



**Carcinicultura Marinha  
Familiar no Estuário do  
Rio Vaza-Barris,  
Sergipe:  
Implicações para uma  
Produção Sustentável**

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

# **Carcinicultura Marinha Familiar no Estuário do Rio Vaza-Barris, Sergipe: Implicações para uma Produção Sustentável**

*Juliana Schober Gonçalves Lima  
Carlos Alberto da Silva*  
Editores Técnicos

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250, Aracaju, SE, CEP 49025-040

Caixa Postal 44

Fone: (79) 4009-1300

Fax: (79) 4009-1369

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*

Secretária-executiva: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Joézio Luiz dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior, Paulo César Falanghe Carneiro, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Viviane Talamini*

Supervisora editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Tratamento de ilustrações: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Fotos: *Juliana Schober Gonçalves Lima*

**1ª edição (2014)**

1ª impressão (2015): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Juliana Schober Gonçalves Lima

Carcinicultura Marinha Familiar no Estuário do Rio Vaza-Barris, Sergipe: Implicações para uma Produção Sustentável. – Brasília, DF : Embrapa, 2014.

75 p. : il. color.; 14 cm x 21 cm.

ISBN 978-85-7035-33-7

1. Carcinicultura. 2. Camarão. 3. Criação familiar 4. Produção Sustentável. I. Silva, Carlos Alberto da. II. Título.

CDD 639.58

©Embrapa 2014

## **Autores**

**Juliana Schober Gonçalves Lima**

Engenheira de Pesca, doutora em Ciências Agrárias,  
Pesquisadora e professora da Universidade Federal de  
Sergipe (UFS), [jsglima@gmail.com](mailto:jsglima@gmail.com).

**Carlos Alberto da Silva**

Oceanógrafo, doutor em Geociências, pesquisador da  
Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, [carlos-  
alberto.silva@embrapa.br](mailto:carlos-alberto.silva@embrapa.br).



## Apresentação

Esta publicação apresenta e discute aspectos relevantes no contexto atual da carcinicultura marinha no Brasil, sobretudo aquela praticada em Áreas de Preservação Permanente (APP), no Estado de Sergipe, Brasil. Foram abordados elementos importantes sobre a prática e o manejo da carcinicultura familiar, os quais podem contribuir para consolidar a atividade em bases sustentáveis, beneficiando diretamente as populações locais, gerando trabalho, renda e segurança alimentar.

A realidade mostrada tem como referencial os resultados obtidos e observações realizadas no âmbito do projeto “Diagnóstico das carciniculturas marinhas localizadas nas APP do Estado de Sergipe: implicações socioambientais”, iniciado no segundo semestre de 2008. Diferente da grande maioria dos projetos de pesquisa das universidades e centros de pesquisa, esse projeto foi executado atendendo a uma demanda direta de carcinicultores de base familiar em busca de soluções.

Tal iniciativa foi coordenada pelo Grupo de Estudos sobre Aquicultura e Sustentabilidade da Universidade Federal de Sergipe (GEAS-UFS) e executado em conjunto com a Embrapa Tabuleiros Costeiros. O apoio do Projeto AquaBrasil e dos produtores locais foi fundamental para a concretização do trabalho.

Foram necessárias inúmeras viagens a campo, travados muitos diálogos com os homens que vivem do mangue, e, aos poucos, uma realidade muito complexa se concretizou neste livro. As discussões que seguem refletem a realidade de centenas de famílias de trabalhadores rurais que habitam as regiões estuarinas não somente do Estado de Sergipe, mas também de toda a costa do Nordeste brasileiro. Além de resultados, este livro mostra que a pesquisa científica não se separa da vida das pessoas, sobretudo quando é chamada a esclarecer e gerar informações sobre problemas da vida prática e real, como é o desafio enfrentado pelos carcinicultores de base familiar dos estuários brasileiros.

*Manoel Moacir Costa Macedo*  
Chefe-Geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros



## Prefácio

A aquicultura tem o potencial de ajudar a alimentar o mundo em uma base social e ecologicamente sustentável. Essa é a história do trabalho relatado neste livro sobre a criação de camarão em pequena escala na comunidade de São Cristóvão, no estado de Sergipe. Eu tive a oportunidade de visitar esta comunidade em 2012 e observar as práticas de manejo na produção de camarão, a localização dos viveiros de camarão dentro do ecossistema e como o camarão é comercializado.

O que observei em São Cristóvão é muito diferente da minha experiência com o cultivo de camarão no Sudeste Asiático, onde trabalhei por muitos anos, a partir de 1968. Eu estava no campo realizando uma pesquisa sobre a pesca costeira em pequena escala quando a carcinicultura intensiva foi introduzida nas Filipinas, no início de 1980, seguindo o desenvolvimento durante os anos 1980 e 1990 da carcinicultura na Indonésia. Tenho acompanhado o desenvolvimento desta indústria desde então, e tenho mais recentemente desenvolvido trabalhos no Vietnã.

A carcinicultura intensiva começou em meados dos anos 1970 em Taiwan e rapidamente levou à queda do setor devido ao excesso de bombeamento de águas subterrâneas, lixiviação de terras e a propagação de doenças, refletindo grande destruição ecológica. Em vez de aprenderem com esta experiência, os investidores de Taiwan mudaram as operações para o Sudeste Asiático, iniciando um processo de destruição dos mangues e conversão de terras de arroz em viveiros de camarão, ação que foi rapidamente adotada pelas elites locais. Muitos hectares de terras foram afetadas, com consequências sociais e ecológicas graves.

Ecologicamente, os ecossistemas de manguezais são importantes para a sustentação da população de aves, peixes, crustáceos e moluscos, além de auxiliarem na estabilização das terras costeiras. Socialmente, os recursos dos manguezais fornecem madeira para muitos usos locais que vão desde a construção de casas até a confecção de carvão, bem como para servir como caça e pesca que satisfazem as necessidades locais de subsistência. Muitas vezes, os recursos dos manguezais estão disponíveis para todos os residentes locais, mas a introdução do cultivo de camarão transformou os recursos dos manguezais em comercialmente valiosos. Como resultado, os investidores externos foram capazes de

transformar os recursos do mangue originalmente de acesso aberto em propriedade privada, excluindo os residentes locais e os impedindo a ter acesso aos recursos dos quais eram dependentes. Como os viveiros de camarão vieram para substituir os manguezais, os ecossistemas locais foram afetados. Para manter a salinidade adequada nos viveiros, os produtores precisam bombear grandes quantidades de águas subterrâneas causando a salinização do solo e gerando uma grande dificuldade para os residentes locais dos manguezais. A destruição dos berçários de espécies comercialmente importantes levou a um declínio na pesca, prejudicando a economia local.

Nos anos 1980 e 1990, a carcinicultura no Sudeste Asiático cresceu rapidamente e se tornou uma importante fonte de divisas. Os investidores internacionais e governos nacionais disponibilizaram muitos recursos para estas indústrias, indiferentes, pelo menos num primeiro momento, aos impactos negativos da indústria. Com o tempo, esses impactos se tornaram cada vez mais difíceis de ignorar, pois a destruição ecológica e surtos de doenças forçaram a indústria a se deslocar de um lugar para outro, abandonando um local e deslocando a produção para outras áreas. Com o exemplo deixado, os tomadores de decisão se tornaram cada vez mais conscientes dos problemas causados pela carcinicultura e os produtores começaram a adotar práticas de gestão melhoradas, mas dentro de uma paisagem costeira que havia sido modificada para sempre.

Não somente a paisagem foi alterada. Quem a paisagem sustentava também não era mais o mesmo. Historicamente, os recursos costeiros eram usados para atender às necessidades locais, com uma parte do peixe capturado em águas locais, sendo destinados às vilas e cidades locais. A introdução do cultivo intensivo de camarão em estilo industrial, por outro lado, foi direcionada por preços elevados voltados para os mercados internacionais. Não somente o meio ambiente local foi interrompido, mas também os consumidores locais não foram beneficiados com o cultivo de camarões, pois a produção passou a visar ao mercado externo do Hemisfério Norte.

O desenvolvimento da aquicultura, como tenho testemunhado no Sudeste Asiático, é ecológica e socialmente destrutivo, aumentando a insegurança alimentar local. O desenvolvimento da carcinicultura em São Cristóvão seguiu um caminho muito diferente até o momento. A população local utilizou os recursos do mangue por centenas de anos, em

uma escala e nível de intensidade que limitaram os impactos ecológicos no ecossistema como um todo. Originalmente usado para a produção de sal, as salinas se transformaram em viveiros escavados à mão para serem utilizados na fase de engorda do camarão. Conforme detalhado neste livro, a produção de camarão em São Cristóvão é de baixa intensidade, ou seja, utiliza baixas densidades de povoamento, e o uso de ração é limitado. Como consequência, o impacto sobre a qualidade da água e a ocorrência de doenças que afligem a carcinicultura intensiva são também reduzidos. Os camarões cultivados nos viveiros de São Cristóvão são vendidos também no mercado local, não apenas para os mercados das capitais ou mercado internacional.

A pesquisa relatada neste livro combina descobertas científicas sólidas com um espírito de colaboração que me faz lembrar a obra de Paulo Freire, que inspirou o trabalho de muitas pessoas em todo o mundo para trabalhar com respeito e empoderar as pessoas que não tiveram acesso a uma educação formal a perceberem a importância e a validade do seu conhecimento tradicional. Os autores deste livro claramente entenderam que a sua formação científica preparou-os para contribuir com certo tipo de conhecimento, mas que as pessoas locais, com a experiência acumulada de gerações e de suas próprias vidas, também tinham um conhecimento que não poderia ser aprendido em sala de aula, em um laboratório ou em um livro. Apesar do exemplo de Freire, poucos cientistas estão dispostos a reconhecer que as pessoas sem educação formal que integram as comunidades locais têm algo de útil para contribuir e muito menos estão dispostos a trabalhar com a população local, como parceiros iguais. Isso eu encontrei sendo a alma do trabalho realizado pela Dra. Lima e Dr. Silva, seus colegas e seus alunos. Juntos, o que realizaram foi uma forma de “ciência cidadã”, que tanto atende às necessidades da população local como permite também o empoderamento desta.

*Conner Bailey*  
Professor de Sociologia Rural  
Universidade de Auburn



## Sumário

<b>Introdução.....</b>	<b>13</b>
<b>Aspectos territoriais.....</b>	<b>15</b>
<b>História do desenvolvimento.....</b>	<b>19</b>
<b>Aspectos sociais, econômicos e territoriais, em áreas de preservação permanente.....</b>	<b>31</b>
<b>Sustentabilidade ambiental do cultivo da espécie exótica <i>Penaeus vannamei</i>.....</b>	<b>47</b>
<b>A Sustentabilidade do manejo, em áreas de preservação permanente.....</b>	<b>53</b>
<b>Considerações finais.....</b>	<b>67</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>70</b>
<b>Referências.....</b>	<b>71</b>



## Introdução

A aquicultura mundial enfrenta um enorme desafio: participar de forma expressiva do aumento do volume da produção de alimentos para uma demanda populacional mundial crescente, estimada atualmente em 7 bilhões de indivíduos (FAO, 2012).

O aumento da produção implica o uso de recursos naturais finitos e a necessidade de reflexão sobre os paradigmas de produção e consumo que norteiam a atividade atualmente. Nesse contexto, a escolha do tipo de inovação tecnológica mais adequada à prática sustentável da aquicultura em suas múltiplas dimensões e realidades torna-se uma questão central. Existe grande diversidade de sistemas de produção em aquicultura que variam com relação à intensidade de cultivo, consumo de insumos e utilização de recursos naturais e, para cada sistema produtivo, tecnologias específicas adequadas para melhorar a sustentabilidade do sistema.

A diversidade de sistemas de produção em aquicultura evidencia a ineficiência da adoção de inovações tecnológicas homogêneas para perfis diferenciados de produtores. A sustentabilidade dos sistemas de produção irá depender da escolha certa da tecnologia utilizada para a produção, considerando os contextos cultural, econômico, social e ambiental em questão.

A escolha de tecnologias alternativas aos modelos vigentes focados em elevada produção e utilização de insumos é também um desafio, como mostra o desenvolvimento da carcinicultura marinha de base familiar praticada no Estado de Sergipe. Nos estuários sergipanos, a tecnologia de cultivo do camarão marinho focada em cultivos semi-intensivos ou intensivos foi adotada, modificada e adaptada para as condições socioeconômicas dos aquicultores de pequeno porte e baixa renda locais, tornando-se uma atividade de grande relevância social e econômica regional.

Ao final da década de 1990, o cultivo do camarão marinho da espécie *Penaeus vannamei* foi introduzido nos estuários sergipanos e desde então tem apresentado crescimento acentuado. Praticada principalmente em Áreas de Preservação Permanente (APP), a carcinicultura marinha de base familiar no Estado de Sergipe apresenta raízes históricas na prática do cultivo extensivo de peixes estuarinos desde os tempos coloniais.

