram os melhores (P<0,001) resultados de peso final, ganho em peso e comprimento final. Para a conversão alimentar aparente, aqueles arraçoados com 1% de ração apresentaram os melhores resultados, diferindo (P<0,001) dos outros percentuais adotados. Com relação a frequência alimentar, os melhores (P<0,001) resultados de ganho em peso e conversão alimentar aparente foram obtidos para aqueles alimentados duas vezes ao dia. Observou-se interação entre a taxa de arraçoamento e frequência alimentar, cujo desdobramento resultou em melhor (P<0,001) ganho em peso para aqueles alimentados com 4% duas vezes ao dia, porém, para a conversão alimentar aparente o melhor resultado (P<0,001) ocorreu para aqueles alimentados com 1%, uma ou duas vezes ao dia. Não foi observado efeito (P>0,001) do manejo alimentar sobre a sobrevivência e fator de condição. Conclui-se que para juvenis de carpa comum *C. carpio*, recomenda-se a taxa de alimentação de 4% de arraçoamento duas vezes ao dia, proporcionando melhor ganho em peso.

**Palavras-chave:** Arraçoamento; Manejo alimentar, Piscicultura;

**ABSTRAT**

The research aimed to evaluate the effect of different feeding rates and feeding frequency on the growth of common carp (*Cyprinus carpio*). We used 192 juveniles, with initial weight of 44.35 ± 0.37 g randomly distributed in 24 boxes of 250 L in water recirculating system. The fish were fed with commercial feed (32% of crude protein) provided in two feeding frenquencies (one or two times a day), corresponding to 1, 2, 3 and 4% of body weight. In general, the fish that received 4% of feed showed the greatest (P<0.001) results of final weight, weight gain and final length. For feed conversion, those fish fed with 1% of feed showed the best results, differing (P<0.001) from the other adopted percentage. With regard to the feeding frequency, the greatest (P<0.001) results of weight gain and feed conversion were obtained for those fish fed twice a day. It was observed interaction between the feeding rate and feeding frequency, which deployment resulted in better (P<0.001) weight gain for those fish fed with 4% twice a day, however, to apparent feed conversionthe best result (P< 0.001) was observed for those fish fed with 1% once or twice daily. There was no effect (P>0.001) of the feed management on survival and condition factor. We can conclude that for juvenile of common carp *C. carpio*, it is recommended that the feeding rate of 4% twice a day.

**Key words:** Feeding; Feed management; Fish farming

**INTRODUÇÃO**

Na criação de peixes, o percentual de arraçoamento e frequência alimentar são aspectos fundamentais para definição da melhor estratégia de manejo, pois, alimentação insuficiente e/ou excessiva afetam a produção e a qualidade da água, além de elevar o custo de produção quando ocorrem sobras. A frequência de arraçoamento representa o número de alimentações diárias necessárias para o bom desenvolvimento dos peixes, variando conforme a espécie, idade, qualidade da água e temperatura (HAYASHI et al., 2004). A frequência em que o alimento é fornecido estimula o peixe a buscá-lo em momentos pré-determinados, podendo desta forma, colaborar para a redução na conversão alimentar e incremento do ganho em peso, bem como possibilita reduzir o desperdício de alimento, contribuindo para a manutenção da qualidade da água e reduzindo os custos de produção (DIETERICH, et al., 2013).

O fornecimento diário de alimentos depende do estágio de desenvolvimento dos peixes (FIOGBÉ & KESTMONT, 2003; DENG et al., 2003), sendo que larvas e alevinos necessitam maior frequência alimentar, em virtude da maior atividade metabólica comparado a peixes adultos (MURAI & ANDREWS, 1976; FOLKVORD & OTTERA, 1993), sendo que, estes percentuais dependem diretamente da temperatura e qualidade da água (HAYASHI et al., 2004), sendo necessários constantes ajustes no fornecimento de rações aos animais (SALARO et al., 2008).

