



**Avaliação do exame a fresco em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) associado à contagem e identificação de *Vibrio* spp. em água de cultivo**

*[Evaluation of fresh examination in marine shrimps *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) associated to counting and identification of *Vibrio* spp. in water culture]*

**"Artigo Científico/Scientific Article"**

**ES Mendes<sup>A(\*)</sup>, ACG Barreto<sup>B</sup>, LMNB Góes<sup>B</sup>, JM Guimarães<sup>C</sup>,  
DL Nascimento<sup>D</sup>, RS Diniz Filho<sup>B</sup>, PP Mendes<sup>A</sup>**

<sup>A</sup>Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos (LASAq) do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos / Recife-PE, Cep: 52.171-900.

<sup>B</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE.

<sup>C</sup>Curso de Graduação Medicina Veterinária da UFRPE.

<sup>D</sup>Médica Veterinária autônoma.

**Resumo**

*Objetivou-se associar o grau de higidez do camarão marinho cultivado com a carga bacteriana presente na água de dois viveiros de três fazendas de cultivo do Estado de Pernambuco/Brasil, nos períodos de chuva e estiagem. Os exames laboratoriais constaram de avaliação macro e microscópica dos camarões através do exame a fresco, assim como da contagem de *Vibrio* spp. para amostras de água. As contagens bacteriológicas foram elevadas em ambos os viveiros (V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub>) das fazendas B e C, os quais apresentavam camarões com maior grau de alteração. Os animais cultivados no viveiro 1 (V<sub>1</sub>) da fazenda A apresentaram menor possibilidade de adquirirem vibriose quando comparados aos oriundos das fazendas B e C, devido à baixa carga bacteriana encontrada na água nos períodos de chuva e de estiagem. Pode-se concluir que o manejo adotado na fazenda A favoreceu a obtenção de melhor qualidade da água e camarões mais hígidos.*

**Palavras-chave:** camarão, manejo, bactéria, enfermidade.

**Abstract**

*It was aimed to associate the marine shrimp health conditions with the presence of bacterial load in the water of two ponds during dry and rainy seasons in three farms of Pernambuco/Brazil. The laboratorial examinations consisted of macro and microscopical evaluation of the shrimps by fresh examination, as well as of the counting of *Vibrio* spp. for water samples. The bacteriological countings were higher in both ponds (V<sub>1</sub> and V<sub>2</sub>) of farms B and C, which showed shrimps with larger degree of alteration. The animals cultivated in pond 1 (V<sub>1</sub>) of the farm A exhibited less probability to acquire vibriosis when compared to the ones from farms B and C, due to the low found bacterial load in the water in the periods of dry and rainy seasons. It can be concluded that the handling of farm A favored the better quality of water and consequently healthy shrimps.*

**Key-words:** shrimp, handling, bacteria, disease.

<sup>(\*)</sup> Autora para correspondência/Corresponding Author (es Mendes@dmv.ufrpe.br).

## Introdução

A produção mundial de camarões cultivados de 1980 a 2003 cresceu à razão de 63.242 toneladas/ano (FAO, 2006). No Brasil, que desponta como o sétimo produtor mundial de peneídeos (ROCHA e RODRIGUES, 2003), a Região Nordeste detém 93% desta produção, gerando 1,89 empregos diretos e 1,86 indiretos, alcançando um total de 3,75 de empregos gerados por hectare, bem superiores ao máximo de 2,14 por hectare na agricultura irrigada (SAMPAIO e COSTA, 2003). Apesar disso, o Brasil apresentou queda na produtividade entre 2003 e 2004 (RODRIGUES, 2005).

Conforme relatos de Rodrigues (2005), o Brasil apresentou um decréscimo superior a 15 mil toneladas de 2003 a 2004 em decorrência da queda nas exportações impostas pelas barreiras comerciais e do surgimento de doenças (SALES et al., 2005) que podem estar relacionadas com fatores estressantes, tornando o animal vulnerável a doenças decorrentes de microrganismos oportunistas que fazem parte da microbiota ambiental (LIGHTNER, 1983). As doenças que acometem os camarões cultivados são de etiologias diversas, podendo ser ocasionadas por agentes biológicos e não biológicos (BELL e LIGHTNER, 1987; COUCH, 1978; JOHNSON, 1989).

