

CÂMARAS DE DECANTAÇÃO REMOVEM SÓLIDOS SUSPENSOS, MAS LIMITAM O DESENVOLVIMENTO DE BIOFLOCOS EM CULTIVO SUPERINTENSIVO DE CAMARÕES

Alberto J. P. Nunes, Ph.D.*

Leandro Fonseca Castro, M.Sc.

LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar

Fortaleza, Ceará, Brazil

*alberto.nunes@ufc.br

Dentre as várias vantagens em operar um sistema de cultivo de camarões com troca zero d'água é o desenvolvimento de agregados microbianos (bioflocos) que servem como uma fonte rica de alimento para os camarões cultivados. Entretanto, um aumento significativo dos bioflocos na água ao longo do cultivo requer uma forte aeração mecânica e o contínuo aporte de uma fonte de carbono para o balanço da relação carbono/nitrogênio.

Essas condições podem ser onerosas para se alcançar quando se opera com grandes volumes de água, especialmente sob a presença de luz solar e com uma alta biomassa de camarão. A maior disponibilidade de biofloco na água também parece estar relacionada a altos níveis de turbidez e concentrações indesejáveis de sólidos suspensos totais (SST) que reduzem o crescimento dos camarões quando níveis elevados são alcançados.

Um trabalho financiado pela FINEP/MCT foi realizado no LABOMAR/UFC com juvenis do camarão *Litopenaeus vannamei* em sistema com troca zero d'água para avaliar se a remoção de SST pode melhorar o desempenho dos camarões enquanto permite o desenvolvimento de bioflocos.

SISTEMA DE CULTIVO E DESENHO EXPERIMENTAL

Para o estudo foram utilizados 30 tanques circulares com capacidade de 1 m³ sem proteção à luz do sol, mas recobertos com tela para impedir que os animais escapassem. Um equipamento feito de PVC, posicionado no centro de cada tanque, foi desenvolvido no laboratório para que funcionasse como um "airlift". Para o aporte contínuo de oxigênio dissolvido (OD) foram posicionadas duas pedras porosas distantes 15 cm do fundo do tanque. Quinze tanques foram equipados com câmaras de decantação, construídas com bombonas de 60 L e localizadas adjacentes ao tanque. Através de um *airlift*, a água de cultivo no fundo do tanque era conduzida através de uma tubulação de 20 mm de diâmetro até a câmara. Os sólidos suspensos decantavam no fundo da câmara que devolvia água limpa ao tanque de cultivo através de sua parte superior (Fig. 1). As câmaras operaram de forma contínua por todo o período do cultivo, sendo submetidas a um processo de limpeza duas vezes por semana para permitir a remoção do material decantado.



Figura 1. Foto do sistema experimental de cultivo de camarões no LABOMAR/UFC mostrando bioflocos em um cone de Imhoff e as câmaras de decantação de cor branca no fundo.

Nesse teste, os camarões foram alimentados com uma única ração fabricada no laboratório contendo 30% de proteína bruta e 7,9% de gordura. A dieta foi composta por 40% de farelo de soja, 29,5% de farinha de trigo, 9,0% de farinha de salmão, 7,0% de melação em pó, 4,0% de farinha de vísceras de frango, 3,0% de farinha de peixe nacional, 2,0% de lecitina de soja, 2,0% de óleo de peixe, 1,5% de fosfato bicálcio, 1,5% de premix vitamínico e mineral e 0,5% de aglutinante sintético. Não houve troca d'água durante todo cultivo, no entanto, água doce foi esporadicamente adicionada para completar o nível dos tanques devido à evaporação. Melação em pó foi aplicado somente quando a concentração de nitrogênio amoniacal total alcançava níveis iguais ou superiores a 1,5 mg/L. A água de cultivo foi tratada com 30 g/m³ de bicarbonato de sódio quando a alcalinidade ou o pH atingiam níveis abaixo de 100 mg/L de CaCO₃ e 7,0, respectivamente.

