

INFLUÊNCIA DA DENSIDADES DE ESTOCAGEM NO DESEMPENHO ZOOTECNICO DE ALEVINOS DE MATRINXÃ *Brycon cephalus* (Günther, 1869)

Lucas Pedro Gonçalves Junior¹, Alcênio Nazaro², Simone Gonçalves de Jesus³, Marcelo Darós Matielo⁴, Samuel Louzada Pereira⁵, Pedro Pierro Mendonça¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo – IFES-Campus Alegre /Rodovia Cachoeiro- Alegre, Km 11, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000 - Rive/Alegre – ES/ Graduando, Tecnologia em Aquicultura, juniorvezula@hotmail.com

Resumo- O Presente estudo foi conduzido no Instituto Federal do Espírito Santo- Campus de Alegre, objetivando avaliar a influência de diferentes densidades de estocagem no desempenho zootécnico de alevinos de matrinxã. Para realização do experimento, foi utilizado um total de 675 animais com peso inicial médio de $4,7 \pm 0,8g$ e o comprimento total médio de $7,2 \pm 1,1$ cm. Os tratamentos foram constituídos por cinco diferentes densidades de estocagem T1= 0,7kg de peixes/m³, T2= 1,4kg de peixes/m³, T3= 2,1kg de peixe/45m³, T4= 2,8kg de peixe/m³ e T5= 3,5kg de peixe/m³. Foram utilizadas 15 unidades experimentais de capacidade 100L O desempenho zootécnico dos alevinos de matrinxã foi avaliado pelo ganho de peso, consumo de ração, taxa de crescimento específica, conversão alimentar aparente e sobrevivência. Os resultados obtidos demonstraram que o desempenho zootécnico foi negativamente afetado pelo o aumento da densidade de estocagem, sendo os melhores resultados verificado para o tratamento que submeteu os animais a densidade de 0,7kg de peixes/m³.

Palavras-chave: Piscicultura, desempenho e espécie nativa.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O matrinxã pertence à classe *Osteichthyes*, é uma espécie oriunda da bacia amazônica, e de grande importância para a economia da Amazônia, animal de hábito alimentar de grande espectro, alimenta-se de frutas, sementes, insetos e em cativeiro aceita facilmente a ração e resíduos industriais (GRAEF, 1987). Esta entre as espécies nativas mais produzidas no Brasil destacando-se por apresentar bom desempenho produtivo em cativeiro, resistência ao manejo, carne de alta qualidade, além de alcançar preços satisfatórios no mercado (BRADÃO, 2005).

A densidade de estocagem é um importante fator biológico, atuando sobre a sobrevivência e o desenvolvimento dos peixes sendo necessária a determinação dos seus efeitos, assim como a taxa adequada dessa para cada espécie e suas diferentes fases de desenvolvimento, visando a uma racionalização da produção e na consequente redução dos custos de produção (YAMANAKA *et al.*, 1986).

A densidade de estocagem tem efeito na sobrevivência e no crescimento, sendo uma possível causa do fracasso na produção final de peixes (JOBILING, 1994). Normalmente, peixes criados em baixas densidades de estocagem apresentam boa taxa de crescimento e alta porcentagem de sobrevivência, porém a produção por área é baixa (GOMES, 2000), caracterizando

baixo aproveitamento da área disponível. Entretanto os peixes mantidos em altas densidades normalmente apresentam menor crescimento (EL-SAYED, 2002), ficam estressados (IGUCHI, *et al.*, 2003) e estão sujeitos ao aparecimento de interações sociais que levam à produção de um lote de tamanho heterogêneo (CAVERO, 2003).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de diferentes densidades de estocagem no desempenho zootécnico de alevinos de matrinxã.

Metodologia

O presente experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa e Produção Intensiva do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre, localizado em Rive, distrito de Alegre - ES, Brasil, durante o período de 20 de janeiro a 20 de fevereiro de 2011.

Foram utilizados 675 alevinos de matrinxã, *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869), capturados com auxílio de puxa com malha de 0,5 mm, e posteriormente feito uma biometria inicial desses animais para padronização. Estes foram pesados em balança analítica com precisão de 0,0001g e medidos com paquímetro de 15mm o comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e a altura (H). O peso inicial médio foi de $4,7 \pm 0,8g$ e o comprimento total igual a $7,2 \pm 1,1$ cm. Antes do

início do experimento os animais passaram por um período de adaptação durante 5 dias.

