

Vibrio spp. ISOLADOS DE CAMARÃO E ÁGUA DE CULTIVO DE FAZENDA MARINHA EM PERNAMBUCO

EMIKO SHINOZAKI MENDES,¹ SIMONE FRANCISCA LIRA,² LÍLIAN MARIA NERY DE BARROS GÓES,³
JOANNA DOURADO,⁴ PAULO DE PAULA MENDES⁵ E CARLOS ANDRÉ BEZERRA ALVES⁴

1. Professora adjunto, Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos, Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE, E-mail: esmendes@dmv.ufrpe.br

2. Graduação em Medicina Veterinária, UFRPE

3. Pós-Graduação em Ciência Veterinária (Doutorado), UFRPE

4. Pós-Graduação em Ciência Veterinária (Mestrado), UFRPE

5. Professor associado, Departamento de Pesca e Aquicultura, UFRPE.

RESUMO

Coletaram-se, mensalmente, amostras de água e camarão, durante todas as fases de cultivo, em três fazendas situadas no litoral de Pernambuco, no período de estio e chuvoso, para a quantificação e identificação de *Vibrio* spp., totalizando noventa amostras. As contagens foram correlacionadas, através de modelos matemáticos ($P < 0,05$), com as variáveis estação do ano, parâmetros bioquímicos da água, exame a fresco, exame histopatológico, presença de toxinas e técnicas de manejo empregadas. Apenas a variável tempo de cultivo interferiu na contagem total de *Vibrio* spp. em todas as amostras. Obtiveram-se contagens que variaram de $0,1 \times 10^4$ a $6,2 \times 10^3$ UFC/mL na água,

de $7,0 \times 10^4$ a $8,2 \times 10^5$ UFC/g na pós-larva, de $1,1 \times 10^4$ a $1,1 \times 10^5$ UFC/mL na hemolinfa e de $2,5 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^6$ UFC/g no hepatopâncreas. Identificaram-se as espécies *V. mediterranei* (1%), *V. mimicus* (1,25%), *V. fischeri* (4,25%), *V. cincinnatiensis* (4,25%), *V. metschnikovii* (4,25%), *V. proteolyticus* (5,5%), *V. harveyi* (5,5%), *V. hollisae* (5,5%), *V. carchariae* (7%), *V. vulnificus* (8,5%), *V. damsela* (8,5%), *V. parahaemolyticus* (13%), *V. fluvialis* (15%), *V. anguillarum* (16,5%). Conclui-se que a carga microbiana aumenta proporcionalmente com tempo de cultivo, em virtude do incremento de matéria orgânica, o que pode tornar os animais suscetíveis à infecção por vibrios.

PALAVRAS-CHAVES: Água de cultivo, *Vibrio* spp., camarão e Vibrionaceae.

ABSTRACT

Vibrio spp. ISOLATED FROM SHRIMPS AND WATER FROM A MARINE FARM IN PERNAMBUCO, BRAZIL

Water and shrimp samples were collected monthly, during all cultivation phases, in three located farms at Pernambuco coast, on winter and summer, for *Vibrio* spp. quantification and identification. The counting's were correlated, through mathematical models ($P < 0.05$), with the variables season, water biochemical parameters, wet mount, histopathology exam, toxins presence and handling techniques used. Just the variable cultivation time interfered at total counting of *Vibrio* spp. in all samples were obtained countings that varied 0.1×10^4 to 6.2×10^3 UFC/mL in water, of 7.0×10^4 to 8.2×10^5 UFC/g in powder-larva, of

1.1×10^4 to 1.1×10^5 UFC/mL in hemolymph and of 2.5×10^2 to 1.1×10^6 UFC/g in hepatopancreas. The species *V. mediterranei* (1%), *V. mimicus* (1.25%), *V. fischeri* (4.25%), *V. cincinnatiensis* (4.25%), *V. metschnikovii* (4.25%), *V. proteolyticus* (5.5%), *V. harveyi* (5.5%), *V. hollisae* (5.5%), *V. carchariae* (7%), *V. vulnificus* (8.5%), *V. damsela* (8.5%), *V. parahaemolyticus* (13%), *V. fluvialis* (15%), *V. anguillarum* (16.5%) were identified. It is concluded that the Vibrionaceae load increases proportionally with cultivation time, due to the organic matter increment, what can turn the susceptible animals to the infection for vibrios.

KEY WORD: Vibrionaceae, *Vibrio* spp., shrimp and pond water.

