

## MONITORAMENTO HIDROLÓGICO E IMPACTOS DO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO EM VIVEIROS FLUTUANTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BARRA DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA



**Embrapa**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Taboão da Carolina  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Av. das Américas, 2950, Caixa Postal 44  
13180-970, Piracicaba, SP  
Fone (011) 78 236 1300 Fax (011) 78 236 1369  
E-mail: [sci@cpact.embrapa.br](mailto:sci@cpact.embrapa.br)

**República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Honório Accarini*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiro*  
Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Bonifácio Hideyuki Nakasu*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**

*Lafayette Franco Sobral*  
Chefe-Geral

*Maria de Fátima Silva Dantas*  
Chefe-Adjunto de Administração

*Maria de Lourdes da Silva Leal*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1678-1953

Novembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 44**

**Monitoramento hidrológico e impactos do cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes na área de proteção ambiental. Barra do Rio Mamanguape, Paraíba**

**Wyviane Carlos Lima Vidal  
Roberto Sassi**

Aracaju, SE  
2002

Disponível em:

Home page: <http://www.cpatc.embrapa.br>

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE

Tel (0\*\*79) 226-1300

Fax (0\*\*79) 226-1369

E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)

Comitê Local de Publicações

Presidente: Maria de Lourdes da Silva Leal

Secretária-Executiva: Aparecida de Oliveira Santana

Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald

Ederlon Ribeiro de Oliveira

Denis Medeiros dos Santos

Marcondes Maurício de Albuquerque

Jéfferson Luís da Silva Costa

Diagramação: Aparecida de Oliveira Santana / Wesleane Alves Pereira

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

VIDAL, W.C.L. e SASSI, R. Monitoramento hidrológico e impactos do cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes na Área de Proteção Ambiental – Barra do Rio Mamanguape, Paraíba. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 20p, 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 44).  
Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br>

**CDD: 639.54**

---

© Embrapa 2002

## SUMÁRIO

<u>1. Introdução.....</u>	<u>05</u>
<u>2. Objetivos.....</u>	<u>07</u>
<u>3. Metodologia.....</u>	<u>07</u>
<u>4. Resultados e discussão.....</u>	<u>10</u>
<u>5. Conclusões.....</u>	<u>19</u>
<u>6. Referências bibliográficas.....</u>	<u>19</u>
<u>7. Agradecimentos.....</u>	<u>20</u>



**M**onitoramento hidrológico e impactos do cultivo  
de camarão marinho em viveiros flutuantes na área  
de proteção ambiental  
Barra do Rio Mamanguape, Paraíba

Wyviane Carlos Lima Vidal<sup>1</sup>  
Roberto Sassi<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A carcinocultura marinha convencional tem enfrentado sérios problemas desde o uso de tecnologias não apropriadas de cultivo até impactos ambientais causados aos ecossistemas onde ela é realizada. Assim, diferentes instituições nacionais e estrangeiras têm pesquisado formas alternativas de cultivo de camarão marinho, com baixos impactos socioambientais (Vinatea, 1999). Dentre um dos tipos de cultivo alternativo destaca-se o cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes.

Esse tipo de cultivo surge como uma alternativa de uso sustentável, capaz de desviar a pressão exercida sobre a carcinocultura continental e a pesca predatória, além de ser uma atividade economicamente viável para as comunidades de pescadores tradicionais (Silva et al, 2000 e Vinatea, 1999).

