

Densidade de estocagem de alevinos de lambari *Astyanax* sp. em tanques-rede

Stocking density in lambari alevinos *Astyanax* sp. in net tanks

Densidad de población de alevines lambari *Astyanax* sp. en jaulas

Recebido: 11/06/2021 | Revisado: 18/06/2021 | Aceito: 21/06/2021 | Publicado: 05/07/2021

Adilson Reidel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1450-9268>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil
E-mail: adilson.reidel@ifpr.edu.br

Celso Carlos Buglione Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0722-0690>
Itaipu Binacional, Brasil
E-mail: celsoc@itaipu.gov.br

André Luiz Watanabe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4217-7803>
Itaipu Binacional, Brasil
E-mail: andrelw@itaipu.gov.br

Kezia Nunes Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil
E-mail: keziasouzanunes@gmail.com

Hellen Krystiane Alves Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1669-9357>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil
E-mail: hellenferreira63@gmail.com

Anderson Coldebella

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6615-7583>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil
E-mail: anderson.coldebella@ifpr.edu.br

Arcangelo Augusto Signor

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4686-3488>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil
E-mail: arcangelo.signor@ifpr.edu.br

Resumo

A determinação da densidade de estocagem é um parâmetro essencial para a espécie em cultivo, principalmente em sistemas intensivos de produção como os tanques-rede. Com o objetivo de avaliar a influência da densidade de estocagem sobre o desenvolvimento de alevinos de lambari (*Astyanax* sp.), criado em tanques-rede no Reservatório da Hidroelétrica de Itaipu Binacional, 20.000 alevinos ($0,95 \pm 0,49$ g) e comprimento ($3,94 \pm 0,65$ cm), foram distribuídos em 20 tanques-rede (1 m^3) com cinco densidades de estocagem (400, 700, 1000, 1300, e 1600 peixes/ m^3) e quatro repetições. Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia (8:00 e 17:00hrs) com ração micro-extrusada (0,8 a 1,2mm) contendo 42% de proteína bruta. Os parâmetros físico-químicos da água foram registrados diariamente e biometrias foram realizadas semanalmente para correções da quantidade de rações aos peixes. Foi observado efeito linear inversamente proporcional da densidade de estocagem sobre o peso final, e efeito linear diretamente proporcional para a biomassa final, consumo de ração e conversão alimentar aparente. Não foram observadas influências ($P < 0,05$) sobre o comprimento final e sobrevivência. A densidade de 400 peixes/ m^3 , apresenta melhor peso final e conversão alimentar aparente, porém, a densidade de 1600 peixes/ m^3 melhora a biomassa final sem comprometer a sobrevivência dos alevinos de lambari estocados em tanques-rede de pequeno volume.

Palavras-chave: Cultivo intensivo; Manejo; Lambari; Sistema de cultivo.

Abstract

The determination of stocking density is an essential parameter for the species under cultivation, especially in intensive production systems such as net tanks. In order to evaluate the influence of stocking density on the development of lambari fingerlings (*Astyanax* sp.), Created in net tanks in the Itaipu Binacional Hydroelectric Reservoir, 20,000 fingerlings (0.95 ± 0.49 g) and length (3.94 ± 0.65 cm), were distributed in 20 net tanks (1 m^3) with five stocking densities (400, 700, 1000, 1300, and 1600 fish / m^3) and four replications. The fish were fed twice a day (8 am and 5 pm) with micro-extruded feed (0.8 to 1.2 mm) containing 42% crude protein. The physical-chemical parameters of the water were recorded daily and biometrics were performed weekly to correct the amount of feed to the fish. An inversely proportional linear effect of the stocking density on the final weight was observed, and a linear effect directly proportional for the final biomass, feed consumption and apparent feed conversion. There were no

influences ($P < 0.05$) on the final length and survival. The density of 400 fish / m^3 , presents better final weight and apparent feed conversion, however, the density of 1600 fish / m^3 improves the final biomass without compromising the survival of lambari fry stocked in small-volume net tanks.

Keywords: Intensive cultivation; Management; Lambari; Cultivation system.