INTRODUÇÃO

A carcinicultura é uma atividade da aquicultura na qual o Brasil se destaca mundialmente, como um dos mais promissores produtores de camarão-marinho (ROCHA & RODRIGUES, 2003). Todavia, com a expansão dos cultivos cresceram também os problemas com a produção, fato relatado por MENDES et al. (2005), quando alertaram que as altas densidades de estocagem praticadas podem comprometer os cultivos e exigem cuidados especiais, principalmente no que se refere à sanidade dos animais. ROMERO et al. (2003) reforçaram que a intensificação da produção aquícola pode ter como consequência o desenvolvimento de problemas ecológicos e patológicos.

Nesse contexto, um manejo sanitário eficiente é de extrema importância, devendo ser realizado se conhecendo e considerando a inter-relação existente entre o hospedeiro, o ambiente e o patógeno, estando estes três componentes dependentes entre si. De acordo com GALLI (2004), qualquer alteração no equilíbrio a favor de algum deles pode determinar o aparecimento de uma enfermidade, ou seja, variações ambientais podem afetar tanto o hospedeiro quanto o patógeno. Por isso, é importante o conhecimento do estado de saúde dos animais na área de cultivo, baseado em inspeções e padronização de procedimentos de amostragem, seguidas de diagnóstico laboratorial de acordo com as normas internacionais (MACIEL et al., 2003).

As doenças que acometem os camarões-marinhos cultivados são de etiologias diversas, podendo ser ocasionadas tanto por agentes biológicos como por não biológicos (COUCH, 1978; BELL & LIGHTNER, 1987; JOHNSON, 1989; LIGHTNER, 1997). Dentre as doenças causadas por agentes biológicos, as mais comuns são as ocasionadas por microrganismos oportunistas encontrados na água e sedimento, podendo também fazer parte da microbiota intestinal de muitas espécies aquáticas, inclusive do camarão. Dos microrganismos predominantes no intestino de camarões-marinhos destacam-se os do gênero

Vibrio (LIGHTNER, 1983; THOMPSON et al., 2004; KUMAR et al., 2007).

Doenças causadas por *Vibrio* spp. têm muita importância para a carcinicultura, porque se trata de bactérias que são capazes de afetar todos os estádios de vida do camarão e em larvicultura pode significar 100% de perda dos animais afetados. Além dos prejuízos ocasionados à exploração de camarões em cativeiro, a questão de algumas espécies de vibrios serem agentes zoonóticos, fontes de infecções alimentares para o homem quando o alimento é ingerido cru ou mal cozido, é de extrema importância para saúde pública. Historicamente, a vibriose em camarões cultivados está associada com fatores adicionais que predispõem o animal à infecção. Os principais fatores incluem manejo, ferimentos na cutícula e carapaça, infecções prévias por outros patógenos incluindo vírus, rickettsia, *Fusarium* spp, *Gregarina* spp., danos do tecido intestinal por algas tóxicas, deficiência de vitamina C, estresse fisiológico químico ou físico (PEREIRA, 2002).

De acordo com JAYASREE et al. (2006), os vibrios podem causar cinco tipos de enfermidades em camarão *Penaeus monodon* (necrose da cauda, doença da carapaça, doença vermelha, síndrome da carapaça solta e doença do intestino branco), que estão principalmente associadas com seis espécies de *Vibrio*: *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. anguillarum*, *V. vulnificus* e *V. splendidus*.

A preocupação com as enfermidades, incluindo a vibriose, tem sido uma constante para os produtores, devido às muitas questões não esclarecidas a respeito da etiologia de algumas patologias. Além disso, é importante destacar que essa atividade é relativamente recente, quando comparada aos demais setores da aquicultura. A criação de camarão é uma atividade bastante exigente, porém as práticas de manejo adotadas são extremamente variáveis entre as propriedades, acarretando, muitas vezes, manejos inadequados.

