

DENSIDADE DE ESTOCAGEM PARA PRODUÇÃO DE ACARÁ-BANDEIRA EM VIVEIROS ESCAVADOS EM POLICULTIVO COM CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA¹

FELIPE DE AZEVEDO SILVA RIBEIRO^{2*}, PAULO HENRIQUE JORGE³, JOÃO BATISTA KOCHENBORGER FERNANDES⁴, NILVA KAZUE SAKOMURA⁵

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) produzidos em diferentes densidades em gaiolas no sistema semi-intensivo instaladas em viveiros em policultivo com camarão-da-amazônia (*Macrobrachium amazonicum*). Foram testados 4 tratamentos (1; 2; 3 e 4 peixes.10 L⁻¹) em dois viveiros escavados, com 4 repetições cada, em um total de 16 unidades experimentais. Os parâmetros de qualidade de água ficaram dentro do esperado para ambas as espécies. Os dados de desempenho - peso médio, sobrevivência, comprimento padrão, conversão alimentar, fator de condição alométrico, biomassa e uniformidade do lote foram submetidos à ANOVA e as receitas brutas de cada tratamento foram calculadas. Os peixes produzidos na menor densidade apresentaram maiores valores de peso final e comprimento padrão, e menores valores de biomassa em comparação aos demais tratamentos. A conversão alimentar aparente, sobrevivência, uniformidade do lote e fator de condição não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. A maior densidade testada produziu mais peixes e gerou maior receita bruta do que os demais tratamentos. Portanto, recomenda-se o uso da densidade de 20 peixes.10L⁻¹ para produção comercial de acará-bandeira em gaiolas em viveiro em policultivo com camarão-da-amazônia.

Palavras-chave: *Pterophyllum scalare*. *Macrobrachium amazonicum*. Aquicultura. Peixes Ornamentais. Peixes de aquário.

STOCKING DENSITY TO PRODUCE FRESHWATER ANGELFISH POLYCULTURED IN PONDS WITH AMAZON RIVER PRAWN

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the production of Freshwater Angelfish (*Pterophyllum scalare*) in different stocking densities in cages polycultured with Amazon River Prawn (*Macrobrachium amazonicum*). Four treatments were evaluated (1; 2; 3 and 4 fish.10 L⁻¹) using two ponds and 24 experimental units. Water quality parameter reached adequate levels for the species. Production data were submitted to ANOVA. Fish produced in the lowest density showed higher values of final weight and standard length, and lower total biomass in comparison with the others treatments. Feed conversion rate, survival, batch uniformity and body factor were not significant different among treatments. The highest density tested produced more fish and gross yield than the others treatments. The density 20 fish.10L⁻¹ is recommended to produce Freshwater Angelfish in cages polycultured with Amazon River Prawn.

Keywords: *Pterophyllum scalare*. *Macrobrachium amazonicum*. Aquaculture. Ornamental fish. Aquarium fish.

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 06/05/2010; aceito em 30/08/2010.

²Professor Assistente, Departamento de Ciências Animais, UFRSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; felipe@ufersa.edu.br

³Aluno de graduação em Biologia, Centro Universitário de Araraquara, UNIARA, Rua Carlos Gomes, 1338 Centro, Araraquara-SP 14801-340; ppaulohj@ig.com.br

⁴Professor, Centro de Aquicultura da UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellani, 14884-900, Jaboticabal - SP; jbatis-ta@caunesp.unesp.br

⁵Professora Titular, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellani, 14884-900, Jaboticabal - SP; sakomura@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

O mercado de peixes ornamentais é um segmento importante na aqüicultura mundial. Os grandes centros de países industrializados são os maiores consumidores deste produto. Segundo Ribeiro (2008), de 2002 até 2006 as exportações de peixes ornamentais cresceram em média 11,6% ao ano, gerando um lucro de mais de USD 277,0 milhões em 2006. Dentre os 10 principais exportadores de peixes ornamentais, sete correspondem a países em desenvolvimento (RIBEIRO, 2008). O Brasil também é um grande fornecedor mundial de espécies ornamentais, sendo quase todas as espécies capturadas em rios da Bacia Amazônica (CHAO et al., 2001).

