

# Viabilidade do cultivo biosseguro de camarões em Santa Catarina com controle da mancha-branca

Sérgio Winckler da Costa<sup>1</sup>, Luiz Rodrigo Mota Vicente<sup>2</sup>, Joel Gaspar de Souza<sup>3</sup>,  
Albertino de Souza Zamparette<sup>4</sup>, Paulo José Padilha<sup>5</sup>

**Resumo** – Como alternativa ao combate do vírus da mancha-branca numa região produtora de camarões marinhos, avaliou-se a aplicação de medidas de biossegurança em dois viveiros com áreas de 0,6ha. Os viveiros, um revestido com geomembrana e outro não, foram povoados com pós-larvas livres de vírus na densidade de 41,6cam m<sup>-2</sup> em água esterilizada com 30ppm de cloro. Os cultivos foram sem trocas de água no viveiro revestido e com reposição no viveiro sem revestimento. Observaram-se mortalidades e sinais clínicos da enfermidade da mancha-branca no viveiro sem revestimento aos 67 dias de cultivo. No viveiro revestido a colheita ocorreu após 82 dias, sem mortalidades ou detecção do vírus. Verificou-se a viabilidade econômica do cultivo biosseguro, com receita líquida de R\$30.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e lucro de R\$4,80 por quilograma de camarão.

**Termos para indexação:** Cultivo biosseguro; enfermidade da mancha-branca; *Litopenaeus vannamei*.

## Viability of the biosecure shrimp farming in controlling white spot disease in Santa Catarina

**Abstract** - The application of biosecurity measures was evaluated in shrimp farming for protection against white spot disease in two 0.6 ha ponds. One pond was covered with liner and another not, and both were populated with post-larvae free of virus at a density of 41.6 shrimps/m<sup>2</sup>. Ponds were filled with sterile water with 30 ppm chlorine. Shrimps were farmed without water changes in the pond with liner and with water replacement in the pond without liner. Mortalities and clinical signs of white spot disease were observed in the pond without liner after 67 days of rearing. In the pond with liner, harvest occurred after 82 days without mortality or detection of the virus. Biosecurity shrimp farming was economically viable, with net revenue of US\$ 12,000.00 / ha / year and net income of US\$ 1,92/ kg of shrimp.

**Index terms:** Biosecurity shrimp farm; White spot disease; *Litopenaeus vannamei*.

## Introdução

A primeira manifestação da enfermidade causada pelo vírus da síndrome da mancha-branca (WSSV, *white spot syndrome virus*) no Atlântico Sul ocorreu no ano de 2005, em fazendas de camarões localizadas no estado de Santa Catarina, extremo sul do Brasil (Seiffert et al., 2005), causando sérios prejuízos aos produtores nos anos subsequentes. O WSSV tem ocorrência generalizada em uma gama de hospedeiros, os quais podem atuar como vetores em sistemas naturais e de cultivo, tendo como prin-

cipal meio de contaminação a descarga de água dos cultivos de camarões. Essa tem sido apontada como responsável pela contaminação das populações naturais de decápodes e outros organismos suscetíveis (Lo et al., 1996). Costa et al. (2012) detectaram a presença do WSSV nas principais espécies de camarões e siris dos ambientes no entorno das fazendas da região Sul de Santa Catarina, constituindo-se em vetores potenciais do vírus.

Não existem tratamentos adequados disponíveis contra o WSSV (Witteveldt et al., 2004), que, uma vez introduzido

no ambiente, se espalha rapidamente e de forma incontrolável. Portanto, as estratégias de controle têm-se voltado para a exclusão do vírus do sistema de cultivo. A aplicação de medidas de biossegurança tem sido recomendada para reduzir o risco de surtos de WSSV em cultivos de camarões (Lightner, 2005). Isso inclui o uso de camarões livres de patógenos específicos (SPF, *specific pathogen free*), exclusão do vírus de laboratórios e fazendas, tratamento da água antes do cultivo, troca zero de água, eliminação de vetores, entre outras medidas.▶

Recebido em 24/10/2014. Aceito para publicação em 26/5/2015.

