



<http://dx.doi.org/>

<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Artigo Científico

Medicina Veterinária

Avaliação do Desempenho Zootécnico do Camarão *Litopenaeus vannamei* na Fase de Pós-larva, Alimentados com Ração comercial Enriquecida com a *Spirulina platensis*

*Evaluation of the zootechnical performance of the shrimp *litopenaeus vannamei* in the phase of post-larvae, fed with commercial ration enriched with *spirulina platensis*.*

Luis Paulo Araújo Lage², Rafael Viana de Queiroz³, Renato Teixeira Moreira⁴, Ricardo Lafaiete Moreira⁵, Glacio Souza Araújo⁶, Wladimir Ronald Lobo Farias⁷

Resumo: Neste trabalho as pós-larvas do camarão *Litopenaeus vannamei* foram cultivadas com a suplementação alimentar da microalga filamentosa *Spirulina platensis*. Utilizaram-se 320 pl's de *L. vannamei* na totalidade do experimento com pesos e comprimentos iniciais de $0,0036 \pm 0,001$ g e $1,0 \pm 0,001$ cm, respectivamente. O experimento teve uma duração de 30 dias, onde os animais foram cultivados em oito aquários com capacidade de 50 L cada. O experimento constou de dois tratamentos (quatro aquários cada) onde, no tratamento A foi ofertado ração comercial + biomassa de *S. platensis* e no tratamento B somente ração comercial. O objetivo do experimento foi verificar o desenvolvimento dos indivíduos frente à nova dieta alimentar. Ao longo do experimento foram feitas as aferições relacionadas aos parâmetros físico-químicos da água (oxigênio dissolvido, temperatura e pH) e ao final do experimento foi realizada uma biometria e contagem dos indivíduos para coleta de dados para os cálculos de sobrevivência (S%), ganho de peso (GP), ganho médio de peso (GMP), ganho médio de peso diário (GMPD), taxa de crescimento específico (G%) e comprimento médio (C). Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que o tratamento A se mostrou mais eficaz no desenvolvimento das pl's do camarão *L. vannamei*.

Palavra-chave: Biomassa, Dieta, Larvicultura, Sobrevivência.

Abstract: In this work the post-larvae of the shrimp, *Litopenaeus vannamei*, were cultivated using as alimentary supplement, the filamentous microalgae *Spirulina platensis*. 320 pl's of *L. vannamei* were used in the totality of the experiment with initial weights of $0,0036 \pm 0,001$ g and initial lengths of $1,0 \pm 0,001$ cm. The experiment had duration of 30 days, where the

animals were cultivated in eight aquariums with capacity of 50 L each. The experiment consisted of two treatments (four aquariums each) where, in the treatment A, it was presented commercial ration + biomass of *S. platensis* and in the treatment B only commercial ration. The objective of the experiment was to verify the best development of the individuals' front to the new alimentary diet. Along the experiment they were made the measures related to the parameters physiochemical dissolved oxygen (OD), temperature and pH of the water and at the end of the experiment made a biometry and the individuals' counting for collection of data for the survival calculations (S%), gain of weight (GP), gain medium of weight (GMP), gain medium of daily weight (GMPD), tax of specific growth (G%) and medium length (C). The results obtained in this study allowed ending that, the treatment A, was shown more effective in the development of the pl's of shrimp *L. vannamei*.

Keywords: Biomass, Dietary, Nursery, Survival.

-
- 1 Projeto financiado pela CAPES
 - 2 Engenheiro de Pesca do CCA/DEP/UFC, lp_pesca@oi.com.br
 - 3 Pesquisador mestrando (bolsista CAPES) do CCA/DEP/UFC, rafaelvdequeiroz@hotmail.com
 - 4 Pesquisador mestrando (bolsista CAPES) do CCA/DEP/UFC, renatoteixeiram@yahoo.com.br
 - 5 Professor Substituto do CCA/DEP/UFC, lafaiete@ufc.br
 - 6 Professor Substituto do CCA/DEP/UFC, glacio@ufc.br
 - 7 Prof. Adjunto do CCA/DEP/UFC, wladimir@ufc.br