No Estado de Sergipe, os modelos de carcinicultura semi-intensiva convencional e carcinicultura de base familiar de baixa intensidade coexistem utilizando os mesmos recursos estuarinos. A maior parte do volume de camarão marinho produzido no estado é originária de pequenas propriedades manejadas por centenas de famílias vinculadas cultural e historicamente às zonas estuarinas. Tais vínculos conferem um modo de produção peculiar e, muitas vezes, direcionam a tomada de decisão dos produtores sobre o manejo. É o caso, por exemplo, do produtor que escolhe produzir camarões de menor peso para ofertar o produto à população local de baixa renda.

Este livro caracteriza a prática da carcinicultura marinha de base familiar do estuário do Rio Vaza-Barris, Município de São Cristóvão, SE, e mostra a relevância da aquicultura familiar para a geração de divisas e uso sustentável dos territórios estuarinos.

## **Aspectos Territorias**

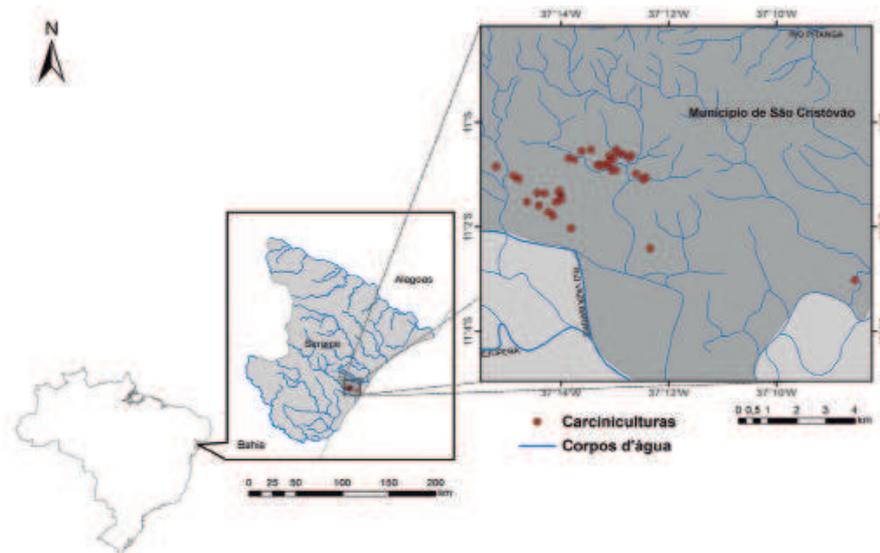
O Município de São Cristóvão foi fundado em 1590 e está localizado na região Nordeste do Brasil, no Estado de Sergipe (11°00'54''S e 37°12'21''W). São Cristóvão guarda sinais históricos da aquicultura estuarina no Brasil e ainda conserva viveiros muito antigos utilizados para a criação de peixes estuarinos através da aquicultura extensiva extrativista.

Segundo o IBGE (2010), o município tem 437 km<sup>2</sup> de área, e sua população total é estimada em 78.876 habitantes, distribuídos entre zona urbana (66.682 habitantes) e zona rural (12.194 habitantes). São Cristóvão está situado na região tropical úmida de Sergipe, caracterizada por elevada precipitação (média de 1.355 mm/ano) e umidade relativa (média anual de 80%). O regime pluviométrico é dividido claramente em uma estação de inverno chuvosa de abril a julho e uma estação de verão seca de outubro a janeiro. A evaporação é inferior às observadas nas regiões interioranas do estado com valores de 1.000 mm/ano, sendo os valores mais elevados observados no verão. A média de temperatura é de 25°C, com uma temperatura mínima média anual de 20°C e uma média máxima de 29°C (SIRHSE, 2012).

As propriedades de carcinicultura familiar locais estão instaladas no estuário do Rio Vaza-Barris. As águas de abastecimento dos viveiros de camarão são provenientes da bacia hidrográfica do Rio Vaza Barris e Paramopama, sendo o Rio Vaza Barris o principal afluente. O Vaza-Barris é considerado um rio federal com vazão de 3,8 m<sup>3</sup>/s e volume de 120 milhões m<sup>3</sup>/ano (PERH, 2011).

A produção pesqueira local é caracterizada pela pesca de captura e aquicultura marinha focada principalmente no cultivo da espécie de camarão *Penaeus vannamei*, com aproximadamente 36 carciniculturas ativas instaladas, segundo observações realizadas pelo Grupo de Estudos sobre Aquicultura e Sustentabilidade da Universidade Federal de Sergipe (GEAS-UFS), em 2009 (Figura 1). A pesca artesanal é expressiva, com produção aproximada de 119.000 kg (Souza et al., 2012) e abastece os municípios de São Cristóvão e Aracaju. A criação extensiva de ostras e peixes estuarinos também se faz presente. Outras atividades, como o turismo e a agropecuária voltada para a criação de gado de corte e

leite, ovelhas, caprinos, suínos e, principalmente, a criação de aves, são importantes para a economia local (EMDAGRO, 2008).



**Figura 1.** Distribuição das carcinoculturas marinhas localizadas no estuário do Rio Vaza-Barris, SE, em 2009.

O estuário do Rio Vaza-Barris foi escolhido pelo GEAS-UFS e Embrapa Tabuleiros Costeiros como referencial de estudos sobre a carcinocultura marinha de base familiar praticada em APP, no Estado de Sergipe.

Em geral, as características apontadas nos poucos estudos existentes sobre a carcinocultura marinha praticada nas APP estuarinas do Estado de Sergipe evidenciam semelhanças com os modos de produção dos carcinocultores de São Cristóvão, sobretudo com relação à caracterização física das propriedades, produtividade, duração dos ciclos produtivos e história de instalação e desenvolvimento da atividade. Entretanto, vale salientar que cada estuário apresenta características geomorfológicas, ambientais e socioeconômicas particulares que provavelmente determinam estratégias de manejos diferenciados.

Até o final de 2013, a maioria das carcinoculturas marinhas localizadas no estuário do Rio Vaza-Barris, SE, não tinham licenciamento.



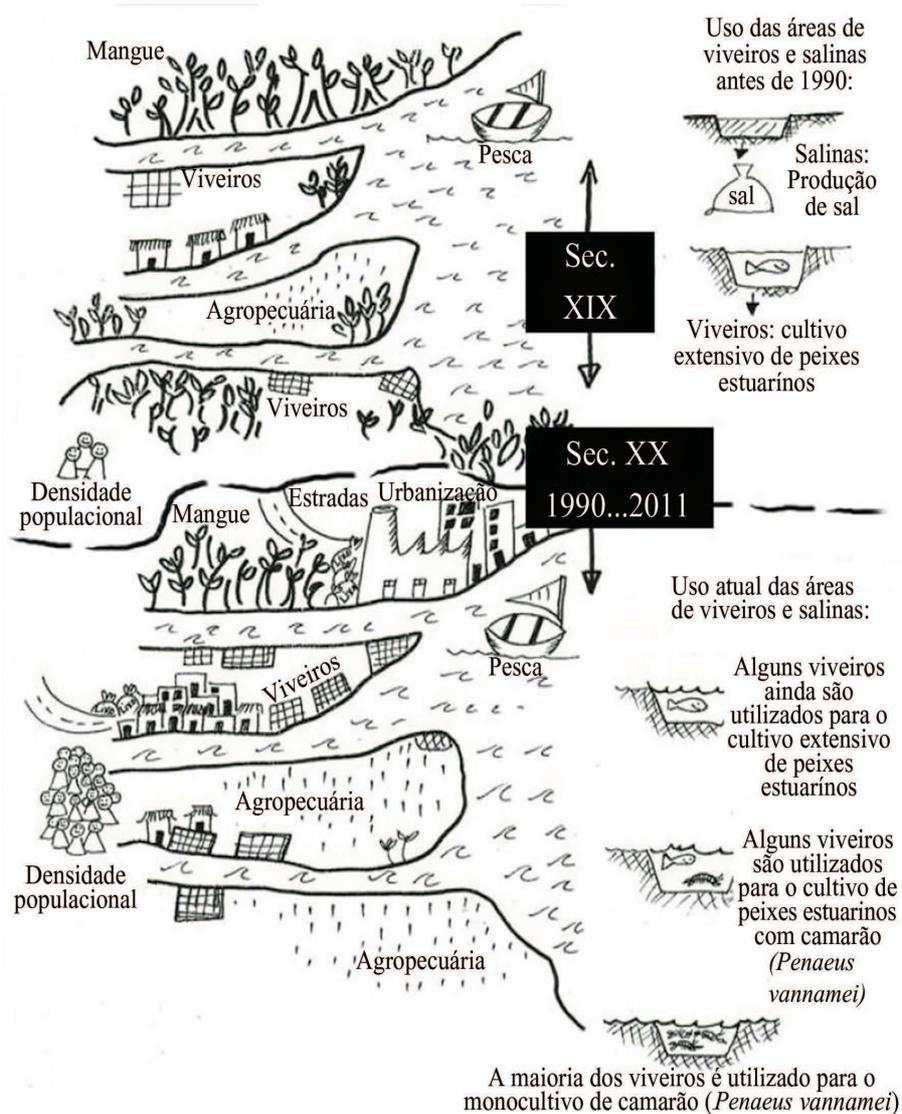
# **História do Desenvolvimento**



A aquicultura estuarina desempenha importante papel socioeconômico para as famílias do estuário do Rio Vaza-Barris, SE. As entrevistas semiestruturadas e observações diretas apontam que o manejo utilizado pela aquicultura local sofreu modificações ao longo do tempo. Foi observado que a aquicultura no Município de São Cristóvão é uma prática histórica que antecede o período salineiro quando era baseada em cultivos extrativistas de espécies nativas de peixes estuarinos. Há cerca de 100 anos o território local era dominado por manguezais e estruturas voltadas para a extração de sal e cultivo extensivo-extrativista de peixes estuarinos.

Após a crise do sal, as áreas de salinas foram vendidas ou doadas para famílias locais de baixa renda e passaram a ser utilizadas exclusivamente para o cultivo de peixes. Ao final da década de 1990 os cultivos de camarão marinho da espécie *Penaeus vannamei* se espalharam pela costa sergipana, inclusive São Cristóvão, devido ao maior preço de mercado alcançado por essa espécie. Proprietários de viveiros que no passado haviam sido utilizados para o cultivo extensivo de peixes e outras espécies estuarinas passaram a destinar esses territórios para o cultivo de camarão marinho extensivo ou semi-intensivo. Assim, podemos afirmar que a aquicultura estuarina local tem raízes históricas na época colonial, e que desde aqueles tempos integrava os modos de vida das populações estuarinas.

Atualmente, a aquicultura praticada no estuário do Rio Vaza-Barris é voltada principalmente para o monocultivo do camarão *Penaeus vannamei*, fato que tem causado discussões devido aos potenciais riscos socioambientais associados ao cultivo dessa espécie exótica de camarão marinho. Na paisagem de São Cristóvão atual, os viveiros se misturam com a paisagem urbana e florestas de mangue (Figuras 2 e 3).



**Figura 2.** Aspectos históricos do uso do território pela aquicultura no estuário do Rio Vaza-Barris, São Cristóvão-SE, antes do Sec. XIX e após o Sec. XX.



**Figura 3.** (A) Viveiro de camarão ao fundo da paisagem urbana de São Cristóvão. (B) Viveiro de camarão típico dos cultivos de base familiar de São Cristóvão.