De acordo com Vidal Júnior (2006), o sistema de criação semi-intensivo em viveiros externos é o mais empregado na piscicultura ornamental brasileira. Ribeiro e Fernandes (2008) destacam o uso de gaiolas como ferramenta empregada para a produção de peixes ornamentais. Assim como para peixes de consumo, a gaiola ou tanque rede também pode ser utilizada para produção de ornamentais podendo ser colocada dentro de viveiros de terra de forma a melhor administrar e maximizar a produção. Outra vantagem da utilização de gaiolas é o emprego de materiais de baixo custo na sua construção.

Em termos de manejo, o sistema de produção de peixes em gaiolas otimiza o restante do espaço do viveiro para a produção de outra espécie aquática. Desta forma o policultivo de peixes e camarões é uma alternativa bastante empregada em fazendas comerciais (NEW, 2005). Estudos sobre esse sistema sugerem que os camarões não são afetados pela presença dos peixes, que o alimento natural é sua principal fonte de nutrientes e que sua introdução em viveiros com peixes pode aumentar a produtividade total (UDDIN et al., 2006; SANTOS; VALENTI, 2002). Desta forma o policultivo de peixes ornamentais e camarões pode se mostrar um sistema mais sustentável de produção em comparação ao monocultivo tradicional.

O acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*, é uma espécie da família Cichlidae, nativa da Bacia Amazônica. É considerada uma das espécies mais populares no aquarismo mundial. Atualmente, diversas variedades melhoradas geneticamente estão disponíveis no mercado, sendo produzidas nos mais diversos sistemas de produção. Ribeiro et al. (2009) concluem que o sistema de policultivo de acará-bandeira em gaiolas com camarão-da-amazônia em viveiros é viável técnica e economicamente. Portanto, esta tecnologia deve ser aprimorada com perspectivas de ser empregada comercialmente.

Uma das características fundamentais para o sucesso da produção é usar a adequada densidade de estocagem, que é definida como a concentração de animais inicialmente estocados no sistema (ELLIS et al., 2002). Esse valor para a produção de acará-bandeira nesse sistema ainda é desconhecido. Os

principais efeitos esperados com o aumento da densidade de estocagem são diminuições na taxa de crescimento (FELDLITE; MILSTEIN, 2004;), desuniformidade do lote (ELLIS et al., 2002) redução na sobrevivência (PRITHWIRAJ; SUDIP, 2005; FELDLITE; MILSTEIN, 2004; JOMORI et al., 2003; SAMPAIO et al., 2001) e piora na qualidade de água (PRITHWIRAJ; SUDIP, 2005; SOARES et al., 2002; SAMPAIO et al., 2001). Por outro lado a biomassa final e a produtividade podem ser beneficiadas com o aumento desse parâmetro (JOMORI et al., 2005; SANTOS; VALENTI, 2002; KAISER; VINE, 1995).

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho e a receita bruta de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) produzidos em diferentes densidades em gaiolas no sistema semi-intensivo instaladas em viveiros em policultivo com camarão-da-amazônia (*Macrobrachium amazonicum*).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida no Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista (CAUNESP), em Jaboticabal-SP, por um período de seis semanas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo 4 tratamentos (densidades de estocagem: 1; 2; 3; e 4 peixes.10 L⁻¹), dois blocos (viveiros) e duas repetições dentro de cada bloco, totalizando 16 unidades experimentais.

Foram usados dois viveiros escavados de 80 m² e profundidade média de 90 cm localizados dentro de estufa plástica. Oito gaiolas com capacidade de 50 L e malha de 5 mm, foram instalados dentro de cada viveiro e alinhados perpendicularmente a entrada de água. As gaiolas foram limpas semanalmente para evitar colmatação excessiva e obstrução da tela. Antes do início do experimento foi realizada calagem (1,0 ton.ha⁻¹) e adubação (3,0 ton.ha⁻¹) com esterco bovino curtido. Através de controle por registro foi mantida uma taxa de 10 % de renovação de água por dia. Além disso, no sistema de abastecimento dos viveiros foram colocadas telas protetoras para evitar a entrada de peixes invasores.

