

RESPOSTAS PLANCTÔNICA E BENTÔNICA A DIFERENTES FERTILIZAÇÕES NO CULTIVO DO CAMARÃO *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967)*

Werlanne Mendes de SANTANA ^{1,6}; Albino LEAL²; Werlayne Mendes de SANTANA ²; Maria Zita LÚCIO ³; Patrícia Fernandes de CASTRO ⁴; Eudes de Souza CORREIA ⁵

RESUMO

O presente trabalho objetivou a indução do alimento natural no cultivo do *Farfantepenaeus subtilis*, através de diferentes regimes de fertilização. Foram utilizados 12 tanques em fibra de vidro de 500 L, estocados com 30 camarões.m² (2,57±1,27 g), adotando-se quatro tratamentos em triplicata, sendo três com os fertilizantes orgânicos farelo de trigo - FT (28 g.m⁻²), farelo de arroz - FA (28 g.m⁻²) e melaço - ML (40 mL.m⁻²), e um como controle - CT, com fertilizantes inorgânicos à base de nitrogênio (2 mg.L⁻¹) e fósforo (0,2 mg.L⁻¹). A alimentação artificial foi ofertada em comedouros, em três horários, com coletas quinzenais de água, plâncton e bentos. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa (P≥0,05) na sobrevivência dos camarões entre os fertilizantes orgânicos, porém, houve diferença estatística (P<0,05) entre FT e CT. Quanto ao alimento natural, não houve diferença significativa (P≥0,05) entre os grupos planctônicos. No fitoplâncton, houve a predominância de cianobactérias, enquanto que no zooplâncton, os principais representantes foram os rotíferos. Entre os organismos bentônicos, o fitobentos também foi representado por cianobactérias, havendo diferença (P<0,05) somente no grupo das euglenas, onde FA diferiu de FT e CT. No zoobentos, registrou-se predominância de rotíferos e nematóides, havendo diferença (P<0,05) no grupo dos rotíferos em ML, quando comparado com CT e FT. Os nematóides diferiram em FA quando relacionado com FT e ML, os quais também predominaram no mesobentos, não havendo diferença estatística (P≥0,05) entre os tratamentos. Desta forma, constata-se que, nas condições experimentais adotadas, o efeito dos fertilizantes orgânicos é similar aos inorgânicos quanto à indução do alimento natural.

Palavras-chave: *F. subtilis*, fertilizantes orgânicos, alimento natural

PLANKTONIC AND BENTONIC RESPONSES TO DIFFERENT FERTILIZATIONS IN THE *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) SHRIMP CULTURE*

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the natural food induction in *Farfantepenaeus subtilis* culture, through different fertilization regimes. Twelve 500 L fiber glass tanks were stocked with 30 shrimps.m⁻² (2.57±1.27 g). Four experimental treatments were adopted in triplicate, using the three organic fertilizers wheat bran - FT (28 g.m⁻²), rice bran - FA (28 g.m⁻²) and molasses - ML (40 mL.m⁻²), and one control - CT, with inorganic fertilizers (2 mg.L⁻¹ nitrogen and 0.2 mg.L⁻¹ phosphorus). Artificial feed was offered in feeding trays three times a day, and plankton, benthos and water samples were collected fortnightly. Results showed no significant difference (P≥0.05) in survival among the organic fertilizers treatments, but showed statistical difference (P<0.05) among FT and CT. About the natural food organisms, there was no significant difference (P≥0.05) among planktonic groups. In the phytoplankton, there was predominance of Cyanophyta, while in the zooplankton

Artigo Científico: Recebido em: 03/05/2006; Aprovado em: 06/08/2007

¹ Mestre pelo PPG-RPAq, UFRPE. E-mail: werlannemendes@yahoo.com.br.

² Aluno do PPG-RPAq, UFRPE. 3Engenheira de Pesca.

⁴ Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte.

⁵ Professor do Departamento de Pesca e Aqüicultura, UFRPE.