Durante o ciclo de cultivo, o nitrogênio amoniacal total, alcalinidade total e SST foram determinados a cada duas semanas. O volume do biofoco foi medido a cada dois ou três dias nos tanques utilizando cones de Imhoff. A salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido foram medidos diariamente em cada tanque de cultivo. Para início do estudo, 4.500 juvenis do camarão *L. vannamei* pesando $1,97 \pm 0,52$ g foram estocados a uma densidade de 150 camarões/m³ e alimentados diariamente a lanço por um período de 10 semanas, três vezes ao dia, às 7:30 h, 11:00 h e 15:30 h.

RESULTADOS

A alcalinidade (156 ± 48 mg/L), temperatura ($30,4 \pm 0,8$ °C), oxigênio dissolvido ($5,8 \pm 1,1$ mg/L), pH ($7,92 \pm 1,91$) e salinidade (37 ± 9 g/L) não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os tanques com e sem câmaras de decantação ($P > 0,05$). Entretanto, os SST e o volume de biofoco foram estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) entre os tratamentos.

Nos tanques equipados com as câmaras de decantação, os níveis de SST diminuíram no decorrer do cultivo, permanecendo abaixo de 342 ± 72 mg/L, com um mínimo de $125 \pm$ mg/L. Nos tanques sem as câmaras de decantação, os SST aumentaram progressivamente de 406 ± 199 mg/L duas semanas após da estocagem dos camarões a um máximo de 783 ± 65 mg/L um dia antes da despesca.

Entretanto, o funcionamento contínuo das câmaras de decantação também restringiu o desenvolvimento de bioflocos, já que os volumes permaneceram próximo à zero em todos os tanques com câmaras de decantação (Fig. 2). Isso foi provavelmente o que causou uma maior concentração de nitrogênio amoniacal total ($0,62 \pm 0,71$ mg/L) durante o cultivo nos tanques com decantadores, já que nos tanques sem decantadores, foi observada uma média de $0,23 \pm 0,24$ mg/L de nitrogênio amoniacal total.

Na despesca, foi observada diferença estatística significativa no desempenho zootécnico dos camarões ($P < 0,05$). A sobrevivência final ($86,4 \pm 5,75\%$ vs. $79,4 \pm 8,5\%$), peso corporal ($14,49 \pm 1,97$ g vs. $13,62 \pm 1,89$ g), crescimento semanal ($1,22 \pm 0,11$ g vs. $1,14 \pm 0,09$ g), fator de conversão alimentar ($1,63 \pm 0,09$ vs. $1,90 \pm 0,21$) e produtividade (1.877 ± 102 g/m³ vs. 1.622 ± 164 g/m³) foram estatisticamente mais elevados ($P < 0,05$) nos tanques operados com câmaras de decantação durante todo cultivo.

PERSPECTIVAS

Os resultados deste estudo foram coerentes com outros trabalhos que demonstram que a retirada de SST da água de cultivo pode incrementar o desempenho dos camarões quando cultivados em regime de alta densidade sem troca d'água. Sob as condições experimentais empregadas no trabalho, não houve um desenvolvimento progressivo dos bioflocos quando os tanques operaram

com câmaras de decantação. Esta condição favoreceu um aumento na concentração de nitrogênio amoniacal total na água. Estudos futuros devem buscar um ajuste das câmaras de decantação para possibilitar a remoção parcial de sólidos suspensos totais na água a fim de diminuir o impacto sobre o desenvolvimento do biofilme na água.