Após o preparo e enchimento, os viveiros foram povoados com 40 pós-larvas.m⁻² de camarão-da-amazônia (*Macrobrachium amazonicum*) no início do período experimental (peso aproximado 0,05 g). Diariamente os camarões foram alimentados com uma ração comercial, com 35% PB. Nas primeiras quatro semanas, a ração foi fornecida triturada, na proporção de 2,0 g.m⁻². A partir da quinta semana, a ração, na forma peletizada, foi fornecida na proporção de 9% da biomassa.

Os peixes foram distribuídos nas gaiolas com peso inicial = 0,32 ± 0,1 g. Eles receberam alimentação restrita, correspondendo a 6% do peso vivo duas vezes por dia (8 e 17 horas) com uma dieta contendo

3340 Kcal.kg⁻¹ de energia digestível e 34% de proteína bruta. A cada duas semanas os peixes foram pesados para ajuste da quantidade de ração fornecida.

Ao final do experimento foram avaliados peso médio (P), sobrevivência (S), comprimento padrão (CP), conversão alimentar aparente (CAA), fator de condição alométrico (K), biomassa total (B) e uniformidade do lote (U).

Para avaliar a uniformidade dos lotes de peixes foi feita uma adaptação da equação proposta por Furuya et al. (1998), para determinar a uniformidade em peso de peixes. $U = (N \pm 20) / Nt \times 100$. Em que U = Uniformidade do lote (%), Nt = número total de peixes em cada unidade experimental e $N \pm 20$ = número de animais com peso total ± 20 % em torno da média da unidade experimental.

O fator de condição (K) indica o grau de bem estar do peixe frente ao meio em que vive (CARMO et al., 2008) e deve permanecer constante, independente do tamanho que possa vir a ter, em um determinado período. Para avaliar o K foi feita uma adaptação da fórmula de cálculo do fator de condição alométrico (VAZZOLER, 1996), substituindo-se o comprimento total pelo comprimento padrão. Além disso, o coeficiente de regressão entre peso e comprimento padrão (b) foi estimado em 2,95. portanto, $K = P/CP^{2,95}$.

Ao final do experimento os peixes foram classificados em duas classes de tamanho, de acordo com a classificação comercial da espécie, classe 01 entre 3 e 4 cm de CP e classe 02 entre 4 e 5 cm de CP. Os preços comerciais praticados para as classes são R\$ 0,30 e R\$ 0,40 a unidade, respectivamente. Com esses valores foram obtidas as receitas brutas médias de cada tratamento, considerando a produção de peixes em 1 m³.

A água de abastecimento dos viveiros, proveniente de um reservatório, apresentava as seguintes

características físico-químicas: pH 6,9 \pm 0,5, OD >7,0 mg.L⁻¹, alcalinidade 30 mgCaCO₃.L⁻¹, amônia <0,1 mg.L⁻¹ e turbidez 10 UNT. Semanalmente, pela manhã, foram monitorados o oxigênio dissolvido (OD >4,0 mg.L⁻¹), o pH (viveiro 01 entre 6,8 e 7,4; viveiro 02 entre 6,5 e 7,4), a turbidez (viveiro 01 = 11,4 \pm 3,3 UNT; viveiro 02 = 13,9 \pm 7,9 UNT), clorofila (viveiro 01 = 11,4 \pm 9,7 mg.m⁻³; viveiro 02 = 120,7 \pm 140,0 mg.m⁻³), e a concentração de amônia. A temperatura foi monitorada diariamente através de termômetro de máxima e mínima e os valores mínimo e máximo obtidos foram 25 e 30 °C, respectivamente. Todos os parâmetros ficaram dentro do esperado para o adequado desenvolvimento das espécies em todos os tratamentos.

Após a verificação de normalidade (curtose e assimetria menores que 4) e homocedasticidade (teste de Levene), os dados de desempenho citados acima foram submetidos à two-way ANOVA. Os dados de sobrevivência foram transformados em arco seno \sqrt{x} antes da análise, porém os dados originais são apresentados. Quando foi observada diferença estatística entre os tratamentos aplicou-se o teste de Tukey ($\alpha=0,05$) para comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para alguns sistemas de produção comercial a densidade de estocagem empregada é baseada na experiência e intuição do produtor (ELLIS et al., 2002). Os resultados de desempenho, sobrevivência e uniformidade do lote estão apresentados na tabela 01. Os peixes produzidos na menor densidade apresentaram maiores valores de peso final e comprimento padrão, porém, a biomassa foi significativamente menor em comparação as demais. Os outros tratamentos não diferiram entre si.

