**DESEMPENHO DE JUVENIS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) CULTIVADO EM TANQUES-REDE SOB DIFERENTES PORCENTAGENS DE ARROÇOAMENTO ALIMENTADOS COM RAÇÕES DE SUPERFÍCIE E FUNDO**

Elisiane da Silva Figueiredo¹\*, Adilson Reidel², Flavia Renata Potrich Signor³, André Luiz Watanabe4, Celso Carlos Buglione Neto5; Arcangelo Augusto Signor6

1[elisiane.figueiredo@bol.com.br](mailto:elisiane.figueiredo@bol.com.br). Acadêmica do Curso de Engenharia de Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 2[adilson.reidel@ifpr.edu.br](mailto:adilson.reidel@ifpr.edu.br). Doutorado em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 3[flavia-potrich@hotmail.com](mailto:flavia-potrich@hotmail.com). Doutoranda em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Unioeste/Toledo. 4[andrelw@itaipu.gov.br](mailto:andrelw@itaipu.gov.br). Engenheiro Agrônomo, Itaipu Binacional/Foz do Iguaçu. 5[celsoc@itaipu.gov.br](mailto:celsoc@itaipu.gov.br). Mestre em Aquicultura, Itaipu Binacional/Foz do Iguaçu. 6[arcangelo.signor@ifpr.edu.br](mailto:arcangelo.signor@ifpr.edu.br). Doutorado em Zootecnia – IFPR/Foz do Iguaçu.

**RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) cultivado em tanques-rede sob diferentes porcentagens de arroçoamento alimentados com rações de superfície e fundo. Foram utilizados 3200 juvenis de jundiá *R.* *quelen*, com peso médio de 45,01±5,07 gramas de peso vivo, distribuídos alatoriamente em 32 tanques-rede (0,8m³ de volume útil) durante 90 dias. O delineamento foi em esquema fatorial, com diferentes porcentagens de arraçoamento: 2, 5, 8, 11% do peso vivo; dois tipos de ração: superfície (extrusada) e fundo (peletizada) e quatro repetições, em esquema fatorial (4 x 2 x 4). O fornecimento de ração com pelletes de 2mm, foi *ad libitum*, em cinco arraçoamentos diários (8:00; 10:30; 13:30; 15:00 e 17:00 horas). Não foram observadas influencias (P>0,05) sobre os parâmetros de peso final, ganho de peso, sobrevivência, conversão alimentar aparente, taxa de crescimento índice hepatossomatico e gordura visceral, entre os diferentes tipos de ração peletizada e extrusada. Com relação ao percentual de arraçoamento observou-se influencia efeito linear diretamente proporcional para o consumo de ração e a conversão alimentar aparente. Os percentuais de arraçoamento adotados e as rações de superfície (extrusada) e fundo (peletizada) não apresentaram diferença significativa (P<0,05) sobre a composição centesimal da carcaça dos peixes. Com relação aos parâmetros hematológicos e bioquímicos observou-se influenciadas (P>0,05) dos tipos de ração (peletizada e extrusada) sobre os parâmetros eritrócitos, volume corpuscular médio, proteína plasmática total e colesterol total. Em função da conversão alimentar aparente, recomenda-se 2% de arraçoamento para juvenis de jundia, independentemente dos tipos de ração a ser adotado superfície ou fundo.

**Palavras-chave:** Peixes nativos; Piscicultura; Sistema intensivo

**ABSTRAT**

The objective of the present work was to evaluate the performance of juveniles of jundiá (Rhamdia quelen) cultivated in net tanks under different percentages of breeding fed with surface and bottom rations. A total of 3200 juveniles of jundiá R. quelen were used, with an average weight of 45.01 ± 5.07 grams of live weight, distributed at 32 net tanks (0,8m³ of useful volume) for 90 days. The design was in a factorial scheme, with different percentages of feeding: 2, 5, 8, 11% of live weight; Two types of feed: surface (extruded) and bottom (pelleted) and four replications, in a factorial scheme (4 x 2 x 4). The feed of 2mm pellets was ad libitum in five daily rations (8:00, 10:30, 13:30, 15:00 and 17:00 hours). No influences were observed (P>0.05) on the parameters of final weight, weight gain, survival, apparent feed conversion, hepatosomatic index growth rate and visceral fat, among the different types of pelleted and extruded rations. Regarding the percentage of feeding, it was observed influence linear effect directly proportional to feed consumption and apparent feed conversion. No significant difference (P<0.05) was observed in the centesimal composition of the fish carcass. Regarding the hematological and biochemical parameters, (P>0.05) of the types of diet (pelleted and extruded) were influenced on erythrocytes, mean corpuscular volume, total plasma protein and total cholesterol. As a function of the apparent feed conversion, 2% of feed is recommended for jundia juveniles, regardless of the type of feed to be used surface or bottom.