Dada a importância da vibriose, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica da água e do camarão provenientes de carciniculturas localizadas no litoral de estado de Pernambuco, no tocante à contagem e identificação de *Vibrio* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de outubro de 2005 a novembro de 2006. Coletaram-se as amostras em três fazendas comerciais (A, B e C) do litoral norte e sul do estado de Pernambuco. Foram escolhidos aleatoriamente dois viveiros em cada propriedade para o acompanhamento de dois ciclos de produções seguidos. Realizaram-se as análises laboratoriais no Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos (LASAq) do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Coletaram-se trinta amostras, sendo quinze de água e quinze de camarão de dois viveiros em cada fazenda, totalizando noventa amostras, sendo a primeira coleta realizada no dia do povoamento do viveiro (transferência dos camarões do berçário para o viveiro), seguida de coletas mensais, até o término do cultivo em viveiro de terra (média de 90 a 120 dias), nos períodos de estio e de chuva. As amostras de água foram envasadas (em recipientes esterilizados) e acondicionadas em caixas isotérmicas e os camarões foram transportados vivos em sacos de polietileno apropriados contendo água do viveiro sob aeração constante, sendo imediatamente transportados para o LASAq.

Isolaram-se os microrganismos do gênero *Vibrio* a partir de amostras de água, camarão (até 3ª coleta), hepatopâncreas e hemolinfa (a partir da 4ª coleta). Utilizou-se o método de plaqueamento de superfície (SILVA et al., 2000) para as amostras de água e hemolinfa, que foram diluídas, e as de camarão e hepatopâncreas foram trituradas e diluídas, em tubos contendo água peptonada alcalina. Em seguida, transferiram-se alíquotas de 0,1 mL para o placas de Petri contendo ágar tiosulfato citrato saís de bile (TCBS), sendo invertidas e incubadas a 35-37°C por 18-24 horas.

Foram contadas e repicadas colônias características no ágar TCBS, para o Tryptone Soya Agar (TSA) suplementado com 2,0% de cloreto de sódio para estoque dos isolados. A seguir, realizou-se o estudo do perfil bioquímico das colônias: halofilismo a 0, 1, 3, 6, 8 e 10% de NaCl, produção de citocromo-oxidase, produção de acetoina em meio de Voges Proskauer (VP), des-

carboxilação de lisina-ornitina e dehidrolação de arginina, produção de urease em meio caldo ureia de Christensen, produção da enzima gelatinase e produção de ácido a partir de sacarose, celobiose, lactose, arabinose, manose e manitol conforme a orientação de FDA (2001) e BULLER (2004).

Para as informações obtidas e análises realizadas, empregaram-se as técnicas de modelagem matemáticas. Portanto, o modelo linear foi proposto, inicialmente, de acordo com a seguinte formulação:

$$\text{Prob} = \beta_0 + \beta_1 \text{CVcam} + \beta_2 \text{CVa} + \beta_3 \text{TC} + \beta_4 \text{Faz} + \beta_5 \text{Ma} + e_i;$$

em que: Prob – probabilidade de ocorrência da enfermidade (vibriose sistêmica ou cuticular); β_0 e β_5 – parâmetros do modelo; CVcam – carga de vibrio no camarão; CVa – carga de vibrio na água; TC – tempo de cultivo; Faz – fazenda; Ma – manejo; 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, empregou-se o transformador “ λ ” (BOX & COX, 1964), modelo simplificado, para minimizar a variância experimental. Para a realização dos cálculos, utilizou-se o pacote Estatístico SysEapro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em animais de todas as fazendas foi constatada a presença de bactérias do gênero *Vibrio*, tanto no período de estio como no de chuva, conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2. Na fazenda C, no período de estio, detectaram-se as menores contagens para *Vibrio* spp. na água do viveiro 1 (V_1), cujo valor máximo foi de $4,6 \times 10$ UFC/mL, sendo o baixo índice mantido no período das chuvas. No entanto, o número de víbrios nos camarões foi maior nos da fazenda C, obtendo-se $2,7 \times 10^5$ UFC/g no V_1 no período de estio e de $8,2 \times 10^5$ UFC/g no período das chuvas no V_2 .

É importante atentar para a relação entre a carga bacteriana detectada na água e no camarão, pois não necessariamente a menor

contagem de *Vibrio* spp. encontrada em água estará relacionada com a menor contagem encontrada nos animais, pelo fato de a água ser um elemento constantemente renovável no cultivo, o que não ocorre com os animais. Ao analisar microbiologicamente ostras consumidas na grande Recife, MENDES (2001) relatou que não existe uma real simultaneidade entre a amostra de água

e a de bivalve, pois a massa d'água no momento da coleta não corresponde às que sucederam antes. Resultados semelhantes também foram obtidos por CERUTTI & BARBOSA (1991), ao pesquisar a flora bacteriana heterotrófica em ostras (*Crassostera rhizophorae*) e águas da Bahia Norte, Ilha de Santa Catarina.