Dentre as doenças causadas por agentes biológicos, as mais comuns em peneídeos cultivados são as ocasionadas por microrganismos patogênicos oportunistas encontrados na água e sedimentos marinhos, podendo também fazer parte da microbiota intestinal de muitas espécies aquáticas, inclusive camarão (LIGHTNER, 1983). As bactérias marinhas do gênero *Vibrio* são bons exemplos de oportunistas, uma vez que ocorrem naturalmente em águas, sedimentos e camarões marinhos (SONG e LEE, 1983). Algumas espécies como o *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. anguillarum* e *V. alginolyticus* são frequentemente implicadas em doenças de peneídeos (DE LA PEÑA et al., 1992).

Doenças causadas por *Vibrio* spp. têm muita importância nas fazendas de camarão pela capacidade de afetar todos os estádios de

vida do camarão e em larvicultura pode significar 100% de perda dos tanques afetados. Historicamente, a epidemia de vibrio em camarão de cultivo está associada a fatores adicionais que predis põem o camarão à infecção e a doença e os principais fatores são manejo, ferimentos na carapaça, infecções prévias por outros patógenos, incluindo vírus, rickettsia, *Fusarium* sp., *Gregarina* spp., danos do tecido intestinal por *bloom* de algas tóxicas, deficiência de vitamina C e estresse fisiológico, químico ou físico (PEREIRA, 2002).

Bachère (2000) relatou que considerando a importância das doenças de camarão causadas por bactérias, atenção especial deve ser dada ao estudo do mecanismo que envolve o seu reconhecimento principal e aquelas pertinentes ao grupo vibrionáceo. Numa outra vertente, deve-se também considerar a possibilidade do envolvimento de agentes virais, mesmo que as doenças, cujo quadro anatomo-histopatológico seja compatível com o Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis (IHHNV) e o Hepatopancreatic Parvovirus (HPV). Porém, com epidemiologia semelhante, podendo se enquadrar na situação referida ou fazer parte de uma complexa síndrome (LIGHTNER, 1983; BELL e LIGHTNER, 1984; LIGHTNER e REDMAN, 1985; BONAMI et al., 1995).

Perdas ocasionadas por enfermidades têm motivado os pesquisadores, técnicos e produtores procurarem uma forma de evitar o fechamento dos cultivos de camarão. Considerando à necessidade de conhecer os problemas que norteiam a carcinicultura do Estado de Pernambuco, objetivou-se avaliar os camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados no litoral pernambucano e associar os achados clínicos com a contagem e a identificação de bactérias do gênero *Vibrio* na água dos viveiros.

## Material e Métodos

Foram selecionadas três fazendas de camarão (A, B, C) localizadas no litoral norte (A) e sul (B, C) do Estado de Pernambuco

para serem coletadas amostras de pós-larvas imediatamente após a sua chegada, no final do período de berçário e alguns dias após o povoamento do viveiro.

Amostras adicionais foram coletadas sempre que surgiram eventos de enfermidades e/ou apresentação de sintomas nos camarões. Paralelamente, foram coletadas amostras de água para acompanhamento da carga bacteriana.

#### Exames Laboratoriais

As pós-larvas recém-chegadas das larviculturas e os camarões de engorda foram analisados quanto à identificação de lesões macroscópicas (exame clínico) e microscópicas (exame a fresco). Os animais foram transportados vivos para o laboratório.

Em cada fazenda foram também coletadas amostras de água para análise bacteriológica em recipientes esterilizados que foram acondicionados em caixas isotérmicas. O material foi transportado para o Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos (LASAQ) do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

#### Exame clínico

De cada amostra foram coletados 10 espécimes (pós-larvas ou camarões) de dois viveiros de cada fazenda e de dois ciclos de cultivo nos períodos de chuva e estiagem. A primeira coleta foi realizada no tempo zero,