⁶ Endereço/Adress: UFRPE - Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos - CEP 52171-900 - Recife - PE. * Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao PPG em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Apoio: MCT/CNPq.

the major representants were rotifers. Among the benthos, the phytobenthos also was represented by Cyanophyta, but there was statistical difference ($P < 0.05$) only in *Euglena* group, where FA was different ($P < 0.05$) from FT and CT. In the zoobenthos, it was registered the predominance of rotifers and nematodes, showing significant difference ($P < 0.05$) in rotifers group in ML, when compared with CT and FT. Nematodes differed ($P < 0.05$) in FA when related to FT and ML, which also predominated in mesobenthos, with no significant difference ($P \geq 0.05$) among the treatments. It was concluded that in the experimental conditions adopted both organic and inorganic fertilizers effects were similar related to natural food induction.

Key-words: *F. subtilis*, organic fertilizers, natural food

INTRODUÇÃO

O atual estágio de desenvolvimento da carcinicultura brasileira está embasado no camarão *Litopenaeus vannamei*, espécie originária do Oceano Pacífico introduzida no País na década de 90 (BARBIERI JR. e OSTRENSKY NETO, 2002).

Nos últimos anos, essa espécie de excelente adaptação às condições ambientais nordestinas, vem apresentando um desempenho insatisfatório em algumas fazendas, principalmente no que se refere à taxa de crescimento. Os problemas causados por enfermidades atualmente fazem parte do cenário do setor (MADRID, 2005).

Estas condições levam à necessidade de se cultivar espécies de camarões nativos como substitutivas do *L. vannamei*. Na região Nordeste, ocorre duas espécies de camarões marinhos, o *Farfantepenaeus subtilis* e o *Farfantepenaeus brasiliensis*, as quais apresentam potencial para o cultivo e comprovadamente têm maior valor de mercado que o *L. vannamei*, mas que não foram ainda devidamente estudadas (NUNES *et al.*, 1997).

O *F. subtilis* tem apresentado boas taxas de crescimento em experimentos preliminares realizados em fazendas particulares, porém, tem apresentado baixa conversão alimentar, o que o coloca em desvantagem em relação ao *L. vannamei*, necessitando de informações relativas ao manejo alimentar e às suas exigências nutricionais.

Estudos vêm sendo desenvolvidos para avaliar técnicas de manejo associadas às estratégias de fertilização, assim como o fator alimentação/nutrição que favoreça a disponibilidade do alimento natural nos ambientes de cultivo.

A produção do alimento natural pode ser estimulada através do uso de fertilizantes inorgânicos e/ou orgânicos, os quais aumentam a disponibilidade de nutrientes no meio aquático, estimulando a

produtividade primária. O uso de fertilizantes inorgânicos (Nitrogênio-N e Fósforo-P) promove o incremento das algas e os fertilizantes orgânicos suplementam as fontes de carbono, beneficiando o crescimento de bactérias e de organismos bentônicos e também estimulando o crescimento do fitoplâncton (CORREIA, 1998).

Os fertilizantes orgânicos podem ser de origem animal (esterco e/ou subprodutos) ou vegetal (farelos de alfafa, de trigo, algodão, arroz, soja, etc.). Os de origem vegetal liberam dióxido de carbono que é usado diretamente na fotossíntese, além de beneficiar o crescimento de organismos bentônicos (Avault Jr., *apud* CAMPOS, 2005). Os fertilizantes orgânicos também podem servir como fonte direta de alimento para os organismos cultivados (CORREIA, 1998).

O presente trabalho objetivou a indução do desenvolvimento do alimento natural utilizando diferentes regimes de fertilização no cultivo do camarão *F. subtilis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em tanques circulares de fibra de vidro ($0,5 \text{ m}^3$), cujos fundos foram recobertos por uma camada com 5 cm de espessura de sedimento estuarino. Durante os 84 dias de cultivo, a salinidade dos tanques foi mantida em 30, com aeração contínua. Os camarões selvagens (peso médio de $2,57 \pm 1,27 \text{ g}$) foram estocados em uma densidade de 30 ind.m^{-2} , alimentados *ad libitum* em bandejas (8:00, 12:00 e 16:00 h), com ração comercial peletizada contendo 35% de proteína bruta.

Foram aplicados quatro tratamentos em três réplicas, sendo três com os fertilizantes orgânicos (1) farelo de trigo - FT (28 g.m^{-2}), (2) farelo de arroz - FA (28 g.m^{-2}), (3) Melaço - ML (40 mL.m^{-2}), e (4) controle - CT, com fertilizantes inorgânicos à base de N (2 mg.L^{-1}) e P ($0,2 \text{ mg.L}^{-2}$), utilizando-se uréia e

monoamônio fosfato (MAP).