Tabela 1. Valores de F, coeficiente de variação e médias \pm DP das variáveis de desempenho, sobrevivência e uniformidade do lote para o acará-bandeira produzido em diferentes densidades de estocagem durante 6 semanas em sistema de gaiolas e policultivo com camarão-da-amazônia.

	P (g/peixe)	CP (cm)	CAA	BIO (g)	S (%)	U (%)	K
F densidade	35,15*	15,41*	2,18	5,93*	2,15	0,39	2,76
F viveiro.	28,12*	20,60*	2,24	3,14	1,14	0,06	0,07
CV (%)	5,66	2,26	20,32	24,13	15,38	22,7	4,13
Densidade (peixes.10l ⁻¹)							
5	4,12 \pm 0,4a	4,44 \pm 0,1a	1,49 \pm 0,6	21,5 \pm 13,8b	100 \pm 0	81,67 \pm 21,3	0,0475 \pm 0,0021
10	3,24 \pm 0,4b	4,19 \pm 0,2b	1,68 \pm 0,4	30,9 \pm 9,6ab	92,5 \pm 9,6	77,24 \pm 21,5	0,0443 \pm 0,0026
15	3,11 \pm 0,3bc	4,13 \pm 0,2b	1,80 \pm 0,3	40,8 \pm 6,0a	86,7 \pm 14,4	72,94 \pm 12,2	0,0444 \pm 0,0003
20	2,83 \pm 0,2c	4,00 \pm 0,1b	2,12 \pm 0,1	43,6 \pm 1,4a	76,2 \pm 21,4	69,25 \pm 2,9	0,0449 \pm 0,0013

P peso médio; CP comprimento padrão; CAA conversão alimentar aparente; BIO biomassa final; S sobrevivência; U uniformidade do lote; K fator de condição.

* p < 0,01. Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05).

A conversão alimentar aparente, sobrevivência, uniformidade do lote e fator de condição não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, assim como obtido por Ribeiro et al. (2009) com acará-bandeira e por (BARCELLOS et al., 2004) com jundiá. Entretanto, Zuanon et al. (2004) encontraram efeito da densidade de estocagem no fator de condição em tricogásters, inclusive em valores menores que o testado neste estudo. Isso aliado ao formato peculiar de seu corpo pode indicar que esse parâmetro não é real indicativo do estado de saúde desta espécie. Para peixes ornamentais criados em viveiros a densidade no crescimento pode variar de 50 a 400 peixes por m², com uma sobrevivência entre 40 e 70% (CHAPMAN, 2000). Portanto, no presente estudo as médias de sobrevivência estão acima do normalmente esperado.

A densidade de estocagem afetou significativamente o crescimento dos animais neste estudo, como encontrado por Degani (1993) e Ribeiro et al. (2009) para a mesma espécie. De acordo com Degani (1993) o efeito da densidade difere de acordo com as condições de manutenção dos animais como observado em Ribeiro et al. (2009) em diferentes sistemas de produção de acará-bandeira e Olivier e Kaiser (1997) para *Xiphophorus helleri*.

No sistema de produção usado neste estudo o alimento natural desempenha papel significativo no crescimento do animal, em alguns casos sendo tão ou mais importante que o alimento artificial (CARMO et al., 2008) e proporcionando melhor crescimento (MOREIRA et al., 2010). Contudo, espera-se que a disponibilidade individual desse alimento diminua com o aumento da densidade (STONE et al., 2003). Por isso, o fornecimento de alimento seco de acordo com a biomassa foi fundamental para evitar uma diferença significativa nas médias de CP, CAA e uma maior biomassa final entre os tratamentos 10, 15 e 20 peixes.10L⁻¹ (Figura 1).

A espécie é vendida por unidade e seu preço unitário é determinado por classes de tamanho. Para os valores avaliados neste estudo a quantidade de peixes produzidos em ambas as classes comerciais aumentou com o aumento da densidade de estocagem (tabela 02). Enquanto a densidade de 5 peixes.10L⁻¹ produziu em média 100 peixes.m⁻³, a densidade 20 peixes.10L⁻¹ produziu 305 peixes.m⁻³. No presente estudo, verificamos que a maior densidade testada pode ser usada para produzir acará-bandeira em gaiolas mais eficientemente do que as outras densidades.