**Key words:** Native fish; Fish farming; Intensive system

1. **INTRODUÇÃO**

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é uma espécie nativa da região sul destaca-se por adaptarem-se a baixas temperaturas de cultivo (ZANIBONI-FILHO, 2000), além, de não possuir espinhos intramusculares, que resultam em uma boa aceitação no mercado consumidor.

Contudo, para obter-se um manejo alimentar eficiente, deve-se avaliar a taxa e freqüência de alimentação, além de métodos de dispersão do alimento correto. A taxa de alimentação influencia tanto o crescimento quanto a eficiência alimentar dos peixes, e o seu crescimento é diretamente proporcional à taxa de arraçoamento empregada (NG et al., 2000; MIHELAKAKIS et al., 2002; EROLDOGAN et al., 2004).

A determinação da porcentagem de alimentação ideal para os peixes deve associar os parâmetros de ganho de peso, conversão alimentar, retorno econômico, qualidade de água, saúde, entre outros (HILBIG et al., 2012), influenciando 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).

Desta forma o conhecimento do número mais adequado de arraçoamento contribui ainda para a redução do desperdício de alimento, garantindo a qualidade da água e reduzindo os custos de produção (CARNEIRO e MIKOS, 2005). A quantidade de ração fornecida para os peixes varia em função da temperatura (HIDALGO et al., 1987; SANTIAGO et al., 1987), fase de crescimento do peixe (DENG et al., 2003), qualidade de água, principalmente amônia e oxigênio dissolvido (KUBITZA, 1997).

Portanto para um bom manejo alimentar, deve-se determinar a porcentagem de alimentação ideal, que contribui ainda para a redução do desperdício de alimento, garantindo a qualidade da água e reduzindo os custos de produção. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi determinar a porcentagem de arraçoamento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) cultivados em tanques-rede, alimentados com rações de superfície (extrusada) e fundo (peletizada) sobre o desempenho produtivo.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido na Estação de Pesquisa em Piscicultura e Ecologia de Espécies Nativas, no Reservatório de Itaipu Binacional, por um período de 90 dias.

Foram utilizados 3200 juvenis de jundiá, com peso médio de 45,01±5,07 gramas de peso vivo, distribuídos alatoriamente em 32 tanques-rede (0,8m³ de volume útil). Os peixes foram alimentados com rações comerciais com 35% de proteína bruta e peletes 2mm. O delineamento foi em esquema fatorial, com diferentes porcentagens de arraçoamento: 2, 5, 8, 11% do peso vivo; dois tipos de ração: superfície (extrusada) e fundo (peletizada) e quatro repetições, em esquema fatorial (4 x 2 x 4). O fornecimento de ração nesta fase foi *ad libitum*, em cinco arraçoamentos diários (8:00; 10:30; 13:30; 15:00 e 17:00 horas).

Foi utilizado uma ração comercial extrusada com 32% de proteína bruta e peletes de 2 mm, e a ração peletizada foi obtida através da moagem da ração extrusada e submetida ao processo de peletização.

Os parâmetros de qualidade de água tais como pH, oxigênio dissolvido (mg L-1), temperatura (oC) foram monitorados diariamente através de equipamentos portáteis Hanna YSI.

Ao término do experimento os peixes permaneceram 12 horas sem alimentação para esvaziamento do trato digestivo, os peixes foram capturados dos tanques, com uso de puçá, transferidos para o laboratório em tambores com agua e oxigênio. Todos os peixes foram insensibilizado com 75 mg/L de benzocaína (GOMES et al., 2001), sendo que três peixes de cada unidade experimental foram encaminhados para coleta de sangue, após a coleta foram pesados e medidos. O restante dos animais dos tanques foram pesados, medidos, e 10 peixes de cada tanque foram eutanásiados utilizando 250 mg/L de benzocaína (GOMES et al., 2001) para análise de rendimento e composição centesimal.