Para a fertilização inicial, aplicaram-se os fertilizantes inorgânicos em todos os tanques independentes dos tratamentos. Este manejo viabilizou uma mesma relação de N:P nos sistemas. Depois de dois dias, os fertilizantes orgânicos foram adicionados em seus respectivos tanques, com fertilizações de manutenção quinzenais, repetindo-se sempre as mesmas quantidades dos farelos e melaço, diferentemente dos tanques com tratamentos inorgânicos, os quais tiveram as quantidades ajustadas de acordo com os teores propostos de N e P na água.

A temperatura, a concentração de oxigênio dissolvido (oxímetro YSI-55) e o pH (F-1002 Bernauer Aquacultura) da água foram mensurados diariamente às 8:00 e 16:00h, e a transparência (disco de Secchi) e a salinidade (Atago S-10E) foram aferidas semanalmente. Amostras de água de cada tanque foram coletadas quinzenalmente e encaminhadas ao Laboratório de Limnologia do DEPAq/UFRPE para determinação das seguintes variáveis: nitrito (Bendochneider e Robinson, *apud* GOLTERMAN *et al.*, 1978); nitrato (MACKERETH *et al.*, 1978); amônia (KOROLEFF, 1976); alcalinidade (FELFÖDY *et al.*, 1987); clorofila-a (NUSCH, 1988) e ortofosfato conforme A.P.H.A. (1995).

As coletas de plâncton foram realizadas quinzenalmente, com amostragem de um litro de água de cada tanque, através de um recipiente de boca larga, no sentido fundo-superfície (coluna d'água). As amostras foram acondicionadas em recipientes identificados e fixadas com formol a 4% neutralizado com bórax. Após 24 horas de decantação, foram retirados 750 mL do líquido sobrenadante e transferidos os 250 mL restantes para outro recipiente da amostra. Em laboratório, foram retiradas alíquotas de 1,0 mL de cada recipiente, para análises quali-quantitativas do fitoplâncton e do zooplâncton.

A comunidade bentônica foi representada por dois grupos: o epibentos, que são os organismos encontrados sobre o sedimento, e o mesobentos, organismos encontrados entre o sedimento (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002). As coletas de epibentos (fito e zoo) foram realizadas quinzenalmente, coletando-se aproximadamente 5 mL de sedimento superficial. As amostras foram diluídas em formol a 4% neutralizado com bórax, completando um volume de 20 mL. Em laboratório, após a homogeneização das amostras, foram retiradas alíquotas de 1,0 mL

de cada recipiente, levadas para o microscópio ótico para execução das análises quali-quantitativas do material epibentônico.

As coletas de mesobentos foram realizadas mensalmente através de um tubo de PVC com área de 0,0044 m², o qual foi introduzido no sedimento até tocar no fundo do tanque. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados, coradas com Rosa de Bengala e fixadas com formol a 10%. Posteriormente, foram triadas em peneiras com malha de 0,50 e 0,062 mm, respectivamente. Em laboratório, os organismos retidos nas peneiras foram separados individualmente, acondicionados em potes plásticos e fixados com formol a 4%. Em seguida, foram identificados e contados com utilização de microscópio estereoscópico.

As comunidades planctônica e bentônica foram identificadas e contadas através do método direto, conforme NEWELL e NEWELL (1963). Os organismos foram identificados até nível de gênero ou família embasada nas bibliografias especializadas (BRUSCA e BRUSCA, 2003; STREBLE e KRAUTER, 1987; BOLTOVSKOY, 1981).

A análise de variância, complementada por teste de agrupamento de médias (Teste de Tukey) ao nível de probabilidade de 5%, foi aplicado para comparar os efeitos dos fertilizantes sobre as variáveis de qualidade de água, de desempenho do cultivo, bem como a densidade e ocorrência de organismos do alimento natural. Quando necessário, foi aplicado o teste não paramétrico Friedman.