A frequência de arraçoamento depende do hábito alimentar, peixes onívoros com estômago pequeno necessitam fornecimento alimentar mais frequente devido à limitação na capacidade de armazenamento de alimento. Para espécies carnívoras e algumas onívoras que possuem estômago grande, maior quantidade de alimento pode ser ingerida em um único momento, mantendo-se saciados por longo período (TUCKER & ROBINSON, 1991).

O manejo alimentar é imprescindível para melhorar o desempenho produtivo dos peixes, reduzindo o excesso de alimento, além de provocar alterações metabólicas digestivas e degradação da qualidade da água, podendo resultar em crescimento insatisfatório e considerável disparidade entre os indivíduos. Neste sentido, a quantidade de alimento fornecido pode influenciar no seu aproveitamento, pois a ração em contato com a água, se não consumida, lixiviará seus nutrientes, elevando as taxas de conversão alimentar e redução na qualidade da água (ROCHA LOURES et al., 2001).

A influência da frequência alimentar sobre o desenvolvimento de juvenis tem sido estudada em várias espécies de peixes, tais como o lambari *Astyanax bimaculatus* (HAYASHI et al., 2004), jundiá *Rhamdia quelen* (CANTON et al., (2007), pacu *Piaractus mesopotamicus* (DIETERICH et al., 2013), piapara *Leporinus elongatus* (ZAMINHAN et al., 2011), trairão *Hoplias lacerdae* (LUZ e PORTELA, 2005), tambaqui *Colossoma macropomum* (SOUZA et al., 2014),tilapia *Oreochomis niloticus* (SANTOS et al., 2015) e matrinxã *Brycon amazonicus* (FRASCA-SCORVO et al., 2007)*.*

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o percentual de arraçoamento e a frequência alimentar da carpa comum (*Cyprinus carpio*) em sistema fechado de produção.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Bloco H, no Laboratório de Aquicultura e Desempenho Zootécnico do Instituto Federal do Paraná, Campus Foz do Iguaçu, por período de 74 dias.

Foram utilizados 192 juvenis, com peso inicial de 44,35±0,37 g, distribuídos aleatoriamente em 24 aquários de 250 L, com sistema de recirculação da água. Os peixes foram arraçoados com uma ração comercial de 32% de proteína bruta, e submetidos a oito manejos alimentares (duas frequências - 9h e 17h e quatro percentuais de alimentação - 1, 2, 3, e 4% do peso vivo) (Tabela 1). A correção da quantidade de ração fornecida aos peixes foi realizada a cada 14 dias, com pesagem total dos peixes de cada unidade experimental.

Tabela 1. Distribuição dos manejos alimentares

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Manejo alimentar | Taxa de arraçoamento (% peso vivo) | Frequência alimentar (vezes/dia) |
| 9h | 17h |
| 1%1X | 1 | X | - |
| 1%2X | 1 | X | X |
| 2%1X | 2 | X | - |
| 2%2X | 2 | X | X |
| 3%1X | 3 | X | - |
| 3%2X | 3 | X | X |
| 4%1X | 4 | X | - |
| 4%2X | 4 | X | X |

Os parâmetros físico-químicos como pH, condutividade elétrica (μS/cm) e oxigênio dissolvido (mg/L) foram mensurados semanalmente, enquanto que a temperatura (ºC) foi monitorada diariamente antes da primeira e última alimentação.

Ao final do período experimental os peixes foram mantidos em jejum por 24 horas para o esvaziamento do trato digestório. Após, os animais foram insensibilizados em gelo, pesados e medidos, para o cálculo das médias de peso final, comprimento final, ganho em peso, conversão alimentar aparente, fator de condição e sobrevivência.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) bifatorial ao nível de 5% de significância e, em caso de diferenças significativas aplicou-se o teste de comparação de médias de Tukey. As análises foram realizadas utilizando-se o software Statistic 7.0 (StatSoft, 2004).