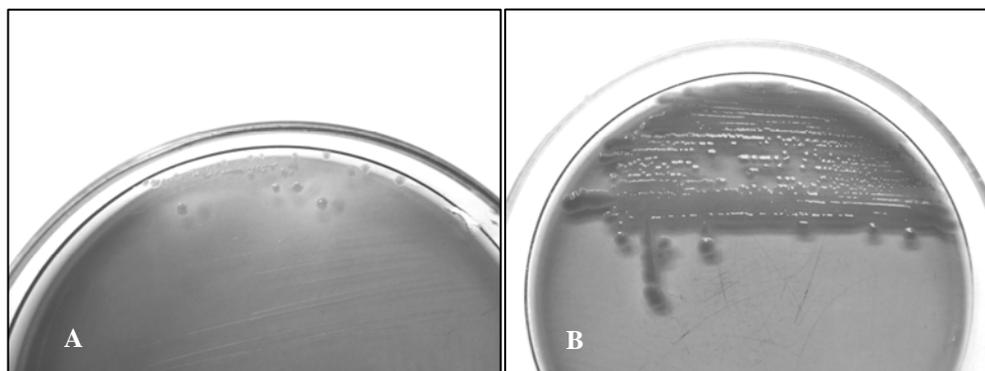
correspondendo ao povoamento do viveiro, e as posteriores a intervalos de 30 dias até a despesca, perfazendo um total de 45 amostras, sendo 23 no período de estiagem e 22 no período chuvoso.

Os espécimes foram coletados com o uso de tarrafas e transportados imediatamente para o LASAQ com a finalidade de realizar os exames macro e microscópicos, de acordo com o método descrito por Pereira e Santos (2003).

#### Análises microbiológicas

Os microrganismos do gênero *Vibrio* foram isolados a partir de amostras de água que foram diluídas em tubos contendo Água Peptonada Alcalina. Em seguida foram transferidas alíquotas de 0,1 mL para placas de Petri contendo Ágar Tiosulfato Citrato Sais de Bile (TCBS) e incubadas entre 35 e 37°C por 24 horas.

As colônias características de *Vibrio* spp. (Figura 1) foram contadas no Ágar TCBS e repicadas para o Tryptone Soya Agar (TSA-Merck) suplementado com 2,0% de cloreto de sódio. A seguir, realizou-se estudo do perfil bioquímico das colônias (crescimento a 0, 1, 3, 6, 8 e 10% de NaCl, oxidase, VP, arginina dihidrolase, lisina descarboxilase, ornitina descarboxilase, urease, gelatinase, produção de ácido a partir de sacarose, celobiose, lactose, arabinose, manose e manitol), conforme a orientação de Holt et al. (1994) e do FDA (1998).



**Figura 1** - *Vibrio* spp. sacarose positiva (A) e *Vibrio* spp. sacarose negativa (B).

### Análise Estatística

Para todas as informações obtidas e análises realizadas foram utilizadas as técnicas

de modelagem matemáticas. Portanto, os modelos lineares, foram propostos inicialmente, de acordo com seguinte formulação:

$$\text{Prob} = \beta_0 + \beta_1 \text{CVib} + \beta_2 \text{EF} + \beta_3 \text{TC} + \beta_4 \text{F} + \beta_5 \text{V} + \beta_6 \text{EA} e_i;$$

Prob- probabilidade de ocorrência da enfermidade;  $\beta_0 \dots \beta_6$  - parâmetros do modelo; CVib- carga de vibrio; EF – achados clínicos obtidos no exame a fresco; TC – tempo de cultivo; F – fazenda; V – viveiros; EA – estação do ano;  $e_i$  – erro associado a cada observação.

Para estimar os parâmetros dos referidos modelos foram utilizadas as técnicas matriciais e para selecionar as variáveis significativas ( $P < 0,05$ ) incluídas no modelo o processo de *Stepwise Forward*. Associado ao processo de *Stepwise* foi utilizado o transformador “ $\lambda$ ” (BOX e COX, 1964), modelo simplificado, para minimizar a variância experimental. Para realizar os cálculos utilizaram-se o pacote Estatístico SysEapro e para representação gráfica dos dados e dos modelos o Excel da Microsoft.

### **Resultados e Discussão**

Ao relacionar a ocorrência de doença com lesões anatomopatológicas identificadas nos camarões cultivados, através do exame clínico e microscópico (a fresco), em função das variáveis independentes carga de *Vibrio* na água (CVIB), achados clínicos do exame a fresco (EF), tempo de cultivo (TC), fazendas (A, B e C), viveiros (1 e 2) e estação do ano (EA), obteve-se a equação descrita abaixo:

$$\text{Prob} = 0,6364 + 0,3636 \text{V} \quad \text{R}^2 = 0,17$$

Prob - probabilidade de ocorrência da enfermidade; V - viveiro.