A coleta de sangue foi realizada por punção caudal, sendo coletado 2,0 mL de sangue de cada animal com o auxílio de uma seringa descartável, após estes animais foram medidos e pesados. Para as análises eritrocitárias foram utilizadas 0,5mL de sangue. Para a contagem do número de eritrócitos foi utilizado 2ml de liquido de Hayen e 10µl de sangue, sendo à contagem do número de eritrócitos em câmara de Neubauer. Para determinação de hemoglobina utilizou 2,5 ml de líquido de Drabkin 10µl de sangue, e posterior leitura em espectrofotômetro 540nm, metodologia preconizada por Collier (1944). Para a avaliação do hematócrito, adicionaram ¾ do volume do tubo capilar com o sangue coletado dos peixes, os tubos capilares vedados em sua extremidade (massa de modelar), sendo em seguida centrifugada em uma microcentrifuga a 10.000 RPM por 5 minutos, metodologia preconizada por Goldenfarb et al*.* (1971). Para as análises bioquímicas, foi utilizado 1,0mL de plasma para a realização de proteínas totais, albumina, triglicerídeos, glicose e colesterol. As amostras foram centrifugas a 2.500 rpm por cinco minutos para a determinação das análises. Foram utilizados “kits” específicos para realizar as análises (Gold Analisa®) e a leitura realizada em espectrofotômetro.

Após o conhecimento dos pesos e medidas foi possível calcular o peso final, ganho de peso, conversão alimentar aparente, sobrevivência, comprimento final, taxa de crescimento especifico. Todo o procedimento experimental foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Os 10 peixes eutanásiados foram, armazenados em gelo e encaminhados ao Laboratório de Abate e Corte do Instituto Federal do Paraná. Cinco peixes foram eviscerados, separados e pesados o fígado e gordura visceral. Cinco peixes intactos foram armazenados em freezer (-6ºC) para análises bromatológicas quanto a umidade (pré secagem em 55ºC por 72 horas), matéria seca (secagem 105ºC), proteína (método Kjedhal), extrato etéreo (método Soxhret com solvente de éter de petróleo), seguindo a metodologia proposta pela AOAC (2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância e, quando evidenciado efeito significativo, foi aplicada a análise de variância (ANOVA), individualmente, para cada variável-resposta a 5% de significância. Sendo checado os pressupostos de normalidade pelo Shapiro Wilk e homogeneidade Leveni. Para a operacionalização dos dados será utilizado o programa computacional Statistica 7®.

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, a temperatura manteve-se em 27,04±1,65ºC, o oxigênio dissolvido em 6,83±1,22 mg/L e pH em 7,11±0,51, mantendo-se em níveis considerados satisfatório ao logo de todo o experimento, para o jundiá.

Não foram observadas influencias (P>0,05) sobre os parâmetros de peso final, ganho de peso, sobrevivência, conversão alimentar aparente, taxa de crescimento índice hepatossomatico e gordura visceral (Tabela 1), entre os diferentes tipos de ração peletizada e extrusada. Resultados semelhantes foram observado por Rodrigues e Fernandes, (2006), quando avaliaram o desempenho produtivo do acará bandeira (*Pterophyllum scalare*), alimentados com dietas processadas de três formas (farelada, peletizada e extrusada), não verificando diferença significativas para rações peletizada e extrusada. Isso é devido ao processo de calor envolvido na peletização e extrusão que pode ter disponibilizado melhor certos nutrientes como o amido e gordura, melhorando a digestão e absorção dos nutrientes pelos peixes (SIGNOR et al. 2011).