Resumen

La determinación de la densidad de población es un parámetro esencial para las especies en cultivo, especialmente en sistemas de producción intensiva como los jaulas. Con el fin de evaluar la influencia de la densidad de población en el desarrollo de alevines lambari (*Astyanax* sp.), Se crearon en tanques de red en el Embalse Hidroeléctrico Itaipu Binacional, 20.000 alevines ($0,95 \pm 0,49g$) y longitud ($3,94 \pm 0,65$ cm), se distribuidos en 20 jaulas ($1 m^3$) con cinco densidades de población (400, 700, 1000, 1300 y 1600 peces / m^3) y cuatro repeticiones. Los peces se alimentaron dos veces al día (8 am y 5 pm) con pienso microextruido (0,8 a 1,2 mm) que contenía 42% de proteína cruda. Los parámetros físico-químicos del agua se registraron diariamente y se realizaron biometría semanalmente para corregir la cantidad de alimento a los peces. Se observó un efecto lineal inversamente proporcional de la densidad de población sobre el peso final y un efecto lineal directamente proporcional para la biomasa final, el consumo de alimento y la conversión aparente de alimento. No hubo influencias ($P < 0.05$) sobre la longitud final y la supervivencia. La densidad de 400 peces / m^3 , presenta mejor peso final y conversión aparente de alimento, sin embargo, la densidad de 1600 peces / m^3 mejora la biomasa final sin comprometer la supervivencia de los alevines lambari sembrados en jaulas de pequeño volumen.

Palabras clave: Cultivo intensivo; Administración; Lambari; Sistema de cultivo.

1. Introdução

A criação comercial de peixes emprega diversos sistemas de produção e para aprimorar as técnicas de cultivo são necessários vários estudos, entre eles, os relacionados às técnicas de manejo. Uma das primeiras etapas consiste em determinar a densidade ideal de estocagem para cada espécie com intuito de maximizar as produtividades e reduzir risco de perdas (Gomes et al., 2000; El-Sayed, 2002), sendo os parâmetros como ganho em peso, taxa de crescimento, eficiência alimentar e sobrevivência são exemplos de índices zootécnicos que podem ser influenciados pela densidade de estocagem (Jobling, 1994), assim como os parâmetros de qualidade de água (Arana, 2010).

Lambari, é a designação vulgar de várias espécies de peixes do gênero *Astyanax* sp, pertencente à família Characidae, que engloba a maior parte dos peixes de água doce do Brasil e a subfamília Tetragonopterinae, que possui o maior número de espécies (Britski, 1972), existindo no Brasil cerca de 34 espécies, apresenta hábito alimentar onívoro.

Os lambaris conhecidos também por tambuí, piabas no Nordeste e matupiris no Norte, possuem distribuição desde o Nordeste brasileiro até a bacia do Prata, além de destacada importância, dado o seu volume de captura e destaque na pesca esportiva, por ser uma espécie de peixe de ação, e amplamente empregado como isca viva, poucos estudos vem sendo realizados com o objetivo de avaliar um pacote tecnológico que viabilize o seu cultivo, em sistemas de tanques-rede, podendo vir a ser mais uma espécie cultivada pelos pescadores/aquicultores do Lago da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional.

O fator mais importante para um bom crescimento de qualquer espécie de peixes em sistemas de criação é uma alimentação adequada, principalmente em sistemas intensivos de cultivo (Abimorad & Carneiro, 2004). Dentre estes sistemas de cultivo destacam-se os tanques-rede, proporcionando altos índices de biomassa, otimizando a unidade produtora em reduzido espaço físico (Signor et al., 2010).

Com o aumento do interesse no cultivo de espécies de peixes nativos, é necessário também o incremento de pesquisas básicas para o desenvolvimento de sistemas de manejo adequados. Entre os vários fatores que potencialmente podem afetar a produção do lambari destaca-se a densidade de estocagem (Houde, 1977). Essa é extremamente importante e deve ser considerada na determinação dos custos e da viabilidade econômica dos sistemas de produção (Carvalho et al., 1997; Baskervillebridges & Kling, 2000; Gomes et al., 2000), já que a utilização de densidade adequada é uma operação benéfica comercialmente, pois a utilização do tanque, da água e dos recursos econômicos é maximizada (Fairchild & Howell, 2001).