Uma das primeiras referências ao cultivo de organismos aquáticos em tanques-rede e/ou gaiolas datam do século XII, na China, onde peixes foram cultivados dessa maneira. Esse sistema de cultivo só passou a ser adotado no ocidente na década de 60, a partir da experiência pioneira de criação de salmónídeos na Noruega. Nos Estados Unidos e Chile, essa

---

<sup>1</sup> Bel. C. Bio. M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av.Beira-Mar, 3.250, Cx. postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE. E-mail: wyviane@cpatc.embrapa.com.br

<sup>2</sup> D.Sc. Oceanografia Biológica, Universidade Federal da Paraíba/Núcleo de Estudos e Pesquisas dos Recursos do Mar, Cidade Universitária, João Pessoa, PB. E-mail: rsassi@nepremar.ufpb.br

tecnologia foi introduzida em caráter experimental na década de 70, no cultivo de tilápias e salmonídeos, respectivamente (Silva & Siqueira, 1997).

No Brasil, as primeiras experiências de criação de camarões em gaiolas foram feitas por Eduardo Lemos, em 1985, na Barra de Guaratiba, no Rio de Janeiro. Os primeiros resultados favoráveis levaram-no a criar, em 1988, a empresa "Litoral Sul Maricultura", em parceria com a KIEPPE Investimentos, desenvolvendo, assim, a tecnologia comercial da criação de camarões em gaiolas. Ainda em 1988, essa empresa implantou uma estação-piloto na Barra do Serinhaém, no município de Ituberá, Bahia (INFREMER, 1995).

No entanto, em 1992, com a finalidade de sanar dificuldades de ordem zootécnica, e melhorar a rentabilidade desse projeto, foi assinado um protocolo de intenções de cooperação envolvendo a Secretaria da Agricultura do Estado da Bahia, Bahia Pesca S/A, Agência Brasileira de Cooperação do Ministério das Relações Exteriores, Instituto Francês de Pesquisa para a Exploração do Mar, Universidade Federal da Bahia, Litoral Sul Maricultura Ltda., Sansuy do Nordeste S/A e Rohr Estruturas Tubulares S/A, além de estabelecer parcerias com pescadores das adjacências da Barra de Serinhaém (INFREMER, 1995).

Na Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape, Estado da Paraíba, esse tipo de cultivo de camarão marinho foi introduzido em 1998, através do convênio feito com a CINEP, UFPB (NEPREMAR), CNPq, FAPESQ, IBAMA e FINEP. Seu objetivo principal foi tentar fornecer uma fonte alternativa de recursos para contribuir na melhoria da qualidade de vida das comunidades de pescadores artesanais de Tramataia (município de Marcação-PB) e de Barra de Mamanguape (município de Rio Tinto-PB), bem como de servir de modelo para outras comunidades pesqueiras do litoral da Paraíba. Além de tentar reduzir a pressão para a implantação do cultivo de camarão marinho na APA, o que vem atingindo inclusive áreas de mangue.

A Área de Proteção Ambiental é um tipo de unidade de conservação da natureza enquadrada na Categoria de uso sustentável (SNUC, 2000) e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Apesar da sustentabilidade desse tipo de cultivo, é possível que alguns impactos dessa atividade possam ocorrer nos locais onde esses viveiros são implantados, como, por exemplo, alterações na qualidade da água, devido à fertilização artificial ocasionada pelo arraçoamento, o que poderia limitar a sua aplicabilidade em larga escala.

O monitoramento desses sistemas, através da avaliação de parâmetros físicos, químicos e biológicos, além de permitir a detecção desses impactos, pode, conforme ressaltam Silva et al. (2000), fornecer subsídios para um melhor conhecimento do funcionamento do sistema e das inter-relações entre o cultivo e o ambiente, a fim de garantir a idéia da sustentabilidade desta atividade.

## **2. OBJETIVOS**

- Monitorar alguns parâmetros hidrológicos e biomassa primária do cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes.
- Avaliar alguns impactos decorrentes do cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes, na qualidade da água estuarina local.

## **3. METODOLOGIA**

Dois módulos de cultivo de camarão marinho em viveiros flutuantes foram instalados em 1998 pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas de Recursos do Mar (NEPREMAR), da Universidade Federal da Paraíba, na margem direita do estuário, próximo à sua desembocadura (Figura 1) e à comunidade de Barra de Mamanguape. Cada módulo continha 4 viveiros para engorda. A tela dos viveiros foi confeccionada em fio de poliéster, coberta de PVC, com abertura de malha de 5 mm. A área de cada tanque media 8,4 m<sup>2</sup> (3,0 m x 2,8 m).