**Depoimento 1****Sr. Sandro (produtor de camarão)**

**O início da carcinicultura marinha em São Cristóvão:** *Tudo começou quando eu fui trabalhar numa empresa chamada Vida Mar, aqui no Município de São Cristóvão. Eu e alguns colegas aqui da localidade. E lá nós ficamos trabalhando nessa empresa, que era um grupo formado por um brasileiro e um equatoriano. Passamos por um teste de seleção e observando lá os manejos e as densidades que eles trabalhavam, estocagem de camarão que era 60 por metro quadrado, aquela quantidade de camarão que pescava enorme e a gente dando aquela maior madeirada trabalhando. Em uma ocasião a gente foi fazer uma transferência de um berçário e esse berçário não conseguimos transferir todo o camarão, aí ficou um restinho, era um berçário de 0,5, ou seja, meio hectare. Aí o gerente da empresa mandou fechar o berçário pra depois retirar aquele camarão ali de dentro. E quase um mês e meio, quase dois meses fomos secar o berçário e tiramos de uma pocinha bem pequenininha 580 kg de camarão de 13 gramas quase sem ração. Aí, daí, foi que ficamos pensando: ói, um negocinho pequenininho desses tirou 580 kg, aí fizemos a conta. Na época o preço do camarão era R\$ 8,50 de 13 gramas. Aí fizemos uns cálculos e dava pra tirar quase 3 vezes o que a gente estava ganhando na empresa. A gente ficou admirado com a condição de poder criar camarão. Aí a gente ficou pensando: mas tem que ser tanque todo limpinho, com areia... Aí como morava num município que existiam vários viveiros, em São Cristóvão, eram antigos viveiros que eram salinas alguns eram peixes, aí a gente ficou pensando: se a gente começasse a criar ali dentro daqueles viveiros não dava certo não? Aí daí foi de onde surgiu o interesse de poder cultivar camarão. Aí fizemos algumas compras aqui. O pessoal daqui não tinha muito interesse nos viveiros porque peixe nativo não tinha nenhuma tecnologia, eles abriam as portas de água e entrava todas as espécies, predador, o que não é predador, então esperavam dois anos e o que eles retiravam de lá de dentro não era assim de muito valor, por não ter nenhum manejo, esse negócio de abrir porta d'água, deixar peixe entrar, já foi feito há muito tempo e não dá certo. E aí foi que adquirimos, compramos alguns viveiros e começamos a colocar camarão. Como na empresa trabalhavam com 60, 40, nós imaginamos que se colocasse 20/m<sup>2</sup> seria uma densidade baixa que daria pra produzir bem. E aí foi que quando o camarão chegou a 3, 4 gramas o camarão começou a*

*morrer, boiar, por falta de oxigênio porque a densidade ficou alta devido à profundidade que o viveiro tinha porque a nossa profundidade média aqui acho que é de 80, no máximo 1m, a média da profundidade dos nossos viveiros, no máximo, acho que não chega nem a isso. Tem lugares que tem 1,30m e lugares que tem 20cm. Então foi aí que nós decidimos... é, nem decidimos, nos dois povoamentos que eu fiz, um felizmente deu errado e foi aí que começou a despertar a curiosidade que ia dar certo. Ele teve uma mortalidade alta e o camarão cresceu e não morreu. Aí depois fizemos o cálculo final e imaginei que tava com 10m<sup>2</sup>. Aí foi onde eu reduzi de 20 pra 10, só que um povoamento direto com larva boa de 10 g camarão ainda tava com dificuldade. E aí fomos baixando, baixando, até chegar à densidade hoje que trabalhamos, que é em torno de povoamento direto de oito, sete, alguns como no meu caso eu gosto de trabalhar com seis, povoamento inicial, chegando no final com quatro, cinco e fazer um camarão diferente. E aí eu não tive problema com oxigênio, não tive problema com doença, é tanto que estamos aqui já desde antes de 2003 e estamos no final de 2011 praticamente, já se passaram oito, nove anos e não teve nenhum surto de nenhum tipo de doença até o momento. Então foi dessa forma que passamos a criar. Aí foi quando veio as leis ambientais, com a questão das áreas, de fechar, começou lá em Socorro. E São Cristóvão como também é uma área semelhante à de Socorro ficou interessada no processo que tinha sido despertado lá pela associação de Socorro e entramos em contato, ficamos sabendo do que aconteceria com São Cristóvão futuramente de fechar as áreas.*

**Mudanças de manejo ao longo do tempo:** *Durante esse processo tivemos alguns manejos que foram mudados, aprendemos a trabalhar na empresa com cloro, com cal e no início nós pescávamos o viveiro e tratava com cloro e com cal e aí ao longo do tempo a gente foi observando que, eu mesmo já tenho três anos que não uso nenhum produto. Assim, acabo de pescar eu vedo o viveiro e joga água pra dentro porque teve um caso aqui, outra coisa que eu aprendi, com o passar do tempo foi o seguinte: deu muito siri, e como na empresa eu via que não dava siri, aí eu digo 'ah, vou exterminar com os siris'. Aí tranquei os viveiros, deixei eles quinze dias no solzão, aí ele rachou todão, aí eu pensei: 'pronto, agora tá o filé: não tem peixe, não tem ova de peixe, exterminamos com tudo'. Aí coloquei água pra dentro e povoei. O pH do viveiro foi pra 4, perdi as larvas todinha, a água amarelou, ficou parecendo argila, uma cor*

*avermelhada, um alaranjado meio vermelho, uma cor estranha e aí foi que eu digo: 'oxen, o que é isso?' Aí eu procurei algumas informações com agrônomos colegas e descobrimos que era a matéria orgânica que tava abaixo do solo do viveiro, que é um viveiro de mangue, que tem muita raiz, muita folha, e essa matéria orgânica, esses gases, eles ficam abaixo de uma camada acho que de trinta, quarenta centímetros. Como eu botei o viveiro pra rachar o solo e depois introduzi água, foram liberados esses gases e aí o pH caiu. Daí foi que eu pensei 'então, qual o melhor? Não deixar o viveiro exposto ao sol'. Aí fui reduzindo o tempo. Pescava e com três dias fechava. Aí ainda ficava dando caso de Barana [tipo de peixe que come camarões dentro do viveiro]. Aí eu disse 'vamos fazer o seguinte: pescar e botar logo o filtro em seguida pra não entrar nenhuma larva mais'. Pronto, aí nem precisou, quando fecha, antes de botar o filtro aquele intervalozinho da maré chegar pra botar água pra dentro, as garças fazem uma limpezazinha ainda, comem os milongos [tipo de peixe de pequeno porte muito apreciado pela população local encontrado com frequência nos viveiros após a despesca], os peixes que ficam na poça e no restante fazemos o cultivo sem precisar nenhum tipo mais de produto químico, nem cloro, nem cal. Então essa prática de manejo foi algo que também foi diferencial. Virou uma economia, porque não estamos utilizando nenhum produto químico mais e também não estamos tendo esses gastos, que era gasto com cal, com cloro. O arraçoamento eu prefiro trabalhar com uma vez por dia. Não trabalho com dois ou três arraçoamentos, devido à densidade do camarão ser tão baixa, aí eu não sei explicar tecnicamente, sei que fui de contrário à técnica das empresas de ração que o pessoal fala que tem que botar quanto mais melhor, porque depois de duas horas começa a desintegrar, a perder nutrientes. Eu coloco uma vez por dia, ou seja, passa quase 24 horas. Tá dando resultado, viveiros que eu já fiz caso de botar duas, três ou uma vez dá o mesmo resultado e às vezes até um pouco melhor. Então o nosso manejo é diferenciado em quase tudo que se diz na carcinicultura tradicional. E como vem dando certo, não temos motivo nenhum de mudar. Decidimos colocar uma vez por dia, arraçoamento em bandejas, e isso aí é quase parecido com os outros manejos de cultivo.*

### Caracterização do manejo e produção do camarão

O manejo utilizado pela maioria dos produtores de “terras baixas” localizadas em São Cristóvão, SE é o monocultivo do *Penaeus vannamei* de baixa intensidade, com a utilização de alimentação mista baseada em ração e alimento natural. As características do cultivo do *P. vannamei* observadas em São Cristóvão são mostradas, na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização geral da produção de camarão marinho *Penaeus vannamei* cultivado em São Cristóvão, Sergipe, Brasil (2009).

Área média dos viveiros (ha)	0,5 – 3,5
Espécie cultivada	<i>Penaeus vannamei</i>
Número de ciclos de produção por ano (ciclos/ano)	3 a 4
Duração média do ciclo produtivo (dias)	60 a 90
Densidade média de povoamento dos viveiros (camarões/m <sup>2</sup> )	5 a 10
Utilização de alimento natural (% de propriedades que utilizam)	100%
Utilização de ração (% de propriedades que utilizam)	98%
Utilização de fertilizantes (% de propriedades que utilizam)	18,2%
Produtividade média aproximada (kg/ha/ciclo)	≤ 600
Utilização de probiótico (% de propriedades que utilizam)	18,2%
Sobrevivência (%)	80%
Peso final do camarão (g)	8 a 15 g
Porcentagem de renovação diária de água (%)	5 %

Coleta direta em 36 propriedades ativas, em 2009.

A ração é o principal insumo utilizado, mas outras estratégias para aumentar a produtividade, como a adição de fertilizantes ou probióticos, também foram observadas, principalmente na estação chuvosa.

Alguns produtores, geralmente com menor capital para a produção, utilizam somente alimento natural para a engorda dos camarões, fato bastante positivo do ponto de vista da sustentabilidade ambiental. Entretanto, foi observado que o uso de quantidades mínimas de ração balanceada garante melhor sustentabilidade econômica dos cultivos locais. Observou-se baixa incidência de doenças associadas aos cultivos com densidade menor ou igual a 10 camarões/m<sup>2</sup>, que utilizam pouca ração e maiores quantidades de alimentos naturais.



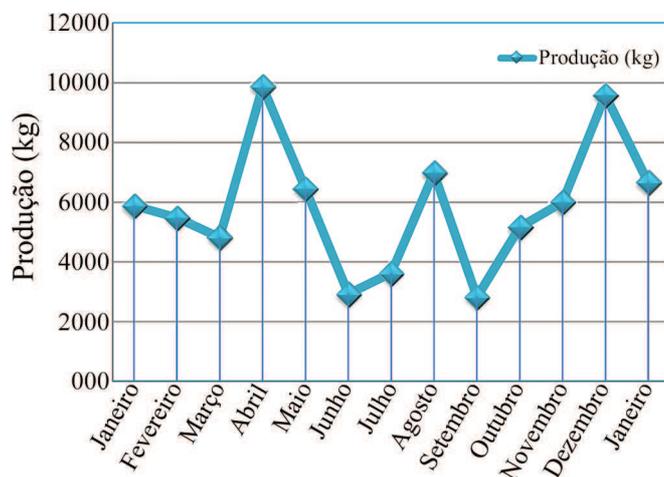
**Figura 4.** Viveiro de camarão cheio durante maré baixa.

O tamanho dos viveiros observados varia de 0,5 a 3,5 ha de lâmina de água; em grande parte eles não utilizam bombeamento e são abastecidos pela maré (Figura 4).

Renovações de água de cerca de 5% do volume dos viveiros são realizadas para reposição das perdas causadas por infiltração e evaporação e também eventualmente para melhorar a oxigenação dos viveiros. Não foi observada a utilização de aeradores, o que implica economia significativa de energia durante o processo produtivo. A captação e drenagem de água dos viveiros são realizadas de acordo com a variação de maré do Rio Vaza-Barris e afluentes.

Observações diretas mostraram que os principais custos envolvidos no cultivo do camarão marinho são a compra de ração e de pós-larvas e os custos com mão de obra informal, contratada principalmente na ocasião da despesca. Geralmente, o trabalho é de base familiar, realizado pelo proprietário do viveiro e membros da família, com o auxílio eventual de trabalhadores informais. Foi observado que, em geral, a renda dos viveiros corresponde a mais de 80% da renda dos produtores que desempenham cultivo de base familiar com baixa adição de insumos e baixa densidade de povoamento. O cultivo local do camarão marinho de base familiar gera renda para os produtores e para as marisqueiras locais, que compram os camarões cultivados diretamente nos viveiros e vendem o camarão salgado e seco nas feiras regionais.

De acordo com observações locais, a produção de camarões cultivados do Município de São Cristóvão, no período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, apresentou variações sazonais (Figura 5). Na época de menor pluviometria setembro a dezembro, a produção total mensal de camarão variou de 2.500 kg a 10.000 kg de camarão marinho.



**Figura 5.** Produção total de camarão marinho da espécie *Penaeus vannamei*, no período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, no Município de São Cristóvão, Sergipe. (GEAS-UFS – levantamento direto nas propriedades).

Durante a época chuvosa, observada entre os meses de maio a agosto, a produção mensal variou de 2.500 kg a 6.500 kg. Essas variações mostram que a estação do ano influencia a produtividade da carcinicultura marinha local devido às variações nas médias dos índices pluviométricos, que causam alterações em fatores determinantes na produção, como oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade.

**Aspectos Sociais, Econômicos e  
Territoriais em Áreas de Preservação  
Permanente**



Nos últimos anos, devido à expansão da carcinicultura marinha nacional, os territórios estuarinos de Sergipe atraíram produtores de perfis diferenciados. De acordo com observações realizadas em São Cristóvão, além das diferenças sobre manejo e perfil social dos produtores que atuam nas “terras altas” e “terras baixas”, os produtores situados nas “terras baixas” também compõem uma malha de atores bastante heterogênea.

Atualmente, coexistem na APP estuarina do Município de São Cristóvão carcinicultores familiares que são trabalhadores tradicionais da pesca, aquicultura e agricultura local juntamente com produtores de camarão marinho que não apresentam vínculos culturais e históricos com o território. Muitos dos carcinicultores locais são atualmente dependentes da produção de camarão marinho cultivado (Depoimento 2).

