



ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O CULTIVO INTEGRADO ALGAS/ CAMARÃO

Freire, A.R.S.; Oliveira, V. P.; Azevedo, C.A.A.; Carneiro, M.A.A.; Camara, M.R.C.; Marinho-Soriano, E.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Deptº de Oceanografia e Limnologia (Via Costeira, Praia de Mãe Luisa, s/n, 59014-100 Natal, RN, Brasil. E-mail: lmacroalgas@dol.ufrn.br)

INTRODUÇÃO

A eutrofização das águas costeiras vem sendo relatada como um dos principais impactos ambientais gerados pela aqüicultura. A excreção dos animais e a ração artificial são os principais contribuintes para o aumento dos nutrientes nos efluentes liberados por esta atividade. Em média, apenas 25% do nitrogênio e 13% do fósforo contidos na ração são aproveitados pelos animais cultivados, de modo que frações consideráveis destes nutrientes são liberadas em águas costeiras, ou incorporadas ao sedimento (Hargreaves, 1998; Shimoda et al., 2005).

O uso de macroalgas como biofiltros pode ser uma alternativa viável para a redução dos impactos ambientais, promovendo com isso uma diversificação econômica, podendo ainda favorecer o desempenho de espécies cultivadas (Chopin et al., 2001). Nesse contexto, foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar o crescimento do camarão *Litopenaeus vannamei* e da macroalga *Gracilaria caudata* em monocultivo (camarão) e em cultivo integrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram utilizados 6 aquários de vidro (20cm x 20cm x 30cm) contendo 10 litros de água do mar (35,0 ± 0,0 PSU e 28,1 ± 0,4 °C), submetidos à aeração e fotoperíodo 12:12 (claro:escuro). O sistema experimental foi constituído por 2 tratamentos em triplicata: monocultivo (camarão) e cultivo integrado (camarão/alga). Em cada aquário foram inseridos cinco camarões com biomassa inicial de 0,70 ± 0,11g; no tratamento integrado, além dos camarões, foram utilizados 10g de *G. caudata*. Os camarões foram alimentados com ração artificial duas vezes ao dia. A biomassa das duas espécies foi determinada semanalmente e as taxas de crescimento relativo (TCR) calculadas de acordo com Kumaraguru

vasagam et al. (2005) e Dawes (1998). Os parâmetros físico-químicos da água (pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido) foram monitorados diariamente, enquanto que os nutrientes (Strickland e Parsons, 1972), semanalmente. Ao final de cada período foram realizadas trocas de 50% do volume dos aquários.

Os dados foram analisados quanto à normalidade e homocedasticidade antes da aplicação dos testes estatísticos. As diferenças entre os tratamentos foram determinadas através dos testes *t*-Student ou não-paramétrico Mann-Whitney, enquanto a existência de diferenças semanais foi constatada pela análise de variância ANOVA one way ou seu correspondente não paramétrico (Kruskal-Wallis) (SigmaStat 3.0® e Statistica 6.0®).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que a macroalga *G. caudata* apresentou um aumento significativo de biomassa (ANOVA; F=10,3; p=0,003), atingindo um máximo de 15,0 ± 1,9g no último dia de experimento. Essa mesma tendência foi observada para TCR, a qual apresentou o valor máximo de 7,4 ± 2,8% dia⁻¹. Nesse trabalho foi observado que a espécie estudada era tolerante às condições eutróficas da água e se beneficiou com o aumento dos nutrientes. Vários autores relatam que o cultivo de macroalgas em ambientes eutróficos promove o aumento da biomassa e taxa de crescimento devido ao acúmulo desses nutrientes em seus tecidos (Troell et al., 1997; Nelson et al., 2001; Marinho-Soriano et al., 2002)

Os valores médios de biomassa e TCR do *Litopenaeus vannamei* obtidos neste estudo, foram de 1,5±0,8g e 5,7±1,6% dia⁻¹ para o tratamento em monocultivo e 1,5±0,7g e 5,2±1,2% dia⁻¹ para os camarões em cultivo integrado, não sendo observadas diferenças significativas entre eles (*t*-Student; p>0,05). Em ambos os tratamentos a taxa de sobrevivência foi 100%.