Foto: Arquivo NEPREMAR; 1999.

Figura 1. Viveiros flutuantes de cultivo de camarão marinho.

A análise dos impactos decorrentes dessa atividade na área estuarina do rio Mamanguape foi efetuada com base no monitoramento de alguns parâmetros hidrológicos e biológicos. As condições dos viveiros, em termos de presença de organismos incrustados nas telas foram acompanhadas visualmente e/ou por tomada de fotografias. O aumento na densidade de peixes em volta dos viveiros, conforme relatado pelos pescadores e pelos técnicos do NEPREMAR que davam manutenção aos viveiros, também foi considerado.

Para o monitoramento, foram considerados dois pontos de amostragens, sendo um localizado Dentro do Viveiro (DV) e o outro, a cerca de 10 metros de distância dos viveiros (Fora do Viveiro-FV). Os parâmetros hidrológicos e dados de biomassa primária planctônica (clorofila-a) foram monitorados, visando um melhor conhecimento do funcionamento do sistema e das interrelações entre o cultivo e o ambiente.

A partir do dia 05/05/99 o viveiro começou a ser povoado com pós-larvas/juvenis de *Litopenaeus schmitti* obtidas do próprio ambiente, atingindo no dia 12/05/99 a densidade inicial de 71,4 ind/m<sup>2</sup>, suficiente para iniciar o cultivo. Coletas semanais e/ou quinzenais foram realizadas durante o período

de engorda, até o dia da despesca, que ocorreu em 06/10/99. A duração do cultivo foi de 152 dias. Uma embarcação de duralumínio, com motor de popa de 15 HP, pertencente ao NEPREMAR, foi utilizada para a realização dos trabalhos de campo.

A alimentação dos camarões consistiu da ração PURINA MR-35HP, misturada com peixe triturado, na proporção de 60% de ração e 40% de peixe. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, no início da manhã e final da tarde. A quantidade oferecida foi controlada de acordo com as sobras verificadas dentro das bandejas do comedouro (NEPREMAR, 1999).

As coletas foram realizadas sempre que possível na maré baixa ou nos horários próximos à maré baixa. Os seguintes parâmetros foram analisados:

- a) **Temperatura da água:** os valores da temperatura da água foram obtidos com o auxílio de um termômetro de reversão Watanabe Keiki (precisão 0,1°C).
- b) **Salinidade:** os valores de salinidade foram determinados diretamente no campo com um refratômetro portátil American Optical, modelo 10.419.
- c) **Oxigênio dissolvido:** os teores de oxigênio dissolvido na água foram determinados através do método de Winkler, modificado por Strickland & Parsons (1960), a partir de amostras coletadas com uma garrafa de Nansen.
- d) **Nitrito:** as amostras para análise de nitrito foram coletadas na superfície através de garrafas de plástico. As amostras foram filtradas e alíquotas foram separadas para serem analisadas por espectrofotometria utilizando-se a técnica descrita em Grashoff (1976).
- e) **Clorofila-a:** as amostras de água para análises de clorofila-a foram coletadas em superfície com o auxílio de garrafa de plástico de 2 litros de capacidade e em seguida foram filtradas, utilizando-se filtro de fibra de vidro Whatmann GF/C. O volume filtrado de cada amostra foi de 600 ml. Os filtros foram colocados em envelopes selados e mantidos num freezer em frascos escuros, com sílica gel no seu interior. A clorofila foi extraída com acetona

a 90% e as análises do extrato foram efetuadas por espectrofotometria, segundo metodologia descrita em Parsons & Strickland (1963), utilizando-se um espectrofotômetro Micronal B382.