Baseando-se no valor encontrado para o índice determinístico ( $R^2 = 0,17$ ), pode-se afirmar que a variável resposta é explicada em 16,78% pela variável viveiro (V), a qual influenciou significativamente os resultados. É importante atentar que o presente experimento foi realizado a campo e que não houve, por parte dos pesquisadores, controle de variáveis como manejo e variações climáticas. Por isso, apesar de aparentemente pouco expressivo, o índice determinístico foi significativo.

De acordo com Pereira e Santos (2003), o exame a fresco é um recurso de

grande valia e largamente empregado porque viabiliza a avaliação e o monitoramento da saúde dos camarões. No exame clínico foi possível evidenciar que os camarões oriundos da fazenda A apresentaram, de maneira geral, o melhor desenvolvimento corporal, atingindo os maiores pesos em média. Não foi detectada doença cuticular (melanose) nas amostras coletadas nos dois viveiros da fazenda A, porém, nas fazendas B e C (Tabelas 1 e 2), no final do cultivo do período chuvoso, em ambos os viveiros, foram detectadas alterações cuticulares. Na fazenda C a melanose foi associada à alta carga bacteriana encontrada na água dos viveiros (Tabelas 3 e 4), mas na fazenda B, onde registrou-se baixa carga de *Vibrio* spp., essa alteração foi associada a alguma alteração sistêmica, como por exemplo alguma doenças de origem viral (LIGHTNER, 1983).

Ao avaliar macroscopicamente a musculatura dos animais foram detectadas alterações na coloração e consistência muscular dos camarões oriundos do segundo viveiro das fazendas A, B e C no período de chuva e de estiagem, ressaltando-se que estas alterações ocorreram nas últimas coletas. No primeiro viveiro das fazendas B e C também foram detectadas alterações musculares nos dois períodos, contudo, não foi registrada nenhuma alteração nos camarões oriundos do primeiro viveiro da fazenda A (Tabelas 1 e 2). Salienta-se que, isoladamente, a detecção macroscópica de alteração muscular não é suficiente para diagnosticar necrose muscular, sendo necessária a realização de exame histopatológico para confirmação. Entretanto, esta observação é de suma importância para uma rápida tomada de medidas corretivas e maiores investigações quanto a etiologia da alteração.

**Tabela 1** - Exame clínico realizado em camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados no viveiro 1 das fazendas A, B e C do Estado de Pernambuco no ano de 2006.

Faz.	Período do ano	Coleta	Túb. Do HP	Brânquias e epipodito	Músculo	Cutícula	Gregarina
A	Estio	Primeira	Regular	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Bom	bom	Bom	Bom	Presente
		Terceira	Regular	Regular	Bom	Bom	Ausente
A	Chuvoso	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Regular	Bom	Bom	Ausente
		Terceira	Regular	Péssimo	Bom	Bom	Ausente
B	Estio	Primeira	Péssimo	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Regular	Bom	Bom	Presente
		Terceira	Péssimo	Péssimo	Bom	Bom	Presente
		Quarta	Péssimo	Regular	Bom	Bom	Presente
B	Chuvoso	Primeira	Excelente	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Péssimo	Péssimo	Bom	Bom	Presente
		Terceira	Péssimo	Bom	Regular	Bom	Presente
		Quarta	Péssimo	Regular	Bom	Bom	Presente
		Quinta	Péssimo	Regular	Bom	Regular	Presente
C	Estio	Primeira	Regular	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular
		Terceira	Regular	Regular	Bom	Bom	Bom
		Quarta	Péssimo	Bom	Regular	Bom	Bom
C	Chuvoso	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Regular	Péssimo	Bom	Ausente
		Terceira	Péssimo	Regular	Regular	Regular	Ausente
		Quarta	Regular	Péssimo	Bom	Bom	Ausente

n/r: Não foi realizado exame

Em relação aos achados microscópicos, pode-se destacar que em de todas as fazendas, nos dois períodos de cultivo, foram detectadas várias alterações (afinamento das extremidades, desprendimento da membrana interna e baixo nível de lipídios) significativas nos túbulos do hepatopâncreas dos camarões (Figura 2), exceto na segunda coleta do V<sub>1</sub> da fazenda A. Estas alterações podem estar relacionadas com o manejo nutricional e com presença de microrganismos patogênicos (Tabelas 1 e 2).