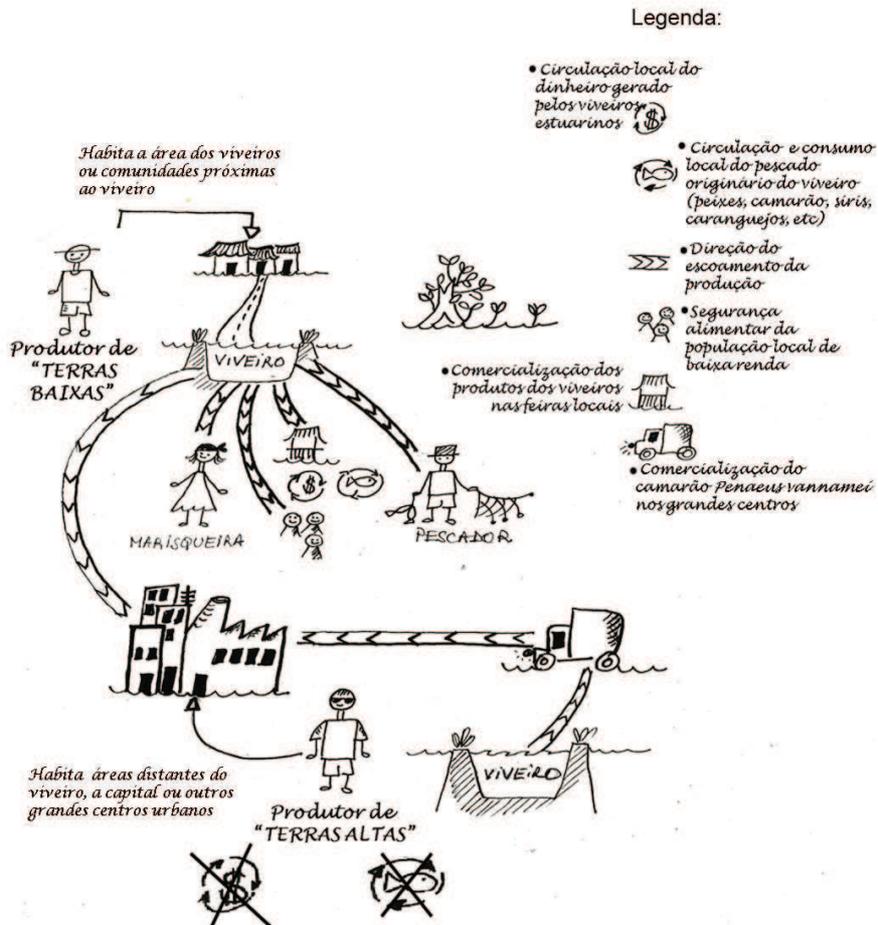
#### **Depoimento 2**

**Sr. Miro (produtor de camarão que trabalha na região dos viveiros desde a época em que ainda existiam salinas em São Cristóvão).**

*Comecei [a trabalhar] com quinze anos de idade. Fui empregado da fábrica velha e do viveiro. Aí antes meu pai trabalhou como salineiro [na região onde hoje seu Miro cria camarão]. Aí nós carregava o sal, botava pra salina e ele tinha, era empregado, e tinha uma renda, no caso, era uma meia, fazia uma meia. Aí toda tarde nós ia e ajudava ele [o pai] e carregava o sal. E passou o tempo, né? Com quinze anos passei a dezoito anos e comecei nessa empresa [na salina] trabalhar fazendo muque. Aí com vinte anos eu fui trabalhar já na atividade. Aí quando eu ia pescar os tanques, meu cunhado era o subgerente lá, aí eu disse que um dia tinha vontade de ter um tanque e eles respondeu pra mim que eu era uma pessoa pobre e que não tinha condições de comprar aquele negócio. Aí isso ficou na minha mente e eu trabalhando lá. Quando foi na época a fábrica fechou, eu trabalhava na empresa aí eu já trabalhava lá nos tanques, aí como a empresa não tinha condições de pagar a gente aí eu fiquei com a parte dos viveiros. Ficou eu e meu cunhado com os viveiros. Aí passou o tempo, eu criava peixe, passou, passou, passou, quando foi depois disso aí, aí foi quando eu comprei a parte da minha irmã e botei camarão porque eu criava peixe, aí botei camarão. Então a história foi essa, mais ou menos isso. Quem trabalha comigo é meus*

*filhos, me ajudando e eu trabalho com a minha família. O camarão eu boto ração e na época do peixe eu não botava nada. Era de dois em dois anos pra criar. A alimentação do peixe era um comendo o outro. Hoje minha atividade é o camarão, vivo dele. Trabalho toda de manhã e toda tarde, mas trabalho mais na parte da manhã. Meus filhos vão lá mais eu bater pá, levantar muro, vão pescar mais eu. Toda atividade meus filhos faz mais eu. O camarão é muito importante porque são três meses e o peixe pra tirar um peixe grande é dois anos e aí pra passar dois anos pra tirar um peixe é como criar um boi e a renda é baixa e o camarão deu uma melhorada na vida da gente. Só tenho esses viveiros mesmo e não penso em comprar mais nem vender. Hoje, graças a Deus, deu pra melhorar nossa condição aqui através do camarão. Eu quando tinha 15 anos tinha vontade de criar peixe ou camarão, mas não acreditava que eu ia conseguir. Veio através de meu trabalho, como eu trabalhei na firma [salina] muitos anos e a firma não teve condições de pagar eu ganhei parte dos viveiros. Hoje vendo o camarão pro pessoal daqui e pra atravessador. Se fecharem esses viveiros é complicado, complica muito a gente. Não é só eu não, outros produtores, as marisqueiras... Hoje a maré não tem condições de suportar o camarão pra capital. Se tirar o camarão hoje do viveiro a maré não tem suporte. Se o viveiro fechar eu não imagino nem de que vou viver, fica ruim, nem imagino. É pedir a foice, cortar o pescoço e tchau.*

Foi observado que o dia a dia do produtor de camarão depende do seu vínculo cultural e social com a região estuarina. Assim, o produtor familiar costuma ter a sua rotina vinculada ao ecossistema, observando as marés e interagindo de várias formas com membros da comunidade local como as marisqueiras e os pescadores. Existem também no Estado de Sergipe produtores para os quais a carcinicultura não é a atividade econômica principal, ou ainda produtores “de terras altas” com maior poder aquisitivo que pagam trabalhadores para cuidarem integralmente de seus viveiros e geralmente não habitam os territórios próximos a estes. (Figura 6).



**Figura 6.** Interações do produtor de "terras altas" e "terras baixas" (Município de São Cristóvão, SE) com o território onde estão instalados os viveiros de criação de *P. vannamei*.

As análises sobre a percepção ambiental dos carcinicultores do estuário do Rio Vaza-Barris mostram que os indivíduos com maior consciência dos processos ecológicos que ocorrem no estuário são aqueles cuja história de vida está vinculada ao ecossistema estuarino. Esses indivíduos demonstram grande conhecimento sobre o sistema de marés, ciclo de vida e comportamento das espécies de peixes e crustáceos que habitam o estuário, notam com facilidade a escassez de determinadas espécies de peixes no estuário, conhecem várias características de qualidade de água, como salinidade, concentração fitoplanctônica e temperatura mesmo sem a utilização de equipamentos para a medição de parâmetros de água, entre outros. Conforme observações locais, o conhecimento ecológico das populações vinculadas às APP é uma ferramenta importante, porém pouco valorizada pelos tomadores de decisão para a elaboração das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável da atividade.

Em geral, a prática da carcinicultura familiar em São Cristóvão pode ser caracterizada como atividade de interesse social, no caso dos carcinicultores de pequeno porte. Foi observado que muitas das práticas locais aproximam a maioria dos produtores das práticas de produção familiar (LIMA et al., 2011). As características mencionadas a seguir evidenciam o interesse social da atividade praticada no estuário do Rio Vaza-Barris, São Cristóvão, SE:

- Pelo menos 60% dos trabalhadores que desempenham a atividade de base familiar em São Cristóvão se dedicam a outras atividades produtivas locais, como a pesca, agricultura ou aquicultura extensiva.
- Foi observado que 100% das propriedades locais são de pequeno tamanho (menor que 30 hectares), sendo a maioria explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário e sua família, com ajuda eventual de trabalhadores locais.
- Em geral, os viveiros utilizados para a produção de camarões marinhos geram parcela relevante da renda bruta familiar dos produtores.

- A produção de pescado dos viveiros tem grande importância para a geração de renda e segurança alimentar direta e indireta dos atores locais vinculados à atividade.
- Pelo menos 60% das propriedades observadas não utilizam insumos além da ração artificial.
- Em alguns casos foi observada a prática de policultivo extensivo de camarões com peixes nativos.
- Nos viveiros há ocorrência de outras espécies da fauna de manguezais, como peixes nativos, caranguejos, siris, entre outras. Tais espécies são de grande importância para a segurança alimentar direta de famílias extrativistas locais.
- Existe predisposição dos proprietários dos viveiros locais para a adoção de sistemas silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris, viabilizando a transformação efetiva dos sistemas de produção atuais em sistemas aquaflorestais. O potencial observado para a implantação de policultivos amplia as possibilidades de produção sustentável dos sistemas produtivos locais através das práticas de aquicultura multitrófica (COSTA-PIERCE, 2008).
- Em geral, as características dos viveiros de carcinicultura familiar observadas em São Cristóvão, SE apontam para práticas extensivas, não utilizando bombeamento de água ou aeração, além de os viveiros apresentarem formas tipicamente irregulares.
- O estuário é fonte importante de matéria orgânica e nutrientes para os cultivos observados, que são, em grande parte, abastecidos diretamente pelas marés.

Após a instalação da carcinicultura no estuário do Rio Vaza-Barris, muitas famílias locais se tornaram dependentes da atividade para a geração de renda. Isso ocorreu porque o camarão marinho, além de ter maior valor econômico se comparado a outras espécies de pescado extraídas do estuário, pode ser cultivado em ciclos produtivos mais curtos, gerando retorno econômico mais rápido, diferentemente do

que ocorre com o cultivo artesanal de peixes. Além destes aspectos, há disponibilidade de pós-larvas para o povoamento dos viveiros de camarão. Observações locais mostram que produtores que cultivam peixes nativos extensivamente podem demorar até dois anos para ter uma colheita.

### **A cadeia produtiva da carcinicultura familiar em São Cristóvão, SE**

As observações realizadas no estuário do Rio Vaza-Barris junto à comunidade de aquicultores de São Cristóvão mostraram que a cadeia produtiva do *P. vannamei* é um fator-chave a ser considerado para ampliar o interesse social do uso das APP pela carcinicultura. Foi observada a participação da população local de baixa renda em todos os elos da cadeia produtiva do camarão marinho em São Cristóvão, desde o cultivo até a comercialização. Através da cadeia produtiva é possível tornar a carcinicultura socialmente mais inclusiva, reduzindo os impactos negativos que a atividade pode exercer sobre os modos de vida das populações tradicionais estuarinas.

É relevante salientar que a geração de empregos, apesar de benéfica, não implica necessariamente inclusão social, e que a sustentabilidade social da atividade, necessária para a prática da carcinicultura em APP, implica políticas voltadas para a construção da inclusão social. As observações do GEAS-UFS mostraram que a estruturação da cadeia produtiva é um dos principais fatores a serem considerados nas políticas voltadas à inclusão social de atores locais de baixa renda na prática da carcinicultura marinha em APP estuarinas, no Estado de Sergipe.

O cultivo da espécie *P. vannamei* determina ou influencia o modo de vida de grande diversidade de atores vinculados ou não à comunidade local. A Figura 7, mostra a teia de atores relacionados à atividade da carcinicultura no estuário do Rio Vaza-Barris, SE, evidenciando que a inserção do cultivo *P. vannamei* na década de 1990 atualmente mobiliza muitos trabalhadores das regiões estuarinas que se tornaram economicamente dependentes da atividade.