Introdução

O cultivo de camarão marinho em cativeiro vem crescendo substancialmente no mundo desde 1975, constituindo-se em um importante setor do agronegócio internacional. No ano de 2003, a produção mundial foi de 1.630.000 t (ABCC, 2004). A principal espécie utilizada é camarão do Pacífico *Litopenaeus vannamei*. O camarão *L. vannamei* é essencialmente carnívoro durante seu ciclo de vida, sendo, entretanto, classificado como onívoro oportunista, por

consumir uma variedade de alimentos, como microalgas, poliquetas, anfípodas etc. (Nunes et al., 1997). As Boas Práticas de Manejo (BPM) e o correto manejo alimentar, principalmente na larvicultura, são medidas de suma importância para a obtenção de uma produção de alta qualidade. Assim os indivíduos estocados se apresentam mais saudáveis, mais resistentes ao estresse e as possíveis patologias associadas ao meio de cultivo. Estudos já realizados citam que algumas espécies de

cianobactérias, mostram-se potencial incremento alimentar no cultivo deste peneídeo. Sua composição química é indicativa ser capaz de suprir as necessidades nutricionais e energéticas, humana (Annapurna et al., 1991) e animais (Chien et al., 2005). A cianobactéria *Spirulina platensis* apresenta um alto valor nutricional devido aos elevados níveis de nutrientes essenciais (Miranda et al., 1998) e alto valor protéico, representando 70 % do peso seco (Vonshak, 1997). Este trabalho, portanto, teve como objetivo avaliar do crescimento em peso e em comprimento e a sobrevivência do camarão *L. vannamei* alimentado com *Spirulina platensis* e ração microparticulada visando um melhor rendimento na engorda e sobrevivência durante o cultivo em escala comercial.

M a t e r i a l e M é t o d o s

O experimento foi realizado no Laboratório de Planctologia (LABPLANC) do Centro de Ciências Agrárias no Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, no período de 24/04/2007 a 28/05/2007, contando, portanto, com a duração de 30 dias. As pós-larvas de *L. vannamei* e a água de transporte foram cedidas por um laboratório de larvicultura comercial de camarão comercial localizada no município de Acaraú/CE. Na fase de aclimação dos indivíduos, foram utilizados aquários com capacidade para 50 L e um sistema de aeração constante, para

manter a concentração de oxigênio dissolvido próximo à saturação. O cultivo da microalga *S. platensis* foi realizado no LABPLANC através do meio de cultivo preparado com fertilizantes agrícolas, (1 g L⁻¹ de NPK e 0,1g L⁻¹ de Superfosfato Triplo), sal (30L⁻¹ de NaCl) e bicarbonato de sódio (1 0g L⁻¹ de NaHCO₃). Partindo de um cultivo tipo “Batch” de 300 mL com a adição de meio até um volume de 14 L. O acompanhamento do cultivo da microalga *S. platensis* ocorreu através de espectrofotometria na absorvância de 680 nm. A coleta da mesma foi realizada antes de alcançar a fase de redução do crescimento relativo, através da filtração da cultura em malha de 60 µm acoplada a um recipiente tubular de PVC.

A biomassa algal retida na rede foi lavada com água destilada para retirar o excesso de meio de cultivo e transferida para um bécker. Após o período de aclimação dos indivíduos e a devida produção da biomassa de *S. platensis*, deu -se início ao cultivo do camarão marinho *L. vannamei* alimentado com a mesma e ração comercial 40 % de proteína bruta para camarões marinhos. O experimento constou de dois tratamentos com quatro repetições cada, totalizando oito aquários de 50 L cada, dando um caráter totalmente casualizado. Para o tratamento A foi oferecida a ração comercial enriquecida com a biomassa de *S. platensis* e o tratamento B apenas ração

comercial. Cada repetição continha uma densidade de 2 pl's L⁻¹, totalizando 320 pl's para todo o experimento. O cultivo foi submetido a um fotoperíodo de 12 h de claro e 12 h de escuro. A quantidade de *Spirulina platensis* ofertada aos camarões foi de 25 mL do filtrado do cultivo. Essa quantidade algal foi monitorada e mantida constante. A temperatura, oxigênio dissolvido e pH da água foram coletados duas vezes por semana e realizadas duas biometrias.