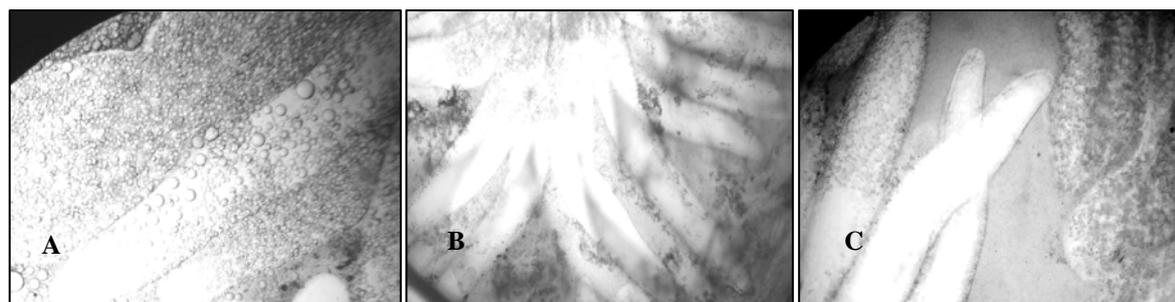
De acordo com Esteve e Herrera (2000), podem-se detectar alterações histológicas no hepatopâncreas de *Litopenaeus vannamei* infectados experimentalmente com *Vibrio alginolyticus*, antes mesmo da apresentação dos primeiros sintomas. Por

isso, os autores concluíram que este órgão pode servir como indicador da saúde do camarão. A presença massiva de *Gregarina* spp. no intestino e de gametócitos *Gregarina* spp. no ceco posterior (Figura 3) são indicativos de falhas no manejo, principalmente concernente a qualidade da água do viveiro. Estes protozoários espoliam os animais e competem pelo alimento ingerido pelos mesmos, ocasionando debilidade e deixando-os suscetíveis a patógenos oportunistas. Como relatado por Boyd (1999), a degradação das condições ambientais no viveiro possui uma estreita relação com a diminuição da resistência imunológica provocada pelo estresse e conseqüentemente com o aparecimento de viroses e outras enfermidades causadas por organismos oportunistas, como víbrios, fungos e endoparasitos (gregarinas).

**Tabela 2** - Exame clínico realizado em camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados no viveiro 2 das fazendas A, B e C do Estado de Pernambuco no ano de 2006.