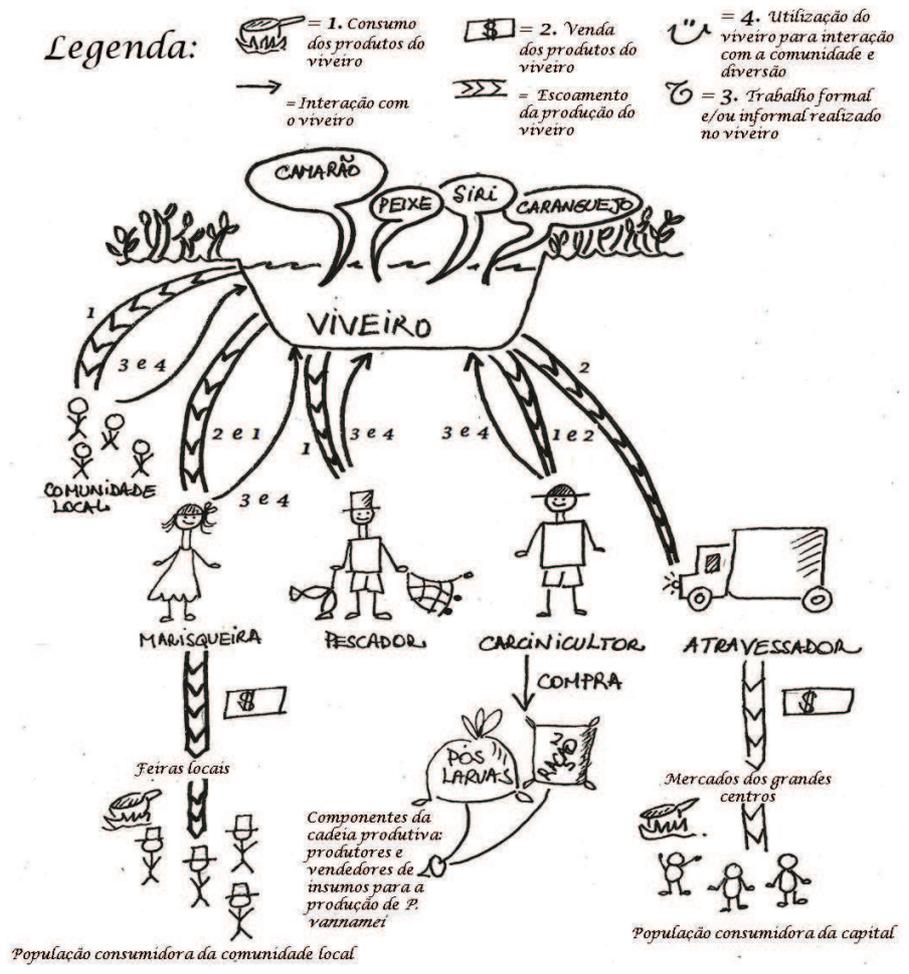


Figura 7. Teia de atores e atividades relacionadas diretamente ou indiretamente com a carcinicultura marinha no estuário do Rio Vaza-Barris, SE.

O impacto social da cadeia produtiva do camarão marinho em São Cristóvão está diretamente relacionado ao perfil e inserção social do produtor na comunidade local.

Os produtores que apresentam vínculos históricos com o estuário, além de maior conhecimento sobre o ecossistema, também apresentam interações sociais com a comunidade local com implicações importantes para a sustentabilidade social da carcinicultura. Foi observado que alguns vínculos sociais estabelecem relações de comércio do camarão marinho cultivado. É o que ocorre, por exemplo, com as marisqueiras que vendem o camarão salgado e seco nas feiras locais a baixo preço para a população de baixa renda.

Tais vínculos, apesar de informais, permitem que a população tradicional participe da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado e que a população local tenha acesso ao consumo de camarão a preços acessíveis, tornando a carcinicultura socialmente menos excludente (Figuras 8 e 9).

**Cadeia de comercialização 1 (produtores de base familiar)**

Camarões de menor peso são vendidos às marisqueiras locais em menores quantidades. As marisqueiras vendem os camarões em feiras livres de municípios do Estado de Sergipe.

**Cadeia de comercialização 2 (produtores semi-intensivos com maior capital de investimento)**

Camarões com maior peso são vendidos a atravessadores em maiores quantidades. Os atravessadores vendem os camarões em bares, restaurantes, supermercados, entre outros, localizados nos grandes centros consumidores.



**Figura 8.** Cadeia de comercialização dos produtores de base familiar.

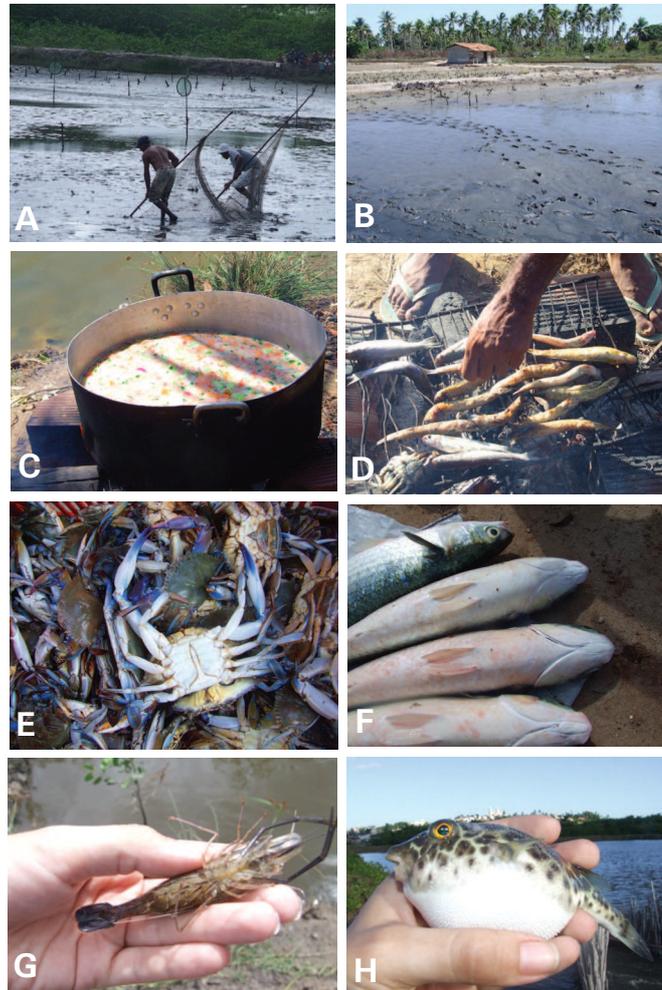


**Figura 9.** Cadeia de comercialização dos produtores semi-intensivos com maior capital de investimento.

Outro aspecto de relevância associado ao vínculo do produtor com a comunidade é o aproveitamento pela comunidade tradicional da fauna acompanhante dos viveiros de carcinicultura. Foi observado que as interações sociais determinam o acesso da comunidade local aos viveiros após a despesca do camarão para a captura de peixes, siris, caranguejos, entre outros organismos que compõem a fauna acompanhante dos viveiros. Esses organismos são importantes para a segurança alimentar direta e indireta de famílias de pescadores e marisqueiras (Figuras 10 e 11).



**Figura 10.** Viveiros de cultivo de camarão *Penaeus vannamei* em São Cristóvão, SE. A. Carcinicultor local carregando peixe retirado do viveiro de camarão marinho. B. Comunidade local aguardando a finalização da despesca do camarão para coleta de itens alimentares dentro do viveiro. C. Calçado confeccionado com pneu utilizado por trabalhador local na despesca.



**Figura 11.** Viveiros de cultivo de camarão *Penaeus vannamei* em São Cristóvão. A. Captura de peixes dentro do viveiro pela comunidade local após a despesca do camarão. B. Pegadas de marisqueiras que entraram no viveiro de camarão após a despesca para coletar espécies da fauna acompanhante do cultivo. C, D. Refeição preparada nas margens do viveiro com pescados de várias espécies coletados no viveiro após a despesca do camarão. E. Siri *Callinectes sp.* encontrado no viveiro de camarão, F. Tainha *Mugil sp.* G. Camarão de água doce *Macrobrachium sp.* H Baiacú encontrado nos viveiros.

### **Integração das marisqueiras na carcinicultura marinha familiar em São Cristóvão, SE**

De acordo com os depoimentos das marisqueiras, o camarão marinho cultivado tornou-se uma das espécies comercializadas de maior relevância para a população local que vive tradicionalmente da comercialização do pescado, conforme Depoimento 3 a seguir. As marisqueiras contam ainda que, em algumas épocas do ano, quando a captura de pescado se apresenta muito baixa, o comércio do *P. vannamei* é o que garante de maneira indireta a segurança alimentar das famílias locais que vivem da comercialização do pescado. Elas observam que o comércio local de pescado originário de atividades extrativistas está cada vez menos rentável e que as quantidades oferecidas para o comércio nas feiras locais têm sido decrescentes. Muitas marisqueiras locais têm se especializado na compra, processamento e venda do camarão da espécie *P.vannamei* por terem maiores garantias de fornecimento do produto ao longo do ano. Nesse contexto, é possível concluir que a comercialização do camarão marinho cultivado oferece possibilidades concretas de inserção da população tradicional local na cadeia produtiva da atividade.

#### **Depoimento 3**

##### **Sra. Miriam (vendedora de camarão nas feiras locais)**

*A rotina: Tudo começou quando Alberto [o marido de Miriam] começou a criar camarão e eu atrás de emprego. Eu atrás de emprego, aí caiu a ficha. Como é que eu vivo atrás de emprego se eu tenho um produto que eu possa vender, tenho o meu próprio emprego, com o meu próprio produto. Só que com o caminhar do tempo, assim, a quantidade de camarão que ele produz não dá pra eu manter toda semana porque eu comecei vendendo dois dias na semana e atualmente, quatro, cinco dias na semana. Então como tem outros produtores aqui, tem Sandro, tem vários produtores, aí eu pego a minha quantidade de vender durante a semana com os outros. Quando o dele tá produzindo eu pego do dele porque eu já não compro, mas mesmo assim eu faço de conta que compro porque como ele tem mão de obra, ração pra pagar, não tem como eu ficar com o dinheiro todo. E não tem só eu. Tem outras marisqueiras. Elas fazem a mesma coisa que eu. Pegam o camarão no viveiro, a gente não paga. A gente só paga depois que a gente vende*

*porque a gente não tem dinheiro pra cobrir, pra depois botar no lugar. Não, a gente eles dão oito, 15 dias pra pagar. E ninguém fica no pé, eles esperam a gente vender o camarão todo pra depois pagar.*

**Processamento – a salga:** *Pego o camarão no viveiro, levo pra casa, metade deixo fresco pra vender cru e a metade eu torro. De que maneira: lavo o camarão em três, quatro águas, porque se você não lavar em três, quatro e até cinco águas ele fica escuro por causa da lama, pra não ficar terra nenhuma e ele não fica escuro, fica com uma qualidade bonita depois que torra. Eu pego 15kg de camarão, boto na vasilha, um kg de sal, e um vaso de vinagre porque botando vinagre, a qualidade fica melhor, não fica visgando e sai a gordura. Aí eu torro no fogo de lenha, eu vou atrás da lenha. E a maioria das marisqueiras torram na lenha.*

**A venda:** *Vendo o camarão nas feiras locais em São Cristóvão mesmo. As marisqueiras vendem mais aqui mesmo, mas vendem fora também. Minha renda e a dele[o marido de Miriam] é toda do camarão. Vendo uns 80kg por semana.*

**A importância do camarão cultivado para as marisqueiras:** *É muito importante. Se os viveiros fecharem, muita gente vai ficar precária. Porque no rio não tem camarão, por mais que vá pescar de redinha não tem, então fica precário. O que é que as marisqueiras vão fazer? Porque como o sururu e o camarão tirado não tem mais porque como aumentou a quantidade de gente tirando aí fica escasso.*

Em São Cristóvão, SE, a carcinicultura marinha mudou o modo de vida das populações tradicionais locais. Foi observado que a carcinicultura familiar causou impacto positivo em algumas famílias de marisqueiras locais, que passaram a frequentar os viveiros em dias de despesca para coletar itens alimentares. A maior concentração de matéria orgânica e nutrientes dentro dos viveiros favorece o crescimento mais rápido de espécies de crustáceos e peixes durante o ciclo produtivo do camarão, além de se apresentarem em maior concentração, permitindo que as marisqueiras colem o pescado com maior facilidade e em menor tempo.



**Sustentabilidade Ambiental do Cultivo  
da Espécie Exótica *Penaeus vannamei***

A avaliação da sustentabilidade ambiental da carcinicultura marinha é um dos pontos de maior relevância a serem considerados no contexto do licenciamento da carcinicultura, mas, não deve ser considerada isoladamente dos aspectos sociais e econômicos. Segundo FIGUEREIDO et al., (2003), os aspectos ambientais negativos associados à carcinicultura são:

- Desmatamento das áreas de mangue e ocupação de faixa de praia.
- Lançamento de efluentes dos viveiros ricos em sedimentos e nutrientes e, também, lançamento de efluentes de metabissulfito de sódio em corpos hídricos.
- Percolação de água salina e rica em nutrientes dos viveiros.
- Lançamento de efluentes salinos da aclimatação de pós-larvas para água doce em áreas interiores.
- Escape de espécie exótica.
- Consumo de grandes volumes de água e alteração do regime hidrológico dos estuários e rios.

Apesar de o debate sobre a sustentabilidade ambiental da carcinicultura marinha em APP estar voltado principalmente para o fato de a espécie cultivada *Penaeus vannamei* ser exótica, questões relacionadas ao manejo utilizado também devem ser consideradas com o mesmo grau de importância. A adoção de espécies nativas, tais como *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus brasiliensis*, *Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus paulensis*, também pode causar impactos ambientais negativos significativos sobre os ecossistemas adjacentes aos viveiros de camarão, caso o manejo aplicado seja voltado para elevadas densidades de povoamento e uso intensivo de insumos. Assim, o cultivo de espécies nativas não assegura a sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção situados em APP.