<sup>1</sup> Oceanógrafo, Dr., Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca, Rod. Admar Gonzaga, 1188, Itacorubi, 88034-901 Florianópolis, SC, e-mail: winckler@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Médico-veterinário, Epagri / Laboratório de Diagnóstico para Aquicultura, Rua Dolores Correa Goulart, s/nº, Bairro São Martinho, 88708-801 Tubarão, SC, e-mail: luizmota.vicente@gmail.com.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Esp., Epagri / Escritório Municipal de Laguna, Av. Colombo Machado Salles, s/nº, 88790-000 Laguna, SC, e-mail: joelsouza@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup> Médico-veterinário, M.Sc., Epagri / Gerencia Regional de Tubarão, Rua São José, 45, 88701-260 Tubarão, SC, e-mail: zampa@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Laboratório de Diagnóstico para Aquicultura, e-mail: paulojose@epagri.sc.gov.br.

## Avaliação do cultivo biosseguro

O estudo foi conduzido no período de janeiro a abril de 2014 em dois viveiros de 0,6ha em uma fazenda de camarões localizada na comunidade de Caputera, município de Laguna, SC. Num dos viveiros os taludes foram elevados para 2m de altura, recebendo revestimento com geomembrana de polietileno de alta densidade (PAD) de 0,8mm (Figura 1) e o outro permaneceu com fundo de areia e taludes com 1,5m de altura. Nos taludes do viveiro revestido foi construída uma cerca de 40cm com a própria geomembrana para evitar a entrada de caranguejos. O viveiro de terra recebeu tratamento com 600kg de óxido de cálcio (CaO) antes do enchimento para eliminação de possíveis organismos vetores. Após o enchimento, foi aplicado hipoclorito de sódio (NaClO) a 30ppm de concentração nos dois viveiros, e a eliminação do cloro residual foi realizada após cinco dias por areação intensa.

O povoamento dos viveiros foi re-

alizado com pós-larvas de 20 dias, de origem SPF, adquiridas do laboratório de camarões marinhos da UFSC, a uma densidade de 45 camarões por metro quadrado. Os camarões foram alimentados três vezes ao dia com ração comercial de 40% de proteína bruta até atingir o peso de 3 gramas e, posteriormente, passaram a ser alimentados com ração de 35% de proteína bruta fornecida a lanço duas vezes ao dia.

Em cada viveiro foram instalados quatro aeradores de pás de 2 HP de potência. Durante o cultivo não foram realizadas trocas ou reposições de água no viveiro revestido, enquanto no viveiro sem revestimento foram necessárias reposições de água para compensar as perdas por infiltração.

Duas vezes ao dia (manhã e tarde) foram realizadas medições de temperatura e oxigênio dissolvido na água por oxímetro manual. Semanalmente foram realizadas análises de pH, pelo pH metroportátil, salinidade, com o uso de refratômetro e análises de sulfeto, alcalinidade, amônia, nitrito, nitrato e orto-

fosfato pelo método colorimétrico para fotocolorímetro, adaptado por Alfakit (2007).

Para avaliação do estado de saúde dos camarões, foram feitas coletas semanais de 6 a 10 indivíduos por viveiro com auxílio de tarrafa (Figura 2). No momento da coleta, foi realizado o exame clínico dos camarões pela observação de alterações na coloração da carapaça, dos apêndices e das brânquias, deformidades no rostro, abdômen e apêndices e no conteúdo intestinal. Em seguida, os camarões foram transportados vivos até o Laboratório de Diagnóstico para Aquicultura (Lada) da Epagri, na cidade de Tubarão. Inicialmente, efetuou-se o cálculo do tempo de coagulação da hemolinfa (TCH) em segundos a partir de amostras retiradas com seringa de 1ml introduzida na parte ventral do camarão e espalhadas em lâmina histológica (Aguirre-Guzmán & Sánchez Martínez, 2005). Para análise microbiológica de vibrios, amostras individuais da hemolinfa foram coletadas em câmara de fluxo e, posteriormente, semeadas em placa



Figura 1. Revestimento do fundo do viveiro (0,6ha) com geomembrana PAD



Figura 2. Amostragem de camarões para análises presuntivas de enfermidades

contendo meio de cultura TCBS (tiosulfato bile sacarose) para posterior incubação em estufa por 24 horas à temperatura de 35°C (Cuéllar-Anjel, 2008).

Após o período de incubação, foi observado e registrado o número de unidades formadoras de colônias (UFC) de vibrios (bactérias patogênicas) em cada amostra, por viveiro. No momento da despesca foram coletados pleópodos (os pares de patas situadas no abdômen) de 10 camarões de cada viveiro, armazenados em etanol 95% para posterior análise de PCR (reação em cadeia da polimerase) no Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica da Universidade Federal de Santa Catarina. A extração de DNA genômico foi realizada utilizando-se protocolo descrito em Marques (2008), e a detecção do vírus da mancha pela metodologia descrita por Lo et al., (1996). A análise dos produtos de PCR foi realizada por meio de eletroforese em gel de agarose 2%.

