

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE JUVENIS DE *Hoplias lacerdae* EM DUAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM

Ana Lúcia SALARO^{1*}; Daniel Abreu Vasconcelos CAMPELO¹; Marcelo Duarte PONTES²; Luiz Thiago Versiani MIRANDA¹; Kátia Rodrigues Batista de OLIVEIRA¹ & Ronald Kennedy LUZ³

¹Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Biologia Animal, Viçosa, Minas Gerais

²Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

³Universidade Federal de Minas Geras - UFMG, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Laboratório de Aquicultura, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

*email: salaro@ufv.br

Recebido em 06/04/2015

Resumo - Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a relação peso/comprimento e o fator de condição de juvenis de trairão, *Hoplias lacerdae*, estocados em duas densidades. Animais previamente treinados a receber dietas artificiais, com 9,6 cm de comprimento total, foram distribuídos em seis tanques de alvenaria de 5m² cada nas densidades de 1 juvenil/m² e 4 juvenis/m². Os peixes foram alimentados com ração extrusada com 42% de proteína bruta. A cada 30 dias foram realizadas biometrias dos juvenis. Após oito meses de cultivo verificou-se que as duas densidades de estocagem apresentaram valores médios semelhantes ($p > 0,05$) de fator de condição e de b (2,84), sendo este significativamente diferente ($p < 0,05$) de 3, valor de b utilizado para crescimento isométrico. A sobrevivência não foi afetada pelas densidades estudadas (86,6% e 95,0%, respectivamente, para a menor a maior densidade). Juvenis de *Hoplias lacerdae* apresentam crescimento alométrico e podem ser cultivados nas duas densidades de estocagem testadas.

Palavras-Chave: Peixes carnívoros, Produção de peixes, Crescimento

WEIGHT/LENGTH RELATION AND CONDITION FACTOR OF *HOPLIAS LACERDAE* JUVENILES REARING AT TWO STOCKING DENSITY

Abstract - The objective of this work was to evaluate the weight/length relationship and the condition factor of *Hoplias lacerdae* juveniles at two stocking density. Fish previously feed training to accept artificial diets, with total length of 9.6 cm were stocked in six 5 m² tanks each, at densities of 1 juvenile/m² and 4 juvenile/m². The fish were fed with 42% crude protein commercial feed. The measurement was done every 30 days. After eight month of rearing it was verified that the two stocking densities showed average similar values ($p > 0.05$) to condition factor and b (2.84). This coefficient was significantly different ($p < 0.05$) of 3, value of b used to isometric growth. Survival was not affect by density showed 86.6% and 95.0% average values to the low and high density, respectively. *Hoplias lacerdae* juveniles present allometric growth and can be reared at two stocking densities used without negative effects on condition factor and survival.

Keywords: Carnivorous fish, Fish production, Growth

INTRODUÇÃO

O fator de condição é um indicativo quantitativo do bem estar do peixe refletindo condições alimentares recentes, podendo ser afetado pela idade, meio ambiente, sexo, entre outros fatores (LE CREN, 1951). Por esses motivos, este parâmetro vem sendo utilizado para fornecer subsídios para a comparação entre populações que vivem sob as mais diversas condições ambientais e de alimentação (COSTA & ARAÚJO, 2003; GOMEIRO & BRAGA, 2003; GOMEIRO, JÚNIOR & NAOUS, 2008; REBOUÇAS. MACIEL, COSTA & GALVÃO, 2014; RODRIGUES & D'INCAO, 2014)

O fator de condição também é utilizado como indicador do período de reprodutivo da espécie na natureza (LIMA-JÚNIOR & GOITEIN, 2006) e pode ser relacionado com o aumento ou redução de deposição de gordura nos animais em função das condições ambientais (Braga, 2005).

Na piscicultura, o fator de condição pode ser utilizado na seleção de fêmeas para reprodução (ANDRADE-TALMELLI, FENERICH-VERANI & VERANI et al., 1999) e também na avaliação do bem-estar dos animais sob diferentes manejos, como densidades de estocagem (SOARES, HAYASHI, MEURER & SCHAMBER, 2002; CAVERO et al., 2003; MARQUES, HAYASHI, FURUYA & SOARES, 2004; ZUANON, ASSANO & FERNADES, 2004; MAEDA et al., 2006; FOSS et al., 2006), certificando assim, o adequado manejo produtivo dos peixes.