Para avaliar o nível de significância dos parâmetros acima, nos dois pontos de coleta, aplicou-se o teste estatístico de Wilcoxon, com nível de significância de  $P \leq 0,05$  utilizando-se o programa Statistical Package for the Social Sciences for Windows, versão 8.0 (1998).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### **a) Temperatura da água**

A temperatura da água não apresentou diferenças expressivas dentro e fora dos viveiros flutuantes durante o período de estudo. As temperaturas mais elevadas foram registradas no dia 14/05/99, 21/05/99 e 28/09/99 (Figura 2). As mais baixas (26,5°C dentro do viveiro e 25°C fora do viveiro) ocorreram em 08/07/99. Variações desse parâmetro, nos dois pontos estudados, de uma semana para outra de cerca de 2°C, foram observadas ao longo do período, com exceção das semanas do mês de agosto, quando, a partir da segunda semana, as temperaturas mostraram-se mais uniformes.

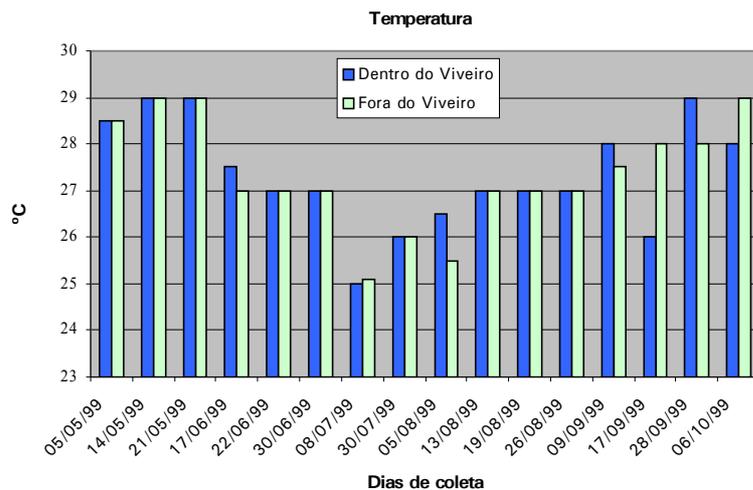


Figura 2. Valores de Temperatura da água (°C) nos dois pontos de coleta, durante o período de estudo.

#### b) Salinidade

A salinidade, por sua vez, apresentou variações durante o período de estudo. Dentro do viveiro, o maior valor chegou a 38 S, e fora, atingiu 36 S, ambos no dia 13/08/99; o menor valor foi observado nos dias 26/06/99 e 30/06/99, tanto dentro como fora do viveiro e chegou a de 27 S (Figura 3).

Figura 2 - Valores de Temperatura da água (°C) nos dois pontos de coleta, durante o período de estudo.

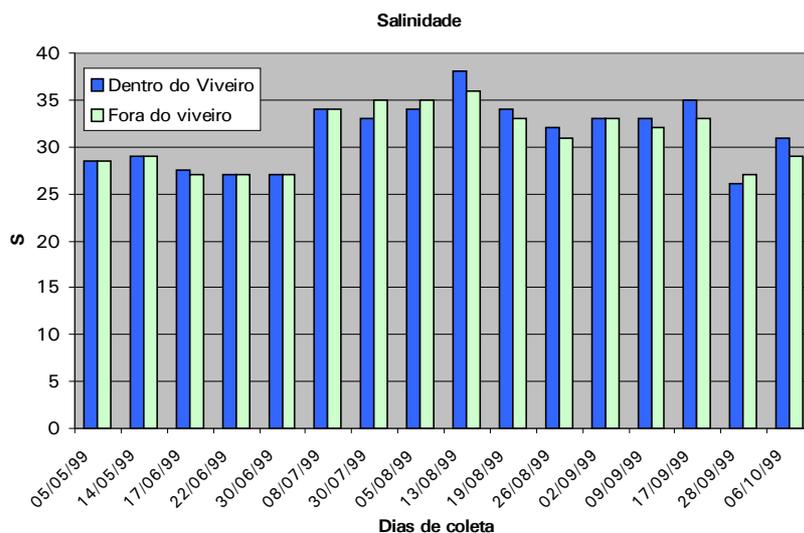


Figura 3. Valores da salinidade (S) nos dois pontos de coleta, durante o período de estudo.