TABELA 1. Contagem de *Vibrio* spp. em água de viveiro e camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do estado de Pernambuco, no período de estio dos anos de 2005-2006.

Amostras	Contagem de <i>Vibrio</i> spp. (UFC/mL ou g)					
	Fazenda A (V1)	Fazenda A (V2)	Fazenda B (V1)	Fazenda B (V2)	Fazenda C (V1)	Fazenda C (V2)
Água	4,9 x 10	0,1 x 10	0,4 x 10	6,0 x 10	2,7 x 10	3,5 x 10
	0,6 x 10	3,4 x 10	1,4 x 10	8,0 x 10 ²	4,6 x 10	7,0 x 10
	6,0 x 10	5,6 x 10	3,0 x 10 ²	2,2 x 10 ³	2,4 x 10	1,0 x 10 ²
	1,2 x 10 ²	6,2 x 10 ³	2,4 x 10 ²	Despescado	Despescado	Despescado
	Despescado	6,4 x 10	Despescado	–	–	–
Camarão	4,3 x 10 ⁴	4,3 x 10 ⁴	4,5 x 10 ⁴	4,6 x 10 ³	4,0 x 10 ⁴	3,9 x 10 ⁴
	8,9 x 10 ²	7,0 x 10	3,2 x 10 ³	8,0 x 10 ³	2,7 x 10 ⁵	9,5 x 10 ³
	9,5 x 10 ³	6,8 x 10 ³	6,0 x 10 ²	3,9 x 10 ³	1,2 x 10 ³	8,1 x 10 ²
	2,0 x 10 ⁵	1,1 x 10 ⁶	9,1 x 10 ⁵	Despescado	Despescado	Despescado
	Despescado	2,9 x 10 ⁵	Despescado	–	–	–
Hepatopâncreas	8,5 x 10 ²	1,0 x 10 ⁵	1,1 x 10 ²	Despescado	Despescado	Despescado
	Despescado	3,9 x 10	Despescado	–	–	–
Hemolinfa	Despescado	3,9 x 10	Despescado	–	–	–

V1 – viveiro 1; V2 – viveiro 2

TABELA 2. Contagem de *Vibrio* spp. em água de viveiro e camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do estado de Pernambuco no período chuvoso do ano de 2006

Amostras	Contagem de <i>Vibrio</i> spp. (UFC/mL ou g)					
	Fazenda A (V1)	Fazenda A (V2)	Fazenda B (V1)	Fazenda B (V2)	Fazenda C (V1)	Fazenda C (V2)
Água	1,0 x 10 ²	4,5 x 10 ²	3,6 x 10	-	5,7 x 10	1,5 x 10
	3,5 x 10 ³	0,6 x 10	6,3 x 10	3,4 x 10	5,5 x 10	2,9 x 10 ²
	4,6 x 10	2,8 x 10	3,4 x 10 ²	1,1 x 10 ²	5,4 x 10	1,7 x 10 ²
	8,6 x 10	Despescado	2,0 x 10 ²	1,3 x 10 ³	Despescado	Despescado
	1,3 x 10	-	Despescado	Despescado	–	–
Camarão	3,6 x 10 ⁴	6,6 x 10 ⁴	5,9 x 10 ⁴	5,2 x 10 ³	Despescado	8,2 x 10 ⁵
	4,2 x 10 ³	4,8 x 10 ³	2,4 x 10 ³	1,9 x 10 ³	7,8 x 10 ³	7,3 x 10 ²
	2,4 x 10 ³	2,7 x 10 ³	3,0 x 10 ²	3,5 x 10 ³	1,1 x 10 ⁴	6,2 x 10 ³
	1,6 x 10 ⁵	3,9 x 10 ⁴	2,7 x 10 ⁴	3,6 x 10 ⁴	Despescado	Despescado
Hepatopâncreas	2,5 x 10 ²	Despescado	Despescado	Despescado	–	–
	1,9 x 10 ²	4,0 x 10 ²	4,1 x 10	1,2 x 10 ³	Despescado	Despescado
Hemolinfa	1,1 x 10	Despescado	Despescado	Despescado	–	–

V1 – viveiro 1; V2 – viveiro 2

Em relação à contagem de *Vibrio* spp. no hepatopâncreas dos camarões, foram observados os maiores valores nos animais do V₂ da fazenda A (1,1 x 10⁶ UFC/g), no período de estio, sendo no período das chuvas também detectada a maior contaminação nos camarões da fazenda A, no V₁ (1,6 x 10⁵ UFC/g).