Tabela 2. Quantidade total por classe de tamanho comercial e receita bruta média de acará-bandeira produzidos em diferentes densidades de estocagem durante 6 semanas em sistema de gaiolas e policultivo com camarão-da-amazônia.

Densidade (peixes.10L ⁻¹)	Classe de CP (cm)*		Receita bruta média (R\$/m ³)
	3-4	4-5	
5	0	100	40,00
10	35	155	72,50
15	60	200	98,00
20	105	200	111,50

*Peixes produzidos por m³. Receita bruta obtida considerando preço de R\$ 0,30 e R\$ 0,40 por peixe nas classes 3-4 e 4-5 cm, respectivamente.

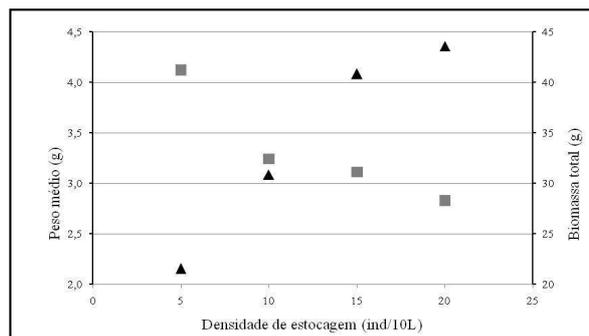


Figura 1. Efeito da densidade de estocagem sobre a biomassa e o peso médio de acarás-bandeira produzidos durante 6 semanas em sistema de gaiolas e policultivo com camarão-da-amazônia. ■ Peso médio; ▲ Biomassa.

Olivier e Kaiser (1997) também obtiveram um aumento do número de peixes com tamanho comercial ao aumentar a densidade de estocagem de *Xiphophorus helleri*. O valor recomendado por esses autores é muitas vezes maior que o normalmente praticado por produtores comerciais indicando que o aumento da densidade pode ser muito vantajoso, desde que não haja diminuição na sobrevivência e no fator de condição.

Outro efeito esperado, a redução da uniformidade do lote com o aumento da densidade, não foi observado. O acará-bandeira é uma espécie sociável e vive em cardumes quando jovens (CACHO et al., 1999), portanto, as interações negativas e o territorialismo não são intensos o suficiente para justificar redução no desempenho ou na uniformidade com altas densidades no seu crescimento. Portanto densidades maiores podem ser avaliadas e apresentarem bons resultados (HUNTINGFORD et al., 2006). Uma vantagem da produção de espécies ornamentais é sua classificação comercial por tamanho. Portanto, mesmo que haja desuniformidade, os peixes ainda poderão ser comercializados em classes separadas. Entretanto, a partir de um determinado valor máximo a quantidade de peixes produzidos começa a reduzir e não é mais vantajoso aumentar a densidade de estocagem (PRITHWIRAJ; SUDIP, 2005).

Ao considerar a receita bruta média por tratamento, o tratamento 20 peixes.10L⁻¹ apresentou o maior valor entre os tratamentos, reforçando que este tratamento é o mais indicado dentre os estudados neste trabalho, e que densidades menores reduzem desnecessariamente a lucratividade da produção, como observado por Feldlite e Milstein (2004).

CONCLUSÃO

Considerando o desempenho e a receita bruta, a determinação do valor adequado de densidade de estocagem para o acará-bandeira em gaiolas de policultivo com camarão-da-amazônia é de 20 peixes. 10 L⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Wagner Valenti por providenciar a estrutura de viveiros e por realizar análises químicas de qualidade da água deste estudo. Também agradecemos a Bruno Lima Preto, Fabricio Ribeiro Tito Rosa, Michelle Roberta dos Santos, José Roberto Polachini, Valdecir Fernandes de Lima por auxiliarem na realização do experimento.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, L. J. G. et al. Nursery rearing of jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard) in cages: cage type, stocking density and stress response to confinement. **Aquaculture**, v. 232, n. 1-4, p. 383-394. 2004.