Previamente às análises, os dados relativos a densidades e percentagens foram transformados para log x e arco seno $x^{0,5}$, respectivamente. As análises estatísticas estão de acordo com Zar (1996) e Mendes (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas máxima (31,3°C) e mínima (23,6°C) da água nos tanques experimentais revelaram uma alta amplitude de variação, que coincidiu com o início do inverno e de chuvas intensas, e conseqüentemente com menor incidência solar. No cultivo, estas variáveis apresentaram uma média de 28,6±1,27°C.

A transparência da água está relacionada com a quantidade e qualidade de fitoplâncton, fatores que são responsáveis pela variação da transparência na água (KLEEREKOPER, 1990). Durante o experimento esta variável apresentou média de 25,8±6,18,

27,8±8,66, 21,4±4,56 e 21,4±4,83 cm, respectivamente, para os tratamentos ML, FT, FA e CT.

As concentrações de oxigênio dissolvido mantiveram-se em níveis adequados (5,5±0,53 mg.L⁻¹), não representando fator de estresse aos animais cultivados. Segundo BOYD (1997), o melhor crescimento e sobrevivência são obtidos com concentrações de oxigênio dissolvido por volta de 4 mg.L⁻¹.

O pH apresentou uma média de 8,1±0,57. As flutuações desta variável foram reduzidas, se considerada a duração total do cultivo, o que pode ser atribuído a adequados níveis de alcalinidade da água. Os níveis da alcalinidade nos tratamentos FA, FT, ML e CT foram de 118,63, 103,48, 131,10 e 102,03 mg.L⁻¹ de CaCO₃.L⁻¹, respectivamente. O nível mínimo de alcalinidade para cultivo de organismos aquáticos não deve ser inferior a 20 mg.L⁻¹ de CaCO₃.L⁻¹, pois o fósforo torna-se insolúvel (WURTS, 2002). Para camarões marinhos, a alcalinidade deve se situar entre 75 e 150 mg.L⁻¹ de CaCO₃.L⁻¹ (BOYD, s.d.).

Analisando as concentrações médias de nitrito (0,150; 0,190; 0,200 e 0,180 mg.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT, respectivamente), nitrato (0,300, 0,320, 0,237 e 0,430 mg.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), e amônia (0,120; 0,110; 0,120 e 0,110 mg.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), não foi observada diferença significativa (P≥0,05) entre os tratamentos. Estas concentrações mantiveram-se nos limites propostos por BARBIERI JR. e OSTRENSKY NETO (2002), que recomendam concentrações de nitrito com valores menores que 0,5 mg.L⁻¹, nitrato entre 0,4 e 0,8 mg.L⁻¹ e amônia total entre 0,1 e 1,0 mg.L⁻¹.

Os teores de nitrogênio na água podem ser originados principalmente pela liberação de nutrientes a partir dos fertilizantes e da ração administrada. A quantidade média de ração fornecida foi de 2,76 g.m⁻².dia⁻¹, o que provavelmente não exerceu efeito deletério sobre a qualidade da água. NUNES *et al.* (1997) reportam que taxas de alimentação de 3 g.m⁻² por dia não são suficientemente altas para causar efeitos negativos na qualidade do solo.

A concentração de ortofosfato nos tratamentos FA, FT, ML e CT foi de 0,08, 0,004, 0,02 e 0,04 mg.L⁻¹, respectivamente. Esses valores diferem do proposto por BARBIERI JR. e OSTRENSKY NETO (op. cit.), o qual deve variar entre 0,2 e 0,4 mg.L⁻¹. Os níveis encontrados, abaixo do recomendado, podem ter influenciado negativamente o desenvolvimento do fitoplâncton, o qual apresentou uma baixa

densidade.

Os tanques com fertilizantes orgânicos (FA, FT e ML) tiveram um ganho de biomassa final similares, ou seja, 82,30, 94,93, 82,07 g, respectivamente, que diferiram do tratamento CT (57,20 g). Porém, houve diferença estatística (P<0,05) entre FT e CT. Com relação à sobrevivência dos camarões, o tratamento CT (61,1%) foi menor quando comparado aos demais tratamentos: 81,9, 94,4 e 80,6% para FA, FT e ML, respectivamente. A análise estatística constatou haver diferença estatística (P<0,05) entre os tratamentos FT e CT.