Nas fazendas A e B, obtiveram-se as maiores contagens de *Vibrio* spp. na hemolinfa dos camarões oriundos do V₂ da fazenda A (1,0 x 10⁵ UFC/mL) e do V₂ da fazenda B (1,2 x 10³ UFC/mL), no período de estio e chuvoso, respectivamente. Ressalta-se que MENDES et al. (2005) alertaram que a hemolinfa deve ser estéril, sendo a presença de bactérias indicio de infecção sistêmica.

Ressalta-se ainda que as medidas contra a vibriose são tomadas, na maioria das vezes, como respostas emergenciais, levando ao uso indiscriminado de antibióticos, dificultando a análise e o diagnóstico das doenças, o que ocasiona o desenvolvimento de bactérias resistentes. Os vibrios são patogênicos aos seres humanos, acarretando variados distúrbios na saúde, que podem ir desde uma diarreia autolimitante a casos de óbito por septicemia (RIBEIRO, 2005).

Na análise da correlação da variável dependente ocorrência de enfermidade (vibriose sistêmica ou cuticular) com as variáveis independentes fazendas (A, B e C), tempo de cultivo, viveiro (1 e 2), estação do ano, quantidade de vibrio na água e quantidade de vibrio no camarão, obteve-se a seguinte função matemática

$$\text{ENF} = 0,2617 + 0,0098tc$$

$$R^2 = 0,2422,$$

em que: ENF – ocorrência da enfermidade; tc – tempo de cultivo.

Com base no valor encontrado para o índice determinístico, que foi de R² = 0,2422, pode-se afirmar que a variável resposta é explicada em 24,22% pela variável tempo de cultivo (tc). 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 é estatisticamente significativo.

O coeficiente da variável tempo de cultivo positivo indica que, quanto maior o tempo de cultivo, maior é a probabilidade de ocorrer enfermidade nos animais. O fato de não terem sido inseridas, no modelo, as variáveis carga de vibrio na água e carga de vibrio no camarão implica a afirmação de que a ocorrência da enfermidade é independente da carga microbiana. Provavelmente, apenas a presença da bactéria no organismo do animal, provocando a infecção sem sintomas aparentes, torna o animal vulnerável a adoecer. A enfermidade (sistêmica e/ou cuticular) poderá ocorrer quando as condições de cultivo se tornarem desconfortáveis para o animal, como se espera que aconteça com o aumento do tempo de cultivo. As variáveis manejo e fazenda também não foram significativas.

Em relação à identificação de vibrios, na fazenda A, no período de estio, foram identificadas as seguintes espécies: *V. cincinnatiensis* (1,25%), *V. hollisae* (1,25%), *V. carchariae* (1,25%), *V. anguillarum* (7%) e *V. fluvialis* (7%). No período chuvoso foram identificados os *V. parahaemolyticus* (1,25%), *V. proteolyticus* (1,25%), *V. vulnificus* (2,5%), *V. harveyi* (2,5%), *V. hollisae* (2,5%), *V. damsela* (3,75%) e *V. fluvialis* (7%) (Tabela 3).

Na fazenda B no período de estio, foram encontrados *V. harveyi* (1,25%), *V. mediterranei* (1,25%), *V. cincinnatiensis* (1,25%), *V. damsela* (1,25%), *V. fisheri* (1,25%), *V. proteolyticus* (1,25%), *V. parahaemolyticus* (2,5%), *V. vulnificus* (2,5%), *V. carchariae* (3,75%) e *V. anguillarum* (3,75%). No período chuvoso evidenciou-se apenas a presença dos *V. harveyi* (1,25%), *V. fluvialis* (1,25%), *V. damsela* (1,25%), *V. fisheri* (1,25%), *V. anguillarum* (1,25%), *V. vulnificus* (2,5%) e *V. parahaemolyticus* (5%). Não se detectaram *V. cincinnatiensis*, *V. proteolyticus*, *V. carchariae* e *V. mediterranei*.