No cultivo integrado os valores de ortofosfato foram mais baixos do que no monocultivo (Mann-Whitney; $p = 0,024$), enquanto que o oxigênio dissolvido foi maior (t -Student; $p = 0,014$). Os demais parâmetros não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (t -Student; $p > 0,05$). No monocultivo, as médias para o ortofosfato, nitrito, nitrato, pH e oxigênio dissolvido foram de $10,4 \pm 4,6 \mu\text{mol L}^{-1}$, $10,1 \pm 12,2 \mu\text{mol L}^{-1}$, $24,5 \pm 3,2 \mu\text{mol L}^{-1}$, $7,5 \pm 0,2$ e $5,8 \pm 0,6 \text{ mg L}^{-1}$, respectivamente; no cultivo integrado, esses valores foram de $8,7 \pm 4,1 \mu\text{mol L}^{-1}$, $10,5 \pm 13,2 \mu\text{mol L}^{-1}$, $27,4 \pm 3,5 \mu\text{mol L}^{-1}$, $7,5 \pm 0,2$ e $6,0 \pm 0,6 \text{ mg L}^{-1}$, respectivamente.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitem concluir que o cultivo de *G. caudata* em consórcio com *L. vannamei* constitui uma vantagem para a aqüicultura, pois além de mitigar os impactos ambientais provenientes da liberação de seus efluentes, a macroalga possibilita a diversificação econômica através do aproveitamento comercial de sua biomassa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chopin, T.; Buschmann, A.H.; Halling, C.; Troell, M.; Kautsky, N.; Neori, A.; Kraemer, G.; Zertuche-Gonzalez, J.; Yarish, C. & Neefus, C. 2001.** Integrating seaweeds into marine aquaculture systems: a key toward sustainability. *Journal of Phycology*, **37**: 975-986.
- Dawes, C. J. 1998.** *Marine Botany*. New York, John Wiley & Sons, 2 ed. 480 p.
- Hargreaves, J. A. 1998.** Nitrogen biogeochemistry of aquaculture ponds - review. *Aquaculture*, **166**: 181-212.
- Kumaraguru vasagam, K. P.; Ramesh, S.; Balasubramanian, T. 2005.** Dietary value of different vegetable oil in black tiger shrimp *Penaeus monodon* in the presence and absence of soy lecithin supplementation: Effect on growth, nutrient digestibility and body composition. *Aquaculture*, **250**: 317-327.
- Marinho-Soriano, E.; Morale, C.; Moreira, W. S. C. 2002.** Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophyta) in shrimp pond effluents in Brazil. *Aquaculture research*, **33**: 1081-1086
- Nelson, S. G.; Glenn, E. P.; Conn, J.; Moore, D.; Walsh, T.; Akutagawa, M. 2001.** Cultivation of *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) in shrimp-farm effluent ditches and floating cages in Hawaii: a two-phase polyculture system. *Aquaculture*, **193**: 239-248.
- Shimoda, T.; Fujioka, Y.; Srithong, C.; Aryuthaka, C. 2005.** Phosphorus budget in shrimp aquaculture pond with mangrove enclosure and aquaculture performance. *Fisheries Science*, **71**: 1249-1255.
- Strickland, J. D. H. e Parsons, T. R. 1972.** A practical handbook of seawater analysis. Ottawa, Fisheries Research Board of Canada, 310p.
- Troell, M.; Halling, C.; Nilsson, A.; Buschmann, A. H.; Kautsky, N.; Kautsky, L. 1997.** Integrated marine cultivation of *Gracilaria chilensis* (Gracilariales, Rhodophyta) and salmon cages for reduced environmental impact and increased economic output. *Aquaculture*, **156**: 45-61.