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade de água, permaneceram dentro da faixa recomendada para a criação de peixes, com valores médios de 8,94±0,54 mg/L para oxigênio dissolvido, 6,78±0,05 para o pH e 132,92±36,12 µS/cm para a condutividade elétrica. As médias de temperaturas foram de 18,52±2,30ºC pela manhã e 19,19±2,31ºC à tarde.

Os parâmetros como ganho em peso e conversão alimentar aparente avaliados em cada biometria, demonstram que o porcentual de arraçoamento influencia desde os primeiros dias do arraçoamento, de maneira geral aqueles que receberam 4% de ração, sempre apresentaram os melhores resultados, porém, após os 42 dias de cultivo este tratamento se sobressai (P<0,001) em relação aos demais (Tabela 2).

Para a conversão alimentar aparente, aqueles arraçoados com 1% de ração apresentaram os melhores resultados aos 28 e 54 dias, não diferindo (P<0,001) dos que receberam 2%, porém, diferem dos outros percentuais de rações adotado. No entanto, aos 74 dias, o melhor índice foi observado para aqueles alimentados com 1% de ração, diferindo (P<0,05) dos outros percentuais adotados.

Já para a frequência alimentar, a partir de 42 dias os melhores resultados para o ganho em peso foram obtidos para aqueles alimentados 2 vezes ao dia, similar ao observado para a conversão alimentar, porém, a partir de 54 dias de cultivo.

Tabela 2. Valores médios dos efeitos das diferentes biometrias para as variáveis ganho em peso (GP), conversão alimentar aparente (CA) e desdobramento da interação

|  |  |
| --- | --- |
|   | Biometrias  |
| 14 dias | 28 dias | 42 dias | 54 dias | 74 dias - final |
| GP | CA | GP | CA | GP | CA | GP | CA | GP | CA |
| Arraçoamento (%) |
| 1 | 9,17b | 0,99 | 16,67c | 0,92a | 19,87c | 1,56 | 23,04d | 1,41a | 26,65d | 1,65c |
| 2 | 15,92ab | 0,96 | 25,83b | 1,22ab | 31,67b | 1,57 | 43,58c | 1,64a | 50,25c | 2,09b |
| 3 | 18,50a | 1,25 | 30,37ab | 1,62bc | 38,67b | 1,86 | 52,83b | 2,26b | 70,08b | 2,42b |
| 4 | 20,58a | 1,4 | 35,58a | 1,91c | 49,42a | 1,98 | 65,42a | 2,55b | 84,21a | 2,96a |
| Frequência alimentar |
| 1X | 15,79 | 1,15 | 25,4 | 1,51 | 31,46b | 1,93 | 39,27b | 2,19a | 46,75b | 2,58a |
| 2X | 16,29 | 1,14 | 28,83 | 1,33 | 38,35a | 1,55 | 53,17a | 1,73b | 68,83a | 1,97b |
| SEM | 1,22 | 0,07 | 1,78 | 0,09 | 2,71 | 0,11 | 3,9 | 0,12 | 5,94 | 0,13 |
| Probabilidade |   |   |   |   |   |   |   |
| Arç. | <0,01 | 0,069 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,322 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Freq. | 0,770 | 0,957 | 0,088 | 0,097 | <0,01 | 0,059 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Arç.\*Freq. | 0,160 | 0,084 | 0,090 | 0,127 | <0,01 | 0,159 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,01 |
| Desdobramento da interação |
| 1%1X |  |  |  |  | 22,83de |  | 23,67e | 1,42a | 27,58de | 1,65a |
| 1%2X |  |  |  |  | 16,92e |  | 22,42e | 1,41a | 25,67e | 1,66a |
| 2%1X |  |  |  |  | 31,33cde |  | 42,83c | 1,65ab | 53,14c | 2,33abc |
| 2%2X |  |  |  |  | 32,00bcd |  | 44,33c | 1,63ab | 55,92c | 1,85ab |
| 3%1X |  |  |  |  | 30,75cde |  | 39,67c | 2,73c | 53,67c | 2,81b |
| 3%2X |  |  |  |  | 46,58ab |  | 66,00b | 1,79ab | 86,50b | 2,02ab |
| 4%1X |  |  |  |  | 40,92bc |  | 50,92c | 2,98c | 61,17c | 3,54c |
| 4%2X |  |  |  |  | 57,92a |  | 79,92a | 2,11b | 107,25a | 2,37bc |