Embora o Fator de condição de Fulton ($K = W/L^3$) seja muito utilizado, este pode conduzir a distorções nos resultados finais, uma vez que tem como ferramenta a isometria ($b = 3$) (Braga, 1986).

Para o curimatá *Prochilodus lineatus*, o fator de condição alométrico, utilizando o coeficiente de regressão b , evidencia melhor as diferenças no estado dos animais cultivados em tanques-rede e viveiros, quando comparado ao fator de condição de Fulton (Rocha, Ribeiro & Mizubuti 1997). Desta forma, seria correto determinar o fator de condição alométrico ($Kn = WtL^b$), onde b é estimado pela equação da relação peso/comprimento ($y = ax^b$) após transformação logarítmica e ajuste pelo método dos mínimos quadrados dos dados (Santos, 1978).

O trairão *Hoplias lacerdae* é um peixe carnívoro de excelente qualidade de carne e alto valor comercial. Esta espécie vem se adaptando bem às condições de cultivo com alimento artificial (SALARO, NOGUEIRA, SAKABE & LAMBERTUCCI, 2003; NOGUEIRA et al., 2005; SALARO, LUZ, SAKABE, KASAI & LAMBERTUCCI, 2008; VERAS, et al., 2010; SALARO et al., 2012). Porém, não existem dados na literatura sobre o fator de condição desta

espécie quando cultivados. Portanto, este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a relação peso/comprimento e o fator de condição alométrico de juvenis de trairão *Hoplias lacerdae* em duas densidades de estocagem quando alimentados exclusivamente a base de dietas artificiais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Piscicultura do Departamento de Biologia Animal – Universidade Federal de Viçosa – UFV – Viçosa- MG, por um período de 8 meses.

Juvenis de *H. lacerdae* com $9,6 \pm 0,9$ cm, previamente treinados a receberem dietas artificiais, foram distribuídos em seis tanques de alvenaria de 5m^2 cada nas densidades de 1 juvenil/ m^2 e 4 juvenis/ m^2 .

Diariamente, às 9:00 e às 14:00 horas, antes da alimentação, foram realizadas medidas de temperatura da água. Quando esta apresentou valores superiores 20°C , os peixes foram alimentados a vontade. Para temperaturas abaixo deste valor, a alimentação foi oferecida na proporção de 0,5% da biomassa em dias alternados, no período da tarde. Os peixes foram alimentados com ração comercial extrusada contendo 42,0% de proteína bruta, 7,0% de extrato etéreo, 4,0% de fibra, 15,0% de minerais, 3,0% de cálcio e 1,3% de fósforo (dados do fabricante).

A cada trinta dias foi realizada a biometria dos animais (peso e comprimento total). Este procedimento não foi realizado no mês de julho, devido às baixas temperaturas registradas.

Com os dados biométricos foram confeccionados diagramas de dispersão da relação peso/comprimento e subsequente ajuste da curva de potência. Foi adotado o método dos mínimos quadrados após transformação logarítmica dos dados, com a qual foi obtida a equação $\ln y = \ln A + B \ln x$. Com os valores de A e B da respectiva equação, obteve-se $y = ax^b$, sendo os valores de a e b estimados da seguinte maneira: $a = e^A$ e $b = B$ (SANTOS, 1978).

Para verificar se o valor de b encontrado para as duas densidades de estocagem são iguais ou diferente de 3 (Fator de condição de Fulton), foi aplicado o teste de b , onde, $t_b = b - 3/sb$ (Cinco, 1982).

Os valores dos coeficientes angulares obtidos para cada densidade foram comparados pelo teste Tukey-Kramer e pelo método aproximado de Gabriel (1978). Esse método compara graficamente os coeficientes angulares com seus respectivos intervalos de confiança devidamente construídos.

Ao final do experimento também foi determinada a taxa de sobrevivência para as duas densidades de estocagem e estas comparadas pelo teste “t” Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água apresentou valores médios entre 17 a 19° C e entre 20 a 22,5° C nos períodos da manhã e tarde, respectivamente durante os meses de maio a setembro. A partir de outubro, as temperaturas médias estiveram acima dos 22° C pela manhã e acima dos 25° C pela tarde alcançando a média de 27° C em dezembro. Os valores registrados durante os meses de maio a setembro foram inferiores aos considerados adequados para esta espécie, entre 24 a 32°C (ANDRADE, VIDAL & SHIMODA, 1998). Entretanto, as baixas temperaturas não influenciaram de modo negativo as condições de bem estar dos animais, uma vez que foram registradas altas taxas de sobrevivência ao final do período experimental, sugerindo um manejo adequado da alimentação para juvenis de *H. lacerdae* nas condições de temperatura registradas.

Os diagramas de dispersão da relação peso/comprimento, nas duas densidades de estocagem utilizadas, mostram crescimento exponencial dos juvenis de trairão durante o período experimental (Figura 1).

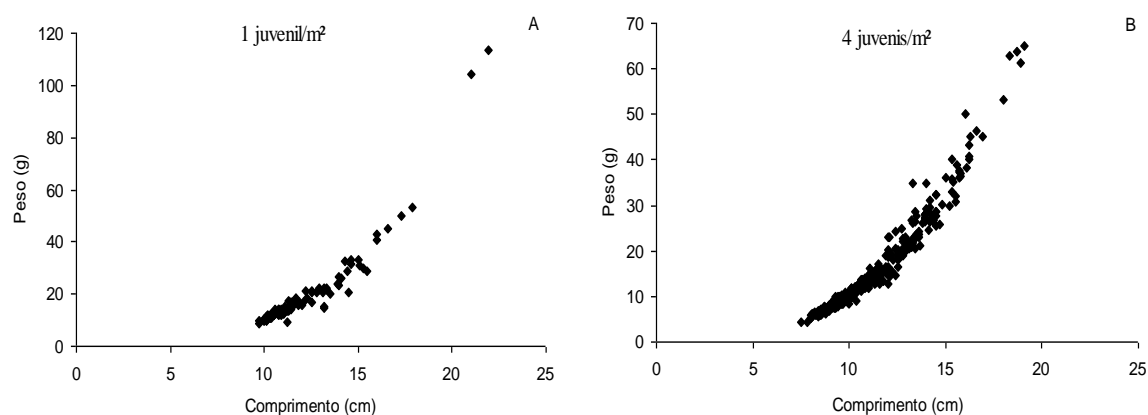


Figura 1. A - Diagrama de dispersão da relação peso/comprimento para a densidade de 1 juvenil/m²;
B - Diagrama de dispersão da relação peso/comprimento para a densidade de 4 juvenis/m²

Após a transformação dos dados da relação peso/comprimento em logaritmos naturais, foram obtidas as seguintes equações: $\ln y = -4,2172 + 2,8394 \ln x$ ($R^2 = 0,9476$) e $\ln y = -4,2134 + 2,8423 \ln x$ ($R^2 = 0,9743$), para as densidades de 1 e 4 juvenis/m², respectivamente. Logo, foram obtidos os valores de a e b da curva de potência, sendo encontrado: $y = 0,0147 x^{2,84}$ e $y = 0,0148 x^{2,84}$, para as densidades de 1 e 4 juvenis/m², respectivamente. Os valores médios de fator de condição encontrados para as densidades foram de 0,0147 e 0,0148, não sendo estatisticamente diferentes. Valores próximos, de 0,0112, foram registrados para juvenis de truta arco-íris *Salmo irideus* quando estocados em tanques externos e alimentados com ração (PAIVA, GODINHO,

MAINARDES-PINTO, LEITE & TABATA 1985). Para a truta, quando o fator de condição é igual a 0,010, se considera que o peixe está em boas condições (FROST & BROWN, 1971). Com base no exposto anteriormente, foi inferido que os juvenis de *H. lacerdae* estariam em boas condições fisiológicas e de alimentação ao longo do trabalho nas duas densidades estudadas.

Assim como no presente trabalho, diferentes densidades de estocagem também não levaram a alterações no fator de condição de *Arapaima gigas* (CAVERO et al., 2003 REBOUÇAS, MACIEL, COSTA, GALVÃO & BARBOSA FILHO, 2014), *Brycon cephalus* (MARQUES, HAYASHI, FURUYA & SOARES, 2004), *Brycon orthotaenia* (PEDREIRA, SAMPAIO, SANTOS & SCHORER, 2014), *Gadus morhua* (LAMBERT & DUTIL, 2001; FOSS et al., 2006) e *Oreochromis niloticus* (Maeda et al., 2006). Ao contrário, o incremento da densidade de estocagem leva a uma redução no fator de condição de *Carassius auratus* (SOARES, HAYASHI, MEURER & SCHAMBER, 2002).

Entretanto, para o *Trichogaster trichopterus* o fator de condição foi superior para a densidade de 10 peixes/m², inferior para a densidade de 15 peixes/m² e intermediário para a densidade de 5 peixes/m² (ZUANON, ASSANO & FERNADES, 2004). Os resultados expressam respostas variadas em função das espécies e da densidade de estocagem, e podem ser atribuídos à diferenças metodológicas e experimentais ou mesmo ao tipo de crescimento das diferentes espécies.

O valor de b (2,84) foi igual para as duas densidades testadas e significativamente diferente ($P < 0,05$) de 3 (valor de b utilizado para crescimento isométrico), mostrando um crescimento alométrico. Portanto, para juvenis de *H. lacerdae*, a utilização do valor de $b = 3$ do fator de condição de Fulton poderia levar a distorções nos resultados, devendo este ser utilizado somente quando os peixes apresentem um incremento isométrico do peso com o comprimento (Vazzoler, 1996). Para *Prochilodus lineatus* foi registrado o valor de $b = 2,94$ (Rocha, Ribeiro & Mizubuti 1997). Segundo os autores, o uso desse valor de b expressou melhor as diferenças entre animais mantidos em viveiros e tanques-rede quando comparado ao uso do fator de condição de Fulton ($b = 3$). Valores de b semelhantes aos registrados para juvenis de *H. lacerdae*, foram verificados para *Leporinus macrocephalus* ($b = 2,6$) em condições de cultivo (Navarro et al., 2003), indicando forma de crescimento semelhante entre as duas espécies. Ao contrário, valor de $b = 3,2$ foi registrado para *Rhamdia hilarii* em ambiente natural (NARAHARA, GODINHO, FENERICH-VERANI & ROMAGOSA, 1985).

O valor b da relação peso/comprimento pode apresentar variações dentro de uma faixa de 2,4 a 4,0 (CINCO, 1982; VAZZOLER, 1996; VIANA, COSTA & FERREIRA, 2004), confirmando a importância da utilização do fator de condição alométrico e, conseqüentemente,

diminuindo a possibilidade de erros na análise de dados.

A sobrevivência dos peixes nas diferentes densidades foi de $86,6 \pm 11,5$ e $95,0 \pm 5,0\%$ para a menor e maior densidade, respectivamente. As altas sobrevivências verificadas no presente trabalho, apesar desta espécie ser carnívora, se deve à utilização de animais de tamanhos homogêneos, manejo que reduz a ocorrência de canibalismo (LUZ, SALARO & ZANIBONI-FILHO, 2000); à boa aceitação do alimento artificial (LUZ, SALARO, REIS & SAKABE, 2001; SALARO, NOGUEIRA, SAKABE & LAMBERTUCCI, 2003; NOGUEIRA et al., 2005; SALARO, LUZ, SAKABE, KASAI & LAMBERTUCCI, 2008) e indicam que as densidades testadas não foram limitantes para este parâmetro.

Juvenis de *H. lacerdae*, condicionados a ração, com comprimento total médio de 3,7, 4,2 e 4,7 cm estocados nas densidades de 11,6, 8,8 e 6,6 peixes/m², respectivamente, apresentaram sobrevivência superior a 97% após 30 dias de cultivo (LUZ, SALARO, REIS & SAKABE, 2001). Para juvenis maiores, com 10,5 cm de comprimento total, as densidades de 1 e 4 juvenis/m² também não afetaram a sobrevivência, após 120 dias de cultivo, com valores médios de 86,7 e 96,7%, para as duas densidades, respectivamente (SALARO, NOGUEIRA, SAKABE & LAMBERTUCCI, 2003). Esses resultados indicam que a densidade de estocagem pode não ter um efeito negativo na sobrevivência de juvenis de *H. lacerdae* alimentados com ração.

Juvenis de *H. lacerdae* apresentaram crescimento alométrico e podem ser cultivados nas densidades de estocagem utilizadas no presente trabalho sem ter seu bem estar e sobrevivência afetados de forma negativa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D.R.; VIDAL, M.V.J. & SHIMODA, E. (1998). Criação do trairão *Hoplias lacerdae*. Universidade Estadual do Norte Fluminense-UENF. Boletim Técnico. v.3, 23p.
- ANDRADE-TALMELLI, E.F.; FENERICH-VERANI, N. & VERANI, J.R. (1999). Fator de condição relativo (Kn): um critério para selecionar fêmeas de piabanha, *Brycon insignis* (Pisces:Bryconinae), para indução reprodutiva. Bolteim do Instituto de Pesca. v.25, p.95-99.
- BRAGA, F.M. DE S. (1986). Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. Revista Brasileira de Biologia. v.46, p.339-346.
- BRAGA, F.M DE S. (2005). Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande system, Southeastern Brazil. Acta Scientiarum. v.27, p.271-276.

- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R.; GANDRA, A.L. & CRESCÊNCIA, R. (2003). Efeito da densidade de estocagem sobre a eficiência alimentar de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) em ambiente confinado. *Acta Amazônica*. v.34, p.631-636.
- COSTA, M.R. & ARAÚJO, F.G. (2003). Length-weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v.20, p.685-690.
- CINCO, E. (1982). Length-weight relationship of fishes. In: PAULY, D.; MINES, A.N. (Eds). Small-scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines: biology and stock assessment. ICLARAM Contribution. n.92. p.34-37.
- FOSS, A.; KRISTENSEN, T.; ATLAND, A.; HUSTVEIT, H.; HOVLAND, H.; ØFSTI, A. & IMSLAND, A.K. (2006). Effects of water reuse and stocking density on water quality, blood physiology and growth rate of juvenile cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture*. v.256, p.255-263.
- FROST, W.E. & BROWN, M.E. (1971). La trucha. España: Editorial Academia, S.L.
- Gabriel, K.R. (1978). A simple method of multiple comparisons of means. *Journal of the American Statistical Association*. v.73, p.724-729.
- GOMEIRO, L.M.; BRAGA & F.M. DE S. (2003) Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cihla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, rio Grande, MG/SP. *Acta Scientiarum*. v.25, p.79-86.
- GOMEIRO, L.M.; JÚNIOR, G.A.V. & NAOUS, F. (2008). Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste Brasileiro. *Acta Scientiarum*. v.30, p.173-178.
- LAMBERT, Y. & DUTIL, J.D. (2001). 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, p.233-247.
- LE CREN, E.D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight na condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). *Journal Animal Ecolog*. v.20, p.201-219.
- LIMA-JÚNIOR, S.E. & GOITEIN, R. (2006). Fator de condição e ciclo gonadal de fêmeas de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) no rio Piracicaba (SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*. v.32, p.87-94.
- LUZ, R.K.; SALARO, A.L.; SOUTO, E.F. & ZANIBONI-FILHO, E. (2000). Avaliação de

canibalismo e comportamento territorial de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*). Acta Scientiarum, v.22, p.465-469.

LUZ, R.K.; SALARO, A.L.; SOUTO, E.S.; REIS, A. & SAKABE, R. (2001). Desenvolvimento de alevinos de trairão alimentados com dietas artificiais em tanques de cultivo. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, p.1159-1163.

MAEDA, H.; SILVA, P.C.; AGUIAR, M.S.; PADUA, D.M.C.; OLIVEIRA, R.P.C.; MACHADO, N.P.; RODRIGUES, V. & SILVA, R.H. (2006). Efeitos da densidade de estocagem na segunda alevinagem de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), em sistema raceway. Ciência Animal Brasileira. v.7, p.265-272.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; FURUYA, W.M. & SOARES, C.M. (2004). Influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) em condições experimentais. Acta Scientiarum. v.26, p.55-59.

NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; FENERICH-VERANI, N. & ROMAGOSA, E. (1985). Relação peso/comprimento e fator de condição de *Ramdia hilarii* (Valenciennes 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). Boletim do Instituto de Pesc. v.12, p.13-22.

NAVARRO, R.D.; YASUI, G.S.; FILHO, O.P.R.; LANNA, E.A.T.; MACIEL, E.C.S. & RODRIGUES, S.S. (2003). Fator de condição de paiucu (*Leporinus macrocephalus*) em tanque de alvenaria. In: II Congresso iberoamericano virtual de acuicultura. (pp 986-989). Zaragoza: Anais do CIVA, 2.

NOGUEIRA, G.C.C.B.; SALARO, A.L.; LUZ, R.K.; ZUANON, J.A.S.; LAMBERTUCCI, D.M.; SALERMO, R.A.; SAKABE, R. & ARAÚJO, W.A.G. (2005). Desempenho produtivo de juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*) alimentados com rações comerciais. Revista Ceres. v.52, p.491-497.

PAIVA, P. DE; GODINHO, H.M.; MAINARDES-PINTO, C.S.R.; LEITE, R.G. & TABATA, Y.A. (1985). Fator de condição de truta arco-íris *Salmo irideus* Gibbons (OSTEICHTHYES, SALMONIDADE) em cultivo intensivo. Boletim do Instituto de Pesca. v.12, p.71-75.

PEDREIRA, M.M.; SAMPAIO, E.V.; SANTOS, J.C.E. & SCHORER, M. (2014). Cultivo de Juvenis de matrinxã do São Francisco sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede no período de inverno. Zootecnia. v.1, p.52-55.

REBOUÇAS, P.M.; MACIEL, R.L.; COSTA; B.G.B.; GALVÃO, J.A.S & BARBOSA FILHO J.A.D. (2014). Análise do bem-estar dos reprodutores de *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) através da relação peso-comprimento, fator de condição e produção de alevinos. Bioscience Journal. v.30,

p.873-881.

ROCHA, M.A.; RIBEIRO, E.L.A. & MIZUBUTI, I.Y. (1997). Comparação entre os fatores de condição de fulton e alométrico em curimatá (*Prochilodus lineatus*) criados em dois ambientes. Archivos Latino Americanos de Produção Animal. v.5, p.459-460.

RODRIGUES, M.A. & D'INCAO, F. (2014). Biologia reprodutiva do siri-azul *Callinectes sapidus* no estuário da lagoa dos patos, RS, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca. v.40, p.223-236.

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

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

SALARO, A.L.; OLIVEIRA JUNIOR, J.C. DE; PONTES, M.D.; OLIVEIRA, K.R.B.; NEVES, I.G.A.A.; FERRAZ, R.B.; HISANO, H. & ZUANON, J.A.S. (2012). Replacement of moist ingredients in the feed training of carnivorous fish. Revista Brasileira de Zootecnia. v.41, p.2294-2298.

SANTOS, E.P. (1978). Dinâmica de populações aplicadas à pesca e piscicultura. Hucitec. (pp 129). São Paulo: Ed. EDUSP

SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; MEURER, F. & SCHAMBER, C.R.(2002). Efeito da densidade de estocagem do quinguio, *Carassius auratus* L., 1758 (Osteichthyes, Cyprinidae), em suas fases iniciais de desenvolvimento. Acta Scientiarum. v.24, p.527-532.

VAZZOLER, A.E.A. DE M. (1996). Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática. (pp.169), Maringá: Ed. EDUEM

VERAS, G.C.; SALARO, A.L.; ZUANON, J.A.S.; CARNEIRO, A.P.S.; CAMPELO, D.A.V. & MURGAS, L.D.S. (2010). Growth performance and body composition of giant trahira fingerlings fed diets with different protein and energy levels. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.45, p.1021-1027.

VIANA, M.; COSTA, F.E.S. & FERREIRA, C.N. (2004). Length-weight relationship of fish caught as by-catch by shrimp fishery in the Southeastern coast of Brazil. Boletim do Instituto de Pesca. v.30, p.81-85.

ZUANON, J.A.S.; ASSANO, M. & FERNADES, J.B.K. (2004). Desempenho de tricogaster (*Trichogaster trichopterus*) submetidos a diferentes níveis de arraçoamento e densidades de estocagem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, p.1639-1645.