

Produção de tilápia do Nilo em sistemas de bioflocos

OLIVEIRA, Luan Augusto¹
MACIEL, Luana Aparecida¹
BOTELHO, Renan Mattos¹

RESUMO

O sistema de bioflocos trabalha com troca mínima ou nula de água, possui flocos que ficam em suspensão na água, os quais são microrganismos que conseguem realizar reações e converter em alimento aos peixes. A tilápia do Nilo possui capacidade de se adaptar a este sistema, e manter ou melhorar o seu desempenho zootécnico. Além disso, os flocos disponibilizam proteínas bacterianas, servindo de suplemento e diminuindo o teor de proteína presente na dieta proporcionada aos peixes. O objetivo deste trabalho foi reunir informações disponíveis sobre aplicação, manutenção e desenvolvimento zootécnico sobre o sistema de bioflocos na produção de tilápia do Nilo.

Palavras chave: Microrganismo, piscicultura, carbônio e nitrogênio.

ABSTRACT

The biofloc system works with minimal or no water exchange, it has flakes that remain suspended in the water, which are microorganisms that can perform reactions and convert into food for the fish. The Nile tilapia has the capacity to adapt to this system, and maintain or improve its zootechnical performance. Furthermore, the flakes provide bacterial proteins, serving as a supplement and decreasing the protein content in the diet provided to the fish. The objective of this work is to gather available information on the application, maintenance, and zootechnical development of the biofloc system in Nile tilapia production.

Keywords: Microorganism, fish farming, carbon and nitrogen.

1. INTRODUÇÃO

A agropecuária possui diversas atividades, como a produção de pescados, que por sua vez, pode ser dividido em piscicultura e pesca extrativa. A atividade de pesca está relacionada com a retirada de animais do ambiente aquático natural. Já na aquicultura, é a criação de organismos aquáticos em ambientes confinados e monitorados, podem ser: peixes (piscicultura), camarões (carcinicultura), moluscos (malacultura), entre outras espécies de vida aquáticas com importância econômico e produtivo (VIEIRA FILHO & FISHLOW, 2017). Dentre as espécies cultivadas, a tilápia do Nilo vem se destacando, sendo o principal peixe criado nos sistemas de cultivo. As exportações nos anos de 2018 e 2019 cresceram 19%, passando de 4.484 para 5.322 toneladas de peso vivo. Sendo relativamente volume baixo, contudo, quando comparada com as outras proteínas

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF; E-mail: luanaaparecidamaciel@hotmail.com; luan.Augusto599@hotmail.com.

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF; E-mail: rmbotelho88@gmail.com

exportadas como, produtos da avicultura, a tilápia possui crescimento progressivo, representando 81% das exportações da piscicultura (PEIXEBER, 2020).

Dentro da piscicultura observamos diversas técnicas de manejo, das quais podemos listar: Cultivo em Viveiros Escavados, Cultivos em Tanques-Rede, Sistemas de Fluxo Contínuo (Raceway), Sistemas de Recirculação da Água (RAS), e Sistemas de Bioflocos.

O cultivo em viveiros escavados é considerado regime extensivo e o método mais antigo realizado na produção animal, geralmente conduzido em áreas escavadas sem revestimentos e apenas com o preenchimento total de água, onde o mesmo é feito sem controle intensivo da alimentação, reprodução ou desenvolvimento dos animais (VIEIRA, 1991; CREPALDI, 2006;). Já no sistema de tanques-rede, as criações são realizadas em gaiolas em grandes reservatórios, promovendo a movimentação da água juntamente com os resíduos, porém mantendo-se no reservatório (BEVERIDGE, 2008). No sistema de fluxo contínuo (raceway), utiliza-se abastecimento de água corrente nos tanques de cultivo, promovendo limpeza rápida e a remoção dos catabólitos, sendo considerado regime intensivo (TIDWELL, 2012). O sistema de recirculação de água é constituído por mecanismos onde a água, após utilizada pelos tanques de produção, passa por tratamento através de filtros mecânicos e biológicos (ZHANG et al., 2011).