Arç: porcentagem de arraçoamento; Freq.: frequência alimentar; 1%1X: 1% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 1%2X: 1% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 2%1X: 2% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 2%2X: 2% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 3%1X: 3% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 3%2X: 3% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 4%1X: 4% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 4%2X: 4% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; Médias seguidas de letras por letras distintas na coluna indicam diferença significativa (P<0,05) pelo teste de Tukey. SEM: Erro padrão da média

Observou-se interação entre o percentual de arraçoamento e frequência alimentar para o ganho em peso aos 42, 56 e 74 dias e para a conversão alimentar aos 56 e 74 dias de cultivo (Tabela 2). O desdobramento da interação demonstra que os melhores resultados foram obtidos para aqueles que receberam 4%2X ao dia, aos 56 e 74 dias, porém, aos 42 dias, o tratamento com 4%2X não difere daqueles alimentados com 3%2X, porém, difere (P>0,001) dos outros percentuais de ração adotados. Para a conversão alimentar aparente, os melhores resultados foram observados para aqueles alimentados com 1%1X e 1%2X, porém, não diferem (P>0,001) daqueles alimentados com 2%1X, 2%2X e 3%2X, diferindo (P>0,001) dos outros tratamentos.

Com relação a influência da porcentagem de arraçomento sobre o peso final, ganho em peso diário, comprimento final e fator de condição, observou-se melhores resultados para aqueles que receberam 4% de arraçoamento (Tabela 3). Porém, a sobrevivência e rendimento de carcaça não foram influenciados. Com relação a frequência alimentar os melhores resultados para o peso final, ganho em peso diário e comprimento foram observados para peixes alimentados 2X ao dia (Tabela 3). Ocorreu interação entre os manejos alimentares adotados para o peso final, ganho em peso diário e comprimento final, porém, o desdobramento da interação, demonstrou melhores resultados para aqueles alimentados 4%2X ao dia diferindo (P<0,01) dos demais manejos alimentares adotados.

Tabela 3. Desempenho produtivo, probabilidade e desdobramento da interação para as carpas alimentadas com diferentes frequências alimentares e percentual de arraçoamento

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | PI | PF | GPd | CF | FC | SO | RC |
| Taxa |  |  |  |  |  |  |  |
| 1% | 45,25 | 71,87d | 0,36d | 16,54c | 1,59c | 100,00 | 85,24 |
| 2% | 44,75 | 99,28c | 0,74c | 17,85b | 1,74b | 95,83 | 85,34 |
| 3% | 44,79 | 114,87b | 0,95b | 18,38ab | 1,84ab | 100,00 | 86,92 |
| 4% | 44,62 | 128,83a | 1,14a | 18,78a | 1,92a | 100,00 | 85,48 |
| Frequência alimentar |  |  |  |  |
| 1X | 44,75 | 93,64b | 0,66b | 17,53b | 1,73 | 97,92 | 84,82 |
| 2X | 44,96 | 113,79a | 0,93a | 18,25a | 1,82 | 100,00 | 86,66 |
| SEM | 0,16 | 5,39 | 0,07 | 0,21 | 0,03 | 1,04 | 0,89 |
| Probabilidade |  |  |  |  |  |  |  |
| Taxa | 0,617 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,418 | 0,902 |
| Frequência | 0,559 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,015 | 0,332 | 0,327 |
| Tax. \* Freq. | 0,628 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,095 | 0,418 | 0,257 |
| Desdobramento da interação |  |  |  |  |  |
| 1%1X |  | 72,67d | 0,37d | 16,52c |  |  |  |
| 1%2X |  | 71,08d | 0,35d | 16,56c |  |  |  |
| 2%1X |  | 97,64c | 0,72c | 17,87b |  |  |  |
| 2%2X |  | 100,92c | 0,76c | 17,83b |  |  |  |
| 3%1X |  | 97,75c | 0,72c | 17,82b |  |  |  |
| 3%2X |  | 131,00b | 1,17b | 18,94a |  |  |  |
| 4%1X |  | 105,50c | 0,83c | 17,90b |  |  |  |
| 4%2X |  | 152,17a | 1,45a | 19,67a |  |  |  |