Tabela 1. Desempenho produtivo do jundiá alimentado com dietas peletizadas e extrusadas em diferentes percentuais de arraçoamento.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Variáveis | | | | | | | |
| PF | GP | SO | CR | CAA | TCE | IHS | GV |
| Ração | Pel. | 87,72 | 37,73 | 97,54 | 332,71 | 8,61 | 0,67 | 1,57 | 1,94 |
|  | Ext. | 89,65 | 42,83 | 96,21 | 360,62 | 8,78 | 0,78 | 1,61 | 1,73 |
| Arraç. (%) | 2 | 87,32 | 37,65 | 96,83 | 101,00d | 2,81d | 0,68 | 1,45b | 2,24a |
| 5 | 87,33 | 38,75 | 96,71 | 258,65c | 6,90c | 0,71 | 1,77a | 1,15b |
| 8 | 90,21 | 42,03 | 96,43 | 423,65b | 10,36b | 0,75 | 1,54ab | 2,07a |
| 11 | 89,83 | 42,67 | 97,43 | 570,26a | 13,89a | 0,78 | 1,58ab | 1,91ab |
| *Significância* | | | | | | | | | |
| Ração | | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| Arraç. (%) | | ns | ns | ns | \*\*\* | \*\*\* | ns | \* | \* |
| Ração x Arraç. | | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey. ns = não significativo; \*P<0,05; \*\*\*P<0,001.

Pel. = peletizada; Ext. = extrusada; Arraç. (%) = Arraçoamento (%); PF (g) = peso final; GP (g) = ganho em peso; SO (%) = sobrevivência; CR (g peixe-1) = consumo de ração; CAA = conversão alimentar aparente; TCE (% dia-1) = taxa de crescimento específico; IHS (%) = índice hepatossomático; GV (%) = gordura visceral.

Com relação ao percentual de arraçoamento, não observou-se influencia (P>0,05) sobre os parâmetros de peso final, ganho de peso, sobrevivência e taxa de crescimento (Tabela 1), para as rações avaliadas (peletizada e extrusada). Entretanto, o percentual de ração adotado influenciou (P>0,05) sobre o índice hepatossomatico e gordura visceral (Tabela 1). O índice hepatossomático representa o percentual de massa do fígado em relação ao peso corporal e pode ser intendido como uma forma de quantificar o estoque de energia (glicogênio) (CYRINO et al., 2000; NAVARRO et al., 2006). As principais reservas energéticas nos peixes são estocadas no fígado, músculos e, principalmente, próximos as vísceras (glicogênio e gordura) (JOBLING, 2001). Por meio deste índice é possível obter informações do estado de higidez, que é influenciado pelas variações da quantidade de gordura e do glicogênio estocados no fígado (DIETERICH et al. 2013).

Contudo, observou-se influencia efeito linear diretamente proporcional para o consumo de ração (Figura 1A) e a conversão alimentar aparente (Figura 1B). Quanto maior foi a taxa de arroçoamento maior será o consumo de ração, que influencia diretamente na conversão alimentar aparente, em função das possíveis sobras de ração no tanque. Segundo, Meurer et al. (2005) o nível de arraçoamento influencia diretamente na conversão alimentar de alevinos de lambari apresenta um aumento linear (P<0,01) em relação ao acréscimo do nível de arraçoamento, o que demonstra a piora do aproveitamento da ração conforme aumenta o nível de arraçoamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Vasquez, (2008) para juvenis de acará-bandeira submetidos a três níveis de alimentação (3, 6 e 9% do peso vivo por dia) os quais verificaram que a melhor conversão foi para o nível de 3% de ração ao dia.

A

B

Figura 1. A) consumo de ração e B) conversão alimentar de jundia alimentados com diferentes porcentagens de arraçoamento

Os percentuais de arraçoamento adotados e as rações de superfície (extrusada) e fundo (peletizada) não apresentaram diferença significativa (P<0,05) sobre a composição centesimal da carcaça dos peixes (Tabela 3). Resultados semelhantes aos destacados por Alexandre (2010) quando avaliaram diferentes taxas de arraçoamento para os surubins criados em tanques-rede, e não observaram influência sobre a composição química de files, e também Hilbig et al. (2012) para juvenis de pacu *Piaractus mesopotamicus* alimentados com diferentes taxas de arroçoamento.