Ao final do experimento foram avaliados o ganho de peso, ganho médio

de peso, ganho médio de peso diário, taxa de crescimento específico, comprimento médio e sobrevivência.

Resultados e Discussão

Ao final do experimento, a sobrevivência das pl's do camarão *Litopenaeus vannamei* foi de 93,75 ± 4,33 e 87,50 ± 20,10 % (Tabela 1) para o tratamento A (ração comercial + *Spirulina*) e B (ração comercial), respectivamente.

Tabela 1: Valores dos índices zootécnicos e sobrevivência para os tratamentos A e B.

<i>Parâmetros de crescimento</i>	<i>Tratamento - A</i>	<i>Tratamento - B</i>
	<i>Ração + Spirulina platensis</i>	<i>Ração</i>
Densidade inicial (camarões L ⁻¹)	40	40
Peso médio inicial (g)	0,003	0,003
Peso médio final (g)	6 ± 0,00 1	6 ± 0,00 1
Comprimento médio inicial (cm)	0,32	0,220 ± 0,030
Comprimento médio final (cm)	2 ± 0,046	1,000 ± 0,00 1
Ganho de peso (GP)	1,00	3,450 ± 0,062
Ganho de peso médio (GPM)	0 ± 0,00 1	7,518 ± 1,860
Ganho médio de peso diário (GMPD)	3,43	0,164
Taxa de crescimento específico (G%)	0 ± 0,131	0 ± 0,096
Sobrevivência final (%)	11,33	0,007 ± 0,00 1
	5 ± 1,637	13,70
	0,31	0 ± 0,367
	8 ± 0,0460	93,7
	0,01	5 ± 4,33
	1 ± 0,002	87,50 ± 20,10
	14,95	
	8 ± 0,470	

Para o ganho de peso total ao final do experimento foram observados valores

entre 11,34 ± 1,64 e 7,52 ± 1,86 g, para o tratamento A e B, respectivamente. O

ganho médio de peso individual ficou entre $0,32 \pm 0,05$ e $0,16 \pm 0,09$ g, para o tratamento A e B, respectivamente.

Para valores relacionados ao ganho de peso médio diário, os resultados variaram de $0,0107 \pm 0,0017$ e $0,0072 \pm 0,0008$ g/dia (Tabela 1), para o tratamento A e B, respectivamente. Os valores obtidos para a taxa de crescimento específico variaram entre $14,96 \pm 0,47$ e $13,70 \pm 0,37$ g, para o tratamento A e B, respectivamente.

Valores relacionados ao comprimento médio ao final do experimento variaram entre $3,43 \pm 0,13$ e $3,45 \pm 0,06$ cm para o tratamento A e B, respectivamente (Tabela 1).

A tabela 2 apresenta os valores médios dos parâmetros físico-químicos monitorados durante o experimento. Não houve grandes variações, assim todos se mantiveram dentro das faixas de variação requeridas pela espécie (BARBIERE; OSTRENSKI, 2002).

Tabela 2 – Valores médios das variáveis físico-químicas da água para todos os tratamentos e respectivas repetições.

T r a t a m e n t o	pH	T e m p e r a t u r a	OD (mg.L⁻¹)
A1	7,77	27,5	7,0
A2	7,76	27,6	6,5
A3	7,74	27,3	6,4
A4	7,75	27,3	6,3
B1	7,77	27,6	6,5
B2	7,75	27,5	6,7
B3	7,78	27,4	6,3
B4	7,70	27,5	6,6

Os tratamentos A e B utilizaram: ração e ração + Spirulina, respectivamente. As letras 1, 2, 3, 4, representam as repetições de cada tratamento.

Piña et al. (2006) avaliaram a eficiência de diferentes espécies de microalgas marinhas como suplemento

alimentar em dieta a base de náuplios de artemia, para larvas de camarão *L. vannamei* e verificaram que a

suplementação com a microalga *Chaetoceros muelleri* resultou nas melhores taxas de crescimento em peso e comprimento. Os autores ainda afirmam que essa capacidade de algumas espécies de microalgas em otimizar os ganhos de peso e comprimento de larvas de camarão *L.vannamei* é devido, possivelmente, aos seus altos conteúdos de ácidos graxos polinsaturados, como o EPA (Ácido Eicosapentaenóico) e o ARA (Ácido Araquidônico), e também pela baixa demanda de DHA (Ácido Docosaheptaenóico) pelas larvas desta espécie. O uso de dietas monoespecíficas pode causar deficiências nutricionais, afetando a sobrevivência e o crescimento larval de camarões, devido à falta ou conteúdo inadequado de alguns nutrientes essenciais (PIÑA et al., 2006).