A importância da densidade de estocagem diz respeito à sua influência sobre o desempenho produtivo dos peixes durante o período de criação intensiva, uma vez que pode afetar o crescimento (Hecht & Uys, 1997; Irwin et al., 1999), a alimentação (Bonga, 1997) e o comportamento dos animais (Mackinnon, 1982), sendo definida como a quantidade ou biomassa de peixes por unidade de área ou volume (Souza et al., 2020). Segundo Jobling (1994), baixas densidades podem levar ao subaproveitamento do espaço, enquanto altas densidades provocam contaminação da água por excesso de excreção nitrogenada, além de aumentar as chances de canibalismo. Conhecer a densidade de estocagem é fundamental no cultivo de uma espécie de peixe em tanques-rede, na qual os níveis ótimos de produtividade por área podem ser atingidos (Brandão et al., 2004).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico de alevinos de lambari, submetidos a diferentes densidades de estocagem em sistema de tanques-rede, instalados no reservatório da Usina Hidroelétrica Itaipu Binacional.

2. Materiais e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido junto a Estação de Pesquisa em Piscicultura e Ecologia de Espécies Nativas, no Reservatório da Itaipu Binacional, durante 44 dias (19 de maio a 01 de agosto).

As unidades experimentais foram dispostas em uma única linha de tanques-rede, sendo que cada tanque rede de 1m³, constituído em tela de inox de 15 mm. Em cada tanque rede foi instalado um tanque rede berçário de 1m³, com malha de 5 mm, constituído em tela de multifilamento, sendo que cada tanque rede foi considerada uma unidade experimental.

Foram utilizados 20.000 alevinos de lambari com peso 0,95±0,49g e comprimento 3,94±0,65cm, sendo distribuídos nas seguintes densidades 400, 700, 1000, 1300 e 1700 peixes/m³, sendo que para cada densidade utilizada possui 4 repetições, totalizando os 20 tanques rede.

Os peixes foram alimentados com ração comercial micro-extrusada (início de 0,8 (1° ao 20° dia) e 1,2mm (21° ao 44° dia)) contendo 42% de proteína bruta, duas vezes ao dia (8h e 17h), a quantidade fornecida foi de 3 a 4% da biomassa ao dia. Para a correção da quantidade de ração fornecida foi realizada semanalmente com pesagem total dos peixes de cada unidade experimental.

Os parâmetros de qualidade de temperatura (°C), pH e oxigênio dissolvido (mg/L) da água foram aferidos uma vez ao dia com equipamentos portáteis Hanna YSI.

Ao término do período experimental os peixes permaneceram 12 horas sem alimentação para esvaziamento do trato digestivo, os peixes foram capturados dos tanques, com uso de puçá, transferidos para o laboratório em tambores com água e oxigênio. Todos os peixes foram insensibilizados com 75 mg/L de benzocaína (Gomes et al., 2001), contados um a um e pesados.

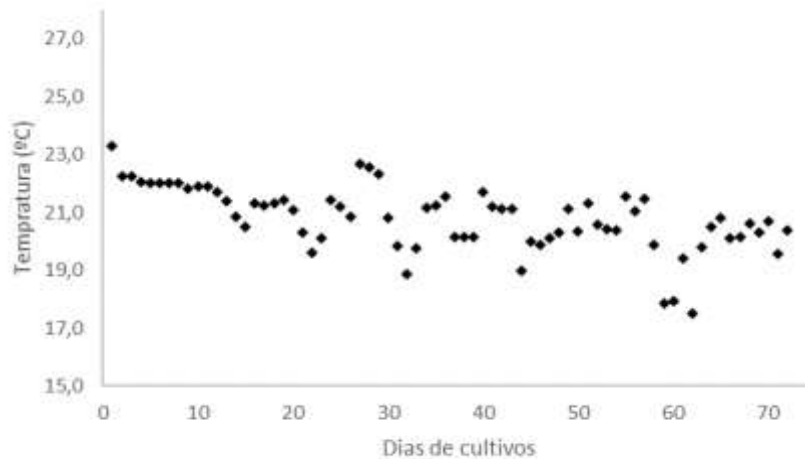
Através dos pesos e medidas efetuamos os cálculos de biomassa final, peso final, consumo de ração, conversão alimentar aparente, comprimento final e sobrevivência.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância em caso de diferença significativa foi aplicada a análise de regressão e teste de média, utilizando o programa computacional Statistica 7®.