PI: peso inicial; GPd: ganho de peso diário ((Peso final – peso inicial/dias de cultivo)); CF: Comprimento final; FC: Fator de condição ((Peso final/comprimento final3)\*100); SO: Sobrevivência ((número final/número inicial)\*100); RC: Rendimento de carcaça ((peso da carcaça/peso final)\*100); Arç: porcentagem de arraçoamento; Freq.: frequência alimentar; 1%1X: 1% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 1%2X: 1% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 2%1X: 2% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 2%2X: 2% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 3%1X: 3% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 3%2X: 3% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; 4%1X: 4% de ração em função do peso vivo e alimentados uma vez ao dia; 4%2X: 4% de ração em função do peso vivo e alimentados duas vezes ao dia; Médias seguidas de letras por letras distintas na coluna indicam diferença significativa (P<0,05) pelo teste de Tukey. SEM: Erro padrão da média

 Os peixes que receberam 4% do peso vivo em ração, apresentaram maior desempenho produtivo, resultados semelhantes foram relatados por Marques et al. (2004) avaliando níveis de arraçoamento para carpa capim, onde recomendam 6% de ração para alevinos de uma grama. Por outro lado, Chagas et al. (2007) avaliando o percentual de ração para o tambaqui em tanques-rede recomendam 1% do peso vivo para peixes acima de 200 g e Salaro et al. (2008) recomendam 4% do peso vivo para juvenis de trairão. As diferenças observadas entre os estudos variam em função da fase de crescimento do peixe (DENG et al., 2003) o que explica as diferentes taxas de arraçoamento.

 A porcentagem de alimentação influencia no crescimento (NG et al., 2000; QIAN et al., 2001; VAN HAM et al., 2003) na conversão alimentar aparente (MARQUES et al., 2004; MEURER et al., 2005), na qualidade de água, tornando os peixes suscetíveis a doenças (MEURER et al., 2005), sendo que este parâmetro é influenciado pela temperatura da água (HIDALGO et al., 1987; SANTIAGO et al., 1987), qualidade de água (principalmente amônia e oxigênio dissolvido) (KUBITZA, 1997).

A determinação do manejo alimentar independente da espécie de peixes a ser cultivada, é fundamental para a obtenção de uma produção eficiente, pois a necessidade nutricional é diretamente influenciada pela disponibilidade alimentar (SALARO et al., 2008), sendo fundamental estabelecer a quantidade de ração e a frequência a ser fornecida.

A frequência de alimentação tem influenciado positivamente no desempenho de várias espécies de peixes, de maneira geral os melhores resultados são observados para aqueles peixes que recebem maiores parcelas diárias de ração, pois o intervalo entre os arraçoamentos reduz. Segundo Riche et al. (2004) a taxa de evacuação gástrica ideal para tilápias é de quatro a cinco horas entre os arraçoamentos. Neste trabalho o intervalo de fornecimento das rações foi superior, porém, aqueles que receberam duas alimentações diárias apresentaram os melhores resultados de desempenho produtivo.