Foi utilizado no experimento o modelo do delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos, T1= 0,7kg de peixes/m³ (15 peixes), T2= 1,4kg de peixes/m³ (30 peixes), T3= 2,1kg de peixe/45m³ (peixes), T4= 2,8kg de peixe/m³ (60 peixes) e T5= 3,5kg de peixe/m³ (75 peixes) cada tratamento continha 3 repetições, totalizando 15 unidades experimentais.

As caixas utilizadas tinham capacidade total igual a 250L sendo apenas utilizado um volume equivalente a 100L, essas caixas contavam com entrada de água individual e saída central com um sistema de drenagem através de cotovelo móvel permitindo assim que se faça o sifonamento para retirada das excretas, a vazão estabelecida foi de 0,5Us.

Os peixes foram alimentados 3 vezes ao dia, utilizando ração comercial extrusada contendo 32% PB e 2900 Kcal/kg E.D., para o fornecimento da ração foi estipulado utilizar 5% da biomassa de cada repetição, a cada dez dias era feita uma biometria, utilizando uma amostra de 30% dos peixes para corrigir a quantidade de ração oferecida por repetição.

Os parâmetros de qualidade da água observados foram: pH, Oxigênio dissolvido, amônia e temperatura. Os parâmetros relacionados às características físico-químicas da água do experimento foram mensurados da seguinte forma: Temperatura duas vezes por dia 07h e 17h. O pH, o oxigênio dissolvido com auxílio de um oxímetro digital, uma vez por dia, a amônia foi mensurada de 3 dias entre 3 dias e o pH com auxílio de um pHmetro digital, uma vez por dia.

O desempenho zootécnico dos alevinos de matrinxã foi avaliado pelo ganho de peso, consumo de ração, taxa de crescimento específica, conversão alimentar aparente e sobrevivência.

As análises estatísticas foram feitas no aplicativo SAEG V.9.1. Onde foram feitas Anovas gerais seguidas pelo teste de media Tukey (p>0,05) e posteriormente foi feito correlações de Pearson entre as variáveis mensuradas.

Resultados

Os parâmetros de qualidade de água não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Os valores médios encontrados para as temperaturas mensuradas pela manhã e a tarde foram respectivamente de 27,5 ± 1.8°C e 28,7 ± 3 C^o.

Como podemos observar na tabela 1, o aumento da densidade de estocagem afetou negativamente o desempenho dos animais. Sendo os piores resultados para taxa de crescimento

específica e conversão alimentar aparente observado para os tratamentos T4 e T5.

A sobrevivência média final ficou em 86,6%, 77,7%, 98,4%, 98,9% e 99,1% para os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 respectivamente mostrando pelo teste de tukey (P>0,05) que não houve diferença nos três últimos tratamentos enquanto que o T1 difere do T2, apontando um aumento na sobrevivência em função da maior densidade (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de desempenho para peso final médio (PFM), ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CAA), taxa de crescimento específico e sobrevivência (Sobr).

Variáveis	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
PFM (g)	13,87a	12,10b	11,58b	11,19b	11,29b
GP	9,19a	7,75b	6,87b	6,51b	6,58b
CAA	0,92a	1,0b	1,07b	1,10b	1,11b
TCE (%)	1,69a	1,70b	1,62b	1,57b	1,60b
Sobr (%)	86,60b	77,7a	98,4c	98,9c	99,1c

*Medias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Com relação ao comprimento total (CT), também houve alteração em função da densidade; uma vez que o T1 teve a melhor resposta diferindo estatisticamente dos demais tratamentos o mesmo aconteceu com o comprimento padrão (CP) onde o T1 diferiu dos outros tratamentos, sendo demonstrado estatisticamente pelo teste de tukey (p>0,05). Resultado similar foi verificado para a variável altura como demonstra a tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de desempenho para comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e altura (H) em cm.

Variáveis	Tratamentos				
	T1	T1	T1	T1	T1
CT	9,17 ^a	9,13 ^b	9,09 ^{bc}	8,86 ^{bc}	8,96 ^c
CP	9,04 ^a	8,50 ^b	8,46 ^{bc}	8,27 ^c	8,36 ^{bc}
H	2,68 ^a	2,60 ^{ab}	2,60 ^{ab}	2,55 ^b	2,55 ^b

*Medias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Verificou-se pela análise de correlação de Pearson (tabela 3), que a variável peso final apresentou elevada correlação com as variáveis

CT, CP e H, sendo o maior valor observado entre peso e CT.

