

# **A CARCINICULTURA NO ESTUÁRIO DO RIO FUNDO (SE) – SELECTA AQUACULTURA**

**CORREIA, Aracy Losano Fontes.**  
[aracyfontes@hotmail.com](mailto:aracyfontes@hotmail.com)

**OLIVEIRA, Fabrícia Silva.**

**FONTES, Aracy Losano (Orientadora)**  
Graduada em Geografia, Mestre em Geociências e Doutora em Geografia, Profa.  
do Curso de Geografia, Licenciatura Plena da Universidade Tiradentes - UNIT  
[aracyfontes@yahoo.com.br](mailto:aracyfontes@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a carcinicultura no empreendimento Selecta Aquacultura, através da tecnologia do empreendimento, infra-estrutura construída, características do mercado e aspectos socioeconômicos dos trabalhadores envolvidos com esta atividade. Como objeto de estudo foi selecionada a sub-bacia do rio Fundo, município de Itaporanga d’Ajuda. Os estudos foram conduzidos inicialmente para a caracterização da carcinicultura no contexto global, sendo realizados levantamentos bibliográficos, documental e cartográfico referente ao tema e a área de estudo. O instrumental metodológico da pesquisa empírica constou de um processo de investigação mediante a realização de entrevistas semi-estruturadas com o engenheiro de pesca e quatro trabalhadores do estabelecimento. Constatou-se que a infra-estrutura do estabelecimento é adequada sobretudo no que se refere a localização dos viveiros na planície costeira e o nível de tecnificação é satisfatório no que tange a espécie cultivada, povoamento dos viveiros e colheita dos camarões. Com relação às características do mercado, o aumento da oferta e o desenvolvimento das redes de distribuição contribuirão para a ampliação da venda do camarão cultivado, ocupando espaço de destaque no mercado, o que certamente aumentará a oferta de empregos e a geração de divisas para o país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carcinicultura. Zona costeira. Estuário. Tecnologia do empreendimento

## 1 Introdução

Dentre os segmentos de maricultura marinha, ou seja, o cultivo de camarões na zona costeira representa a alternativa de maior viabilidade para o estabelecimento de uma nova ordem econômica-social no meio rural do litoral brasileiro tanto pelos elevados índices de produtividade que essa atividade vem atingindo, como pelos resultados econômico-financeiros, podendo-se afirmar que dentre os diversos segmentos do agronegócio, a carcinicultura marinha representa atividade de maior rentabilidade. Além disso, utiliza em seu quadro de pessoal mão-de-obra rural sem exigência de programas de capacitação ou qualquer especialização constituindo-se, portanto, numa importante alternativa para minimização dos problemas causados pela queda da produção extrativa de pescados; pela grande crise dos setores sucro-alcooleiro e da produção de cocos, notadamente na zona da mata do litoral nordestino, onde as conseqüências têm sido o êxodo rural com o agravamento dos problemas sociais nos grandes centros urbanos (WAINBERG; CAMARA, 1998).

Atualmente, mais de 50 países possuem fazendas de camarão. De acordo com a ABCC (2002) o continente asiático contribui, aproximadamente, com 70% da produção mundial desse setor, destacando-se como principais produtores: China, Tailândia, Vietnã, Indonésia, e Índia. Por outro lado, o continente americano responde pelo percentual restante, sendo o Brasil o principal produtor seguido pelo Equador, país que ocupava a primeira posição, e México.

No Brasil, a atividade da carcinicultura marinha vem crescendo significativamente nos últimos anos, passando de 2.385 toneladas em 1994, para uma produção de 65.128 ton em 2002, numa área de cultivo de 11.016ha (ABCC, 2002).

O país possui condições climáticas e hidrobiológicas favoráveis a carcinicultura marinha, a mais importante atividade aquícola do mundo. No caso específico da faixa costeira

da região Nordeste, o potencial existente para essa atividade fica evidenciado pelos favoráveis parâmetros físicos e biológicos que detém a região, os quais vêm sendo corroborados pelos excelentes resultados técnicos e de rentabilidade financeira obtidos nos empreendimentos em operação nesse setor.

