



EFEITO DAS MACROALGAS DO GÊNERO *Gracilaria* NA CONCENTRAÇÃO DE FOSFATO, SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS E SÓLIDOS SENDIMENTÁVEIS EM CULTIVO INTEGRADO COM *Litopenaeus vannamei* EM SISTEMA DE BIOFLOCOS.

Ana Karolina Rodrigues de Oliveira

nanakah@hotmail.com.

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE..

Luis Otavio Brito da Silva – Instituto Agrônômico de Pernambuco, Recife, PE.

Clarissa Vilela Figueiredo da Silva - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

Augusto Monteiro Chagas - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

Rayzza Helena Miranda Sena - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

Alfredo Olivera Gálvez - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

INTRODUÇÃO

A carcinicultura é uma importante atividade econômica no Brasil, em 2011, produziu 69.571 t com produtividade média de 3.510 kg/ha/ano (ABCC, 2013). Apesar da importância econômica e social é necessário reflexões sobre a utilização dos recursos naturais e o aparecimento das doenças como os Vírus da Mancha Branca e da Mionecrose Infecciosa que comprometem a sustentabilidade da atividade. Os efluentes oriundos da carcinicultura são ricos em nutrientes e clorofila a (PÁEZ-OSUNA, 2001), que podem ser transformado em biomassa (CHOPIN *et al.*, 2001). Dentre os nutrientes encontra-se o fósforo, que é fundamental no processo de metabolismo dos seres vivos, tem grande importância na qualidade da água, sendo considerado o principal responsável pela eutrofização artificial e fator limitante da produtividade das águas (STEVES, 1998). Para minimizar a liberação de nutrientes podemos utilizar o sistema de bioflocos, pois os resíduos são transformar em biomassa microbiana, melhorando a qualidade da água e a alimentação dos animais cultivados (AVNIMELECH, 2009). O cultivo integrado de camarões e macroalgas é uma alternativa para amenizar a quantidade de nutrientes na água do cultivo, além de manter as interações naturais das espécies e permite o ecossistema funcionar de modo sustentável (CHOPIN *et al.*, 2001). Entretanto em sistema de bioflocos não se sabe o exato papel das macroalgas na transformação de fosfato e sólidos.

OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi avaliar a utilização de macroalgas do gênero *Gracilaria* na redução de fosfato dissolvido, sólidos totais dissolvidos e sólidos sedimentáveis em sistema de bioflocos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU), pertencente a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições: T1 (monocultura do camarão); T2 (cultivo integrado de camarões e *Gracilaria*

birdiae); T3 (cultivo integrado de camarões e *Gracilaria domingensis*) e T4 (cultivo integrado de camarões e *Gracilaria sp.*). Camarões da espécie *Litopenaeus vannamei* ($2,63 \pm 0,10\text{g}$) foram povoados em densidade de 425 camarões/m³ e as macroalgas do gênero *Gracilaria* foram estocadas com biomassa de 2,0 kg/m³. Doze unidades experimentais (0,04 m³) foram abastecidas com água de bioflocos, que foi preparado quatro semanas antes do início do experimento com adição de melação de cana de açúcar e ração comercial de 35% de proteína bruta, na relação C:N 12:1 (AVNIMELECH, 2009). Os camarões foram alimentados com ração comercial (35% proteína bruta e 7,5% extrato etéreo). A frequência de alimentação foi de três vezes ao dia (8h, 12h e 16h). O fosfato dissolvido (PO₄₃-P) e os sólidos suspensos totais (TSS) foram mensurados uma vez por semana, segundo a metodologia descrita por A.P.H.A (1995) e os sólidos sedimentáveis (SS) foram mensurados duas vezes por semana, segundo metodologia descrita por AVNIMELECH (2009). Para a análise estatística foi utilizado a ANOVA e quando observada diferença entre os tratamentos, utilizou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Os valores das concentrações de fosfato dissolvido (em mg/l) foram T1: $2,42 \pm 0,08$, T2: $2,55 \pm 0,14$, T3: $2,53 \pm 0,11$ e T4: $2,59 \pm 0,09$, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$). Os valores obtidos para concentrações de sólidos totais dissolvidos (em mg/l) foram T1: $283,67 \pm 25,91$, T2: $275,21 \pm 47,60$, T3: $251,59 \pm 41,79$ e T4: $343,98 \pm 4,86$. Para sólidos sedimentáveis (em mg/l) encontrou-se T1: $9,5 \pm 0,5$, T2: $12,0 \pm 2,0$, T3: $14,5 \pm 0,5$, T4: $12,0 \pm 2,6$. Sólidos dissolvidos e sólidos sedimentáveis apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos.