Não é possível, no momento presente, cultivar espécies nativas de camarão marinho e alcançar o mesmo desempenho produtivo e sustentabilidade econômica alcançada pelo cultivo do *Penaeus vannamei*. Considerando que a sustentabilidade envolve também

aspectos econômicos e sociais, essa questão deve ser reconsiderada nos debates sobre a carcinicultura marinha em APP, em Sergipe. A adoção de espécies nativas de camarão marinho para cultivo não é apenas uma ação técnica. A substituição do *P. vannamei* tem implicações diretas nos modos de produção e exige a reestruturação da cadeia produtiva da carcinicultura marinha nacional.

A Figura 12 mostra que a sustentabilidade econômica do camarão marinho cultivado depende da existência de larviculturas capazes de fornecer larvas para os viveiros de engorda, da existência de dietas adequadas para o cultivo, além da aceitação do mercado consumidor da espécie cultivada. Esses fatores atualmente não estão estruturados para o cultivo das espécies nativas de camarão marinho. Nesse cenário, considerando o elevado valor econômico dos camarões marinhos, o incentivo científico e tecnológico para o desenvolvimento do cultivo das espécies nativas no futuro é um fator positivo que favorece a indústria do camarão marinho cultivado no Brasil futuramente, ampliando as possibilidades tecnológicas da indústria nacional.



**Figura 12.** Determinantes da sustentabilidade econômica da espécie *Penaeus vannamei* no Brasil.

Apesar de as discussões sobre a sustentabilidade ambiental da carcinicultura marinha no Estado de Sergipe ainda estarem voltadas principalmente para os impactos ambientais decorrentes da introdução da espécie exótica *Penaeus vannamei*, outros aspectos, como o manejo praticado pelos carcinicultores, são também de grande relevância.

Existem muitas questões ainda não respondidas sobre o uso de espécies exóticas em aquicultura. O uso de espécies animais exóticas visando elevar a produção de alimentos tem uma longa história, e essa prática foi estabelecida para várias espécies animais possivelmente a partir da metade do século XIX. Desde então, o uso de espécies exóticas tem gerado resultados positivos e negativos. Segundo estatísticas da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), a aquicultura é uma atividade que tem praticado intensivamente a introdução de espécies exóticas, desde os seus primórdios. Os avanços recentes nos métodos de transporte, além do desenvolvimento acentuado da aquicultura e demanda por consumo de pescado mundial, aumentaram os deslocamentos globais de espécies da aquicultura nas últimas décadas.

A avaliação da capacidade de um organismo se tornar invasivo ou não em um determinado ecossistema, em determinado momento, é um fator complexo e difícil de ser antecipado, pois envolve muitas variáveis. As decisões sobre a introdução ou não de espécies exóticas pela aquicultura são realizadas sobretudo através de evidências empíricas observadas em outras áreas onde a espécie foi introduzida. De acordo com a FAO (2005), a avaliação sobre a introdução de uma determinada espécie exótica pela aquicultura precisa ser efetuada de maneira holística através de uma abordagem balanceada que considere não somente a espécie a ser introduzida, mas também a configuração ambiental e os seus efeitos temporais, entre outros aspectos.

Com relação aos Peneídeos, os primeiros movimentos de deslocação ocorreram no início da década de 1970 por motivos científicos, quando pesquisadores franceses no Taiti desenvolveram técnicas para a reprodução de várias espécies do gênero *Penaeus*, incluindo o camarão *P. vannamei*. Na década de 1980, o *P. vannamei* foi translocado de suas áreas de origem localizadas na costa do Pacífico, do México ao Peru, para os EUA, Havaí e diversos países da América do Sul, incluindo o Brasil.

O cultivo nacional de *P. vannamei* tornou-se uma indústria de grande importância social e econômica, sustentada por uma cadeia produtiva que envolve centenas de atores e gera divisas.

Os argumentos contrários ao cultivo do *P. vannamei* em APP no Estado de Sergipe estão focados na possibilidade de disseminação de doenças às espécies nativas, bem como a possibilidade de instalação e disseminação dessa espécie nos ecossistemas costeiros naturais de Sergipe.

Com relação aos viveiros de carcinicultura existentes em atuação, mecanismos que assegurem a contenção dos camarões nos viveiros de cultivo devem ser pesquisados e providenciados. Conforme disposto no Art. 22 da Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, na criação de espécies exóticas, é responsabilidade do aquicultor assegurar a contenção dos espécimes no âmbito do cativeiro, impedindo seu acesso às águas de drenagem da bacia hidrográfica brasileira.

#### **Aspectos relevantes sobre a presença da espécie exótica *P. vannamei* nos ecossistemas costeiros do Brasil**

Segundo Santos e Coelho (2002), a espécie *Penaeus vannamei* é capaz de realizar o ciclo de vida completo em ambiente natural na costa do Nordeste brasileiro. Os autores atribuem a fuga dos camarões *Penaeus vannamei* para o ambiente natural à fragilidade dos viveiros utilizados para o cultivo os quais se rompem facilmente.

Foi observado pelo GEAS-UFS que, além do rompimento eventual dos diques dos viveiros, também são responsáveis pela fuga de camarões dos viveiros de cultivo para ambientes naturais a ocorrência de enchentes e rompimento das redes utilizadas para a despesca. Observações diretas no estado de Sergipe mostram que mesmo as carciniculturas licenciadas localizadas em "terras altas" também estão expostas a esses riscos e que podem também, da mesma forma que as propriedades irregulares localizadas nas "terras baixas", causar a disseminação do *Penaeus vannamei* em ambiente natural.

Pesquisas também apontam a presença do *P. vannamei* em ambiente natural na costa brasileira (BARBIERI e MELO, 2006; SANTOS e FREITAS, 2004), porém, ainda não existem resultados científicos suficientes para a compreensão da interação do *P. vannamei* com o ecossistema costeiro no Brasil, bem como as interações dessa espécie com as espécies nativas de camarão marinho.



**A Sustentabilidade do Manejo em Áreas  
de Preservação Permanente**



Além das questões relacionadas à espécie cultivada, outro ponto de fundamental importância a ser incorporado nos debates sobre a sustentabilidade ambiental da carcinicultura praticada em APP está relacionado ao manejo utilizado durante o ciclo produtivo.

O impacto ambiental gerado pelo cultivo de *Penaeus vannamei* em APP é determinado por muitos fatores, entre os quais se destacam a densidade de povoamento dos viveiros e a qualidade e quantidade empregadas de insumos. Cultivos intensivos e semi-intensivos que utilizam elevadas quantidades de insumos e elevadas densidades de povoamento geralmente estão associados, na literatura científica, a impactos ambientais negativos mais intensos. Apesar de cultivos de maior intensidade serem atrativos do ponto de vista econômico, em APP os cultivos extensivos com ampla utilização de alimento natural são os mais indicados.

O uso de ração balanceada em cultivos de camarão marinho permite maiores ganhos econômicos, apesar dos impactos ambientais negativos associados à sua utilização inadequada. Com vistas à sustentabilidade econômica da atividade, o uso de ração balanceada deve ser permitido em APP. Entretanto, boas práticas de manejo voltadas para a redução das perdas da ração utilizada, bem como para melhorar o fator de conversão alimentar, devem ser adotadas. Além das boas práticas de manejo, a quantidade de ração ministrada para cultivos em APP deve ser mínima e devem ser adotadas tecnologias de aumento do uso de alimento natural na produção.

Segundo a FAO (2006), um cultivo de camarão extensivo caracteriza-se por uma produtividade igual ou menor a 500 kg/ha/ciclo com pouca adição de ração. Observações locais indicam que na prática, a produtividade média dos produtores do estuário do Rio Vaza-Barris está em torno de  $\leq 600$  kg/ha/ciclo e que essa produtividade se apresenta economicamente sustentável para as condições locais. Por se tratar de APP, estudos sobre a capacidade de suporte dos viveiros locais são fundamentais para a determinação da produção máxima permitida por viveiro para a redução do impacto antropogênico sobre o estuário.

Observações locais mostram que para assegurar o menor impacto ambiental dos cultivos instalados no estuário e a sustentabilidade

econômica destes, o aumento da geração de renda dos produtores não deve ocorrer através da intensificação do monocultivo do camarão *P. vannamei* e sim através da diversificação de espécies que compartilham o mesmo viveiro durante o período de cultivo, tais como ostras e peixes. Os métodos de cultivo multitróficos (FAO, 2009) são fortemente indicados nesse contexto, além de sistemas agroflorestais integrando espécies terrestres e aquáticas.

Os produtores de São Cristóvão demonstram, em grande parte, interesse e receptividade a novas tecnologias de cultivo. O incentivo de tecnologias sociais sustentáveis em APP voltadas para a aquicultura é uma das principais ferramentas para garantir a sustentabilidade ambiental e social dessas áreas e inserir os produtores como agentes corresponsáveis pela fiscalização ambiental do estuário.

No estuário do Rio Vaza-Barris e demais estuários sergipanos, o manejo adotado no cultivo do camarão marinho varia muito, e um mesmo viveiro pode apresentar práticas de manejo ao longo de um ano. Em geral, quanto maior o poder aquisitivo do produtor, maior a intensidade do cultivo e impacto ambiental. Viveiros adjacentes de proprietários diferentes podem apresentar impactos ambientais diferenciados em função do manejo adotado.

#### **Interação dos viveiros com o ecossistema estuarino adjacente**

Segundo estudo realizado por Lima e Focken (2007), dependendo do manejo adotado, os viveiros de camarão marinho podem agir como zonas filtradoras de excesso de nutrientes presentes no ecossistema. Esse fato evidencia que viveiros utilizados pela aquicultura podem ser utilizados para serviços ambientais relevantes em APP, no Estado de Sergipe. Para tanto, a intensidade do cultivo deve ser adequada à capacidade suporte dos estuários em questão.

O comportamento dos viveiros de camarão com relação ao ecossistema adjacente, segundo Lima e Focken (2007), pode ser positivo, quando há conversão de excesso de matéria orgânica e nutrientes em biomassa de camarão marinho cultivado, ou negativo, quando os viveiros liberam no ecossistema adjacente matéria orgânica e nutrientes em excesso. O manejo dos viveiros de camarão marinho

cultivados em APP deve garantir interações positivas dos viveiros com o estuário.

Apesar das vantagens ambientais, nem sempre os viveiros que apresentam interação positiva com o ecossistema adjacente são sustentáveis do ponto de vista econômico. LIMA et al. (2012) demonstraram através de estudos de análise emergética, que o desempenho produtivo dos viveiros orgânicos que apresentam interação positiva com o ecossistema adjacente e não utilizam ração balanceada é ainda baixo se comparado aos viveiros convencionais que utilizam a ração balanceada. Com relação à carcinicultura praticada no estuário do Rio Vaza-Barris, São Cristóvão, SE, estudos realizados pelo GEAS -UFS evidenciaram que os viveiros locais interagem de maneira variada com o ecossistema adjacente (EVANGELISTA, 2011), apresentando interações positivas e negativas.

As Tabelas 2 e 3 mostram a conversão de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e matéria orgânica contidos na ração balanceada em biomassa de camarão nas estações seca e chuvosa em uma amostra das carciniculturas de São Cristóvão. Em uma situação ideal, o melhor desempenho do viveiro ocorre quando há máximo rendimento econômico e mínimo impacto ambiental. As quantidades totais de nitrogênio (N), fósforo (P) e matéria orgânica (MO) contidas na ração ministrada durante o cultivo deverão ser convertidas totalmente em biomassa de camarão em uma relação igual ou menor do que 1:1 para maior sustentabilidade ambiental. Na prática, entretanto, isso não ocorre. Índices acima dessa relação ( $\geq 1$ ) indicam uma possível emissão de MO, N e P sobre os ecossistemas adjacentes aos cultivos. Neste estudo, os valores médios encontrados foram acima de 1:1. Os menores valores estimados médios foram observados na estação chuvosa e indicam que os viveiros localizados no estuário do Rio Vaza-Barris absorvem maiores concentrações de MO, N e P do ecossistema nesse período do ano.

**Tabela 2.** Valores estimados de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica contidos na ração adicionada durante o cultivo e transformados em biomassa de camarão produzido na estação seca em viveiros de camarão marinho cultivado *P. vannamei* localizados no estuário do Rio Vaza-Barris, SE

Parâmetros	Nitrogênio	Fósforo	Matéria Orgânica
Insumo adicionado: Ração (kg.ha <sup>-1</sup> )	30,07	6,27	463,62
Biomassa de camarão (kg.ha <sup>-1</sup> )	16,68	1,96	111,62
Ração (kg.ha <sup>-1</sup> )	1,80	3,20	4,15
Biomassa de camarão (kg.ha <sup>-1</sup> )			

**Tabela 3.** Valores estimados de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica contidos na ração adicionada durante o cultivo e transformados em biomassa de camarão produzido na estação chuvosa em viveiros de camarão marinho cultivado *P. vannamei* localizados no estuário do Rio Vaza-Barris, SE.