O estado de Sergipe possui estuários com condições edafo-climáticas e hidrobiológicas propícias ao desenvolvimento da carcinicultura que, se utilizados de forma sustentável poderá ser destacado, no contexto regional, como produtor de camarão cultivado, além de gerar novos empregos na região costeira.

Na bacia costeira do rio Fundo, que abrange parte dos municípios sergipanos de Itaporanga d'Ajuda e Estância, a carcinicultura encontra parâmetros ecológicos ideais para a sua exploração.

Em torno da temática, o objetivo principal deste trabalho é caracterizar a carcinicultura no empreendimento Selecta Aquacultura, visando contribuir para a ordenamento do espaço rural sergipano.

Com a finalidade de atingir o objetivo proposto, a presente pesquisa será desenvolvida em etapas que corresponderão a dois níveis de análise.

Num primeiro momento, os estudos foram conduzidos para a análise das condições edafo-climáticas, hidrobiológicas geológicas e geomorfológicas do estuário do rio Fundo, bacia do rio Piauí, sendo realizados levantamentos bibliográficos, documentais e cartográficos.

O instrumental metodológico da pesquisa empírica constou de um processo investigativo mediante a realização de entrevistas semi-estruturadas no empreendimento, cuja área inundada é de médio porte (10ha ou igual e menor a 50ha), segundo as normas da Resolução 312/2002 do CONAMA que regulamenta os empreendimentos de carcinicultura no Brasil.

As atividades de campo, aliadas às entrevistas semi-estruturadas com o empreendedor e/ou responsável técnico ou administrativo constituíram a base para identificar o nível de desenvolvimento tecnológico do sistema de cultivo utilizado, a infra-estrutura construída e as características do mercado.

Também foram aplicadas entrevistas semi-estruturadas (perguntas abertas e fechadas) com quatro trabalhadores do empreendimento selecionado visando avaliar os aspectos socioeconômicos da comunidade diretamente vinculada com a carcinicultura. Essas entrevistas contemplaram questões relacionadas com a ocupação principal, local onde reside, composição da força de trabalho, idade, gênero, escolaridade, condições salariais, perspectivas frente a estes cultivos, dentre outras.

## **2 Carcinicultura Marinha e Zona Costeira**

A aquíicultura constitui-se, nos dias atuais, uma das poucas alternativas de aumento da produção de pescado, para atender uma demanda mundial que cresce proporcionalmente com o aumento da produção, pois grande parte dos estoques pesqueiros mundiais já atingiu seu potencial máximo de captura.

O aumento da produção da aquíicultura vem sendo alcançado, não só pela expansão das áreas cultivadas, mas pela intensificação dos cultivos mediante tecnologias modernas que demandam o emprego de insumos como água, alimentos, fertilizantes e produtos químicos (SILVA, 1996).

A carcinicultura compreende modalidades de cultivo que recebem denominações específicas: piscicultura (cultivo de peixes), ostreicultura (cultivo de ostras), carcinicultura (cultivo de camarões), cultivo de algas (micro e macroalgas), ranicultura (cultivo de rãs) e pectinicultura (cultivo de vieiras).

Como um dos segmentos da aqüicultura que mais se desenvolve na atualidade, a carcinicultura marinha tem sido enfocada como causadora de problemas os mais variados, especialmente pelo fato de ser praticada em áreas litorâneas, onde normalmente existem florestas de mangues, também concorrendo por espaço com outras atividades, como assentamento de populações, pesca, turismo, agricultura etc., gerando conflitos permanentes.

Entendida como produção de camarões em ambientes controlados, historicamente a carcinicultura marinha teve seu início no Mediterrâneo, no século 15 a.C. na Indonésia. A era moderna da atividade surgiu por volta de 1934, no Japão, com Fujinaga que conseguiu a desova em laboratório da espécie *Penaeus japonicus*, dando origem a produção de pós-larvas em grande escala. (CAVALCANTI, 2003)

Desenvolveu-se, dessa forma, a produção de pós-larvas em escala comercial – larvicultura. Os resultados dos trabalhos do técnico japonês foram disseminados no Oriente e no Ocidente e facilitou a instalação das primeiras fazendas de criação de camarão marinho na costa do Japão. Entretanto, a carcinicultura nipônica não se desenvolveu devido a irregular topografia costeira, condições climáticas desfavoráveis com temperaturas baixas em grande parte do ano e altos custos para implementar medidas mitigadoras aos cultivos (ABCC, 2002).