Na tabela 3 demonstra como as variáveis mensuradas de desempenho zootécnico estão correlacionadas entre elas através dos valores em porcentagem obtidos com a correlação de Pearson.

Tabela 3. Matriz de correlação das variáveis mensuradas no experimento.

	Peso	CT	CP	H	CR	GP
Peso	=====					
CT	0.91	=====				
CP	0.99	0.99	=====			
H	0.97	0.96	0.95	=====		
CR	0.69	0.67	0.64	0.79	=====	
GP	0.99	0.97	0.96	0.98	0.78	=====
CA	-0.99	-0.97	-0.97	-0.98	-0.71	-0.99

Discussão

Os parâmetros físicos e químicos da água não apresentaram diferença estatística significativa entre os tratamentos testados, estando dentro do recomendado por Eгна e Boyd (1997) para espécies de clima tropical.

Sendo a temperatura um fator que interfere na ingestão de alimentos pelos peixes, pois são espécies exotérmicas, quando fora da faixa de tolerância térmica provoca redução do consumo de alimento e consequentemente, causa uma diminuição no metabolismo do animal, o que leva a piores índices zootécnicos como comprovado por Ferraz De Lima *et al.* (1988) onde ele cita que o pacu (*Piaractus mesopotanicus*) se mostrou pouco propenso a alimentação, quando a temperatura da água encontrava-se a 22°C.

Segundo Jobling (1994), as altas densidades de estocagem aumenta a competição por espaço entre os animais interferindo negativamente a taxa de crescimento, fato que coincide com os resultados obtidos neste experimento, onde as variáveis de desempenho avaliadas apresentaram diferença estatística significativa em nível de 5% de significância com o aumento da densidade de estocagem.

Fontes *et al.*, (1990), buscando avaliar o efeito de duas densidades de estocagem no cultivo de paqui [*Piaractus mesopotanicus* (fêmea) x *Colossoma macropomum* (macho)] notaram a

diminuição do ganho de peso com o aumento da densidade, indo de encontro aos resultados obtidos com relação ao ganho de peso no presente experimento. Onde foi observado que o T1, de menor densidade, obteve um ganho de peso superior aos demais tratamentos, sendo o único que apresenta diferença estatística em nível de 0,5% de probabilidade.

O mesmo efeito da densidade de estocagem no ganho de peso, não foi observado por Sanches e Hayashi (1999) trabalhando com larvicultura de *Oriocromis niloticus*, Vilela e Hayashi (2001) com alevinos de *Astyanax bimaculatus*. Esses autores relataram influencia positivo do aumento da densidade de estocagem no ganho de peso dos animais. Porém, deve-se ressaltar, que os animais quando ainda na fase jovem, como estratégia de sobrevivência, apresentam uma tendência natural de aglomeração, explicando os melhores resultados encontrados para as densidades mais elevadas.

No que se refere à conversão alimentar aparente (CAA) o tratamento 1 (0,7g/L) deste experimento apresentou um resultado final de 0,92 que foi superior a 1,31 encontrada por Brandão *et al.* (2005) com juvenis de matrinxã, mostrando que peixes em idades diferentes aumentam o valor da CAA, isso pode ser explicado pelo fato, de alevinos terem o metabolismo mais acelerado que os juvenis, quando comparamos peixes da mesma espécie.

Também ficou claro neste experimento que a CAA aumenta em função da maior densidade, porém não apresentou diferença estatística através do teste Tukey (P>0,05) para os tratamentos 2, 3, 4 e 5, sendo apenas o tratamento 1 diferente dos demais. Este resultado diverge dos obtidos por Wagner *et al.* (1997), e Yi *et al.* (1996), com tilápias do Nilo onde relatam que este fator não é afetado pela densidade. Devendo ressaltar que apesar de haver aumento linear da CAA apenas o T1 mostrou significância ao teste de Tukey (P>0,05), enquanto os demais tratamentos estatisticamente não divergem dos resultados citados neste parágrafo. Macintosh e De Silva (1984) e Wagner *et al.* (1997) observaram que não houve o efeito da densidade sobre essa variável, resultado diferente dos obtidos neste experimento que mostra um aumento significativo da conversão em função da densidade de estocagem.

Mendonça (1994) criando *Brycon orbignyanus* em gaiolas utilizando ração comercial de 25% de PB teve índices de conversão alimentar de 1,34 a 1,55 que foi relativamente alto se comparado a este experimento, embora neste experimento a ração continha 32% de PB, é sabido que peixes em idade inicial por terem um metabolismo mais acelerado que nas fases de terminação,

necessitam de ração com valores protéicos maiores, pois em uma situação de falta de um nutriente energético o seu organismo tem facilidade de transformar proteína em energia.