Utilizando-se as mesmas amostras de camarões, procedeu-se à análise a fresco pela montagem de lâminas e observação direta de tecidos em microscópio óptico (Aguirre-Guzmán & Sánchez-

Martínez, 2005). Foram observadas a presença de epicomensais (espécies de fungos, bactérias e protozoários aderidos externamente na carapaça e nos apêndices), a presença de deposições calcárias na carapaça e nos apêndices, deformidades e quantidade de lipídios no hepatopâncreas, presença de gregarinas (protozoário do trato intestinal) e restos de outros camarões (canibalismo) no conteúdo intestinal. No final do cultivo foram obtidas informações sobre peso médio dos camarões, sobrevivência, biomassa, consumo de rações, custos de produção e receita líquida obtida.

## Resultados dos cultivos

Os parâmetros de qualidade de água, amônia (0,01 a 0,66mg L<sup>-1</sup>), nitrito (0,0 a 0,03mg L<sup>-1</sup>), nitrato (0,0 a 0,24mg L<sup>-1</sup>), sulfeto (0,0 a 0,03mg L<sup>-1</sup>), alcalinidade (80 a 120mg L<sup>-1</sup>) e ortofosfato (0,04 a 0,96mg L<sup>-1</sup>) nos viveiros durante o período do estudo estiveram dentro dos limites considerados adequados para o cultivo de camarões (Boyd, 2001), com valores semelhantes nos dois viveiros. A temperatura da água variou entre 20 e

32°C, e a concentração de oxigênio dissolvido variou entre 2 e 5,7mg L<sup>-1</sup> pela manhã e entre 7,4 e 12,6mg L<sup>-1</sup> à tarde. O valor de salinidade oscilou entre 10‰ e 18‰, e o pH de 6,28 a 7,0.

No 63º dia de cultivo verificaram-se, através do monitoramento do estado de saúde dos camarões, sinais clínicos e indicativos de início da manifestação da enfermidade da mancha no viveiro sem revestimento. Observaram-se camarões com intestino vazio, coloração avermelhada, presença de depósitos calcários nos pereiópodos (patas situadas no cefalotórax) e na carapaça, tempo de coagulação da hemolinfa superior a 30 segundos e a concentração de 170 UFC ml<sup>-1</sup> de vibrios na hemolinfa. No viveiro com revestimento não foram observados esses sinais clínicos até o final do cultivo, tendo sido considerado normal o estado de saúde dos camarões. Em função do risco de um surto da mancha-branca, efetuou-se uma despesca de emergência no viveiro sem revestimento no 67º dia de cultivo, tendo sido encontrados camarões mortos no fundo do viveiro.

No viveiro com revestimento o cultivo seguiu por mais 15 dias, realizando-►



-se a despesa no 82º dia de cultivo, sem indícios da enfermidade da mancha-branca nem a presença de camarões mortos. O vírus da mancha-branca não foi detectado nos camarões desse viveiro por análise de PCR Real Time.

Os dados zootécnicos obtidos para o viveiro com e sem revestimento encontram-se na Tabela 1. Os dados obtidos para o viveiro com revestimento são semelhantes aos reportados por Nunes et al. (2011) para viveiros com densidades médias de povoamento de 47,3 camarões por metro quadrado em fazendas de cultivo da região Nordeste do Brasil sem a manifestação da enfermidade da mancha-branca.

## Avaliação econômica do cultivo biosseguro

A partir dos resultados do cultivo biosseguro (viveiro revestido), realizou-se a decomposição dos custos e das receitas considerando-se a realização de dois ciclos de cultivo por ano para um viveiro com área de 0,6ha e posterior extensão para 1ha. O custo total de produção foi calculado pelo somatório do custo variável (despesas de custeio com a produção + despesas financeiras), custo fixo (depreciações + outros custos fixos), renda dos fatores (oportunidade do capital + oportunidade da terra). Para o cálculo da receita utilizou-se o valor de venda ao atacadista de R\$17,00 por quilo de camarão. A análise econômica resultou em uma receita líquida de R\$18.248,00 para cada 0,6ha por ano, ou R\$30.413,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. O custo fica em R\$12,20 por quilo de ca-

marão com lucro de R\$4,80 por quilo de camarão produzido. Vale destacar que o maior investimento nesse sistema é a geomembrana, com custo de R\$15,00 m<sup>-2</sup> instalada. Com isso é possível ampliar consideravelmente a produtividade, chegando-se a aproximadamente 10.000,00kg ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>, com densidades de cultivo próximas a 100 camarões m<sup>-2</sup> (Teixeira & Guerrelhas, 2011).