A partir dos anos 80 ocorreu o aperfeiçoamento das técnicas de cultivo comercial em países das regiões tropicais e subtropicais, lançando a carcinicultura no mercado internacional (NUNES, 2000).

De acordo com Rocha (1998), os fatores que têm colocado o Brasil em destaque mundial no cultivo de camarão marinho são: a adoção, na década de 90, da espécie *Litopenaeus vannamei* originária do oceano Pacífico; o completo domínio do ciclo reprodutivo desta espécie; formação de banco de reprodutores; aperfeiçoamento e desenvolvimento de uma tecnologia de manejo operacional; disponibilidade de alimentos

balanceados capazes de suportarem produtividades superiores a 5 ton/ha/ano; e a demanda pelo camarão cultivado, tanto a nível nacional como internacional.

Além desses fatores favoráveis, acrescenta-se o fortalecimento dos produtores pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) e criação do Departamento de Pesca e Aqüicultura do Ministério da Agricultura.

Sobre a experiência acumulada nos países onde a carcinicultura marinha vem apresentando crescimento acelerado, Rocha (1998) aponta três aspectos:

- (i) o aspecto econômico, no sentido de que a exploração da atividade de cultivo de camarão marinho pode ser conduzida com bastante nível de eficiência de emprego de capital, por pequenos, médios e grandes produtores;
- (ii) o aspecto social, através do emprego de mão-de-obra não especializada, representada pelo próprios pescadores artesanais que passam por dificuldades em razão da diminuição dos estoques naturais, devido a predação e poluição; e
- (iii) o aspecto ecológico, diretamente relacionado com a preservação do meio ambiente, uma vez que esta atividade exige excepcionais condições hidrobiológicas sendo, portanto, uma grande aliada no efetivo controle das condições ambientais, especialmente quando se leva em consideração o conceito de desenvolvimento sustentável.

De acordo com o Departamento de Pesca e Aqüicultura (DPA/MA, 2004), o Brasil iniciou seus primeiros cultivos na década de 70, passando por três etapas distintas. A primeira foi caracterizada pelo cultivo comercial da espécie exótica *Penaeus japonicas* nos anos 80. Ante a inaptidão desta espécie, os cultivos foram redirecionados para espécies nativas *Penaeus subtilis*, *Penaeus schmitti*, *Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*, todas apresentando baixa produtividade e pouca lucratividade o que ocasionou a desativação dos viveiros naturais.

Maia (1998) resume as características comuns aos camarões do gênero *Penaeus* em: as fases larvais e as primeiras pós-larvas que se desenvolvem em áreas oceânicas e as fases mais avançadas de pós-larvas e os jovens que permanecem, temporariamente, em criadouros naturais, ou seja, em regiões lagunares e estuarinas. O ciclo de vida completa-se em mar aberto.

A segunda etapa foi iniciada em 1993 quando foi adotado o cultivo da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, com capacidade de adaptação às condições locais de cultivo. Isto favoreceu o domínio do ciclo reprodutivo desta espécie com aprimoramento das técnicas de cultivo, manejo e produção de rações, consolidando a independência dos criadores no tocante as importações de rações e sementes (pós-larvas do camarão). Estas se constituíam em veículos transmissores de doenças ao plantel brasileiro, além de ocorrerem, ocasionalmente, irregularidades na oferta das sementes.

A terceira etapa é a que o país vive atualmente, sendo caracterizada pela consolidação da tecnologia de reprodução, produção de pós-larvas e engorda, além de oferecer ao mercado ração de qualidade. Tais fatos, aliados às condições ambientais favoráveis da costa brasileira ao cultivo de camarão, projetam a carcinicultura brasileira para o mercado externo com nítida possibilidade de ser um dos maiores produtores mundiais.

A grande arrancada da carcinicultura no Brasil teve início em 1993, quando foi decisiva a opção pelo cultivo do *Penaeus vannamei*, espécie exótica com capacidade de adaptação às mais variadas condições locais de cultivo, o que contribui para elevá-la à condição de principal espécie da carcinicultura brasileira.

O Brasil, além de possuir 8.400km de extensão litorânea e um potencial de mais de 300.000 hectares propícios para a prática da carcinicultura, o desenvolvimento dessa atividade está principalmente concentrado na região Nordeste, que respondia, em 2002, por mais de 90% da população de camarões em cativeiro tornando-se um dos negócios mais dinâmicos

nesta região, até a atualidade, atraindo investidores da Argentina, Equador, Chile, Uruguai, Suíça e Holanda (FRAGA, 2002). Deste modo, registrou-se pequenas iniciativas nas regiões Norte, Sudeste e Sul, com hegemonia da região Nordeste, que manteve uma taxa média de produção de camarões de 95,85%, no período de 1996 a 2000. As demais regiões completam o quadro da carcinicultura brasileira em termos de áreas ocupadas. O sucesso da carcinicultura nordestina deve-se, além das condições ambientais, ao fato da grande extensão da área litorânea, a construção de laboratórios pós-larvas e a parceria do pequeno produtor com grandes empresas do setor como a Purina, Equabras, Sean Far e Compescal, entre outras.

A distribuição geográfica das áreas exploradas com a carcinicultura marinha no Brasil, no período entre 1996 e 2000, mostra que o estado da região Nordeste que mais investiu no cultivo do camarão marinho foi o Rio Grande do Norte com uma média de 28,06% das áreas ocupadas em todo o Brasil. A Bahia ocupa a segunda posição com 24,19% e o estado do Ceará a terceira, com 15,73%. O estado de Sergipe com 40ha, ou seja, 0,64% ocupados com o cultivo de camarão, a partir de 2000 ocupava a oitava posição entre os estados brasileiros produtores (ABCC, 2001).

Apesar do Brasil já figurar nas estatísticas mundiais, na opinião de Santana (2002, p.36),

[...] a atividade como um todo, entretanto, ressent-se da falta de uma política setorial equilibrada, capaz de nortear, acelerar e consolidar o seu desenvolvimento, especialmente no que concerne ao tratamento do meio ambiente e ao apoio necessário para fortalecer o setor da pesquisa básica, que se encontra carente de suporte para desenvolver tecnologias próprias e promover a produção de insumos e equipamentos, aspectos vitais para o desenvolvimento da atividade.

De acordo com Saint-Brisson (1999), as fazendas de camarões marinhos podem ser do tipo criação ou do tipo engorda. Na do tipo criação o proprietário reproduz todo o ciclo



biológico do camarão, não dependendo do mercado para obtenção das pós-larvas (sementes). No entanto, para sua instalação e manutenção é necessário um alto investimento, as técnicas de cultivo são mais desenvolvidas e a mão-de-obra deve ser numerosa e especializada.

Nas fazendas de engorda os custos para instalação e manutenção são mais baixos. É necessário, no entanto, adquirir o camarão na fase de pós-larva e dar prosseguimento ao processo de desenvolvimento e engorda dos mesmos. O criador neste caso fica na dependência do mercado no que se refere à compra das sementes, mas a mão-de-obra utilizada é menos numerosa e não necessita ser especializada.

Na escolha da área a ser cultivada, as condições regionais têm grande influência. O agricultor deverá avaliar as condições climáticas – época das chuvas (abundância e/ou seca); variações mensais de temperatura e salinidade; a altura das marés e os ventos (direção e velocidade), pois influenciam na taxa de exploração da água dos viveiros.

Com relação às condições econômicas devem ser avaliados os seguintes itens: disponibilidade e preço das áreas próximas à costa e da mão-de-obra; presença de meios de transporte, de comunicação e fontes de energia. O desenvolvimento da região para obtenção dos produtos utilizáveis no empreendimento, bem como a localização próxima a centros consumidores e/ou exportadores, também devem ser considerados.