Com relação à fazenda C, foram identificados *V. carchariae* (1,25%), *V. mimicus* (1,25%), *V. proteolyticus* (1,25%), *V. fisheri* (1,25%), *V. vulnificus* (1,25%), *V. anguillarum* (3,75%) e *V. metschnikovii* (3,75%). Contudo, no período chuvoso, além do *V. proteolyticus* (1,25%), foi evidenciada a presença de *V. cincinnatiensis* (1,25%), *V. hollisae* (1,25%), *V. damsela* (1,25%)

e *V. parahaemolyticus* (2,5%). É importante ressaltar que, ao se comparar a diversidade de *Vibrio* spp., foi observada maior diversidade de espécies

no período de estio para as fazendas B e C, e no período chuvoso para a fazenda A (Tabela 3).

TABELA 3. Espécies de *Vibrio* spp. isoladas de amostras de água de viveiro e camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do estado de Pernambuco nos períodos de estio e chuvoso dos anos de 2005-2006

<i>Vibrio</i>	Fazenda A		Fazenda B		Fazenda C		Total N (%)
	N (%)		N (%)		N (%)		
	Período de estio	Período chuvoso	Período de estio	Período chuvoso	Período de estio	Período chuvoso	
<i>Anguillarum</i>	5 (7)	0	3 (3,75)	1 (1,25)	3 (3,75)	0	12 (17,25)
<i>cincinnatiensis</i>	1 (1,25)	0	1 (1,25)	0	0	1 (1,25)	3 (3,75)
<i>Damsela</i>	0	3 (3,75)	1 (1,25)	1 (1,25)	0	1 (1,25)	6 (7,5)
<i>Proteolyticus</i>	0	1 (1,25)	1 (1,25)	0	1 (1,25)	1 (1,25)	4 (5)
<i>Vulnificus</i>	0	2 (2,5)	2 (2,5)	2 (2,5)	1 (1,25)	0	7 (10)
<i>Fischeri</i>	0	0	1 (1,25)	1 (1,25)	1 (1,25)	0	3 (3,75)
<i>parahaemolyticus</i>	0	1 (1,25)	2 (2,5)	4 (5)	0	2 (2,5)	9 (13,25)
<i>Carchariae</i>	1 (1,25)	0	3 (3,75)	0	1 (1,25)	0	5 (6,25)
<i>harveyi</i>	0	2 (2,5)	1 (1,25)	1 (1,25)	0	0	4 (5)
<i>mediterranei</i>	0	0	1 (1,25)	0	0	0	1 (1,25)
<i>fluvialis</i>	5 (7)	5 (7)	0	1 (1,25)	0	0	11 (17)
<i>hollisae</i>	1 (1,25)	2 (2,5)	0	0	0	1 (1,25)	4 (5)
<i>mimicus</i>	0	0	0	0	1 (1,25)	0	1 (1,25)
<i>metschnikovii</i>	0	0	0	0	3 (3,75)	0	3 (3,75)
Total	13 (17,75)	16 (20,75)	16 (20)	11(13,75)	11 (13,75)	6 (7,5)	73 (100)

Deve-se ressaltar que a variabilidade de espécies e de carga de microrganismos dificulta maiores discussões a respeito do assunto, uma vez que poucos estudos têm retratado a diversidade de vibriónáceas em água e camarões de cultivo no nordeste brasileiro, como os de ALVES (2007) e SILVA (2007), o que demonstra a necessidade de maiores pesquisas sobre o assunto na área.

MENDES et al. (2005) ressaltaram que *Vibrio anguillarum*, *V. alginolyticus*, *V. cholerae*, *V. damsela*, *V. harveyi*, *V. splendidus*, *V. vulnificus* e *V. parahaemolyticus* são as bactérias marinhas identificadas em epidemias bacterianas de camarão-marinho, ocasionando infecções entéricas, sistêmicas ou externas. Também ALVES (2007) detectou, em águas de viveiro e em camarões marinhos cultivados no litoral norte de Pernambuco, espécies de vibrios ambientais (*V. carchariae*, *V. mimicus*, *V. proteolyticus*, *V. metschnikovii*, *V. ha-*

lioticoli e *V. mediterranei*) e patogênicas (*Vibrio anguillarum* e *V. vulnificus*) para peneídeos.

SILVA (2007) identificou *V. damsela* (5%), *V. anguillarum* (20%), *V. mediterranei* (5%), *V. proteolyticus* (3,3%), *V. fluvialis* (15%), *V. haliotocoli* (3,3%), *V. harveyi* (3,3%), *V. carchariae* (8%), *V. alginolyticus* (3,3%), *V. fischeri* (5%), *V. hollisae* (3,3%), *V. vulnificus* (8,3%), *V. furnissii* (1,7%), *V. parahaemolyticus* (5%) e *V. cincinnatiensis* (5%), em amostras de água e camarões cultivados no litoral sul de Pernambuco. Detectou ainda a tendência ao aumento na carga de vibriónáceas em função do tempo de cultivo para todas as amostras analisadas. Destaca-se que, no presente estudo, apenas o *V. furnissii* não foi identificado.