## Considerações finais

As medidas de biossegurança adotadas demonstraram ser eficientes na prevenção da enfermidade da mancha-branca, destacando-se a esterilização inicial da água e a não renovação da água durante o cultivo. Demonstrou-se que o cultivo biosseguro apresenta viabilidade técnica e econômica para o estado de Santa Catarina, tornando-se uma alternativa para a recuperação das fazendas de camarões desativadas em função dos surtos de mancha-branca.

## Agradecimentos

A Giacinto Tasso e Pedro Buss, da Fazenda Gonçalves, pela colaboração, e à Finep/Recarcina pelos recursos financeiros para a execução da pesquisa.

## Referências

AGUIRRE-GUSZMÁN, G.; SÁNCHEZ MARTÍNEZ, G. Análisis en fresco de camarón, un proceso rápido para el diagnóstico presuntivo de enfermedades. **Panorama Acuicola Magazine**, v.19, p.59-65, 2005.

ALFAKIT. **Informações das Metodologias de Análise Colorimétrica**. Florianópolis, 2007. 5p. Disponível em: <www.alfakit.com.br/fmanager/alfakit/metodologia/metodologias.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2008.

BOYD, C.E. Consideraciones sobre la calidad del agua y del suelo en cultivos de camarón. In: HAWS, M.C.; BOYD, C.E. (Eds.). **Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica**. Managua: Imprenta UCA, 2001. p.1-30.

CUÉLLAR-ANJEL, J. Métodos de Diagnóstico de Enfermedades en Camarones Marinos de Cultivo. p.15-54. In: MORALES, V.; Cuéllar-Anjel, J. (Eds.). **Guía Técnica – Patología e Inmunología de Camarones Penaeidos**. Programa CYTED Red II-D Vannamei, Panamá, Rep. de Panamá. 2008. 270pp.

COSTA, S.W.; FRAGA, A.P.M.; ZAMPARETTI, A.S. et al. Presença do vírus da síndrome da mancha-branca em crustáceos decápodes silvestres em lagoas costeiras no Sul do Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.209-216, 2012.

LIGHTNER, D.V. Biosecurity in Shrimp Farming: Pathogen Exclusion through Use of SPF Stock and Routine Surveillance. **J. World Aquac. Soc.**, v.36, p.229-248. 2005.

LO, C.F.; LEI, J.H.; HO, C.H. et al. Detection of baculovirus associated with white spot syndrome (WSBV) in penaeid shrimps using polymerase chain reaction. **Dis. Aquat. Org.**, v.25, p.133-141, 1996.

MARQUES, J.S. **Contribuição para o monitoramento do vírus da Síndrome da Mancha-branca na carcinicultura de Santa Catarina**. 2008, 51f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NUNES, A.J.P.; MADRID, R.M.; ANDRADE, T.P. Carcinicultura Marinha no Brasil: passado, presente e futuro. **Panorama da Aquicultura**, v.21, n.124, p.26-33, 2011.

SEIFFERT, W.; COSTA, S.W.; MAGGIONI, D. A mancha-branca em Santa Catarina. **Panorama da Aquicultura**, v.15, p.51-53. 2005.

TEIXEIRA, A.P.; GUERRELHAS, A.C.B. Cultivo intensivo. **Panorama da Aquicultura**, v.21, n.124, p.34-39, 2011.

WITTEVELDT, J.; CIFUENTES, C.C.; VLAK, J.M. et al. Protection of *Penaeus monodon* against white spot syndrome virus by oral vaccination. **J. Virol.**, v.78, p.2057-61. 2004. ■

Tabela 1. Dados zootécnicos dos cultivos em viveiro revestido com geomembrana PAD e em viveiro sem revestimento

Dados de cultivo	Viveiro com revestimento	Viveiro sem revestimento
Data do povoamento	17/1/2014	17/1/2014
Densidade do cultivo (cam/m <sup>2</sup> )	41,6	41,6
Data da despesa	9/4/2014	25/3/2014 <sup>(1)</sup>
Tempo de cultivo (dias)	82	67
Produção total (kg)	1.900	1.410
Sobrevivência (%)	61	56
Peso médio (g)	13	10
Conversão alimentar	1,53 <sup>(2)</sup>	1,45 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Despesa emergencial devido ao WSSV (Vírus da mancha branca).

<sup>(2)</sup> Quantidade de ração (kg) para produzir 1kg de camarão.