3. Resultados e Discussão

Com relação aos parâmetros de qualidade de água, observou-se valores médios de pH de 7,55±0,31 e oxigênio dissolvido 7,92±0,50 mg/L, que são recomendados para o cultivo de peixes em clima tropical. Contudo, observou-se variações com redução da temperatura da água ao logo do cultivo (Figura 1). Esta redução é esperada em função do inverno (maio a agosto) nas regiões sul Brasil e que influência diretamente no crescimento dos lambaris.

Figura 1. Variação da temperatura da água ao logo do cultivo do lambari.



Fonte: Autores.

As diferentes densidades de estocagem utilizadas no cultivo do lambari, influenciaram de forma linear sobre peso final, biomassa final, consumo de rações e conversão alimentar aparente (Tabela 1) e não foram observadas influências ($P < 0,05$) sobre o comprimento final e sobrevivência.

Tabela 1. Desempenho de alevinos de lambari sp. cultivados em tanques-rede.

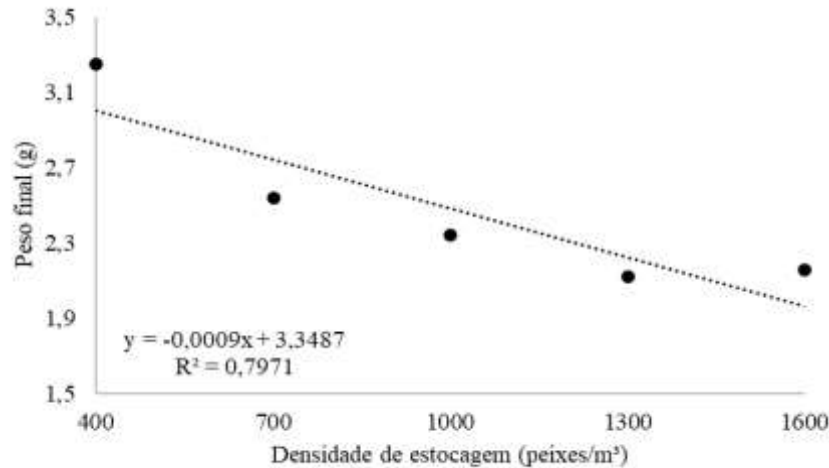
Parâmetros	Densidades de estocagem (peixe/m ³)					Valor de P
	400	700	1000	1300	1600	
Peso final (g) ¹	3,25±0,16	2,54±0,25	2,34±0,15	2,12±0,17	2,16±0,40	< 0,001
Biomassa final (kg) ²	1,91±0,07	2,52±0,170	3,03±0,29	3,44±0,65	3,67±1,08	< 0,001
Consumo de ração (kg) ³	1,55±0,08	2,46±0,08	3,30±0,13	3,98±0,23	4,88±0,51	< 0,001
Conversão alimentar aparente ⁴	1,97±0,06	2,32±0,33	2,53±0,32	2,76±0,17	3,62±1,86	< 0,001
Comprimento final (cm)	5,76±0,66	5,71±0,72	4,94±0,56	4,71±0,57	4,71±0,61	> 0,005
Sobrevivência (%)	85,63±7,13	72,14±0,86	93,33±5,98	95,85±25,53	81,34±24,19	> 0,005

¹y = -0,0009x + 3,3487; r² = 079; ²Y = 0,0015x + 1,4340; R² = 0,97; ³y = 0,0027x + 0,5073; R² = 0,99; ⁴y = 0,0012x + 1,3933; R² = 0,91.
 Fonte: Autores.

Observou-se efeito linear inversamente proporcional as densidades de estocagem utilizadas para o peso final (Figura 2), com maior peso para dos animais para a densidade de 400 peixes/m³. Para biomassa final (Figura 3), consumo de ração (Figura 4) e conversão alimentar aparente (Figura 5) observou-se efeito linear diretamente proporcional as densidades adotadas, ou seja, cujos maiores valores foram observados para a densidade de 1600peixes/m³.

Os resultados de peso final confirmam a informação de El-Sayed, (2002) que relatam que peixes mantidos em altas densidades normalmente têm menor crescimento, provavelmente pelo estresse a que estão sujeitos quando submetidos a altas densidades (Jobling, 1994; Iguchi et al., 2003; Salaro et al., 2003), em função da competição por espaço e alimento, surgindo desta forma interações sociais que culminam com a redução no peso dos peixes cultivados em altas densidades.

Figura 2. Peso final dos alevinos de lambari cultivados em diferentes densidades de estocagem.

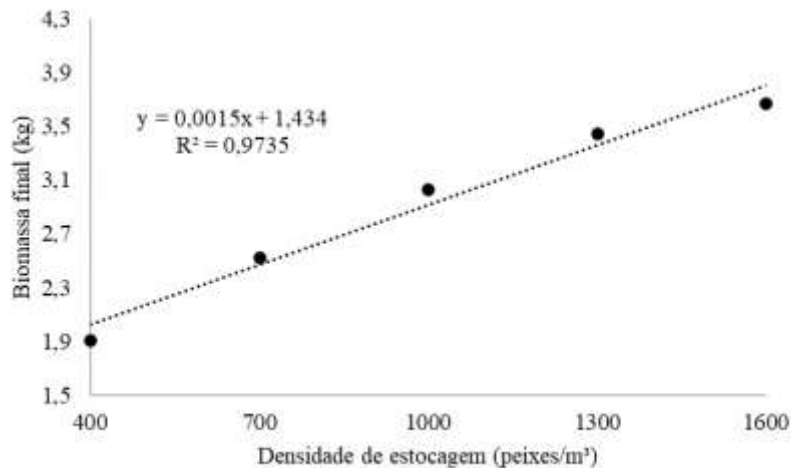


Fonte: Autores.

Resultados semelhantes onde observou-se redução do peso final com aumento da densidade de estocagem foram relatados por Maeda et al. (2010), avaliando densidade de 700, 1000 e 1300 alevinos de tilapia/m³, Brandão et al. (2004) avaliando a densidade de 200, 300, 400 e 500 juvenis de tambaqui/m³ e Bittencourt et al. (2010) avaliando a densidades de 200, 300 e 400 pacus/m³. Contudo, trabalhos onde a densidade de estocagem não influenciou no peso final dos peixes, também são comuns, e foram relatados por Pinto (2011), para alevinos de tilapia cultivado em tanques-rede nas densidades de 100, 150 e 200 alevinos/m³, Marques et al. (2004) para alevinos de matrinxã *Brycon cephalus*, nas densidades de 24, 48, 72 e 96 alevinos/m³ e por Araujo et al. (2011) para juvenis de tilapia do Nilo, nas densidades de 100 e 150 tilapias/m³.

O aumento da biomassa diretamente proporcional as densidades de estocagem (Figura 2) é esperado em função do maior número de indivíduos, mesmo que o peso final dos animais seja inferior. Aumento na biomassa final com aumento das densidades de estocagem foi observada por Piaia e Baldisseroto (2000), Marques et al. (2004), Brandão et al. (2004), Marengoni (2006), Bittencourt et al. (2010) e Araujo et al. (2011), onde as maiores densidades de estocagem proporciona um maior volume de produção, mesmo nos casos em que o peso final individual seja inferior as menores densidades de estocagem.

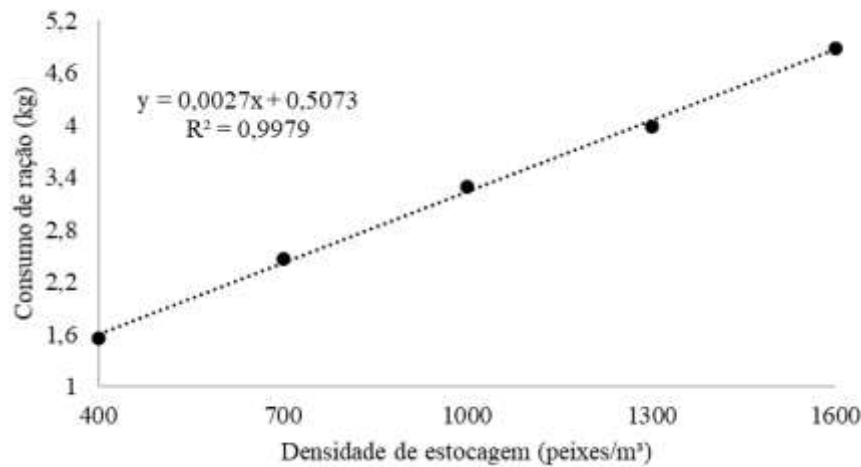
Figura 3. Biomassa final dos alevinos de lambari cultivados em diferentes densidades de estocagem.



Fonte: Autores.

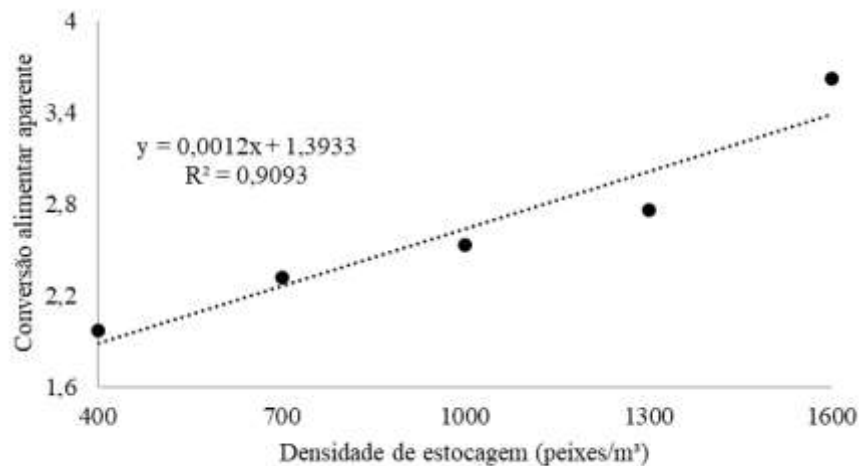
Observou-se que o aumento da densidade de estocagem proporcionou aumento no consumo de ração (Figura 3) e agravou o índice de conversão alimentar aparente (Figura 4). Esta resposta na conversão alimentar aparente destoa da maioria dos trabalhos com densidades de estocagem, onde, verifica-se, redução dos índices de conversão alimentar em função do melhor aproveitamento da ração quando os peixes são estocados em maiores densidades, em função da melhor ingestão e aproveitamento de alimentos, redução das agressões e da competitividade da população confinada. O efeito do aumento dos índices de conversão alimentar aparente, provavelmente está relacionado as possíveis perdas de rações nos tanques, pois a quantidade fornecida diariamente estava relacionada ao percentual do peso vivo, e disputa pelo alimento e/ou o espaço para buscar o alimento pode ter comprometido os resultados.

Figura 4. Consumo de ração dos alevinos de lambari cultivados em diferentes densidades de estocagem.



Fonte: Autores.

Figura 5. Conversão alimentar aparente dos alevinos de lambari cultivados em diferentes densidades de estocagem



Fonte: Autores.

Dentre os parâmetros que norteiam a viabilidade econômica de um sistema de produção intensiva de peixes, destaca-se a conversão alimentar aparente, pois leva em consideração a quantidade de ração é necessário para produção os peixes, que pode representar até 60% dos custos de produção. Porém, no caso do lambari deve-se observar para qual mercado os animais

se destinam, pois, a densidade de 1600 peixes/m³ apresentou 66% do peso final e conversão alimentar aparente de 45% superior em relação a densidade de 400 peixes/m³, contudo sua produção em número de animais foi 403% superior, sendo uma excelente oportunidade para o mercado de petiscos.

4. Conclusão

A densidade de 400 peixes/m³, apresenta melhor peso final e menor índice de conversão alimentar aparente, porém, a densidade de 1600 peixes/m³ proporciona maior biomassa final, sem comprometer a sobrevivência dos alevinos de lambari criados em tanques-rede de pequeno volume. Contudo, recomenda-se novos estudos com períodos prolongados para avaliar estas densidades com peso final superiores.

Agradecimentos

A Itaipu Binacional pela estrutura e apoio na execução do trabalho.

Referências

- Abimorad, E. G. & Carneiro, D. J. (2004) Métodos de coleta de fezes e determinação dos coeficientes de digestibilidade da fração protéica e da energia de alimentos para o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(5), 1101-1109.
- Arana, L. V. (2010) *Qualidade da água em Aquicultura princípios e práticas*. 238p.
- Araujo, G. S., Silva, J. W. A., Moreira, T. S., Maciel, R. L. & Farias, W. R. L. (2011) Cultivo da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares e quadrangulares em duas densidades de estocagem. *Bioscience Journal*, 27(5), 805-812.
- Baskerville-Bridges, B. & Kling, L. J. (2000) Larval culture of Atlantic cod (*Gadus morhua*) at high stocking densities. *Aquaculture*, 81(2), 61-69.
- Bittencourt, F., Feiden, A., Signor, A. A., Boscolo, W. R., Lorenz, E. K. & Maluf, M. L. F. (2010) Densidade de estocagem e parâmetros eritrocitários de pacus criados em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 2323-2329.
- Bonga, S. E. W. (1997) The stress response in fish. *Physiological Reviews*, 77 (3), 591-625.
- Brandão, F. R., Gomes, L. C. Chagas, E. C. & Araújo, L. D. (2004) Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39, 357-362.
- Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C. & Araújo, L. D. (2004) Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39, 357-362.
- Carvalho, R. A. P. L. F., Ferraz De Lima, J. A. & Silva, A. L. N. (1997) Efeito da densidade de estocagem no desempenho do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869), cultivado em tanques-rede no período de inverno. *Boletim do Instituto de Pesca*, 24, 177-185.
- El-Sayed, A. F. M. (2002) Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry. *Aquaculture Research*, 33, 621-626.
- Fairchild, E. A. & Howell, W. H. (2001) Optimal stocking density for juvenile winter flounder *Pseudopleuronectes americanus*. *Journal World Aquaculture Society*, 32(3), 300-308.
- Gomes, L. C., Baldissotto, B. & Senhorini, J. A. (2000) Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of matrinxã, *Brycon cephalus* (Characidae), in ponds. *Aquaculture*, 183, 73-81.
- Heath, T. & Uys, W. (1997) Effect of density on the feeding and aggressive behaviour in juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*). *South African Journal of Science*, 93(11), 537-541. 1997.
- Houde, E. D. (1997) Food concentrations and stocking density effects on survival and growth of laboratory reared larval of bay anchovy, *Anchoa mitchilli* and lined sole, *Achirus lineatus*. *Marine Biology*, 43, 333-341.
- Iguchi, K., Ogawa, K., Masakinagae, M. & Ito, F. (2003) The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). *Aquaculture*, 202, 515-523.
- Irwin, S., Halloran, J. O. & Fitzgerald, R. D. (1999) Stocking density, growth variation in juvenile turbot, *Scophthalmus maximus* (Rafinesque). *Aquaculture*, 178 (1-2), 77-88.
- Jobling, M. (1994) *Fish bioenergetics*. London: Chapman & Hall, 294p.
- Maeda, H., Silva, P. C., Oliveira, R. P. C., Aguiar, M. S., Pádua, D. M. C., Machado, N. P., Rodrigues, V. & Silva, R. H. (2010) Densidade de estocagem na alevinagem de tilápia-do-nilo em tanque-rede. *Ciência Animal Brasileira*, 11(3), 471-476.

Marengoni, N. G. (2006) Produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. *Archivos de Zootecnia*, 55(210), 127- 138.

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. Biological Sciences*, 26(1), 55-59.

Piaia, R. & Baldisserotto, B. (2000) Densidade de estocagem e crescimento de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* (QUOY & GAIMARD, 1824). *Ciência Rural*, 30(3), 509-513.

Pinto, R. D. *Efeito da densidade de estocagem no crescimento do jundiá (Rhamdia quelen)*. Dissertação apresentada na Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de tecnólogo em Aquicultura, 2011, 51p.

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*, 32(5), 1033-1036.

Signor, A. A., Boscolo, W. R., Feiden, A., Bittencourt, F., Coldebella, A. & Reidel, A. (2010). Proteína e energia na alimentação de pacus criados em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 2336-2341.

Souza, R. M., Silva, R. R. S., Santos, A. M., Silva, C. V., Magalhães, J. M., Fogaça, F. H. S., & Lopes, J. M. (2020). Desempenho de juvenis de tambatinga em sistema recirculação água com diferentes densidades de estocagem. *Research, Society and Development*, 9(5), e178953317.