JAYASREE et al. (2008) isolaram *Vibrio harveyi*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *V. anguillarum*, *V. splendidus* e *V. vulnificus* da hemolinfa de camarão, com a predominância do

Vibrio harveyi em todas as amostras. Histopatologicamente verificaram lesões típicas de septicemia bacteriana, com a invasão de bactérias na hemolinfa, formação de granulomas no hepatopâncreas e extensiva proliferação no tecido conectivo e necrose do hepatopâncreas, brânquias e tecido ovariano.

A detecção de bactérias de importância para a saúde pública como *Vibrio vulnificus* e *V. parahaemolyticus* em todas as fazendas endossa a necessidade de maior controle dos cultivos, assim como indica risco para os arraçoadores, pois estes entram em contato direto com a água dos viveiros, se expondo, dessa forma, ao perigo. Quanto aos consumidores, não haveria risco evidente, uma vez que os camarões, após a despesca, são submetidos à imersão em solução com metabissulfito de sódio, conservante que atua como antioxidante, diminuindo expressivamente a carga bacteriana, conforme relatado por PYLE & KOBURGER (1981) e GÓES et al. (2006). Além do uso do conservante, o contato com água clorada a 5 ppm nos estabelecimentos de beneficiamento, aliado aos rígidos controles quanto à contaminação bacteriana do produto na indústria, asseguram a qualidade do produto final, respaldando a segurança para os consumidores. Do mesmo modo, o fato de o camarão ser consumido cozido elimina o perigo.

CONCLUSÕES

Após avaliação da água de viveiro e de camarões *Litopenaeus vannamei* cultivados nas fazendas A, B e C do estado de Pernambuco, concluiu-se que:

- Quanto menor o tempo de cultivo, menor a possibilidade de ocorrência da enfermidade nos camarões, que pode ser em consequência de menor quantidade de matéria orgânica;
- Técnicas de manejo não interferiram na carga de vibrios, tendo sido verificadas contagens significativas na água de cultivo e nos animais procedentes de todas as fazendas;
- Elevadas contagens podem ser observadas na água de cultivo e nos animais, tanto no período de estio como no das chuvas, com alteração da

diversidade das espécies;

- O número de vibrios nas pós-larvas, hemolinfa e hepatopâncreas são indicativos de que os animais se encontram infectados, mas não necessariamente enfermos, pois não foi visualizada lesão característica no exame a fresco;
- Todos os animais das fazendas A e B são suscetíveis a vibriose, por apresentarem vibrios na hemolinfa e no hepatopâncreas, sendo necessárias apenas situações de estresse para o aparecimento dos sintomas;
- A presença de espécies de importância para a saúde pública é indicativa de risco para os tratadores, que entram em contato direto com a água dos viveiros. No entanto, não há risco eminente para os consumidores, uma vez que os camarões são submetidos à imersão em solução conservante antes de serem enviados para a indústria, onde são colocados em contato com água clorada, além do fato de serem consumidos cozidos.

AGRADECIMENTO

À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP/RECARCINE-Enfermidades), 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

- ALVES, C. A. B. **Fatores interferentes na ocorrência da vibriose em camarão marinho cultivado (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) no litoral norte do estado de Pernambuco**. 2007. 24 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE.
- BELL, T. A.; LIGHTNER, D. V. An outline of penaeid shrimp culture methods including infectious disease problems and priority drug treatments. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 29, suplemento 1, p. 37-43, 1987.
- BOX, G. E. P.; COX, D. R. An analysis of transformations. **Journal of Royal Statistic Society**, Ser. B, v. 26, p. 211-243, 1964.