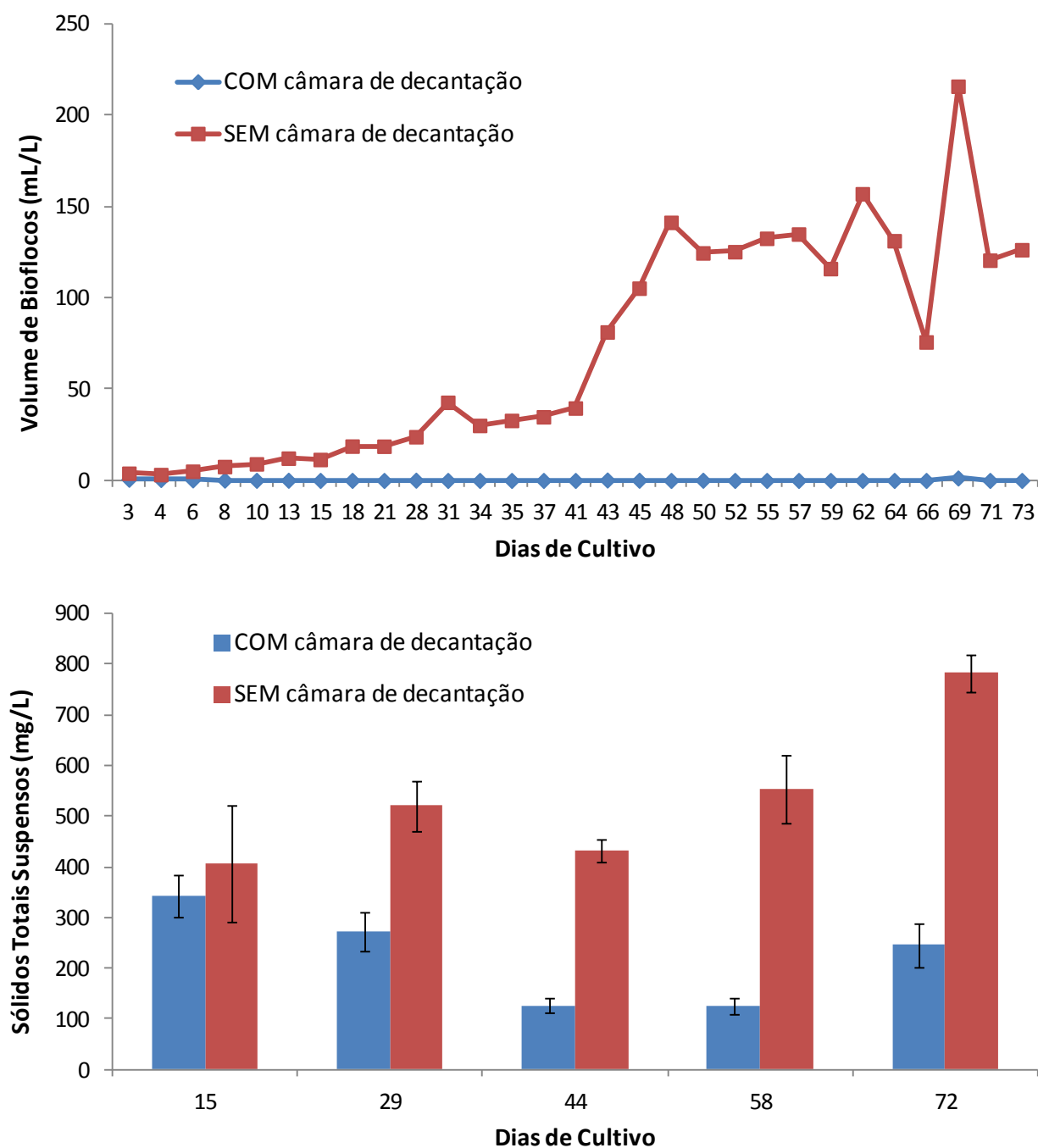


Figura. 2. Volume de bioflocos (mL/L) e SST (mg/L) em um sistema experimental de cultivo com troca zero d'água. Os tanques operaram com ou sem câmara de decantação. Os camarões foram estocados na densidade de 150 juvenis/m³ e cultivados por um período de 10 semanas. Para o volume dos bioflocos, cada ponto representa a leitura de 15 tanques. Para os SST, cada leitura foi realizada em triplicata em três tanques escolhidos de forma aleatória.