### c) Oxigênio Dissolvido

Os valores de oxigênio dissolvido também não foram expressivamente distintos nos dois pontos amostrados. Os valores mais baixos registrados dentro e fora do viveiro foram, respectivamente, 2,39 mg/L (no dia 22/06/99) e 2,58 mg/L (30/06/99). Os mais elevados chegaram a 10,21 mg/L (26/09/99), dentro do viveiro e 9,29 mg/L (dia 13/08/99) fora do viveiro.

As amostras dentro dos viveiros foram ligeiramente mais elevadas do que as amostras coletadas no ponto fora do viveiro, ao longo da maior parte do período estudado, embora tenham sido registrados neste último ponto, valores mais elevados de oxigênio dissolvido no início do cultivo (21/05/99), no meio (16/07/99 e 05/08/99) e no final do cultivo (06/10/99). Observou-se um aumento gradativo nos valores de oxigênio dissolvido, a partir do dia 13/08/99 ao dia 28/09/99, quando comparado ao início das coletas.

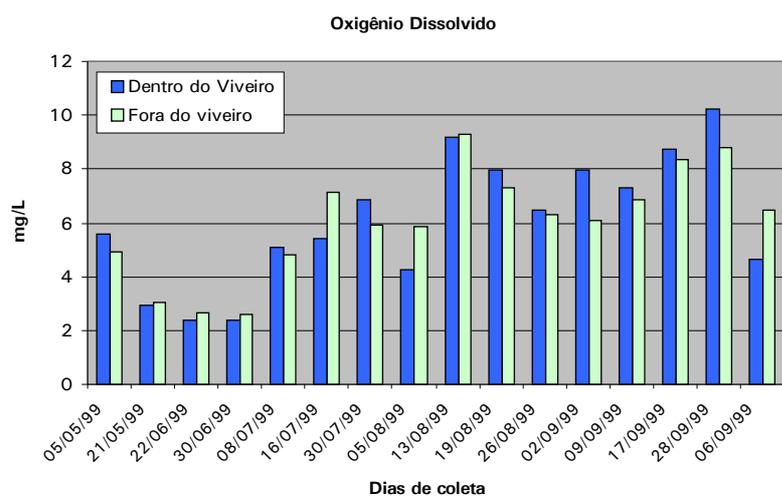


Figura 4. Valores de oxigênio dissolvido (mg/L) nos dois pontos de coleta, durante o período de estudo.

**d) Nitrito**

Os valores de nitrito foram relativamente mais elevados no ponto fora do viveiro, cujo maior valor obtido foi 0,38  $\mu\text{g-at/L}$  no dia da despesca e o menor valor obtido foi 0,06  $\mu\text{g-at/L}$  em 22/06/99. Dentro do viveiro, o maior valor foi no dia 19/08/99 (0,38  $\mu\text{g-at/L}$ ) e o menor no dia 08/07/99, quando a concentração de nitrito esteve abaixo do limite de sensibilidade do método.