DISCUSSÃO

A concentração de fósforo por absorção das algas varia de 0 a 82% (PAGAND *et al.*, 2000), no entanto as macroalgas do gênero *Gracilaria* não influenciaram na concentração de fosfato dissolvido em sistema de bioflocos, provavelmente devido ao estágio de maturação do sistema, já que o mesmo foi preparado quatro semanas antes do experimento. BRITO *et al.* (2012) observaram redução da concentração de fosfato dissolvidos com a utilização de *Ulva lactuca* em sistema de bioflocos, entretanto o cultivo iniciou-se com água clara, posteriormente transformando-se em bioflocos. Em relação aos sólidos totais dissolvidos foram observadas menores concentrações com *G. birdiae* e *domingensis*, devido à competição por carbono orgânico com as bactérias heterotróficas (LOBAAN *et al.*, 1985), favorecendo manter a concentração média próxima ao limite recomendado de 460 mg/L-1 a 500 mg/L-1 (SAMOCHA *et al.*, 2007; RAY *et al.*, 2010). Já para os sólidos sedimentáveis as macroalgas parecer incrementar a concentração, pois as macroalgas podem servir de substrato natural para colonização de microrganismos que compõem o bioflocos, além incorporação dos fragmentos das macroalgas.

CONCLUSÃO

As macroalgas *Gracilaria* parecem não influenciar na concentração de fosfato dissolvido em sistema de bioflocos, quando ocorre uma maturação prévia do sistema. Entretanto reduzem as concentração de sólidos totais dissolvidos e incrementam os sólidos sedimentáveis que são importantes fonte de alimento para os camarões em sistema de bioflocos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBCC. O Censo da Carcinicultura nacional em 2011. Revista Associação Brasileira de Criadores de Camarão, v. 15, n.1 p.24-28. 2013.

A.P.H.A. Standard methods for the examination of water and wastewater. A.P.H.A., Washington, 1995, 560p.

Avnimelech, Y. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. The World Aquaculture Society. Luisiana, 2009, 181p.

Brito, L. O.; Arantes, R.; Magnotti, C.; Derner, R.; Pachara, F.; Olivera, A.; Vinatea, L. Efeito da adição de *Ulva lactuca* e melaço de cana de açúcar no cultivo intensivo de *Litopenaeus vannamei*. IX Feira Nacional do Camarão (IX FENACAM), Natal, RN. 2012.

Chopin, T.; Buschmann, A.H.; Halling, C.; Troell, M.; Kautsky, N.; Neori, A.; Kraemer, G.; Zertuche-Gonzalez, J.; Yarish, C. & Neefus, C. Integrating seaweeds into marine aquaculture systems: a key toward sustainability. *Journal of Phycology*, v.37, p. 975-986, 2001.

Esteves, F.A. Fósforo. *Fundamentos de Limnologia* (2ª ed.). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998, p.85-94.

Lobaan, C. S., Harrison, P. J., Duncan, M. J. *The Physiological Ecology of Seaweeds*. Cambridge University Press, New York, 1985. 242p.

Páez-Ozuna, F. The environmental impact of shrimp aquaculture: a global perspective. *Environmental Pollution*. México, Sinaloa, 2001, v. 112, p.229-231.

Pagand, P., Blancheton, J. P., Lemoalle, J. & Casellas, C. 2000. The use of high rate algal ponds for the treatment of marine effluent from a recirculating fish rearing system. *Aquaculture Research*, v.31, n.10, p.729-736, 2000.

Ray, A., Lewis, B., Browdy, C., Leffler, J. Suspended solids removal to improve shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production and an evaluation of a plant-based feed in minima-exchange, superintensive culture systems, *Aquaculture*, v. 299, p.89-98. 2010.

Samocha, T.M.; Patnaik, S.; Speed, M.; Ali, A. M.; Burger, J. M.; Almeida, R. V.; Ayub, Z.; Harisanto, M.; Horowitz, A.; Brock, D. L. Use of molasses as carbon source in limited discharge nursery and grow-out systems for *Litopenaeus vannamei*. *Aquacultural Engineering*, v. 36, p.184-191. 2007.