Já Tortolero (2003), observou valores de CAA em torno de 0,83 a 1,04 no cultivo de matrinxã (*Brycon cephalus*) em tanques-rede em ambiente natural, com densidades de 100, 150, 200 e 250 peixes/m³ usando ração contendo 36% PB. Encontrando as melhores respostas nos tratamentos 2 e 3, (0,83:1 e 0,93:1) respectivamente, resultados próximos ao encontrado neste experimento.

Steffens (1987) relatou que o aumento da densidade favorece uma situação de estresse, ocasionando uma alta no valor da conversão alimentar, fato que pôde ser observado neste trabalho, uma vez que a conversão aumenta em função do aumento da densidade.

As divergências de resultados entre os diferentes trabalhos, deve-se ao fato da conversão alimentar sofrer alterações em função da espécie, do manejo e também da idade dos peixes. Uma vez que, animais mais jovens conseguem transformar ração em músculo com maior eficiência. Segundo Kubitzka, (1997) alguns fatores podem influenciar na conversão alimentar tais como: idade ou tamanho dos peixes; qualidade do alimento; espécie; densidade de estocagem; temperatura da água; níveis de arraçoamento etc.

O presente estudo apresentou valores elevados para sobrevivência, variando entre 86,6e 99,1%. Devendo ressaltar que, a elevada taxa de sobrevivência foi favorecida pelo fato do experimento ter ocorrido em um período relativamente curto (30 dias) se fosse estendido por mais tempo as perdas poderiam ser maiores.

Dambo e Rana (1992) destacaram que a taxa de sobrevivência está relacionada com o aumento da densidade e que em alguns casos a mortalidade está relacionada ao canibalismo entre os peixes. Cho e Lovell (2002) cultivando catfish em densidade de 0,7 kg/m³ e temperatura de 29°C observaram taxa de sobrevivência de 94%. Também cultivando catfish, Gomes e Schlidwein, (2000) alcançaram 92% de sobrevivência, taxa próximas as encontradas neste experimento nos tratamentos 3 e 4 que ficou em torno de 98%, mas com densidades bem superiores 2,1 e 2,8 kg/m³. Já Brandão *et al* (2005). Cultivando juvenis de tambaqui em tanques-rede observou uma sobrevivência média em torno de 84%.

Ao analisar a tabela 1 nota-se que houve diferença significativa na variável peso final médio no T1 em relação aos demais tratamentos, conseqüentemente também houve diferença significativa no ganho de peso final. Essa conseqüência está demonstrada na tabela 3,

através dos valores de correlação encontrados para essas duas variáveis (99,05%).

A conversão alimentar teve uma correlação negativa junto a todos as variáveis, fato que pode ser explicado da seguinte maneira: um peixe comendo certa quantidade de ração ganha um determinado peso, se ele comer menos ração e ganhar o mesmo peso essa correlação se torna negativa, isto é, comeu menos e ganhou a mesma quantidade.

Pode-se notar na tabela 3 que as variáveis CT, CP e H demonstraram altos valores de correlação com a variável peso. Esse resultado pode ser explicado em virtude de que um animal em crescimento expande suas dimensões junto ao acúmulo de biomassa, ou seja, para um animal crescer ele deve mudar de tamanho e às vezes até mesmo de formato, o que leva a existência dessa correlação positiva e alta. Tal resultado, fica mais visível se analisamos a correlação do peso final em função do comprimento total, onde a correlação mostrou-se mais acintosa no experimento devido ao fato desse peixe apresentar uma estrutura corporal alongada, com elevada relação comprimento altura.

Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho nos levam a concluir que o melhor desempenho se deu no tratamento 1 com a densidade de 0,7 kg/m³, onde foram observados os melhores índices zootécnicos, porém outras pesquisas devem ser feitas a fim de confirmar a viabilidade produtiva e econômica da espécie descrita neste experimento.

Referências

- BRANDÃO, F. R.; GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C.; CARAÚJO, L.D.; SILVA A. L. F. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon amazonicus*) na recria em tanques-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 3, p.299-303, mar. 2005.
- BRITSKI, H, A ET AL. Manual de identificação de peixes da bacia do São Francisco. **3. ed. Ed.** Brasília, 1988.
- CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R; ITUASSÚ, D. R; GANDRA, A. L.; CRESCÊNCIO, R. Efeito da densidade de

estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, p. 1Q3-107, 2003.