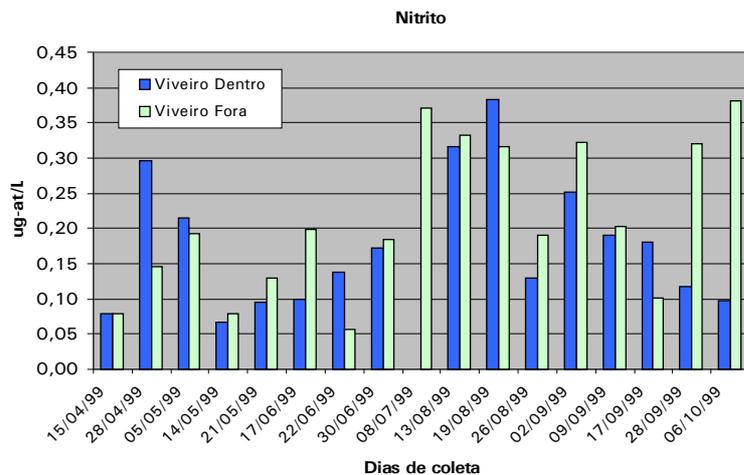


Figura 5. Valores de Nitrito ( $\mu\text{g-at/L}$ ) nos dois pontos de coleta durante o período de estudo.

#### e) Clorofila-a

Os valores de clorofila-a entre os dois pontos não variaram de maneira expressiva até o dia 08 de julho. A partir desse período, começou a haver uma diferença mais significativa entre os dois pontos, com valores maiores para as amostras coletadas dentro do viveiro, atingindo valor máximo no dia 05/08/99 (0,86  $\mu\text{g/L}$ ).

Verificou-se, também, uma diferença na concentração de clorofila-a de uma semana para outra, tanto dentro como fora do viveiro, sendo os valores maiores para as amostras dentro de viveiro. Por exemplo, dentro do viveiro, no dia 02/09/99 para o dia 09/09/99 a concentração de clorofila-a diminuiu de 0,802  $\mu\text{g/L}$  para 0,21, uma diferença de 0,6  $\mu\text{g/L}$ . Diferenças de concentração de uma semana para outra também foram observadas nas amostras de fora do viveiro, porém foram pouco acentuadas.

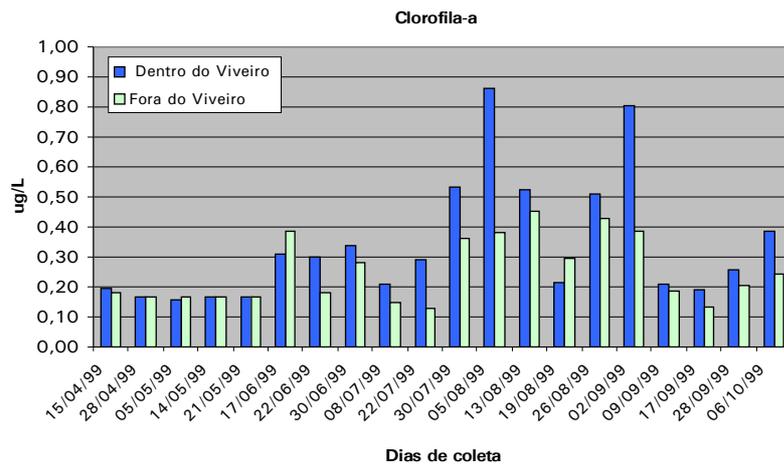


Figura 6. Valores de Clorofila-a ( $\mu\text{g/L}$ ) nos dois pontos de coleta, durante o período de estudo.

Dados comparativos dos parâmetros hidrológicos avaliados nos dois pontos de coleta são apresentados na tabela 1. Não se constatou diferença estatisticamente significativa para a maioria dos parâmetros medidos dentro (DV) e fora (FV) do viveiro, exceto para clorofila-a (Tabela 2), sendo que os maiores valores deste parâmetro foram observados dentro do viveiro, possivelmente devido à presença de algas incrustadas nas telas do viveiro, ou em consequência da fertilização da água no seu interior, provocada pela ração.

**Tabela 1.** Valores dos parâmetros hidrológicos determinados dentro do viveiro (DV) e fora do viveiro (FV). (Estuário do Rio Mamanguape/maio a outubro de 1999).

Parâmetro medido	Média		Desvio Padrão		Valores Mínimos		Valores Máximos	
	DV	FV	DV	FV	DV	FV	DV	FV
Temperatura	27,34	27,35	1,17	1,19	25,0	25,1	29	29
Salinidade	31,37	31,03	3,48	3,23	26	27	38	36
Oxigênio dissolvido	6,08	6,01	2,40	2,04	2,39	2,58	10,21	9,29
Nitrito	0,16	0,22	0,098	0,10	0	0,05	0,38	0,38
Clorofila-a	0,35	0,26	0,21	0,11	0,15	0,13	0,86	0,45

**Tabela 2.** Valores de significância dos parâmetros hidrológicos determinados nos pontos de coleta dentro do viveiro (DV) e fora do viveiro (FV), segundo teste de Wilcoxon ( $P \leq 0,05$ ). (Estuário do Rio Mamanguape/maio a outubro de 1999).

	Temperatura DV-FV	Salinidade DV-FV	Oxigênio Dissolvido DV-FV	Nitrito DV-FV	Clorofila-a DV-FV
Nível de significância	0,865	0,253	0,469	0,139	0,010

Os impactos do cultivo de camarão em viveiros flutuantes que puderam ser evidenciados na área foram inexpressivos e até positivos em alguns casos (Tabela 3), muito embora deve-se considerar que outros parâmetros poderiam ter sido incluídos na pesquisa, como por exemplo nitrogênio total e fósforo total, e que talvez pudessem se constituir em melhores indicadores. Entre os impactos positivos, destacam-se a bioincrustação de organismos nas telas, o aumento da diversidade de espécies na área do cultivo e a ação dos próprios módulos como atratores de peixes e outros organismos.

**Tabela 3. Impactos decorrentes do cultivo de camarão em viveiros flutuantes.**

Parâmetros e Interferências considerados	Ação impactante	Tipo de Impacto
Temperatura	Não	Ausente
Salinidade	Não	Ausente
Oxigênio dissolvido	Não	Ausente
Nitrito	Não	Ausente
Clorofila-a	Sim	Positivo
Bioincrustação nas telas	Sim	Positivo
Aumento da diversidade de espécies	Sim	Positivo
Sobra de ração	Sim	Negativo
Atrator de peixes	Sim	Positivo

As algas foram os principais organismos bioincrustadores durante o cultivo, sendo que as algas macrobentônicas destacaram-se como os principais organismos aderidos nas telas (Figura 7), e elas tinham que ser removidas das laterais das telas, periodicamente, pois podiam impedir a renovação da água dentro do viveiro, prejudicando o cultivo. Observou-se, também, que os viveiros serviram de atratores para siris, que constantemente estavam presentes sobre as telas e dentro dos viveiros, inclusive nos comedouros. Uma vez que os siris se alimentavam de camarão, eles se constituíam numa ameaça ao sucesso do cultivo.

Os viveiros também atraíram peixes que se alimentavam dos organismos aderidos às telas, sendo que algumas espécies foram encontradas, inclusive, dentro dos viveiros (Figura 8). Por ocasião da despesca, também foram observadas dentro do viveiro, além das algas, siris e peixes, ostras e cracas, desovas de aplisias, aplisias, tunicados e esponjas, bem como sobras da ração fornecida ao camarão (Figura 9).

O cultivo de camarão em viveiros flutuantes parece ser mais favorável para a área do que os grandes projetos de carcinicultura e se essa atividade fosse bem manejada e bem dimensionada para a APA Barra do rio Mamanguape, as interferências poderiam ser pequenas e, em certos casos, até positivas, especialmente pela função de atratores que os viveiros passam a representar.

O aumento da biomassa algal incrustada nas telas dos viveiros, conforme foi evidenciado, é de grande importância, pois essas algas assimilam o amônio, contribuindo para a redução de impacto sobre o meio e no próprio cultivo (Silva et al., 2000). Além disso, por se tratarem de ambientes abertos, há constante troca da massa de água, renovando-a e trazendo novos nutrientes dos sistemas vizinhos, bem como permitindo maior oxigenação (Bezerra, 1996).

Apesar de não ter sido constatado impactos negativos potenciais dessa atividade na área, outros estudo tanto ambientais como sócio-econômico devem ser realizados a fim de se detectar outros tipos de impactos.



Foto: Roberto Sassi, 1999.

Figura 7. Algas macrobentônicas aderidas na tela do viveiro flutuante.



Foto: Roberto Sassi, 1999.

Figura 8. Peixes encontrados dentro do viveiro.



Foto: Roberto Sassi, 1999.

Figura 9. Sobras da ração dentro do viveiro.

## 5. CONCLUSÕES

Os impactos decorrentes do cultivo de camarão em viveiros flutuantes na qualidade da água, segundo a metodologia utilizada foram inexpressivos, embora outros parâmetros poderiam se constituir melhores indicadores. Como impactos positivos evidenciados na área destacam-se a bioincrustação de organismos nas telas e a ação dos próprios módulos como atratores de peixes e outros organismos, aumentando a diversidade de espécies na área do cultivo.

Não se constatou diferença estatisticamente significativa para a maioria dos parâmetros medidos nos dois pontos de amostragem, exceto para clorofila-a, onde os maiores valores deste parâmetro foram observados dentro do viveiro, provavelmente devido à presença de algas incrustadas nas telas do viveiro, ou em consequência da fertilização da água no seu interior, provocada pela ração.

Outros estudo tanto ambientais como sócio-econômico devem ser realizados a fim de se detectar outros tipos de impactos dessa atividade na área.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, M.B. **Sucessão da comunidade macrofitobentônica em gaiolas de cultivo de camarão marinho em Barra de Serinhaém**. Salvador. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Bahia, 1996. 69p.

GRASSHOFF, K. **Methods of seawater analysis**. New York, Verlag Chemie, 1976. 317 p.

INFREMER, ESTADO DA BAHIA. **Criação de camarões em gaiolas**. Cooperação Franco-brasileira. Relatório Final. Salvador. 1995.106p.

NEPREMAR. Projeto experimental de cultivo de camarão em viveiros flutuantes. **Relatório técnico parcial**. João Pessoa. 1999. 22p.

PARSONS, T.R.; STRICKLAND, J.D.H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. **J. mar. Res.** 1963. 21:155-163.

SILVA, A.L.N.; SIQUEIRA, A.T. 1997. Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos. SUDENE/UFRPE, Recife. 72p.

SILVA, S.A.A.; ALMEIDA, M.R. DE; ACCIOLY, M. da C. et al. **Avaliação das Interrelações de alguns parâmetros ambientais e o cultivo de camarões marinhos em gaiolas flutuantes no Canal de Itaparica – Bahia – Brasil.** In: Mangrove 2000, Sustentabilidade de Estuários: Desafios e Perspectivas. Trabalhos Completos, Recife, 2000.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei No. 9.985, 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 32p. 2000.

SPSS. Statistical Package for the Social Sciences. **Data guide for Windows, version 8.0.** SPSS inc. New York. 1998.

STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R.A. Manual of seawater analysis. **Bulletin of Fisheries Research Board Canada**, Ottawa, 1960. 125: 1-187.

VINATEA, L.A. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira.** Florianópolis. Ed. da UFSC, 1999.

## 7. **A**GRADECIMENTOS

- ↳ Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
- ↳ Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES
- ↳ Núcleo de Estudos e Pesquisas dos Recursos do Mar - NEPREMAR
- ↳ Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária  
dos Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44  
CEP 49001-970, Aracaju, SE  
Fone (0\*\*79) 226-1300 Fax (0\*\*79) 226-1369  
E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)*