- BULLER, N. B. **Bacteria from fish and other aquatic animals**: a practical identification manual. CABI Publishing: Cambridge, 2004. 361 p.
- CERUTTI, R. L.; BARBOSA, T. C. P. Flora bacteriana heterotrófica em ostras (*Crassostera rhizophorae*) e águas da Bahia Norte, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Microbiologia**, v. 22, p. 330-334, 1991.
- 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, p. 1, 1978.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**. 8. ed. revision A. c. 9. Gaithersburg: AOAC International, 2001.
- GALLI, L. Manejo sanitário en el cultivo de camaron. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T. et al. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Ed. Varela, 2004. p. 301-322.
- GÓES, L. M. N. B.; MENDES, P. P.; MENDES, E. S.; RIBEIRO, C. M. F.; SILVA, R. P. P. Uso do metabissulfito de sódio no controle de microorganismos em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 153-157, 2006.
- JAYASREE, L.; JANAKIRAM, P.; MADHAVI, R. Isolation and characterization of bacteria associated with cultured *Penaeus monodon* affected by loose shell syndrome. **Journal of Aquaculture**, Bamidjeh, v. 60, n. 1, p. 46-56, 2008.
- JAYASREE, L.; JANAKIRAM, P.; MADHAVI, R. Characterization of *Vibrio* spp. associated with diseased shrimp from culture ponds of Andhra Pradesh (India). **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 37, n. 4, p. 523-532, 2006.
- JOHNSON, S. K. **Handbook of shrimp diseases**. Galveston: Texas A e M University, 1989. 25 p.
- KUMAR, S.; GEORGE, M. R.; JOHN, K. R.; JEYASEELAN, M. J. P. Molecular typing of bacteria *Vibrio harveyi* and *V. alginolyticus* from shrimp farming systems. **Indian Journal of Marine Sciences**, v. 36, n. 1, p. 43-50, 2007.
- LIGHTNER, D. V. **Manual de patologia y procedimientos de diagnóstico para enfermedades de camarones peneidos**. Tradução: M. R. Gutierrez e J. A. Rojano. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1997.
- LIGHTNER, D. V. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: Mc Vey, J. P. **CRC handbook of mariculture**: crustacean aquaculture. Boca Raton: CRC Press, 1983. v. 1, p. 239-320.
- MACIEL, M. L. T.; ANDREATTA, E.; COSTA, S. W.; MACIEL, C. T.; MARQUES, M. R. F. Avaliação de riscos sanitários potenciais em cultivos do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no estado de Santa Catarina (Brasil). In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE AQUICULTURA, 2., 2003, **Comunicaciones Cientificas...** [1], 2003. p. 223-230.
- MENDES, E. S. **Avaliação microbiológica de ostras consumidas na grande Recife/PE**. 2001. 92 f. Tese (Pós-Graduação em Doenças Tropicais) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2001.
- MENDES, E. S.; MENDES, P. P.; GÓES, L. M. N. B.; BEZERRA, S. S.; VIEIRA, K. P. B. A. Os vibrios na carcinicultura. **Revista Panorama da Aquicultura**, p. 26-29, set.-out. 2005.
- PEREIRA, A.R. **Patologia de camarões marinhos**. Apostila, 2002. 57 p.
- PYLE, M.L.; KOBURGER, J.A. The effect of water, bisulfite and hypochlorite rinses on the microbial flora of shrimp. In: ANNUAL TROPICAL AND SUBTROPICAL FISHERIES TECHNOLOGICAL CONFERENCE OF THE AMERICAS, 6., 1981, Santo Antonio. **Proceedings...** Santo Antonio: [s.n.], 1981. p. 70-74.
- ROMERO, F. R.; ESTEBAN, M. A.; MESEGUER, J.; BRAVO, M.; GOMEZ, G.D.; ROJAS-LUNA, T.; JIMENEZ, G.; BALCÁZAR, J.L. Estrategias de control de enfermedades en acuicultura. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE AQUICULTURA, 2., 2003, **Comunicaciones Cientificas...** [1], 2003. p. 624-654.
- SILVA, N.; CANTÚSIO NETO, R.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica da água**. Campinas: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000. 99 p.
- SILVA, R.P.P. **Fatores interferentes na ocorrência da vibriose em camarão marinho cultivado (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) no litoral sul de Pernambuco**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2007.

RIBEIRO, C. M. F. **Aspectos gerais da vibriose em camarão-marinho**. 2005. 40 f. Pós-Graduação (Especialização em Microbiologia) – Faculdade Frassinetti do Recife, PE, 2005.

ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J. A. Carcinicultura brasileira em 2002. **Revista da ABCC**, ano 5, n. 1, p. 30-45, mar. 2003.

THOMPSON, F. L.; IIDA, T.; SWINGS, J. Biodiversity of vibrios. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 68, n. 3, p. 403-431, 2004.

Protocolado em: 5 nov. 2007. Aceito em: 5 dez. 2008.