- CHO, S. H.; LOVELL, R. T. Variable feed allowance with constant protein input for channel catfish (*Ictalurus punctatus*) cultured in ponds. **Aquaculture**, v. 2004, p. 101112, 2002.

- DAMBO, W. B.; RANA, K. J. Effect of density on growth and survival of *Oreochromis niloticus*. (L) fry in the hatchery. **Aquacult. Fish. Manag.**, Oxford, v23, p 71-80, 1992.

- EGNA, H. S.; BOYD, C. E. Dynamics of pond aquaculture. **Boca Raton**: CRC press. 1997.

- EL-SAYED, A. 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.

- FERRAZ DE LIMA, J. A.; COLARES DE MELO, J.S. 1988 Comportamento do pacu *Colossoma mitrei*, em cultivo experimental, no Centro Oeste do Brasil. **Boletim técnico do CEPTA**, Pirassununga, 1 (1) 15-28.

- FONTES, N. A. et al. Efeitos de duas densidades de estocagem de desempenho larval do pacu em viveiros. **Boletim técnico do CEPTA**, Pirassununga, v.3, n. único, p. 23-32, 1990.

- GOMES, S. Z.; SCHLINDWEIN, A. P. Efeitos de período de cultivo e densidade de estocagem sobre o desempenho catfish (*Ictalurus punctatus*) nas condições climáticas do litoral de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p. 1266-1272, 2000.

- GOMES, L. C.; BALDISSEROTTO, B.; SENHORINI, J. A. Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of matrinxã, *Brycon cephafus* (Characidae), in ponds. **Aquaculture**, v.183, p.73-81, 2000.

- GRAEF, E. W. Policultivo de matrinxã (*Brycon* sp.) em pequenas represas. **Acta Amazônica**, v 16/17, v. único. P.33-42. 1987.

- HAYLOR, G. S. Controlled hatchery production of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): growth and survival of fry at high stocking density. **Aquacult. Fish. Manag.**, Oxford, v.22, n.4, p.405-422, 1991.

- IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M.; ITO, F. The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). **Aquaculture**, v.202, p.515-523, 2003.

- JOBLING, M. Fish bioenergetics. London: Chapman & Hall, 1994. P. 294.

- KHAN, M. S. Effect of population density on the growth, feed and protein conversion efficiency and biochemical composition of a tropical freshwater catfish, *Mystus memus* (Cuvier e Valenciennes). **Aquacult. Fish. Manag.**, Oxford, v.25, p.753-760, 1994.

- KUBITZA, F. O mar esta pra peixe...pra peixe cultivado. **Panor Aquic**, v. 100, p. 14-23, 2007.

- MANCINTOSH, D. J.; SILVA, S. S. Influence of stocking density and food ration on p.3345-358.1984.

- MENDONÇA, J. O. J, Influência da fonte protéica no crescimento do matrinxã *Brycon cephalus* (Günthe, 1969). Em viveiros. **Boletim Técnico CEPTA**, Pirassununga, v. 6, n. 1, 1993, p. 51-57.
- 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.
- SANCHES, L. E. F.; HAIASHI, C. Densidade de estocagem no desempenho de larvas de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante a reversão sexual. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.21,n.3, p.619-625, 1999.
- STEFFENS, V. V. Princípios Fundamentais de la alimentación de los peces. **Zargoza**, Acriva, 1987.
- TORTOLERO S. A. R, Crescimento do matrinxã *Brycon cephalus* criados em gaiolas flutuantes construída com matéria prima da Amazônia. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura), Departamento de Pesca, Universidade Rural de Pernambuco, 2003.
- VILELA, C.; HAYASHI, C. Desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), sob diferentes densidades de estocagem em tanques-redes. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n2, p.496.2001.
- YAMANAKA, A, N. et al. Influência da densidade de larvas e do tipo de alimentação no crescimento e sobrevivência de larvas de pacu *Colossoma mitrei* (Berg, 1986).
- YI, Y. et al. Influence of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) stocking density in cages and the their growth and yield in cages and in ponds. **Aquaculture**, Amsterdam, v.146, n.2, p.205-215, 1996.
- WAGNER, E. J. et al Effects of rearing density upon cutthroat trout hatchery performance, fin cross, and general health and condition. **Progr. Fish Cult. Bethesda**, v.59, p.173-187, 1997.