Tabela 2. Composição centesimal da carcaça (matéria natural) do jundiá alimentado com dietas peletizadas e extrusadas em diferentes percentuais de arraçoamento.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | Variáveis (%) | | | |
|  |  | | Umidade | Lipídeos | Cinzas | Proteína bruta |
| Ração | Peletizada | | 71,14 | 11,13 | 5,36 | 14,90 |
| Extrusada | | 70,94 | 11,53 | 5,21 | 16,34 |
| Arrac. (%) | 2 | | 71,72 | 10,66 | 5,38 | 14,44 |
| 5 | | 71,00 | 11,35 | 5,38 | 15,06 |
| 8 | | 70,33 | 11,87 | 5,39 | 16,84 |
| 11 | | 71,20 | 11,38 | 5,01 | 16,09 |
|  | Significância | | | | | |
| Ração | | ns | | ns | ns | ns |
| Arraç. (%) | | ns | | ns | ns | ns |
| Ração x Arraç. | | ns | | ns | ns | ns |

Ns = não significativo; Arraç. (%) = Arraçoamento (%);

Com relação aos parâmetros hematológicos e bioquímicos observou-se influenciadas (P>0,05) dos tipos de ração (peletizada e extrusada) sobre os parâmetros eritrócitos, proteína plasmática total e colesterol total, e não influenciou (P<0,05) os hematócritos, hemoglobina, glicose, triglicerídeos e albumina. Com relação a taxa de arraçoamento observou-se influencia (P>0,05) somente para os triglicerídeos.

Tabela 3: Perfil hematológico e bioquímico do jundiá alimentado com dietas peletizadas e extrusadas em diferentes percentuais de arraçoamento.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Variáveis | | | | | | | |
| ERIT | HTC | HB | GLI | PPT | TRI | COL | ALB |
| Dieta | Pel. | 2,10B | 43,03 | 7,09 | 50,04 | 5,19B | 892,76 | 178,30B | 2,16 |
| Ext. | 2,39A | 40,37 | 7,17 | 52,83 | 6,24A | 994,93 | 198,90A | 2,40 |
| Arraç. (%) | 2 | 1,96 | 41,47 | 7,20 | 54,13 | 5,16 | 935,89ab | 185,71 | 2,16 |
| 5 | 2,33 | 44,00 | 7,25 | 52,94 | 5,46 | 881,70ab | 201,80 | 2,45 |
| 8 | 2,33 | 39,38 | 6,82 | 50,19 | 6,32 | 1071,59a | 192,75 | 2,17 |
| 11 | 2,31 | 41,33 | 7,24 | 49,93 | 5,77 | 882,54b | 174,71 | 2,32 |
| *Significância* | | | | | | | | | |
| Ração | | \* | ns | ns | ns | \* | ns | \* | ns |
| Arraç. (%) | | ns | ns | ns | ns | ns | \* | ns | ns |
| Ração x Arraç. (%) | | \* | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey. Letras minúsculas comparam efeito do % de arraçoamento ou da interação Dieta x Arraç; letras maiúsculas comparam efeito da dieta. Arraç. = % de arraçoamento; ns = não significativo; \*P<0,05; \*\*P<0,01. Pel. = peletizada; Ext. = extrusada; Arraç. (%) = Arraçoamento (%); ERIT (106 µL-1) = eritrócitos; HTC (%) = hematócrito; HB (g dL-1) = hemoglobina; GLI (mg dL-1) = glicose; PPT (mg dL-1) = proteína plasmática total; TRI (mg dL-1) = triglicerídeos; COL (mg dL-1) = colesterol total; ALB (mg dL-1) = albumina.

**4- CONCLUSÃO**

Em função da conversão alimentar aparente, recomenda-se 2% de arraçaomento para juvenis e jundia (*Rhamdia quelen*) independentemente do tipo de ração a ser utilizada superfície ou fundo.

# 5- AGRADECIMENTOS

Ao, Instituto Federal do Paraná, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq e Itaipu Binacional.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALEXANDRE, J. A. **Taxa de alimentação e freqüência alimentar para Surubins criados em tanque rede: desempenho Produtivo e digestibilidade de proteína**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia BOTUCATU – SP. 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. **Official Methods of Analysis of the AOAC.** 18.ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S.S. Processamento do jundiá Rhamdia quelen: rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais,** Curitiba, v.2, n.3, p. 11-17, jul./set. 2004.