Vários autores relatam melhorias no desempenho, quando o intervalo entre o fornecimento de ração é reduzido. Bittencourt et al. (2013) relatam que a carpa comum apresenta melhor peso final e consequentemente ganho em peso para aqueles alimentados quatro vezes ao dia. Marques et al. (2008) recomenda no mínimo quatro arraçoamentos diários para alevinos de carpa capim. Zaminham et al. (2011) recomendam quatro alimentações diárias para alevinos de piapara. Para alevinos de peixe rei Pouey et al. (2012) recomendam arraçoamento de oito vezes ao dia. Canton et al. (2007) para juvenis de jundiá recomendam 2 vezes ao dia. O arraçoamento diário também é influenciado pelo hábito alimentar dos peixes, sendo que peixes com estomago consomem um bolo alimentar maior, necessitando de menos parcelas diárias de ração.

Segundo Carneiro e Mikos (2005) é possível obter o mesmo crescimento de alevinos de jundiá alimentados uma, comparado com duas a quatro vezes ao dia, porém, o aumento na frequência de fornecimento do alimento permite maior contato visual do produtor com o peixe, possibilitando melhor acompanhamento do estado de saúde dos animais, no entanto, salienta que haverá aumento nos custos referentes à mão de obra que devem ser considerados.

Conhecendo-se o efeito do percentual de arraçoamento em função do peso vivo, é possível estabelecer tabelas de referência para a espécie em questão, porém, o percentual por si só não significa um efeito positivo no desempenho, pois a forma frequência de fornecimento influirá nos resultados. Fato este observado no atual trabalho, pois os peixes que receberam 4%2X ao dia, apresentam ganho em peso superior (174,92%) e conversão alimentar aparente inferior (33,05%) comparado aqueles peixes que receberam 4%1X ao dia, demonstrando a importância não só da quantidade de ração, mas também do número de parcelas diárias. Outro fator interessante é que a maior frequência alimentar reduz a disparidade do peso final dos peixes, facilitando os manejos e a comercialização (HAYASHI et al., 2004), fator este que não sofreu influência de uma ou duas alimentações diárias.

**4- CONCLUSÃO**

Conclui-se que, para juvenis de carpa comum (*Cyprinus carpio*), recomenda-se o fornecimento de alimentação 4% de arraçoamento duas vezes ao dia, por proporcionar melhor ganho em peso dos peixes, porém, o melhor índice de conversão alimentar aparente ocorre quando alimentados com 1% de ração alimentado uma ou duas vezes ao dia.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BITTENCOURT, F.; NEU, D.H.; POZZER, R.; LUI, T.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Frequência de arraçoamento para alevinos de carpa comum. **Boletim do Instituto de Pesca,** v.39, n.2, p.149-156, 2013.

CANTON, R.; WEINGARTNER, M.; FRACALOSSI, 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, 2007.

CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.87-91, 2005.

CHAGAS, E.C.; GOMES, L.C.; JÚNIOR, H.M.; ROUBACH, R. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1109-1115, 2007.

DENG, D.‑F.; KOSHIO, S.; YOKOYAMA, S.; BAI, S.C.; SHAO, Q.; CUI, Y.; HUNG, S.S.O. Effects of feeding rate on growth performance of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) larvae. **Aquaculture**, v.217, p.589‑598, 2003.

DIETERICH, T.G.; POTRICH, F.R.; LORENZ, E.K.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Parâmetros zootécnicos de juvenis de pacu alimentados a diferentes frequências de arraçoamento em tanques‑rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.8, p.1043-1048, 2013.

FIOGBÉ, E.D.; KESTMONT, P. Optimum daily ration for Eurasians perch *Perca fluviatilis* L. reared at its optimum growing temperature. **Aquaculture**, v.216, p.243-252, 2003.