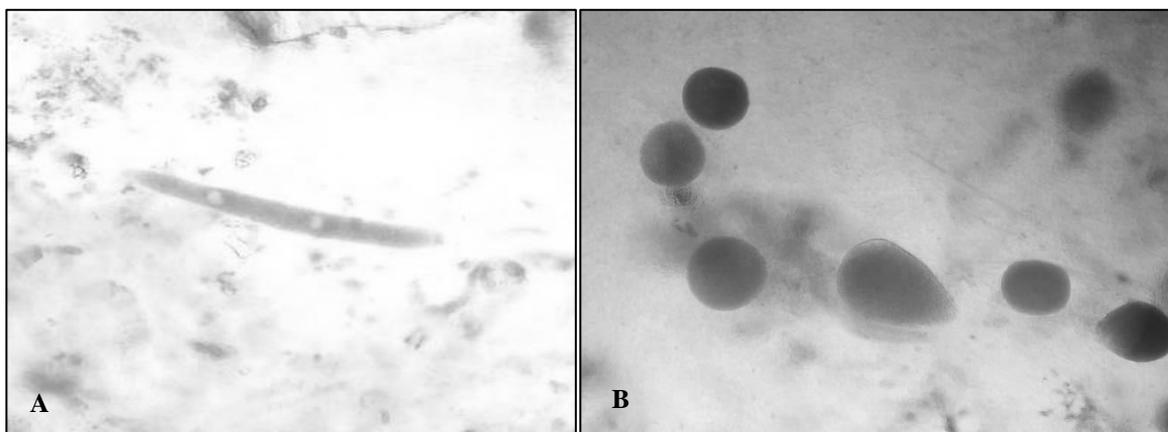
Faz.	Período do ano	Coletas	Túbulos do HP	Brânquias e epipodito	Músculo	Cutícula	Gregarina
A	Estio	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Bom	Bom	Bom	Ausente
		Terceira	Péssimo	Regular	Péssimo	Bom	Ausente
A	Chuvoso	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Regular	Bom	Bom	Ausente
		Terceira	Regular	regular	Regular	Bom	Ausente
B	Estio	Primeira	Péssimo	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Péssimo	Péssimo	Bom	Bom	Presente
		Terceira	Regular	Péssimo	Bom	Bom	Presente
		Quarta	Regular	Regular	Bom	Bom	Presente
		Quinta	Regular	Regular	Bom	Bom	Presente
B	Chuvoso	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Péssimo	Regular	Bom	Presente
		Terceira	Regular	Bom	Bom	Bom	Presente
		Quarta	Péssimo	Péssimo	Bom	Péssimo	Presente
C	Estio	Primeira	Regular	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Bom	Bom	Bom	Regular
		Terceira	Péssimo	Péssimo	Bom	Bom	Bom
		Quarta	Péssimo	Péssimo	Regular	Bom	Bom
C	Chuvoso	Primeira	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
		Segunda	Regular	Regular	Bom	Bom	Ausente
		Terceira	Péssimo	Regular	Bom	Bom	Ausente
		Quarta	Regular	Péssimo	Regular	Regular	Ausente

n/r: Não foi realizado exame

**Figura 2** - A e B - Túbulos do hepatopâncreas de camarões *Litopenaeus vannamei* normais; C - Túbulos do hepatopâncreas de camarões *L. vannamei* alterados.

Contudo, faz-se necessário maior controle e monitoramento destes protozoários. A presença de sujidades e epibiontes nas brânquias e epipoditos do camarão é indicativo da qualidade da água dos viveiros e também podem indicar seu estado de saúde. Camarão doente ou

estressado não realiza a higiene das brânquias e epipoditos para não consumir energia devido à fraqueza decorrente da infecção viral ou bacteriana. O acúmulo de sujidades nas brânquias dificulta as trocas gasosas e aumenta seu estresse.



**Figura 3** - A – *Gregarina* spp. encontrada em camarão *Litopenaeus vannamei*; B – Gametócitos de *Gregarina* spp. encontrados camarões *L. vannamei*.

**Tabela 3** - Contagem de *Vibrio* spp. em água de viveiro de camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do Estado de Pernambuco, nos períodos de estio e chuvoso durante os anos de 2005 e 2006.

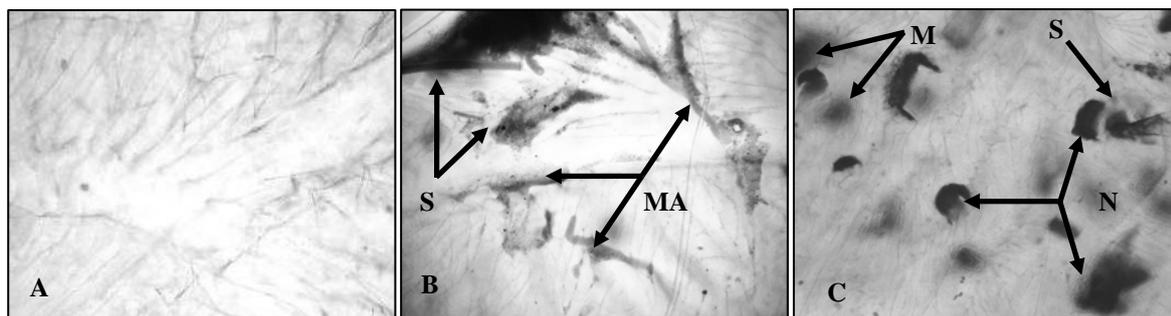
Período do ano	Contagem de <i>Vibrio</i> spp. (UFC/mL)					
	Fazenda A (Viveiro 1)	Fazenda A (Viveiro 2)	Fazenda B (Viveiro 1)	Fazenda B (Viveiro 2)	Fazenda C (Viveiro 1)	Fazenda C (Viveiro 2)
Estio	2,7 x 10	3,5 x 10	4,9 x 10	0,1 x 10	0,4 x 10	6,0 x 10
	4,6 x 10	7,0 x 10	0,6 x 10	3,4 x 10	1,4 x 10	8,0 x 10 <sup>2</sup>
	2,4 x 10	1,0 x 10 <sup>2</sup>	6,0 x 10	5,6 x 10	3,0 x 10 <sup>2</sup>	2,2 x 10 <sup>3</sup>
	Despescado	Despescado	1,2 x 10 <sup>2</sup>	6,2 x 10 <sup>3</sup>	2,4 x 10 <sup>2</sup>	Despescado
	Despescado	Despescado	Despescado	6,4 x 10	Despescado	Despescado
Chuvoso	5,7 x 10	1,5 x 10	1,0 x 10 <sup>2</sup>	4,5 x 10 <sup>2</sup>	3,6 x 10	-
	5,5 x 10	2,9 x 10 <sup>2</sup>	3,5 x 10 <sup>3</sup>	0,6 x 10	6,3 x 10	3,4 x 10
	5,4 x 10	1,7 x 10 <sup>2</sup>	4,6 x 10	2,8 x 10	3,4 x 10 <sup>2</sup>	1,1 x 10 <sup>2</sup>
	Despescado	Despescado	8,6 x 10	Despescado	2,0 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>
	Despescado	Despescado	1,3 x 10	Despescado	despescado	Despescado

**Tabela 4** - Espécies de *Vibrio* spp. isoladas de amostras de água de viveiro de camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do Estado de Pernambuco no período de estio e chuvoso dos anos de 2005 e 2006.

Período do ano	Fazendas	<i>Vibrio</i> spp.
Estio	A	<i>V. carchariae</i> , <i>V. mimicus</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. metschnikovii</i> , <i>V. proteolyticus</i> , <i>V. haliotocoli</i> , <i>V. mediterranei</i> e <i>V. vulnificus</i>
	B	<i>V. vulnificus</i> , <i>V. cincinnatiensis</i> , <i>V. damsela</i> , <i>V. proteolyticus</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. fischeri</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. carchariae</i> , <i>V. harveyi</i> e <i>V. mediterranei</i>
	C	<i>V. fluvialis</i> , <i>V. carchariae</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. hollisae</i> e <i>V. cincinnatiensis</i>
Chuvoso	A	<i>V. fischeri</i> , <i>V. hollisae</i> , <i>V. proteolyticus</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> e <i>V. damsela</i>
	B	<i>V. vulnificus</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. damsela</i> , <i>V. cincinnatiensis</i> e <i>V. fischeri</i>
	C	<i>V. vulnificus</i> , <i>V. damsela</i> , <i>V. harveyi</i> , <i>V. hollisae</i> , <i>V. proteolyticus</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> e <i>V. fluvialis</i>

É importante diferenciar quando o acúmulo de sujidades nas brânquias ocorre por problemas na qualidade da água ou por doença. Nas amostras de todos os viveiros das fazendas foi detectado grande acúmulo de sujidades nas brânquias e epípodito (Tabelas 1 e 2), sendo necessário maior atenção na qualidade da água dos viveiros para tentar minimizar o estresse que os camarões estão

sendo submetidos no ambiente de cultivo (Figura 4). De acordo com Boyd (2004), algumas variáveis podem funcionar como fator limitante de um cultivo, mas, de modo geral, um viveiro com água de boa qualidade conterá animais mais saudáveis. Ressalta-se que a presença de necrose nas brânquias também pode ser devido a toxinas produzidas por microalgas.



**Figura 4** - A - Brânquias de camarões *Litopenaeus vannamei* normais; B - Brânquias de camarões *L. vannamei* com acúmulo de sujidades (S) e microalgas (MA); C - Brânquias de camarões *L. vannamei* com acúmulo de sujidades (S), áreas de melanização (M) e necrose (N).

As avaliações microbiológica da água dos viveiros e clínica dos camarões *Litopenaeus vannamei* permitem concluir que o manejo adequado do viveiro favorece a qualidade da água e que viveiro contendo baixa carga bacteriana na água produz animal hígido.

#### Agradecimentos

A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo auxílio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI) e de Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI).

#### Referências

BACHÈRE, E. et al. Penaeidins antimicrobial peptides of shrimp: a comparison with other effectors of innate immunity. **Aquaculture**, v.191, n.1, p.71-88, 2000.

BELL, T.A. et al. IHVN vírus: Infectivity and pathogenicity studies in *Penaeus stylirostris* and

*Penaeus vannamei*. **Aquaculture**, v.38, p.185-194, 1984.

BELL, T.A.; LIGHTNER, D.V. An outline of penaeid shrimp culture methods including infections disease problems and priority drug treatments. **Veterinary and Human Toxicology**, v.29, suplemento 1, p.37-43, 1987.

BONAMI, J.R. et al. Characterization of hepatopancreatic parvo-like vírus, a second unusual parvovirus pathogenic for penaeid shrimps. **Journal General Virology**, v.76, p.813-817, 1995.

BOYD, C.E. Uso de probióticos e qualidade da água e solo. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, ano 6, n.2, p.67-69, 2004.

BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations. **Journal of Royal Statistical Society**, v.26, p.211-243, 1964.

COUCH, J.A. Diseases, parasites and toxic responses of commercial penaeid shrimp of the Gulf of Mexico and South American Coasts of North America. **Fishery Bulletin**, v.76, n.1, p.1-44, 1978.

DE LA PEÑA, L.D. et al. Detection of the causative bacterium of vibrosis in kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. **Gyoby kenkyu**, v.27, n.4, p.223-228, 1992.

ESTEVE, M.; HERRERA, F.C. Hepatopancreatic alterations in *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (Crustácea:Decapoda:Penaeidae) experimentally infected with a *Vibrio alginolyticus* strain. **Journal of Invertebrates Pathology**, v.76, n.1, p.1-5, 2000.

FAO. Aquacult - PC: fishery information, data and statistics (FIDI), time series of production from aquaculture (quantities and values) and capture fisheries (quantities). **Programa computacional**. 2006.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**. 8<sup>a</sup> ed. Gaithersburg: AOAC International, 1998. p.9.01-9.27.

HOLT, J.G. et al. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9<sup>a</sup> ed. Maryland: Henslyl, 1994. p.192-193.

JOHNSON, S.K. **Handbook of shrimp diseases**. Galveston: Texas A & M University, 1989. 25p.

LIGHTNER, D.V.; REDMAN, R.M. A parvo-like virus disease of penaeid shrimp. **Journal of Invertebrate Pathology**. v.45, n.1, p. 47-53, 1985.

LIGHTNER, D.V. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: J.P. McVEY. **CRC Handbook of Mariculture**; Crustacean aquaculture. Boca Raton: CRC Press, 1983. v.1, p.239-320.

PEREIRA, A.M.L. **Patologia de camarões marinhos**. Recife: Departamento de Engenharia de Pesca-UFRPE, 2002. 57p.

PEREIRA, A.M.L.; SANTOS, M.L. Relatório do Treinamento em Patologias de Camarões Marinhos. **Parnaíba**, Brasil, 52p., 2003. <Disponível em: [www.unitins.br/ates/arquivos/pecuária/psicultura%20&%20Cia/camarão%20diagnóstico%20dedoenças.pdf](http://www.unitins.br/ates/arquivos/pecuária/psicultura%20&%20Cia/camarão%20diagnóstico%20dedoenças.pdf)> Acesso em: fevereiro de 2008.

ROCHA, I.P.; RODRIGUES, J. A carcinicultura brasileira em 2002. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, ano 5, n.1, p.30-45, 2003.

RODRIGUES, J. Carcinicultura marinha – desempenho em 2004. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, ano 7, n.2, p.38-44, 2005.

SALES, D.S. et al. O desenvolvimento recente da aqüicultura brasileira. In: ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA – ANUALPEC. 2005. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Livroceres, 2005. p.252-256.

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. Geração de empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva do camarão cultivado. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, ano 5, n.1, p.60-64, 2003.

SONG, Y.L.; LEE, S.P. Characterization and ecological implication of luminous *Vibrio harveyi* isolated from tiger shrimp (*Penaeus monodon*). **Bulletin Institute Zoology**, v.32, n.3, p.217-220, 1983.