A suplementação alimentar com artêmia tem mostrado excelentes resultados (Brito et al., 2004), no entanto, o uso de artêmia como única fonte de alimentação, sobretudo nas larviculturas, pode tornar esta atividade inviável economicamente devido ao alto preço deste insumo. Sendo assim, a descoberta de novas fontes de alimento de origem natural, como a microalga *Spirulina platensis* para a substituição parcial da biomassa de artêmia é fundamental à

viabilidade da larvicultura de *L.vannamei* (SILVA; MENDES, 2006).

A microalga *S. platensis* tem a capacidade de remover produtos nitrogenados da água quando cultivada com camarões marinhos, melhorando as taxas de sobrevivência dos animais. Assim, as microalgas podem ser utilizadas como uma forma de tratamento dos efluentes desta atividade, já que os sistemas convencionais de desnitrificação são complicados e impraticáveis em larga escala (CHUNTAPA et al., 2003).

Conclusão

Após a realização deste trabalho podemos concluir que o uso da biomassa da microalga *Spirulina platensis* no cultivo de pós-larvas do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* como suplemento alimentar resultou em maior incremento em peso e maior sobrevivência para as pl's, mostrando-se uma prática viável para o cultivo desse crustáceo em escala comercial.

Referências Bibliográficas

ANNAPURNA, V.V.; SHAH, N.; BHASKARAM, P.; BAMJI, M.S.; REDDY, V. 1991. The bioavailability of *Spirulina* carotenes in preschool children. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition,**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Camarão à brasileira: o censo 2003. **Revista Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 82, p. 21-25, 2004.

BARBIERI JUNIOR, R.C. OSTRENSKY NETO, A. **Camarões marinhos: Engorda**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 370p. 2002. v.2.

BRITO, R.; CHIMAL, M. E.; GELABERT, R.; GAXIOLA, G.; ROSAS, C. Effect of artificial and natural diets on energy allocation in *Litopenaeus setiferus* (Linnaeus, 1767) and *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) early postlarvae. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 237, p. 517– 531, 2004.

CHIEN, Y.H.; SHIAU, W.C. 2005. The effects of dietary supplementation of algae and synthetic astaxanthin on body astaxanthin, survival, growth, and low dissolved oxygen stress resistance of kuruma prawn, *Marsupenaeus japonicus* Bate. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v.318, n.2 p.201- 211.

CHUNTAPA, B.; POWTONGSOOK, S.; MENASVETA, P. Water quality control using *Spirulina platensis* in shrimp culture tanks. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 220, p. 355–366, 2003.

MIRANDA, M.S.; CINTRA, R.G.; BARROS, S.B.M.; MANCINI, J. Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.31, n.8, p.1 075- 1079, Aug 1998.

NUNES, A.J.P.; SANDOVAL, P.F.C. Dados de produção e qualidade de água de um cultivo comercial semi-intensivo dos camarões *Penaeus subtilis* e *P. vannamei* com a utilização de bandejas de alimentação. **Boletim do Instituto de Pesca**, 24: 221- 231, 1997.

PIÑA, P.; VOLTOLINA, D.; NIEVES, M.; ROBLES, M. Survival, development and growth of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* protozoa larvae, fed with monoalgal and mixed diets. **Aquaculture**,

SILVA, A. P.; MENDES, P. P. Utilização da artêmia nacional como dieta para pós-larvas do *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) na fase berçário. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, PR, v. 28, n. 3, p. 345-351, 2006.

VONSHAK, A. *Spirulina*: growth, physiology and biochemistry. In: *Spirulina platensis (Arthospira): Physiology, Cell-biology and Biotechnology*. VONSHAK, A. (ed.). London: Taylor & Francis. 254p. 1997. pp. 43-66.