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

FRASCA-SCORVO, C. M.; CARNEIRO.D. J.; MALHEIROS, E. B. Efeito da frequência alimentar em juvenis de *Brycon cephalus,* **Acta Amazônica,** v.37, n.4, p.621-628, 2007.

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

HIDALGO, F.; ALLIOT, F.E.; THEBAULT, H. Influence of water temperature on food intake, food efficiency and Gross composition of juvenile sea bass, *Dicentrarchus labrax*. **Aquaculture**, v.64, p.199-207, 1987.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação de peixes***.* Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 74p.

LUZ, R.K.; PORTELLA, M.C. Freqüência Alimentar na Larvicultura do Trairão *(Hoplias lacerdae.* **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, 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 Instituto de Pesca**, São Paulo, v.34, n.2, p.311-317, 2008.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; SOUZA, S.R.; SOARES, T. Efeito de diferentes níveis de arraçoamento para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) em condições experimentais. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, n.1, p.51-56, 2004.

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.

MURAI, T.; ANDREWS, J.W. Effect of frequency of feeding on growth and food conversion of channel catfish fry. **Bulletim of Japanese Society on Science of Fisheries**, v.42, p.159-161, 1976.

NG, W.K.; LU, K.S.; HASHIM, R.; ALI, A. Effctes of feeding rate on growth, feed utilization and body composition of a tropical bagrid catfish. **Aquaculture International**, v.8, p.19-29, 2000.

POUEY, J.L.O.F.; ROCHA, C.B.; TAVARES, R.A.; PORTELINHA, M.K.; PIEDRAS, S.R.N**.** Frequência alimentar no crescimento de alevinos de peixe-rei *Odontesthes humensis****.* Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2423-2428, 2012.

QIAN, X.; CUI, Y.; XIONG, B.; XIE, S.; ZHU, X.; YANG, Y. Spontaneous activity was unaffected by ration size in Nile tilapia and gibel carp. **Journal of Fish Biology**, v.58, p.594-598, 2001.

RICHE, M.; HALEY, D.I.; OETKER, M.; GARBRECHT, S.; GARLING, D.L. Effect of feeding frequency on gastric evacuation and the return of appetite in tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v.*234, p.* 657–673, 2004

ROCHA LOURES, B.T.R.R.; Ribeiro, R.P.; Vargas, L.; Moreira, H.L.M.; Sussel, F.R.; Cavichiolo, J.A.P. Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.877-883, 2001.

SALARO, A.L.; LUZ, R.K.; SAKABE, R.; KASAI, R.Y.D.; LAMBERTUCCI, D.M. Níveis de arraçoamento para juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.967-970, 2008.

SANTIAGO, C.B.; ALDABA, M.B.; REYES, O.S. Influence of feeding rate and diet from on growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. **Aquaculture**, v.64, p.277-282, 1987.

SANTOS, M.M.; CALUMBY, J.A.; COELHO FILHO, P.A.; SOARES, E.C.; GENTELINI, A.L.Nível de arraçoamento e frequência alimentar no desempenho de alevinos de tilápia-do-Nilo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.41, n.2, p.387-395, 2015.

SOUZA, R.C.; CAMPECHE, D.F.B.; CAMPOS, R.M.L.; FIGUEIREDO, R.A.C.R.; MELO, J.F.B. Frequência de alimentação para juvenis de tambaqui. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.3, p.927-932, 2014.

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

VAN HAM, E.H.; BERNTSSEN, M.H.G.; IMSLAND, A.K.; PARPOURA, A.C.; BONGAA, S.E.W.; STEFANSSONE, S.O. The influence of temperature and ration on growth, feed conversion, body composition and nutrient retention of juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*). **Aquaculture**, v.217, p.547-558, 2003.

ZAMINHAN, M.; REIS, E.S.; FREITAS, J.M.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; FINKLER, J.K. Freqüência de arraçoamento para alevinos de piaparas *Leporinus elongatus*. **Revista Cultivando o Saber**, v.4, p.187-192, 2011.