Parâmetros	Nitrogênio	Fósforo	Matéria Orgânica
Insumo adicionado: Ração (kg.ha <sup>-1</sup> )	26,23	5,46	404,34
Biomassa de camarão (kg.ha <sup>-1</sup> )	17,07	2,00	114,18
Ração (kg.ha <sup>-1</sup> )	1,54	2,73	3,54
Biomassa de camarão (kg.ha <sup>-1</sup> )			

Embora os valores mostrados nas Tabelas 2 e 3 evidenciem uma tendência de emissão de nutrientes e matéria orgânica sobre os ecossistemas adjacentes aos viveiros, a observação de cada viveiro individualmente mostrou que as interações podem ser positivas (quando há absorção de nutrientes e matéria orgânica do ecossistema) ou negativas (quando há emissão de matéria orgânica e nutrientes sobre o ecossistema adjacente). Os viveiros com interação negativa com o ecossistema utilizam elevadas quantidades de insumos e maiores densidades de povoamento e emitem MO, P e N no estuário juntamente com outras atividades antrópicas locais. Os viveiros com interação

positiva com o ecossistema podem funcionar como um sumidouro de MO, P e N em excesso, contribuindo para a sustentabilidade ambiental do estuário do Rio Vaza-Barris.

A interação dos viveiros com o ecossistema adjacente é um dos fatores que define a capacidade de suporte do ecossistema para a instalação de viveiros de aquicultura. Os viveiros com interação positiva com o ecossistema devem predominar no estuário para garantir a sustentabilidade ambiental da prática carcinicultura marinha em Áreas de Preservação Permanente.

#### **Índices para a avaliação da sustentabilidade ambiental da carcinicultura marinha, em Sergipe**

Índices de sustentabilidade também podem ser utilizados para avaliar as carciniculturas instaladas em APP. Foram selecionados e aplicados índices propostos por Boyd et al. (2007) (Tabela 4) para discutir a sustentabilidade ambiental das carciniculturas em APP, no Município de São Cristóvão, SE (MUHLERT, 2013).

**Tabela 4.** Indicadores numéricos utilizados para a medição da sustentabilidade ambiental da carcinicultura marinha familiar praticada no Estuário do Rio Vaza-Barris, SE, Brasil.

Indicadores de sustentabilidade	
<p>1. Indicador FCA: Fator de conversão alimentar:</p> $FCA = \frac{\text{ração}}{\text{ganho de peso}}$	<p>Significado: quantidade de ração (kg) utilizada em determinado período de tempo em relação ao ganho de peso (kg) do <i>P. vannamei</i> durante o mesmo período de tempo.</p>
<p>2. Indicador TMS: Taxa de matéria seca:</p> $TMS = FCA \times \frac{\% \text{ MS}^1 \text{ ração}}{\% \text{ MS camarão}}$	<p>Significado: quantidade de matéria seca (kg) na ração necessária para produzir 1 kg de matéria seca de <i>P. vannamei</i>.</p>
<p>3. Indicador TPR: Taxa de produção de resíduos:</p> $TPR = (TMS - 1) \times \frac{\% \text{ MS ração}}{100}$	<p>Significado: proporção de resíduos de base seca gerados por unidade de <i>P. vannamei</i> produzido (kg).</p>
<p>4. Indicador TEP: Taxa de eficiência proteica:</p> $TEP = FCA \times \frac{\% \text{ proteína na ração}}{\% \text{ proteína no camarão}}$	<p>Significado: quantidade de proteína bruta da ração utilizada convertida em proteína de <i>P. vannamei</i> produzido.</p>

<sup>1</sup>MS = matéria seca.

Fonte: adaptado de BOYD *et al.* (2007).

Os índices aplicados ampliam as discussões sobre a sustentabilidade ecológica da carcinicultura marinha praticada em APP no estuário do Rio Vaza-Barris e também inserem no debate aspectos relacionados ao paradoxo da aquicultura moderna (NAYLOR *et al.*, 2000; BOYD *et al.*, 2007), que cada vez mais tem-se mostrado central nas discussões sobre a sustentabilidade da atividade.

A composição e a quantidade de ração balanceada ministrada são parâmetros-chave que definem a sustentabilidade ecológica dos sistemas de carcinicultura marinha. Os indicadores propostos por Boyd et al. (2007) foram utilizados para a melhor compreensão da sustentabilidade ecológica da carcinicultura de base familiar praticada em São Cristóvão, SE através da análise da eficiência do uso do alimento artificial, estimativa da quantidade de resíduos gerados, eficiência proteica, análise do desempenho zootécnico e outros aspectos ecológicos relevantes envolvidos no processo produtivo.

Os indicadores calculados são apresentados, nas Tabelas 5 e 6.

O indicador FCA influenciou diretamente os demais indicadores calculados neste estudo. Foi considerado que o FCA com valores maiores a um ( $> 1$ ) são insustentáveis do ponto de vista ambiental, pois nessa situação é necessário utilizar mais de uma unidade de ração para a produção de uma unidade de biomassa de camarão, e observa-se, portanto, uma interação negativa dos viveiros com o ecossistema adjacente. Quanto maiores forem os valores atribuídos ao FCA, menor será a sustentabilidade ambiental e econômica do cultivo (CHAGAS, 2007; SILVA 2009).

**Tabela 5.** Indicadores (BOYD et al. 2007) calculados durante o período de seca, considerando os insumos utilizados em nove viveiros de diferentes localidades em São Cristóvão, estuário do Rio Vaza-Barris, SE.

	FCA	TPR	TEP	Características do manejo com relação aos insumos utilizados
Viveiro 1	2,66	2,13	5,23	Ração/alimento natural
Viveiro 2	0,87	0,52	1,71	Ração/alimento natural
Viveiro 3	0,76	0,42	1,49	Ração/alimento natural/fertilizante
Viveiro 4	1,11	0,74	2,18	Ração/alimento natural/fertilizante
Viveiro 5	1,11	0,73	2,18	Ração/alimento natural
Viveiro 6	1,25	0,86	2,45	Ração/alimento natural
Viveiro 7	0,82	0,48	1,61	Ração/alimento natural
Viveiro 8	0,56	0,24	1,10	Ração/alimento natural
Viveiro 9	0,70	0,37	1,37	Ração/alimento natural

Onde: FCA: Fator de Conversão Alimentar:  $\leq 1$  sustentável  $> 1$  não sustentável; TPR: Taxa de produção de Resíduos; TEP: Taxa de Eficiência Proteica.

**Tabela 6.** Indicadores (BOYD *et al.* 2007) calculados durante o período chuvoso, considerando os insumos utilizados em nove viveiros de diferentes localidades em São Cristóvão, estuário do Rio Vaza-Barris, SE.

	FCA ≤1 sustentável > 1 não sustentável	TPR	TEP	Características do manejo com relação aos insumos utilizados
Viveiro 1	0,75	0,41	1,47	Ração/alimento natural
Viveiro 2	1,06	0,69	2,08	Ração/alimento natural/
Viveiro 3	0,42	0,12	0,82	Ração/alimento natural/fertilizante/probiótico
Viveiro 4	0,16	0,11	0,31	Ração/alimento natural/fertilizante/probiótico
Viveiro 5	1,09	0,72	2,14	Ração/alimento natural
Viveiro 6	1,25	0,86	2,45	Ração/alimento natural
Viveiro 7	1,38	0,98	2,71	Ração/alimento natural
Viveiro 8	4,48	3,59	8,41	Ração/alimento natural
Viveiro 9	0,75	0,41	1,47	Ração/alimento natural

Onde: FCA: Fator de Conversão Alimentar: ≤1 sustentável > 1 não sustentável; TPR: Taxa de produção de Resíduos; TEP: Taxa de Eficiência Proteica.

Os indicadores mostraram que o manejo alimentar aplicado está diretamente relacionado à sustentabilidade ecológica dos viveiros. Apesar das elevadas taxas de produtividade alcançadas com o uso de ração balanceada (PONTES *et al.*, 2010; ALMEIDA, 2005), diversos impactos ambientais negativos são atribuídos à utilização de ração balanceada (ARAUJO, 2009; FIGUEIREDO *et al.*, 2006). Segundo Naylor *et al.* (2000), o manejo alimentar aplicado pelos sistemas de aquicultura tem implicação direta sobre os estoques pesqueiros naturais que são utilizados para a extração de farinha e óleo de peixe utilizados nas dietas artificiais da aquicultura, além de implicações ecológicas para os ecossistemas adjacentes, como a emissão de fósforo e nitrogênio através dos efluentes dos viveiros.

O índice FCA apresentou variações durante as estações seca e chuvosa. Na estação seca, os valores de FCA variaram de 0,56 a 2,66 (Tabela 5), e na estação chuvosa a variação foi de 0,16 a 4,48 (Tabela 6). Observações diretas das carciniculturas de São Cristóvão indicam que FCA mais elevados podem ser atribuídos à utilização de manejos inadequados, elevada mortalidade causada por fenômenos naturais, como enchentes, à baixa qualidade e resistência das pós-larvas de camarão. A localização dos viveiros também pode influenciar o índice FCA, pois determina o aporte de nutrientes e matéria orgânica do ecossistema para os viveiros.

Segundo Boyd et al. (2007), a ração utilizada na alimentação de animais aquáticos possui cerca de 90% de matéria seca e 10% de umidade, enquanto que o camarão *Penaeus vannamei* tem cerca de 25% de matéria seca e 75% de umidade. Dos Santos (2011) evidenciou que, apesar de os valores de FCA das carciniculturas de São Cristóvão terem apresentado, em geral, valores considerados aceitáveis do ponto de vista do desempenho produtivo (NUNES, 2008; PESSOA, 2008), ao se calcular a quantidade de ração em base seca para produzir um kg de camarão, a quantidade de ração utilizada durante o cultivo se torna evidentemente mais elevada. Essa realidade observada nas carciniculturas de São Cristóvão é, segundo Boyd et al. (2007), um dos principais problemas ecológicos relacionados à aquicultura moderna.

Os indicadores de sustentabilidade também evidenciaram que as carciniculturas apresentam diferenças com relação à emissão de resíduos no ecossistema adjacente ao viveiro e conversão da proteína bruta contida na ração em proteína bruta de camarão marinho produzido. Os viveiros com elevados FCA apresentaram, segundo os índices aplicados, maior TPR, implicando maior emissão de resíduos no ecossistema adjacente (DOS SANTOS, 2011).

Com relação à análise da eficiência da conversão de proteína bruta da ração ministrada durante os cultivos em São Cristóvão, as rações com menores FCA apresentaram menores valores da TEP, evidenciando melhor aproveitamento da proteína bruta da ração convertida em proteína de camarão produzido. A produção de ração para a aquicultura depende atualmente de um grande aporte de farinha de peixe. O uso

de derivados de pescado provenientes da pesca de captura, como óleo e farinha de peixe, para a produção de pescado pela aquicultura, é um dos maiores problemas enfrentados pela aquicultura moderna. A farinha de peixe é a proteína mais utilizada por apresentar um bom balanço de aminoácidos essenciais, ácidos graxos essenciais, vitaminas, minerais e também por melhorar a palatabilidade (SAMOCHA, 2004). Crescentes demandas globais por óleo e farinha de peixe (FAO, 2012) têm ampliado a necessidade de mais investigações sobre o potencial de fontes alternativas de proteínas para elaboração de rações para aquicultura (NEW e WIJKSTRÖM, 2002).

Os indicadores de sustentabilidade utilizados neste estudo mostram que o cultivo de camarão marinho em São Cristóvão, SE, da mesma forma que as demais regiões produtoras de camarão marinho cultivado no Brasil, refletem os conflitos ecológicos inerentes à produção da aquicultura moderna. Atualmente, em Áreas de Preservação Permanente (APP), a minimização de tais conflitos para a prática da aquicultura é um desafio que demanda pesquisas e ações práticas e adoção de políticas públicas adequadas.



## Considerações Finais

Nesta publicação, foram abordados elementos importantes sobre a prática e o manejo da carcinicultura familiar no Estado de Sergipe, os quais podem contribuir para consolidar a atividade em bases sustentáveis. No contexto observado, a carcinicultura familiar permite melhor uso dos espaços estuarinos sergipanos que se encontram sob intensa pressão antrópica. Além disso, a aquicultura estuarina sustentável, incluindo a carcinicultura marinha, é uma ferramenta que pode beneficiar diretamente as populações locais, gerando renda e segurança alimentar.