O sistema de bioflocos, baseia-se no desenvolvimento de microrganismos que reutilizam as sobras de ração e fezes para formarem o bioflocos, garantindo a viabilidade da água por período superior aos sistemas convencionais conduzidos em viveiros e tanques escavados, além de servir como alimentação aos animais presentes no cultivo (KUBITZA, 2011). Nesse sentido, objetivo desta revisão de literatura foi reunir informações disponíveis sobre aplicação, manutenção e desenvolvimento zootécnico sobre o sistema de bioflocos na produção de tilápia do Nilo.

2. REVISÃO DE LETERATURA

2.1. Bioflocos

Os sistemas bioflocos foi desenvolvido com o objetivo de melhorar o controle ambiental, para locais onde a água é escassa ou onde a terra possui valor econômico elevado, e para prevenir a introdução de doenças a partir da entrada da água pelos tanques (HARGREAVES, 2013). No Brasil os primeiros sistemas de bioflocos, foram

implantados na região sul e nordeste, contudo, cultivaram primeiramente camarões, *Farfantepenaeus paulensis* e *L. vannamei* (LIMA et al, 2018). Esta tecnologia consiste na ausência ou troca mínima de água, o seu funcionamento consiste na reciclagem de compostos e na degradação de rejeitos orgânicos que estão presentes na água, por meio de indução e manutenção de microrganismos cultivados. Estes agentes microbianos, são os flocos presentes na suspensão da água, são compostos por vários organismos aeróbicos, se destacam: as algas filamentosas, bactérias, protozoários e zooplâncton. O desenvolvimento destes microrganismos pode ser afetado por fatores como, aeração, fonte de carbono orgânico e iluminação (AVNIMELECH, 2009).

O sistema de bioflocos possui relação com carbono e nitrogênio, que induz o crescimento de bactérias heterotróficas que irão realizar reações nas quais irão reciclar os compostos na base de amônia, para formar proteína bacteriana. Com o aumento do carbono e nitrogênio presente no meio, ocorrerá adição de fonte externa de açúcar, melão ou similares, pois são carbonos orgânicos que irão acelerar o desenvolvimento bacteriano heterotrófico (AVNIMELECH, 2009; HARGREAVES, 2013).

2.1.1. Composição e valor nutricional do Bioflocos

Os flocos são agregados de microrganismos, oriundos de matérias orgânica particulada, como fezes e a ração não consumida. Os bioflocos são observados na microscopia ou macroscopia em determinados casos, quando presentes no sistema de água verde podem variar de 50 a 200 microns (HARGREAVES, 2013).

A qualidade nutricional para os animais é boa, logo que, o teor de proteína de peso seco varia de 25% a 50%, já o teor de gordura está entre 0,5% a 15% e possui fonte de vitaminas e minerais, em específico o fósforo. Além do mais, o bioflocos possui ação probiótica. Apesar disso, não substitui fontes de proteínas animais ou vegetais na escala comercial, contudo, o sistema se torna algo mais rentável, podendo ser complementado por uma dieta mais acessível (HARGREAVES, 2013).

2.2. Implantação do Sistema de Bioflocos

No sistema de bioflocos observa-se dois meios básicos de cultivo, sendo exposto ou não a luz natural. Quando exposto a luz natural, resulta-se no desenvolvimento de

algas e bactérias, responsáveis pelo controle e coloração esverdeada da água, sendo o meio mais utilizado comercialmente. Já em sistemas cobertos sem presença de luz natural, observa-se coloração marrom na água, pela predominância de bactérias (HARGREAVES, 2013).

A mistura e a aeração são ferramentas indispensáveis para o funcionamento do sistema de bioflocos. Os flocos necessitam ficar suspensos na água, pois são microrganismos aeróbicos, se ocorrer fixação em locais com ausência de oxigênio, os mesmos são capazes de liberar substâncias tóxicas e ocasionar a morte dos animais presentes no cultivo. Graças ao elevado consumo de oxigênio (O₂) pelos microrganismos e animais presentes no local de cultivo, o sistema de bioflocos necessita de demanda maior de O₂ comparada a outros sistemas, sendo necessário o monitoramento dos níveis de oxigênio presente na água, sendo assim, é indispensável aeração constante (HARGREAVES, 2013).

Segundo estudo realizado por Vieira (2018), observou-se que o sistema de bioflocos possui total influência em assimilar a amônia produzida do próprio cultivo de alevinos de Tilápia, ofertando um meio aquático com proteína microbiana, aumentando a oferta endógena de alimento para a população presente no cultivo, mostrando que o sistema de bioflocos aumenta o desempenho zootécnico na fase inicial do cultivo de Tilápias, levando em consideração ganho de peso, frequência de decantações e parâmetros físico-químicos da água.

2.3. Manutenção do sistema

O sistema de bioflocos necessita de manutenção adequada relacionando carbono e nitrogênio, para que seja possível o desenvolvimento dos microrganismos heterotróficos e nitrificantes, de modo que ocorra o ciclo do nitrogênio, visto que a amônia excretada pelos animais será oxidada em nitrito e progressivamente nitrato. Algumas fontes de carbono podem ser fornecidas através de carbonos orgânicos (AZEVEDO, 2022).

Proporcionalmente 1.0g de carbono orgânico possui a capacidade de produzir 0.4g de peso seco de bactérias, após realizar o consumo de amônia presente na água do cultivo, proporcionando a formação de novas células proteicas (SCHRYVER et al, 2008).

As bactérias irão assimilar o nitrogênio (amônia) presente na água do cultivo, possibilitando identificar a quantidade necessária de carbono orgânico para que haja a

manutenção do sistema de bioflocos, deste modo, a demanda de oxigênio se eleva, juntamente com o monitoramento da estabilização de níveis de O₂ durante o cultivo (HARGREAVES, 2006).

Levando em consideração os parâmetros físico-químicos da água, que possuem grande importância para o cultivo, existe a necessidade diária do monitoramento dos mesmos, garantindo estabilidade. Os parâmetros devem ser medidos periodicamente, visto que os principais são: pH, temperatura, oxigênio dissolvido, alcalinidade, amônia, nitrito, medições de sólidos em suspensão na água, salinidade e manutenção devidamente adequada sobre a relação entre carbono e nitrogênio para manter o desenvolvimento e funcionamento do bioflocos (AZEVEDO, 2022).

A manutenção da alcalinidade em torno de 80 a 150 mg/L é necessária para o cultivo (EBELING et al, 2006). Deve haver o controle de sólidos suspensos totais, pois concentrações maiores que 20 mg/L necessitam de maior quantidade de oxigênio, tornando o sistema mais dependente de O₂ (AVNIMELECH, 2009). Em relação a carbono e nitrogênio no caso de Fuentes et al. (2016), obtiveram bom desempenho sobre tilápia do Nilo mantendo a relação C: N em 10:1. Além disto a relação entre fósforo e nitrogênio adicionada ao cultivo deve ser conservada em 7:1 (P⁺⁺: N), porém, com o povoamento, a disponibilidade de ração e excreções dos animais garante relação suficiente para o sistema (AVNIMELECH, 2009).

2.4. Desempenho de tilápias no sistema de Bioflocos

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a espécie mais utilizada no Brasil, devido a sua excelente performance produtiva, rusticidade, carne de qualidade e poucos espinhos (FIGUEIREDO; VALENTE, 2008). Além disso, possui hábitos alimentares onívoros, e suas brânquias possuem característica que capacitam a absorção de nutrientes (RODRIGUES, 2015).

A implantação da tilápia no sistema de bioflocos atribui positivamente no desenvolvimento zootécnico, devido a sua capacidade de filtrar e absorver nutrientes. Quando desafiada em sistemas fechados com água turva, estufas, ou ausência de luz natural, seus índices zootécnicos não sofrem grandes impactos. (Azim e Little, 2008; Day et al., 2016). Ela se alimenta dos flocos formados pelo próprio sistema, exigindo menores quantidades de rações para seu desenvolvimento (RODRIGUES, 2015). Estes flocos

formados em meio ao ambiente agem como suplemento alimentar com alto índice proteico, grande vantagem nutricional com ênfase nas fases primárias (alevinos e juvenis) no cultivo desta espécie (AZEVEDO, 2022).

A maioria dos estudos demonstram aumento significativo no desempenho zootécnico de animais cultivados em sistemas de bioflocos (Azim e Little, 2008; Xu e Pan, 2012; Luo et al., 2014). Nesse sentido, Day et al., (2016) realizaram experimento com três espécies de tilápias (*O. mossambicus*, *O. andersonii* e *O. niloticus*) no sistema de bioflocos. A tilápia do Nilo se sobressaiu, apresentando conversão alimentar (1,0) quando comparada às demais (>2,0). Este mesmo animal também demonstrou ganho de peso superior, de 0,693 g/dia, comparado à 0,405 e 0,185 g/dia de *O. mossambicus* e *O. andersonii*, respectivamente. Os resultados deste estudo, corroboram aos observados por Skelton (2001), em que, dentre as três espécies avaliadas, foi observado comportamento alimentar em níveis tróficos diferentes, confirmando a hipótese de que uma delas demonstraria desempenho superior em sistemas de bioflocos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de bioflocos é inovação dos regimes intensivos na piscicultura, devido a troca de água ser nula ou mínima, em comparação aos outros sistemas. No entanto, este sistema possui funcionamento único para que possa produzir porção significativa de alimento para os peixes, promovendo melhoria no desenvolvimento e bem-estar dos animais. Com a utilização das tilápias do Nilo há melhora significativamente nos índices zootécnicos. Desse modo, os flocos são fonte suplementar de proteína, permitindo redução no percentual de proteína bruta na dieta formulada, sem causar prejuízo no desempenho zootécnico das tilápias.

4. REFERÊNCIAS

AVNIMELECH, Y. Biofloc Technology: a practical guidebook. **Baton Rouge: Word Aquaculture Society**, v. 1, p. 182, 2009.

AZEVEDO, R. M. G. Análise econômica de um módulo produtivo intensivo em cultivo trifásico de tilápia (*Oreochromis niloticus*) com tecnologia de bioflocos integrado com

- biodigestor. Monografia (Graduação em Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p.52, 2022.
- AZIM, M.E.; LITTLE, D.C. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v.283, p.29-35, 2008.
- BEVERIDGE, M. C. M. et al. The ingestion of bacteria in suspension by the tilapia. **Aquaculture**, v. 81, n.3, p.373-378, 2008.
- CREPAILDI, D.V et al. Sistemas de produção na piscicultura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.30, n. 3-4, p.86 – 99, 2006.
- Day, S. B., et al. A growth comparison among three commercial tilapia species in a biofloc system. **Aquaculture International**, v.24, n. 5, p.1309-1322, 2016.
- EBELING, J.M.; et al. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.257, p.346– 358, 2006.
- FIGUEIREDO, J. C. A.; VALENTE, J. S. A. Cultivo de tilápias no Brasil: origens e cenário atual. **Sober**, p. 1-9. 2008.
- HARGREAVES, J. A. Biofloc production systems for Aquaculture. **Southern Regional Aquaculture Center**, n. 4503, p. 1-12. 2013.
- HARGREAVES, J. A. Photosynthetic suspended-growth systems in aquaculture. **Aquac. Eng.** v. 34, p.344-363, 2006
- KUBITZA, F. Criação de tilápias em sistema de bioflocos sem renovação de água. **Panorama da Aquicultura**, v. 21, n. 125, p. 14-23. 2011.
- LIMA, E. C. R., et al. Culture of Nile tilapia in a biofloc system with different sources of carbon. **Revista Ciência Agronômica**, v. 49, n. 3, p. 458-466, 2018.
- PEIXEIRAS-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA. **Anuário 2020 da Piscicultura**.
- LUO, G., et al. Growth, digestive activity, welfare, and partial cost-effectiveness of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in a recirculating aquaculture system and an indoor biofloc system. **Aquaculture**, v.422- 423, p.1–7, 2014.
- RODRIGUES, R. B.; et al, Tecnologia de bioflocos no cultivo de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta tecnologia**, v.10, n.2, 2015.

SCHRYVER, P., et al. The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. **Aquaculture**. v.277, p.125- 137, 2008.

TIDWELL, J. **Aquaculture production**. John Wiley & Sons, p.278-307, 2012. (livro)

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, v.11, n.3, p. 27-33, 2017.

VIEIRA, J.S. et al. Aspectos gerais da piscicultura. **Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais**, v.12, n.1, p. 199-208, 1991.

VIEIRA, R.B. Avaliação da tecnologia de bioflocos no desempenho zootécnico de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) cultivados em diferentes densidades. **Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**. v.12, p. 79, 2018.

ZHANG, S. et al. Na integrated recirculating aquaculture system (RAS) for land-based fish farming: the effects on water quality and fish production. **Aquacultural Engineering**, v.45, n.3, p.93-102, 2011.