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

COLLIER H. B, The standardization of blood haemoglobin determinations. **Can. Med**. Ass. J. 1944. 550-552.

CYRINO, J.E.P. CYRINO, J.E.P.; PORTZ, L.; MARTINO, R. C. Retenção de proteína e energia em juvenis de “Black Bass” Micropterus Salmoides. **Scientia Agricola**, v.57, p.609-616, 2000.

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.; 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,** Brasília, v.48, n.8, p.1043-1048, ago. 2013.

EL-SAYED, A.F.M. Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry. **Aquaculture Research**, v.33, p.621-626, 2002.

EROLDOGAN, O.T.; KUMLU, M.; AKTAS, M. Optimum feeding rates for European sea bass ***Dicentrarchus labrax*** L. reared in seawater and freshwater. **Aquaculture**, v.231, p.501-515, 2004.

GOLDENFARB, P.B.; GOLDENFARB, P.B.; BOWYER, F.P.; HALL, E.; BROSIOUS, E. Reproducibility in the hematology laboratory: the microhematocrit determination. **American Journal of Clinical Pathology**, v.56, p.35‑39, 1971.

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

GOMES, L.C.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; ROUBACH, R.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. Efficacy of benzocaine as an anesthetic in juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.32, p.426-431, 2001.

HIDALGO, F.; ALLIOT, 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.

HILBIG, C.C. Feeding rate for pacu reared in net cages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.1570‑1575, 2012.

IGUCHI, K.; [OGAWA, K.;](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848602006269" \l "!) MASAKINAGAE, M.;  [ITO, F.](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848602006269" \l "!) The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). **Aquaculture**, v.202, p.515-523, 2003.

JOBLING, M. **Environmental biology of fish**. 1 ed. London: Chapman & Hall, 1995. 455p.

KUBITZA, F. Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes. **Anais...** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES. Piracicaba: CBNA, p. 63-101, 1997.

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.; BOSCOLO, W.R.; LACERDA, C.H.F.; KAVATA, L.C.B. Nível de Arraçoamento para Alevinos de Lambari-do-Rabo-Amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1835-1840, 2005.

MIHELAKAKIS, A.; CTSOLKAS, C.; YOSHIMATSU, T. Optimization of feeding rate of hatchery-produced juvenile gilthead sea bream ***Sparus aurata***. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.33, p.169- 175, 2002.

NAVARRO, R. D.; SILVA, R.F.; FILHO, O.P.R; CALADO, L.L.; REZENDE, F.P.; SILVA, C.S.; SANTOS, L.C. Comparação morfométrica e índices somáticos de machos e fêmeas do lambari prata (*Astayanax scabripinnis Jerenyns*, 1842) em diferente sistema de cultivo. **Zootecnia Tropical**, v.24, p.22-33, 2006.

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

PEDRON, F.; NETO, J.R.; EMANUELLI, T.; SILVA, L.P.; LAZZARI, R.; CORRÊIA, V.; BERGAMIN, G.T.; VEIVERBERG, K.A.Cultivo de jundiás alimentados com dietas com casca de soja ou de algodão**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.93-98, jan. 2008

SALARO, A.; 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, n.6, p.967-970, 2008

SALARO, A.L.; LUZ, R.K.; NOGUEIRA, G.C.C.B.; ALEX REIS, A.; SAKABE, R.; LAMBERTUCCI, D.M.Diferentes densidades de estocagem na produção de alevinos de trairão *(Hoplias* cf. *lacerdae)*. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.5, p.1033-1036, 2003.

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.

SAS Institute Inc. SAS User’s Guide Statistics Version 9.1.3, 9th edn. **SAS Institute Inc**, Cary, NC. 2004.

VAN HAM, E.H.; BERNTSSEN, M.H.G.; KIMSLAND, A.; BONGA, S.E.W.; STEFANSSON, S.O.S. 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.

VASQUEZ, L., A**. Níveis de arraçoamento e frequência alimentar no desempenho produtivo do acará-bandeira (*pterophyllum scalare*).** Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em aqüicultura do centro de aqüicultura da UNESP, campus de Jaboticabal, 2008.

ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura de peixes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.203, p.69-77, mar./abr. 2000.