CACHO, M. S. R. F. et al. Comportamento reprodutivo do acará bandeira, *Pterophyllum scalare* Cuvier & Valenciennes (Osteichthyes, Cichlidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 653-664, 1999.

CARMO, J. L. D. et al. Crescimento de três linhagens de tilápia sob cultivo semi-intensivo em viveiros. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 20-26, 2008.

CHAO, N. L. et al. **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro basin, Amazonian, Brazil - Project Piaba**. Manaus: Editora da Universidade de Manaus, 2001. 310 p.

CHAPMAN, F. A. Ornamental fish culture, freshwater. In: STICKNEY, 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 and Fisheries Management**, v. 24, n. 6, p. 725-730, 1993.

ELLIS, T. et al. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. **Journal of Fish Biology**, v. 61, n. 3, p. 493-531, 2002.

FELDLITE, M.; MILSTEIN, A. Effect of density on survival and growth of cyprinid fish fry. **Aquaculture International**, v. 7, n. 6, p. 399-411, 2004.

FURUYA, W. M. et al. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 483-487, 1998.

HUNTINGFORD, F. A. et al. Current issues in fish welfare. **Journal of Fish Biology**, v. 68, n. 2, p. 332-372, 2006.

JOMORI, R. K. et al. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, v. 243, n. 1-4, p. 175-183, 2005.

JOMORI, R. K. et al. Growth and survival of pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) juveniles reared in ponds or at different initial larviculture periods indoors. **Aquaculture**, v. 221, n. 1, p. 277-287, 2003.

KAISER, H., VINE, N. Investigations into the growth, survival and fin quality of guppy, *Poecilia reticulata* at different stocking densities. In: AQUARAMA 95, 4., 1995, Cingapura. **Conference Proceedings...** Cingapura, 1995. p.159-169.

MOREIRA, R. L. et al. Utilização de *Spirulina platensis* como suplemento alimentar durante a reversão sexual de tilápia do Nilo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 134-141, 2010.

NEW, M. B. Freshwater prawn farming: global status, recent research and a glance at the future. **Aquaculture Research**, v. 36, n. 3, p. 210-230, 2005.

OLIVIER, A., KAISER, H. A comparison of growth, survival rate, and number of marketable fish produced of swordtails, *Xiphophorus helleri* Heckel (Poeciliidae), between two types of culture systems. **Aquaculture Research**, v. 28, n. 3, p. 215-221, 1997.

PRITHWIRAJ, J.; SUDIP, B. The Effect of Stocking Density on Growth, Survival Rate, and Number of Marketable Fish Produced of Koi Carps, *Cyprinus carpio* vr. koi in Concrete Tanks. **Journal of Applied Aquaculture**, v. 17, n. 3, p. 89-102, 2005.

RIBEIRO, F. A. S. et al. Sistemas de criação para o acará-bandeira *Pterophyllum scalare*. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 459-466, 2009.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado

de peixes ornamentais. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.18, n. 108, p. 32-37, 2008.

RIBEIRO, F. A. S.; FERNANDES, J. B. K. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.18, n. 109, p. 35-39, 2008.

SAMPAIO, L. A. et al. Effect of stocking density on laboratory rearing of mullet fingerlings, *Mugil platanus* (Günther, 1880). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 471-475, 2001.

SANTOS, M. J. M., VALENTI, W. C. Production of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* and freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked at different densities in polyculture system in Brazil. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 33, n. 3, p. 369-376, 2002.

SOARES, C. M. et al. Efeito da densidade de estocagem nas fases iniciais de desenvolvimento do quinguio, *Carassius auratus*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 527-532, 2002.

STONE, N. et al. The effect of stocking and feeding rates on growth and production of feeder goldfish on pools. **North American Journal of Aquaculture**, v. 65, n. 2, p.82-90, 2003.

UDDIN, S. et al. The potential of mixed culture of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) and freshwater giant prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in periphyton-based systems. **Aquaculture Research**, v. 37, n. 3, p. 241-247, 2006.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

VIDAL JUNIOR, M. V. V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, n. 1, p. 62-74, 2006.

ZUANON, A. S. J. et al. Desempenho de tricogaster (*Trichogaster trichopterus*) submetido a diferentes níveis de arraçoamento e densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p.1639-1645, 2004.