Quanto ao peso médio final dos camarões, registraram-se valores de 4,18, 4,22, 4,23 e 3,89 g, respectivamente, para os tratamentos FA, FT, ML e CT, não havendo diferença estatística entre eles (P≥0,05). Quanto ao consumo de ração, foram encontrados valores médio de 2,07, 1,57, 1,66 e 2,28 g.dia⁻¹, respectivamente para FA, FT, ML e CT, apresentando diferença significativa entre os tratamentos (P<0,05).

A densidade fitoplanctônica dos tratamentos FA, FT, ML e CT foi de 30.737, 34.349, 32.291 e 30.079 cél.L⁻¹, respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos (P≥0,05). Os grupos fitoplanctônicos se constituíram principalmente por cianobactérias (21.340, 25.340, 22.810 e 19.630 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT, respectivamente), diatomáceas (3.570, 4.370, 5.600 e 6.240 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), clorófitas (5.616, 4.243, 3.686 e 3.841 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT) e dinoflagelados (211, 396, 115 e 302 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT) (Figura 1A).

As clorófitas e diatomáceas são as microalgas que mais favorecem o crescimento dos camarões. NUNES (2001) recomenda uma densidade mínima de 50.000 cél.mL⁻¹ de clorófitas e 20.000 cél.mL⁻¹ de diatomáceas em viveiros de camarões. Quanto à cianobactérias, recomenda uma densidade máxima de 40.000 cél.mL⁻¹.

Alta densidade de cianobactérias e baixa densidade de diatomáceas ocasionam um crescimento deficiente dos camarões (ALONSO-RODRIGUEZ e PÁEZ-OSUNA, 2003).

No cultivo de *Litopenaeus vannamei* em semelhantes condições experimentais, a comunidade planctônica foi positivamente induzida pela utilização de farelo de trigo, com abundância de diatomáceas (CAMPOS, 2005), diferindo dos resultados encontrados no presente trabalho, no qual ocorreu a predominância de cianobactérias.

VALENTI (1998) relata a importância da observação de fatores climáticos, como o vento, que ativa a oxigenação da massa d'água e a insolação, que aquece a água e incrementa a atividade fotossintética. Durante o período experimental, a produção primária foi limitada por fatores abióticos como cobertura por nuvens, característica do período chuvoso. Estas características proporcionaram uma transparência contínua depois da primeira quinzena,

com exceção dos tanques com tratamentos CT, que apresentaram uma transparência menos acentuada que os demais. Isto pode ser devido a fácil dissolução dos fertilizantes inorgânicos que resultam no maior desenvolvimento da produção primária.

A proliferação do fitoplâncton contribuiu para a produção do zooplâncton e zoobentos, os quais são os principais componentes da dieta alimentar dos camarões (Peregrino *et al.*, *apud* SILVA, 2004).