Este documento evidenciou dimensões que, apesar de determinantes, não vêm sendo consideradas nos debates atuais sobre a prática da carcinicultura marinha em APP. A exploração de tais dimensões foi possível devido ao trabalho participativo realizado junto aos carcinicultores locais, o qual permitiu a observação próxima da realidade do estuário e dos atores que o habitam ou o utilizam de alguma forma. A realidade observada mostrou-se complexa e evidenciou que a efetividade da sustentabilidade exige a integração de elementos diversos.

Ao longo dos quatro anos de observações diretas sobre a temática em APP no Estado de Sergipe, nota-se de forma evidente e preocupante a forte pressão exercida para a utilização do território estuarino por modelos não sustentáveis de produção em aquicultura e inadequados às APP. Tais modelos exercem constante pressão sobre os produtores de pequeno porte adeptos a práticas extensivas ou semi-intensivas de baixo impacto, sendo voltados para a utilização de elevadas densidades de povoamento com uso intensivo de insumos durante o ciclo produtivo. Esses modelos são socialmente excludentes, pois não permitem a adesão de produtores de baixa renda. Do ponto de vista ambiental, os estudos científicos citados evidenciam a insustentabilidade desse modelo produtivo em APP.

Alguns atores envolvidos nos debates sobre a utilização de APP para a carcinicultura marinha apontam que atualmente existem tecnologias disponíveis para a implantação de modelos intensivos de produção de camarões marinhos em Áreas de Preservação Permanente que permitem elevadas taxas de produção com mínimo impacto ambiental. Apesar da existência de tais tecnologias, é necessário salientar que, até o momento, estas permanecem inacessíveis aos produtores de médio e pequeno portes, pois demandam elevado capital. No contexto local, somente as tecnologias sociais colocam-se como soluções adequadas e sustentáveis aos territórios de APP. Uma das conclusões mais relevantes deste estudo coloca em questão a adequação da tecnologia empregada pela carcinicultura à relevância social que a atividade deve desempenhar pelo fato de estar sendo praticada em APP. Assim, ao se pensar sobre o uso dos territórios de APP pela aquicultura é preciso indagar “esse modelo de aquicultura reforça a relevância social da atividade?”

Foi observado que determinado perfil de produtor de camarão em APP tem contribuído para a preservação desses territórios. Esses produtores familiares não têm capital suficiente pra aderir a modelos mais intensivos de produção que causariam impactos ambientais negativos se ao mesmo tempo não abandonam a área produtiva por estarem vinculados cultural e historicamente a ela.

Estudos científicos publicados mostram que as populações usuárias dos recursos estuarinos podem contribuir para a preservação das APP. Ao se apropriar dos recursos do território para a produção, o produtor deve também se apropriar da necessidade de preservação ambiental do estuário visando a uma produção sustentável de longo prazo.

Além de a carcinicultura de base familiar ser responsável pela geração de mais da metade da produção de camarão marinho cultivado no Estado de Sergipe, a atividade tem hoje grande importância socioeconômica para as populações estuarinas. Nesse cenário, além da adequação de modelos apropriados e diferenciados para a prática da atividade em áreas estuarinas, a formalização da atividade também se apresenta como prioridade para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura marinha a longo prazo.

A formalização da atividade permite maior controle dos modos de produção e conseqüentemente permite uma fiscalização mais efetiva da atividade. Além deste aspecto, a formalização da atividade permite o acesso do produtor a linhas de financiamento que viabilizam a produção de camarão marinho de melhor qualidade e melhor estruturação da cadeia produtiva local. Para finalizar, é importante ressaltar que, por se tratar de APP, a forma de produção deverá incorporar as medidas restritivas discutidas neste estudo. Isso implica a discussão de um licenciamento diferenciado para carciniculturas localizadas em APP.

## Agradecimentos

A todos os profissionais que deram importantes contribuições para a realização desta publicação, especialmente ao prof. Dr. Conner Bailey, da Universidade de Auburn (EUA), pelas discussões sobre os resultados e observações coletadas em campo. Aos carcinicultores do estuário do Rio Vaza Barris, SE, que participaram ativamente deste trabalho. Aos engenheiros de pesca Ana Carolina S. Muhlert, José Danilo M. B. dos Santos, Joffeson S. Silva, Ricardo A. Evangelista e Herbert Luiz M. Soares, bióloga Ana Paula P. Chagas, engenheiros agrônomos Lorena Machado e Ihargo S. Santos e zootecnista Jefferson W. da Silva Cartaxo, os quais deram grande contribuição a este trabalho. Ao apoio dado pelo Projeto Aquabrazil desenvolvido pela, Embrapa, sem o qual teríamos enfrentado grandes dificuldades para viabilizar as coletas. À equipe técnica de análise de água e solo da Embrapa Tabuleiros, Costeiros pela realização das análises ambientais. À Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UFS/Centro de Inovação e Transferência de Tecnologia (Cintec) e Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da UFS, por terem concedido bolsas de estudos do Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Pibiti) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Extensão (Pibix) para os alunos de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFS, integrantes do GEAS-UFS, os quais participaram das coletas de dados em campo.

## Referências

- ALMEIDA, M. E. F. **Crescimento do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em Função da Utilização de Melaço e de Rações com Diferentes Níveis Protéicos**. 2005. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.
- ARAUJO, S. D. L. Reconfiguração Socioambiental na Região do Baixo Jaguaribe – Ceará. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 10, n. 32, p. 183-198, 2009. Disponível em <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 05 mar. 2013.
- BARBIERI, E.; MELO, G. A. S. Biodiversity: *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) exotic species presence in Cananéia-Iguape-Ilha Comprida lagoon estuary complex. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 30, p. 654-659, 2006.
- BOYD, C. E.; TUCKER, C.; MCNEVIN, A.; BOSTICK, K.; CLAY, J. Indicators of resource use efficiency and environmental performance in fish and crustacean aquaculture. **Reviews in Fisheries Science**, v. 15, p. 327-360, 2007.
- CHAGAS, R. B. **Influência de Diferentes Densidades de Estocagem Sobre o Crescimento do *Litopenaeus vannamei* e Caracterização do Sedimento e Solo dos Viveiros**. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia.
- COSTA-PIERCE, B. An ecosystem approach to marine aquaculture: a global review. In: D. Soto, J. Aguilar-Manjarrez and N. Hishamunda (Eds). Building an ecosystem approach to aquaculture. FAO/Universitat de les Illes Balears Experts Workshop, 2008, Rome. **Proceedings...** Rome: Fisheries and Aquaculture Proceedings : FAO, v. 14, p. 81-115, 2008.

Dos SANTOS, J.D.M.B. **Utilização de índices para quantificar a sustentabilidade ecológica da carcinicultura marinha em APP no estado de Sergipe, BR:** um estudo de caso. 2011. 24 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe.

EMDAGRO (Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe). **Informações Básicas Municipais - Município de São Cristóvão - 2008.** 2008, 25p. Disponível em <[www.emdagro.se.gov.br](http://www.emdagro.se.gov.br)>. Acesso em: 05 mar. 2013.

EVANGELISTA A.E. **Fluxos de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica em viveiros de camarão marinho localizados no estuário Vaza-Barris, Sergipe, BR.** 2011. 18 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **International mechanisms for the control and responsible use of alien species in aquatic ecosystems.** Rome, 2005, 198p. Bartley, D.M.; Bhujel, R.C.; Funge-Smith, S.; Olin, P.G.; Phillips, M.J. (Eds.).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Cultured Aquatic Species Information Programme. *Penaeus vannamei*.** 2006. Disponível em <[http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Litopenaeus\\_vannamei/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Litopenaeus_vannamei/en)>. Acesso em: 04 fev. 2013.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Integrated mariculture: a global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper,** Rome, n. 529, 183p., 2009. Soto, D. (Ed.).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **The State of World Fisheries and Aquaculture Part 3. Highlights of special studies.** 2012. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>>. Acesso em: 04 mar. 2013.

FIGUEIREDO, M.C.B; ROSA, M.F.; GONDIM, R.S. Sustentabilidade ambiental da carcinicultura no Brasil. **Econômica do Nordeste,** Fortaleza, v. 34, n. 2 p. 242-253, 2003.

FIGUEIREDO, M. C. B.; ARAUJO, L. F. P.; ROSA, M. F. MORAIS, L. F. S.; PAULINO, W. D.; GOMES, R. B. Impactos Ambientais da Carcinicultura de Águas Interiores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 231-240, 2006.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=21&uf=28>>. Acesso em: 04 mar. 2013.

LIMA J. S. G.; FOCKEN, U. Analysis of Soil Nutrients and Organic Matter in Organic and Conventional Marine Shrimp Ponds at Guaraíra Lagoon, Rio Grande do Norte State, Brazil. In: WISSENSCHAFTSTAGUNG ÖKOLOGISCHER LANDBAU, 9. **Proceedings...** Höhenheim: University of Höhenheim, p.16-19, 2007.

LIMA, J. S. G.; MUHLERT, A. C. S.; EVAGELISTA, R. A.; SILVA, C.A.; SANTOS, J. D. M. B. ; SILVA, J.S. ; SOARES, H. L. M. Estuarine family-based aquaculture at Sergipe State, Brazil: discussions towards a socio-environmentally sustainable approach. In: WORLD AQUACULTURE SOCIETY MEETING 2011, 2001, Natal. **Abstracts...** World Aquaculture Society Meeting, 2011.

LIMA, J. S. G.; RIVERA E. C.; FOCKEN, U. 2012. Emerygy evaluation of organic and conventional marine shrimp farms. **Journal of Cleaner Production**, v. 35, p. 194-202, 2012.

NAYLOR, R.L.; GOLDBURG R.J.; PRIMAVERA, J.H.; KAUTSKY N.; BEVERIDGE M.C.M; CLAY J.; FOLKE C.; LUBCHENCO J.; MOONEY H.; TROELL, M. Effect of aquaculture on world fish supplies. **Nature**, v. 405, p. 1017-1024, 2000.

NEW, M.B.; WIJKSTRÖM, U.N. **Use of fish meal and fish oil in aquafeeds: further thoughts on the fish meal trap**. FAO, v. 975. 61p. (FAO Fisheries Circular).

NUNES, A. J. P. **Noções sobre a elaboração de tabelas de alimentação para camarões marinhos**. 2008. Disponível em <[http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/Programa\\_Alimentar.pdf](http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/Programa_Alimentar.pdf)> . Acesso em: 05 mar. 2013.

SEMARH (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos). **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe (PERH, 2011)**. Superintendência de Recursos Hídricos, 2011. 1 CD-ROOM.

PESSOA, M. N. C. **Desempenho Zootecnico do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) Cultivado com Ração Peletizada e Extrusada**. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

PONTES, C. S.; SANTOS, D. B.; JÚNIOR, A. P. B.; ARRUDA, A. M. V. Substituição de Ração no Crescimento de Juvenis do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* em Laboratório. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1. Disponível em < <http://www.sigaa.ufrn.br/sigaa/verProducao?idProducao=1137458&key=25b4d62d3fef450fe54d25c716e85683>> . Acesso em: 05 mar. 2013.

SAMOCHA, T. M.; DAVIS, D. A.; SAOUD, I. P.; DEBAULT, K. Substitution of fish meal by co-extruded soybean poultry by-product meal in practical diets for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. **Aquaculture**, v. 231, p.197-203, 2004.

SANTOS, M. C. F.; COELHO, P. A. **Espécies exóticas de camarões peneídeos (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798 e *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) nos ambientes estuarino e marinho do nordeste do Brasil**. CEPENE, 2002, p. 209-222. (CEPENE, Boletim Técnico Científico, 10).

SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S. **Estrutura Populacional e Pesca do camarão branco *Litopenaeus schimitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na Lagoa Papari, município de Nísia Floresta, Rio Grande do Norte, Brasil**. CEPENE, 2004, p. 23-42. (CEPENE, Boletim Técnico Científico, 12)

SILVA, P. F. 2009. **Comportamento Alimentar do Camarão Marinho *Farfantepenaeus subtilis* em Condições Laboratoriais**. 2009. 64 f.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Natal, Rio Grande do Norte.

SIRHSE (Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos). **Clima**.  
2012. Disponível em <[http://sirhse.semarh.se.gov.br/sirhse/index.php/macroplanejamento/bacias\\_hidrograficas/estadoClima/estado](http://sirhse.semarh.se.gov.br/sirhse/index.php/macroplanejamento/bacias_hidrograficas/estadoClima/estado)>. Acesso em: 06 mar. 2013.

SOUZA, M. J. F. T.; JUNIOR, J. F. D.; SILVA, F. C. B.; FELIX, D. C. F.;  
SANTOS, J. C. **Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e extremo norte da Bahia 2010**. São Cristóvão: Editora UFS, 2012.

Impressão e acabamento  
**Infographics e Editora Ltda.**

**Embrapa**

*Tabuleiros Costeiros*

Parceiro



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA