

# INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NO DESEMPENHO PRODUTIVO DO ACARÁ-BANDEIRA (*Pterophyllum scalare*) CULTIVADO EM GAIOLAS<sup>1</sup>

M. P. P. DEON<sup>2</sup>, P. H. A. A. SOUSA<sup>3\*</sup>, L. R. R. ARAUCO<sup>2</sup>, B. S. L. LIMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recebido em 09/11/2016. Aprovado em 27/09/2017.

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, PR, Brasil.

\*Autor correspondente: paullo\_ap1@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da densidade de estocagem no desempenho de Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), cultivados em diferentes densidades, por 60 dias, instalados em caixas d'água contendo gaiolas. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos de 2,33; 4,66 e 9,33 peixes/L e cinco repetições, total de 105 unidades experimentais. Independente das densidades de estocagem, as variáveis hidrológicas permaneceram dentro dos padrões recomendados para a espécie em estudo. A taxa de sobrevivência (%) apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) nas densidades, mostrando que os animais alojados em menor densidade apresentaram sobrevivência mais elevadas. Entretanto, o aumento da densidade afetou negativamente a taxa de sobrevivência. Entre os tratamentos houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) na uniformidade de comprimento e conversão alimentar. O desempenho produtivo do Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) com melhor conversão alimentar, sobrevivência e uniformidade de peso e comprimento é na menor densidade de estocagem (2,33 peixes/L).

Palavras-chave: comprimento, conversão alimentar, qualidade da água, peixes, peso, sobrevivência.

## INFLUENCE OF STOCKING DENSITY ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF ANGELFISH (*Pterophyllum scalare*) REARED IN CAGES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the influence of stocking density on the performance of angelfish (*Pterophyllum scalare*) reared at different densities for 60 days in water tanks containing cages. A completely randomized designed consisting of three treatments (2.33, 4.66 and 9.33 fish/L) and five replicates was adopted, totaling 105 experimental units. The hydrological variables remained within the standards recommended for the species, regardless of stocking density. Stocking density exerted a significant effect ( $P < 0.05$ ) on survival rate (%). In this respect, animals housed at a lower density exhibited higher survival, while an increase in density negatively affected survival rate. There was a significant effect ( $P < 0.05$ ) of treatment on length uniformity and feed conversion. The best productive performance of angelfish (*Pterophyllum scalare*) including better feed conversion, survival and length and weight uniformity is observed at the lowest stocking density (2.33 fish/L).

Keywords: length, feed conversion, water quality, fish, weight, survival.

## INTRODUÇÃO

O Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) pertence à família Cichlidae, originária da bacia Amazônica, é conhecida como uma das espécies mais populares no aquarismo mundial. Entretanto, há diversas formas de cultivo, e poucos relatos na literatura sobre o desempenho produtivo desta espécie, sendo necessário desenvolver novas tecnologias de cultivo que promovam a facilidade e menor custo de produção ao piscicultor.

O cultivo de Acará-bandeira, criados em sistema intensivo, com a utilização de gaiolas, ainda é pouco difundido. Contudo, este sistema exige maior dedicação, pois se trata de um método caracterizado pela necessidade do maior controle dos parâmetros hidrológicos e fornecimento de ração, sendo a única fonte de nutrientes (VIDAL JR, 2006). Ao contrário do sistema semi-intensivo, este sistema requer maior demanda de mão de obra e energia elétrica. No entanto, não há confirmação de qual método é mais eficiente para a o cultivo de Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) (RIBEIRO *et al.*, 2008).

A densidade de estocagem ideal varia de acordo com o sistema de cultivo utilizado (RIBEIRO *et al.*, 2010). Na criação em aquários, a densidade para o Acará-bandeira é de aproximadamente 4,0 peixes a cada 10 L (DEGANI, 1993), mas ainda são poucas as informações a respeito da densidade ideal em outros sistemas de cultivo.

Em estudo realizado por VIDAL JR (2006) e colaboradores relatam que o sistema de criação semi-intensivo em viveiros externos é o mais utilizado na piscicultura ornamental brasileira.

RIBEIRO e FERNANDES (2008) destacam o uso de gaiolas como um método de produção que pode ser empregado no cultivo de peixes ornamentais. Ainda não há padronização quanto à utilização de gaiolas no sistema intensivos no cultivos de Acará-bandeira, bem como relatos na literatura sobre o desempenho produtivo desta espécie para tal cultivo.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) em diferentes densidades de estocagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Piscicultura do *Campus* Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí (CPCE-UFPI), Bom Jesus, PI. (9°4'27 S, 44°21'30" W e 277m

altitude). A região apresenta condições climáticas do tipo semiárido (SOUSA *et al.*, 2016).

Na realização deste experimento foram utilizados 105 juvenis de Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), com duração de 60 dias. Os peixes, com peso e comprimento médio inicial de 0,002g e 0,5963 mm respectivamente, produzidos no setor de Piscicultura do CPCE- UFPI. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado distribuídos em três tratamentos, contendo 2,33; 4,66 e 9,33 peixes por litros respectivamente, distribuídos em 5 repetições e cada repetição era formada por uma gaiola confeccionada em tela preta com malha de 02 mm de furos e com capacidade para 28 litros de água.

Durante avaliação experimental foram colocadas 20 g de plantas flutuantes, *Salvinia* sp., em cada gaiola, com objetivo de evitar o estresse dos peixes ao realizar o manejo. A qualidade da água foi verificada três vezes por semana, durante todo o experimento.

Os parâmetros avaliados foram: temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L) e condutividade elétrica (µS/cm), com auxílio de um oxímetro (YSI, USA) e pHmetro (YSI, USA). A água perdida no sistema era repostada de forma contínua através de uma mangueira conectada ao sistema de recirculação, a cada 15 dias era feita a limpeza das caixas de água, 50% da água das caixas era retirado junto à matéria orgânica, fezes e restos de alimentos e logo a água era repostada no sistema.

Os peixes foram alimentados três vezes ao dia durante o período experimental, com a ração comercial Plus Color®, com base na matéria seca (5,0% extrato etéreo, 32,0% proteína bruta, 16,0% material mineral, 4,0% matéria fibrosa, 8,0% umidade e 2,0% cloreto sódio), sendo que a mesma era fornecida para os peixes de acordo com 50% da sua biomassa. Na fase inicial do arraçoamento, os peixes juvenis não procuravam a ração quando era fornecida, já na fase de crescimento os peixes maiores que 1 g procuravam a ração, a qual era fornecida de acordo com o peso e temperatura da água. A ração foi moída e passada em peneira com abertura de 850 µm para que os animais se alimentassem.

Foram realizadas cinco biometrias quinzenais no decorrer do experimento, objetivando acompanhar o crescimento dos peixes. A primeira e a quinta biometria foram realizadas com a totalidade dos animais. Nas biometrias intermediárias foram retirados 20% da população de cada repetição. Para a realização das biometrias, os peixes foram colocados em baldes com água para logo após

serem pesados e medidos individualmente, com o auxílio de uma balança analítica e um paquímetro digital.

Para avaliação do desempenho dos peixes, os mesmos foram pesados e mensurados no início e no final do período experimental. Para o ganho de comprimento (GC) foi determinado pela diferença do comprimento no início e o comprimento no final do período. O ganho de peso dos peixes (GP) foi calculado pela diferença entre os resultados de peso médio final e inicial dos peixes de cada unidade experimental.

Para determinação da taxa de crescimento específico (TCE), foi empregada a seguinte equação:

$$TCE (\%/dia) = \frac{(\ln) \text{ peso médio final} - (\ln) \text{ peso médio inicial}}{\text{Tempo de experimento}} \times 100$$

onde, ln: logaritmo neperiano.

A conversão alimentar aparente (CAA) foi calculada pela divisão do consumo de ração e ganho de peso dos peixes, obtidos no período:

$$CAA = \frac{\text{consumo de ração}}{\text{ganho de peso}}$$

Para avaliar a uniformidade de peso (UP) e uniformidade de comprimento (UC) dos peixes em cada gaiola, foi utilizada uma adaptação da equação proposta por FURUYA *et al.*, (1998), da seguinte maneira:

$$U = \left( \frac{N}{N1} \right) \times 100$$

onde, U: uniformidade (%); N: número de animais na gaiola de água; N1: número total de animais com peso ou comprimento em 20% superior ou inferior à média do peso vivo, em cada unidade experimental.

A sobrevivência (S) foi determinada pela expressão:

$$S(\%) = \frac{\text{número de peixes final}}{\text{número de peixes inicial}} \times 100$$

Os dados de sobrevivência, expressos em %, foram transformados  $\arcsen \sqrt{p/100}$  para a realização da análise estatística e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em nível de 5,0% de probabilidade, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, através do programa BIOESTAD 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água, temperatura ( $27,1 \pm 35^\circ\text{C}$ ), pH ( $6,2 \pm 0,1$ ), oxigênio

dissolvido ( $4,7 \pm 0,05$  mg/L) e condutividade elétrica ( $61,7 \pm 0,4$   $\mu\text{S}$ ) não apresentaram diferença significativa para os tratamentos testados (Tabela 1).

Independente das densidades de estocagem utilizadas durante o período estudado, a maioria das variáveis hidrológicas permaneceu dentro dos padrões recomendados para as espécies em estudo. A temperatura encontrada neste experimento corrobora com a de PÉRES *et al.* (2003), mostrando que as temperaturas mais elevadas são as mais recomendadas ( $26,7 - 29,2^\circ\text{C}$ ) desta forma que a mesma não ultrapasse os  $30^\circ\text{C}$ . De acordo com FRASCÁ-SCORVO *et al.* (2001), a maioria das espécies de peixes tropicais, quando são expostos a temperaturas abaixo da faixa recomendada, pode diminuir ou até mesmo cessar a alimentação, resultando em um decréscimo no desenvolvimento do mesmo.

Embora a densidade de estocagem possa alterar o crescimento dos peixes, principalmente em relação à competição por espaço, alimento e oxigênio (REIS *et al.*, 2009), em experimentos realizados com *Trichogaster trichopterus* com densidades de estocagem de (0,05; 0,10 e 0,15 peixes/L), não se observaram diferenças significativas na concentração de oxigênio dissolvido (ZUANON *et al.*, 2004).

Verifica-se que a condutividade elétrica da qualidade da água para Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), mesmo apresentando valores elevados, não afetou o desenvolvimento da espécie em estudo, porém não há dados na literatura indicando nível adequado (Tabela 1).

O desempenho dos animais foi acompanhado pelo peso final (g). Para as densidades 2,33 e 9,33 peixes/L houve diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ). Em estudo realizado por RIBEIRO *et al.* (2010), os peixes produzidos na menor densidade apresentaram maiores valores de ganho de peso (g), sendo semelhante ao do presente trabalho (Tabela 2).

SOARES *et al.* (2002), estudando a espécie Quinguio (*Carassius auratus*), com diferentes densidades de estocagem concluíram que as maiores densidades foram eficazes no desenvolvimento produtivo desta espécie; já para STONE e McNULTY (2003), avaliando o crescimento desta mesma espécie de peixe em tanque de  $5,9 \text{ m}^2$ , com peso médio de 0,21 g, cultivados com densidades de 84, 168 e 252 peixes/ $\text{m}^2$ , apresentaram menor crescimento na densidade mais elevada.

Em um experimento realizado com avaliação do desenvolvimento de peixes ornamentais (*Labeo*

**Tabela 1. Médias  $\pm$  desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da água avaliados três vezes por semana, durante sessenta dias**

Parâmetros	Densidade			Média
	2,33 peixes/L	4,66 peixes/L	9,33 peixes/L	
Temperatura (T°)	26,8 $\pm$ 1,4	27,2 $\pm$ 1,6	27,5 $\pm$ 1,2	27,1 $\pm$ 0,3
pH	6,0 $\pm$ 0,4	6,3 $\pm$ 0,8	6,3 $\pm$ 0,7	6,2 $\pm$ 0,1
Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,7 $\pm$ 0,3	4,8 $\pm$ 0,4	4,8 $\pm$ 0,4	4,7 $\pm$ 0,05
Condutividade elétrica ( $\mu$ S/cm)	62,1 $\pm$ 18,9	61,7 $\pm$ 19,0	61,3 $\pm$ 19,7	61,7 $\pm$ 0,4

**Tabela 2. Médias  $\pm$  desvio padrão dos parâmetros de desempenho produtivo dos juvenis de Acará- bandeira (*Pterophyllum scalare*) submetidos aos diferentes tratamentos**

Parâmetros	Densidade		
	2,33 peixes/L	4,66 peixes/L	9,33 peixes/L
Peso inicial (g)	0,002 a	0,002 a	0,002 a
Peso final (g)	0,679 a	0,776 ab	1,271 c
Ganho de Peso (g)	0,679 a	0,776 ab	1,271
Conversão alimentar (CA)	58,81 a	58,8 b	58,8 b
Comprimento inicial (mm)	0,588 a	0,606 a	0,592 a
Comprimento final (mm)	32,70 a	33,64 ab	38,92 c
Ganho de comprimento (mm)	32,11 a	32,99 ab	38,33 c
Sobrevivência (%)	100 a	89,99 b	79,99 c
Taxa de crescimento específico (TCE, %)	11,12 a	10,49 a	9,887 a
Uniformidade de peso (%)	49,99 a	46,66 bc	59,99 bc
Uniformidade de comprimento (%)	48,33 a	43,33 bc	59,99 bc

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha demonstram que não houve diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

*calbasu* e *Carassius auratus*), concluiu-se que quando se aumenta a densidade de estocagem, diminui-se o desenvolvimento dos mesmos (SAHU *et al.*, 2007; SOARES *et al.*, 2002). Segundo STONE e McNULTY (2003), esse resultado pode estar associado à diminuição da disponibilidade individual de alimento e à presença de metabólitos específicos da espécie.

Houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) na variável conversão alimentar (CA) para a densidade 2,33 peixes/L. Em virtude dessa diferença pode-se observar efeito significativo entre as densidades testadas para o ganho de peso (Tabela 2).

Os animais receberam a mesma quantidade de ração, a qual era ofertada em parcelas, visto que os animais, em fase pós-larval, apresentam o comportamento de fuga a qualquer alteração apresentada em seu ambiente. Diante disto, inseriu-se ração em todas as repetições dos três tratamentos, e após seu acúmulo ao fundo da

gaiola, fornecia-se uma segunda quantidade, e só então os animais se alimentavam. VOLPI *et al.* (2009), avaliando a frequência alimentar de Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) com densidade de um 10 peixes/L com ração comercial de 28% PB na quantidade de 6% do peso vivo, concluíram que a melhor convenção alimentar foi no maior número de repetições de fornecimento de ração.

No variável comprimento final (mm) nota-se uma diferença significativa entre as densidades. Da mesma forma, para o ganho de comprimento (mm), houve diferença estatística entre as densidades 2,33 e 9,33 peixes/L, 4,66 e 9,33 peixes/L (Tabela 2). Desta forma, podemos observar que o presente trabalho está corroborando ao de NAGATA *et al.* (2010), visto que peixes estocados em menores densidades possuem desempenho produtivo elevado em todos os aspectos.

As diferenças encontradas nos valores de



crescimento com o aumento da densidade de estocagem podem ser explicadas pela competição por espaço e por uma notada hierarquia na alimentação entre estes animais (DEGANI, 1993). De acordo com VERA CRUZ e MAIR (1994), indivíduos que apresentam esta dominância podem consumir mais alimento e se desenvolverem de forma mais rápida, diminuindo a quantidade de alimento disponível para os indivíduos submissos que apresentam menor crescimento, tanto para peso como para comprimento. RIBEIRO (2010) destaca que o Acará-bandeira é comercializado por unidade e que seu preço unitário é estipulado principalmente por classes de tamanho.

Conforme ZUANON *et al.* (2004), ações aplicadas como a utilização de aeração constante para suprir quaisquer déficits em relação ao oxigênio dissolvido, aumento da taxa de renovação diária da água e a utilização de alimentos de boa qualidade podem ser adotadas, possibilitando maior intensificação do cultivo. Dessa forma, garante-se aumento considerável na densidade de estocagem sem acarretar problemas relacionados ao desenvolvimento dos animais.

A comercialização destes peixes, a uniformidade do lote é um ponto importante, evitando manejos de classificação e seleção dos peixes, que resultariam em tempo e mão de obra em excesso para a atividade (RIBEIRO *et al.*, 2008). A uniformidade é baseada principalmente no parâmetro comprimento, considerado primordial à comercialização do Acará-bandeira, bem como de outros peixes ornamentais.

A taxa de sobrevivência (%) apresentou um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) nas densidades testadas, sendo que os animais alojados em menor densidade apresentaram sobrevivência mais elevada (Tabela 2). CHAPMAN (2000) relata que espécies ornamentais possuem sobrevivência mínima de 85%. SILVA *et al.* (2008) observaram que a viabilidade do policultivo na fase inicial entre o camarão (*Macrobrachium rosenbergii*), Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) e japonês (*Carassius auratus*) a taxa de sobrevivência do Acará-bandeira oscila entre 30 e 87,5%.

As altas taxas de mortalidade encontradas em estudos com peixes ornamentais podem estar associadas ao estresse, como consequência de taxas de densidade elevadas. Segundo LUZ (2007), isso ocasiona aumento de competitividade entre os animais estocados, acelerando a deterioração da qualidade da água, o que pode tornar os animais mais suscetíveis a patógenos.

Não foi observada diferença significativa entre as densidades com relação à taxa de crescimento específico (TCE). GONÇALVES JR *et al.* (2013) obtiveram

taxas de 13,22, 12,05% e 11,44% para a espécie de *Pterophyllum scalare* com densidade de 15, 20 e 25/L respectivamente, e demonstraram que há oscilação de crescimento dos animais em diferentes fases de desenvolvimento.

Portanto, estes resultados podem ser explicados pelo fato de peixes jovens apresentarem crescimento mais acelerado em relação aos peixes adultos (GONÇALVES JR. *et al.*, 2013). Além disto, a redução numérica do ganho de peso e a taxa de crescimento específico com aumento da densidade podem ser resultado da diminuição na disponibilidade individual de alimento (NAGATA *et al.*, 2010).

Nos parâmetros uniformidade de peso (%) e de comprimento (%) teve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre as densidades estudadas. Assim, a menor densidade apresentou os melhores resultados para o desempenho produtivo do Acará-bandeira (Tabela 2), estando em desacordo com NAGATA *et al.* (2010). Embora diferenças significativas não tenham sido observadas na uniformidade de tamanho no estudo realizado por NAGATA *et al.* (2010), numericamente os valores apresentaram-se diminuídos quando em maiores densidades de estocagem, sendo que apenas 55% na densidade mais elevada e de 75% na densidade de 0,33 peixes/L, outra justificativa usada para tal resultado seria a competição

## CONCLUSÃO

O desempenho produtivo do Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) com melhor conversão alimentar, sobrevivência e uniformidade de peso e comprimento é na menor densidade de estocagem (2,33 peixes/L).

## REFERÊNCIAS

- CHAPMAN, F.A. Ornamental fish culture, Freshwater. In: STICKNEY, R.R. (ed.). **Encyclopedia of Aquaculture**. Nova York: Wiley-Interscience, 2000. p.602-610.
- DEGANI, G. Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* at different densities and diets. **Aquaculture Research**, v.24, p.725-730, 1993. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1993.tb00651.x>
- FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; CARNEIRO, D.J.; MALHEIROS, E.B. Comportamento alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.27, p.1-5, 2001.
- FURUYA, W.M.; SOUZA, S.R.; FURUYA, V.R.R.; HAYASHI, C.; RIBEIRO, R.P. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de

- tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação. **Ciência Rural**, v.28, p.483-487, 1998. <https://doi.org/10.1590/s0103-84781998000300022>
- GOMÉZ-LAPLAZA, L.M.; MORGAN, E. The influence of social rank in the angel fish, *Pterophyllum scalare*, on locomotor and feeding activities in a novel environment. **Laboratory Animals**, v.37, p.108-120, 2003. <https://doi.org/10.1258/00236770360563741>
- GONÇALVES JÚNIOR, L.P.; PEREIRA, S.L.; MOTIELO, M.D.; MENDONÇA, P.P. Efeito da densidade de estocagem no desenvolvimento inicial do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1176-1182, 2013. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352013000400033>
- LUZ, R.K. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.65-72, 2007. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2007000100009>
- NAGATA, M.M.; TAKAHASHI, L. S.; GIMBO, R.S.; KOJIMA, J.T.; BILLER, J.D. Influência da densidade de estocagem no desempenho produtivo do Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.36, p.9-16, 2010.
- PÉREZ, E.; DÍAZ, F.; ESPINA, S. Thermoregulatory behavior and critical thermal limits of angelfish *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces: Cichlidae). **Journal of Thermal Biology**, v.28, p.531-537, 2003. [https://doi.org/10.1016/s0306-4565\(03\)00055-x](https://doi.org/10.1016/s0306-4565(03)00055-x)
- REIS, A.B.; SANT'ANA, D.D.M.G.; AZEVEDO, J.F.D.; MERLINI, L.S.; ARAÚJO, E.J.D.A. The influence of the aquatic environment in tanks sequentially interconnected with PVC pipes on the gill epithelium and lamellas of tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n.4, p.303-311, 2009. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2009000400005>
- RIBEIRO, F.A.S.; FERNANDES, J.B.K. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Panorama da Aquicultura**, v.18, n. 109, p. 35- 39, 2008
- RIBEIRO, F.A.S.; JORGE, P.H.; FERNANDES, J.B.K.; SAKOMURA, N.K. Densidade de estocagem para produção de acará-bandeira em viveiros escavados em policultivo com camarão-da-amazônia, **Revista Caatinga**, v.23, p. 129-134, 2010.
- RIBEIRO, F.A.S.; PRETO, B.L.; FERNANDES, J.B.K. Sistemas de criação para o acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Acta Scientiarum**, v.30, p.459-466, 2008. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v30i4.685>
- RIBEIRO, F.A.S.; RODRIGUES, L.A.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.33, n.2, p.195-203, 2007.
- SAHU, P.K.; JENA, J.; DAS, P.C. Nursery rearing of kalbasu, *Labeo calbasu* (Hamilton), at different stocking densities in outdoor concrete tanks. **Aquaculture Research**, v.38, p. 188-192, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01648.x>
- SILVA, S.D.; MENDES, G.N.; VALENÇA, A.R. Cultivo de pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) com os alevinos de *Pterophyllum scalare* (Heckel, 1840) e *Carassius auratus* (Günther, 1870) em laboratório. **Boletim Instituto da Pesca**, v.34, p.453-461, 2008.
- SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; SCHAMBER, C.R. 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, 2002.
- SOUSA, P.H.A.A.; BORGES, L.S.; BARROS JUNIOR, C.P.; LIMA, B.S.L.; AMORIM, D.S.; ANDRADE, T.V.; FONSECA, W.L.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; SÁ, F.A. Feeding behavior of Santa Inês sheep in pastures of *Cynodon dactylon* and *Andropogon gayanus*, **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.4, p.96-100, 2016. <https://doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v4n4p96-100>
- STONE, N.; McNULTY, E.; PARK, E. The effect of stocking and feeding rates on growth and production of feeder goldfish in pools. **North American Journal of Aquaculture**, v.65, p.82-90, 2003. [https://doi.org/10.1577/1548-8454\(2003\)65<82:teosaf>2.0.co;2](https://doi.org/10.1577/1548-8454(2003)65<82:teosaf>2.0.co;2)
- VERA CRUZ, E.M.; MAIR, G.C. Conditions of effective androgen sex reversal in *Oreochromis niloticus* (L). **Aquaculture**, v.122, p.237-248, 1994. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)90513-4](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)90513-4)
- VIDAL JUNIOR, M.V.V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v.51, p. 62-74, 2006.
- VOLPI, G.C.L.; HA, N.; TOMOMI, J.K.; GIMBO, R.Y.; NICODEMO, D.; TAKAHASHI, L.S. Efeito da frequência alimentar no desempenho produtivo de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP, 5., 2009, Dracena, SP. **Anais...** Dracena, SP: UNESP, 2009.
- ZUANON, J.A.S.; ASSANO, M.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de *Trichogaster (Trichogaster trichopterus)* submetido a diferentes níveis de arraçoamento e densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1639-1645, 2004. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982004000700001>