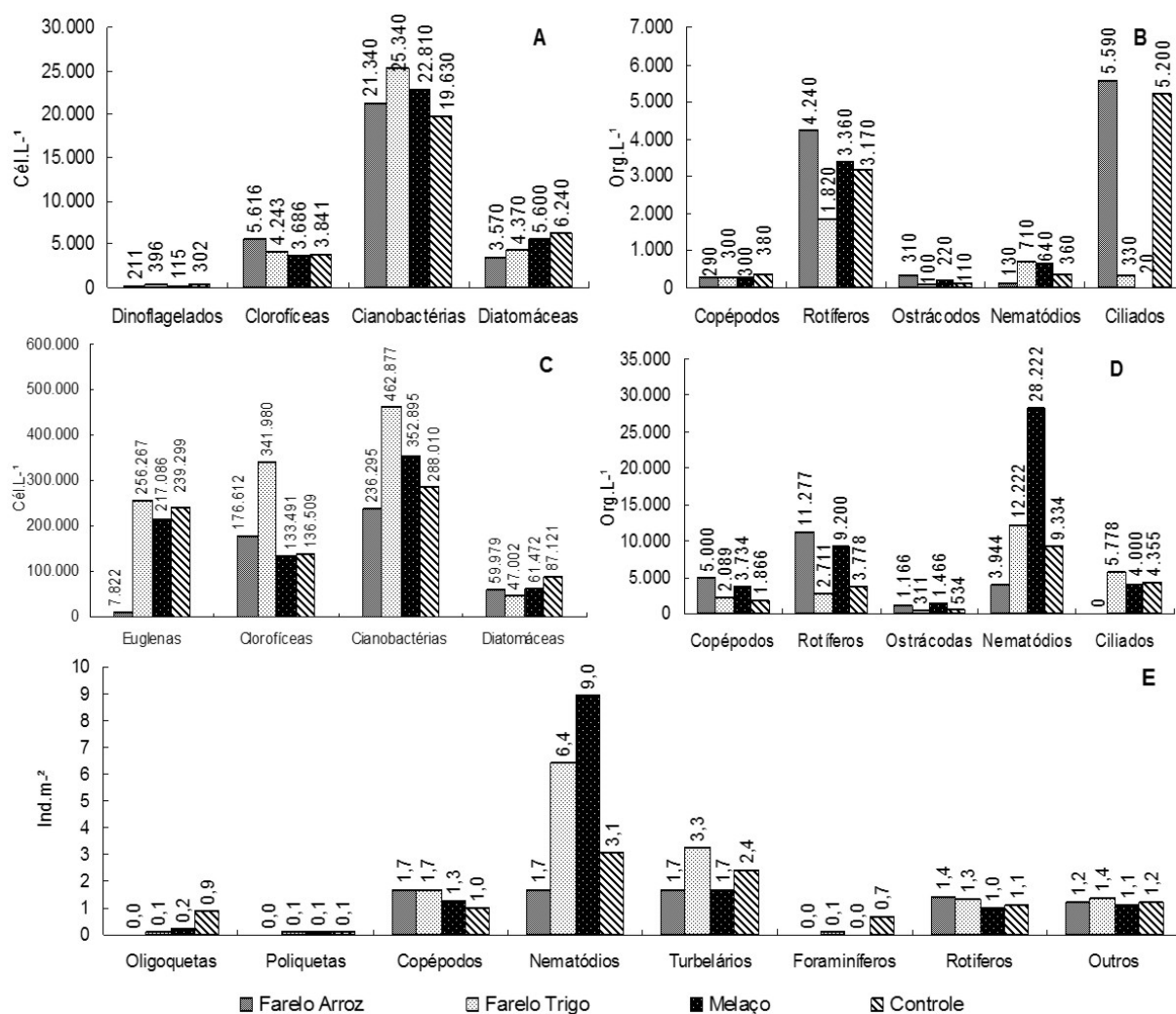


Figura 1. Concentração média do alimento natural (A- fitoplâncton; B- zooplâncton; C- fitobentos; D- zoobentos; E- mesobentos)

A densidade zooplânctônica dos tratamentos FA, FT, ML e CT foi de 10.561, 3.260, 4.540 e 9.220 org.L^{-1} , respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos ($P \geq 0,05$). O zooplâncton foi constituído por copépodos (290, 300, 300 e 380 org.L^{-1} em FA, FT, ML e CT, respectivamente); rotíferos

(4.240, 1.820, 3.360 e 3.170 org.L^{-1} em FA, FT, ML e CT); ostrácodos (310, 100, 220 e 110 org.L^{-1} em FA, FT, ML e CT); nematódios (130, 710, 640 e 360 org.L^{-1} em FA, FT, ML e CT) e ciliados (5.590, 330, 20 e 5.200 org.L^{-1} em FA, FT, ML e CT), com predominância de rotíferos nos tratamentos (Figura 1B).

No grupo dos ciliados, os tratamentos FA e CT foram iguais entre si ($P \geq 0,05$), porém, diferiram ($P < 0,05$) de FT e ML. Os ciliados são organismos que se alimentam de nanoplâncton, bactérias e material em suspensão na água (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002).

MISCHKE e ZIMBA (2004) observaram maiores concentrações de cladóceros e copépodos e menores densidades de rotíferos em viveiros de “catfish” fertilizados com farelos orgânicos (farelos de arroz, semente de algodão e pélete de alfafa).

A densidade fitobentônica dos tratamentos FA, FT, ML e CT foi de 480.709, 1.108.126, 764.945 e 750.938 cél.L⁻¹, respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos ($P \geq 0,05$). Entretanto, no grupo das euglenas foi observada diferença ($P < 0,05$) entre o tratamento FA e os demais. O fitobentos foi representado principalmente por cianobactérias (236.295, 462.877, 352.895 e 288.010 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT, respectivamente), diatomáceas (59.979, 47.002, 461.472 e 87.121 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), clorofíceas (176.612, 341.980, 133.491 e 136.509 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT) e euglenas (7.822, 256.267, 217.086 e 239.299 cél.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT) (Figura 1C).

A densidade zoobentônica dos tratamentos FA, FT, ML e CT foi de 17.110, 23.111, 46.622 e 19.866 org.L⁻¹, respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos ($P \geq 0,05$). O zoobentos foi representado principalmente por copépodos (5.000, 2.089, 3.734 e 1.866 org.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT, respectivamente), rotíferos (11.277, 2.711, 9.200 e 3.778 org.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), ostrácodos (1.166, 311, 1.466 e 534 org.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT), nematódios (3.944, 12.222, 28.222 e 9.334 org.L⁻¹ em FA, FT, ML e CT) e ciliados (5.778, 4.000 e 4.355 org.L⁻¹ em FT, ML e CT). Entre os representantes zoobentônicos, registrou-se predominância dos rotíferos e nematóides, havendo diferença ($P < 0,05$) no grupo dos rotíferos no tratamento ML, quando comparado com FT e CT. Os nematóides diferiram em FA, quando relacionado com FT e ML (Figura 1D).

Esses resultados estão de acordo com os reportados por CAMPOS (2005), que registrou a abundância de *Oscillatoria* sp. e *Chroococcus* sp. no fitobentos e de nematódios e rotíferos no zoobentos, utilizando como tratamento o farelo de trigo. O mesmo autor relata que o farelo de trigo incrementa a comunidade zooplancônica.

A densidade mesobentônica dos tratamentos FA,

FT, ML e CT foi de 8,7, 14,36, 14,62 e 10,33 ind.m⁻², respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos ou grupos mesobentônicos. Esta comunidade foi caracterizada por oligoquetas, poliquetas e foraminíferos (< 1 ind.m⁻² em todos os tratamentos), copépodos (1,7, 1,7, 1,3 e 1 ind.m⁻² em FA, FT, ML e CT, respectivamente), nematódios (1,7, 6,4, 9,0 e 3,1 ind.m⁻² em FA, FT, ML e CT); turbelários (1,7, 3,3, 1,7 e 2,4 ind.m⁻² em FA, FT, ML e CT), rotíferos (1,4, 1,3, 1,1 e 1,2 ind.m⁻², em FA, FT, ML e CT) e outros (1, 1, 1 e 1 ind.m⁻² em FA, FT, ML e CT) (Figura 1E).

Mesmo não apresentando diferença estatística entre os grupos, houve uma maior ocorrência dos nematódios no tratamento ML. Os nematódios são o maior e mais comum grupo de organismos que se alimentam de fungos e bactérias e têm grande importância na cadeia alimentar liderada pelos decompositores (RUPPERT e BARNES, 1996).

Os organismos bentônicos desempenham função importante nos processos de decomposição da matéria orgânica e como fonte de nutrientes indispensáveis ao bom desenvolvimento dos camarões (VALENTI, 1998). A menor disponibilidade de organismos do alimento natural pode estar relacionado ao baixo nível de produtividade primária, em consequência da menor insolação no período experimental.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados demonstraram que o efeito dos fertilizantes orgânicos (farelos de arroz e trigo, e melaço) é similar aos inorgânicos (uréia e MAP) quanto à indução do alimento natural. Entretanto, recomenda-se a realização de novos experimentos com diferentes níveis de fertilizantes orgânicos, e em períodos de maior insolação.

REFERÊNCIAS

- A.P.H.A./AW.W.A./W.E.F. 1995 *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19^a ed. Washington, A.P.H.A.
- ALONSO-RODRIGUES, R. e PÁEZ-OSUNA, F. 2003 Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. *Aquaculture*, v. 219, p.317-336.
- BARBIERI JR., R.C. e OSTRENSKY NETO, A. 2002 *Camarões marinhos*: Engorda. Viçosa, Aprenda Fácil, 370 p.

- BOLTOVSKOY, D. 1981 Atlas del zooplankton Del Atlântico sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino. Mar Del Plata: INIDEP, 791p.
- BOYD, C.E. s.d. *Manejo da qualidade da água na aquicultura e no cultivo do camarão marinho*. Trad. Josemar Rodrigues. Recife: ABCC, 157p.
- BOYD, C.E. 1997 *Manejo do solo e da qualidade da água em viveiros para aqüicultura*. Departamento de Aqüicultura Mogiana Alimentos, S.A. Campinas, SP. 55p.
- BRUSCA, R. and BRUSCA, G. 2003 *Invertebrates*. 2ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 936p.
- CAMPOS, S.S. 2005 *Influência do farelo de trigo na disponibilidade do alimento natural e no crescimento do camarão Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)*. Recife. 101p. (Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Departamento de Pesca - UFRPE)
- CORREIA, E.S. 1998 *Influência da alimentação natural no cultivo semi-intensivo do camarão de água doce Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879)*. São Paulo. 136p. (Tese de Doutorado em Ciências - UFSCar).
- FELFÖDY, L.; SZABO, E.; TOTH, L. 1987 *A biológiai vizminőség*. Budapest: Vizugyi Hidrobiológia Vizdok, v. 160, 258p.
- GOLTERMAN, H.J.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. 1978 *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. London: Blackwell Sci. Pub. p. 214.
- KLEEREKOPER, H. 1990 *Introdução ao estudo da limnologia*. 2 ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS. p. 329.
- KOROLEFF, F. 1976 Determinations od nutrientes. In: Grasshoff, K. (ed.) *Methods of seawater snalysis*. Verlag Chemie Weinhein. p. 117-187.
- MADRID, R.M. 2005 A crise econômica da carcinicultura. *Panorama da Aqüicultura*, v.15, n. 90, p. 22-29, julho/agosto.
- MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. 1978 *Water analysis: some revised methods for limnologists*. Scient. Public., London, n. 36. 121p.
- MENDES, P.P. 1999 *Estatística aplicada à aqüicultura*. Recife: Bagaço. 265p.
- MISCHKE, C.C. e ZIMBA P.V. 2004 Plankton community responses in earthen channel catfish nursery ponds under various fertilization regimes. *Aquaculture*, v. 233, p. 219-235.
- NEWELL, G.E. e NEWELL, R.C. 1963 *Marine plankton a practical guide*. London: London Hutchison Educational, 221p.
- NUSCH, E.A. 1988 Comparasion of diferent methods for chlorophyll and phaepigment determination. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, n. 14, p. 14-36.
- NUNES, A.J.P.; GODDARD, S.; GESTEIRA, T.C.V. 1996 Feeding activity patterns of the Southern brown shrimp *Penaeus subtilis* under semi-intensive culture in NE Brazil. *Aquaculture*, v. 144, p. 371-386.
- NUNES, A.J.P.; GESTEIRA, T.C.V.; GODDARD, S. 1997 Food ingestion and assimilation by the Southern brown shrimp *Penaeus subtilis* under semi-intensive culture in NE Brazil. *Aquaculture*, v. 149, p. 121-136.
- NUNES, A.J.P. 2001 Alimentação para camarões marinhos - Parte II. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 63, p.23-33.
- PEREIRA, R.C. e SOARES-GOMES, A. 2002 *Biologia marinha*. Rio de Janeiro: Interciência, 380p.
- RUPPERT, E.E. e BARNES, R.D. 1996 *Zoologia dos invertebrados*. 6 ed. São Paulo: Roca, 1030 p.
- SILVA, L.O.B. 2004 *Utilização de nitrato de sódio em viveiros de camarão marinho*. Recife. 45p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Departamento de Pesca- UFRPE).
- STREBLE, H. e KRAUTER, D. 1987 *Atlas de los microorganismos de água dulce*. Barcelona: Ediciones Omega, 357 p.
- VALENTI, W.C. 1998 *Carcinicultura de Água doce*. Tecnologia para produção de camarões. Brasília: IBAMA/FAPESP, 383 p.
- WURTS, W.A. 2002 Alkalinity and hardness in production ponds. *World Aquaculture*, Baton Rouge, v. 33, n. 1, p.16-17.
- ZAR, J.H. 1996 *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall. 622p.