Atualmente, o ciclo de produção de camarões marinhos em cativeiro no Brasil é do tipo fechado, envolvendo os estágios de maturação, larvicultura e engorda (NUNES, 2000). Para passar pelo processo de maturação são escolhidos os camarões mais saudáveis pesando, em média, de 20g a 40g, no caso das fêmeas, e entre 35g e 60g, no caso dos machos.

As larviculturas do Brasil operam com alto grau de tecnologia, podendo atingir mais de 40 milhões de pós-larvas (fase PL) por mês. Para tal trabalham com altas densidades de estocagem adotando controle rígido dos parâmetros físicos, químicos e biológicos nos

cultivos. O processo de engorda geralmente ocorre em fazendas específicas para este processo, podendo localizar-se no mesmo estado ou não. (NUNES, 2000)

O cultivo convencional destes camarões corresponde a três sistemas principais de produção: extensivo (1-4 camarões/m<sup>2</sup>, com alimento natural), semi-intensivo (5-30 camarões/m<sup>2</sup>, com fortalecimento de alimento suplementar) e intensivo (30-120 camarões/m<sup>2</sup> alimentados exclusivamente com ração balanceada), sendo que, nos países em desenvolvimento o cultivo extensivo e semi-intensivo são os mais difundidos (ARANA, 1999).

A realização do potencial produtivo do litoral brasileiro é, adicionalmente, assegurada pelas amplas e bem distribuídas facilidades de infraestrutura física de que dispõe quanto à energia, estradas, comunicações, portos marítimos e aeroportos.

Um dos aspectos que tem suscitado mais controvérsias sobre a carcinicultura marinha no litoral brasileiro diz respeito à derrubada de florestas de mangues para implantação de fazendas de cultivo. Fraga (2002) aborda experiências de vários países, nos quais a devastação de extensas áreas de manguezais resultou em alterações ambientais de grande magnitude, principalmente com relação à redução dos estoques naturais de organismos como peixes, crustáceos e moluscos, provocando radicais mudanças nos padrões de vida das populações locais.

Referências têm sido feitas ao uso de diferentes produtos químicos e biológicos nos laboratórios e nas fazendas de cultivo que, quando drenados para o ambiente externo, podem afetar direta e/ou indiretamente os organismos estuarinos e marinhos costeiros e produzir organismos patogênicos resistentes (FRAGA, 2002).

No entanto, Cavalcanti (2003, p.48), contrapondo-se às opiniões pessimistas comenta que

[...] o avanço tecnológico da carcinicultura tem permitido o uso de algumas práticas de manejo que têm possibilitado minimizar ou mesmo evitar muitos dos impactos da atividade, podendo-se destacar as seguintes: uso de comedouros físicos confeccionados com pneus usados; emprego massivo de berçários intensivos, proporcionando um maior aproveitamento em sobrevivência e sanidade dos animais; utilização de rações de alta qualidade e propícias ao crescimento de camarões, mesmo com altas densidades de estocagem; controle permanente dos parâmetros físicos da água de cultivo; e manejo dos solos após as despesas para proporcionar a reciclagem da matéria orgânica.

Os manguezais, no âmbito do ecossistema costeiro, exercem variadas e importantes funções, como berçário, zona de crescimento e de alimentação para muitas espécies estuarinas e marinhas; exportadores de matéria orgânica para as áreas costeiras adjacentes, constituindo-se importante fonte de alimentos para invertebrados e peixes; área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres; fontes de detritos para as águas costeiras adjacentes, constituindo-se a base de cadeias trópicas de espécies de importância econômica e/ou ecológica; protetores de linha de costa, evitando erosão dos corpos de água adjacentes; fonte de alimentos e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais (SILVA, 1996).

Além da importância decorrente das características ecológicas particulares dos manguezais, representam uma fonte de produtos primários para as populações locais, especialmente as de baixa renda, que retiram desse ecossistema peixes, mariscos, crustáceos e madeira, que é utilizada como combustível (lenha e carvão), na construção de habitações, ancoradouros, pontes, entre outros, devido à sua rigidez e ao alto conteúdo de tanino que o protege da decomposição (LACERDA, 1984).

Ainda segundo os referidos autores, a rápida expansão da carcinicultura e, de um modo geral da aquíicultura, tem mostrado a necessidade de se entender o papel do ambiente durante o processo de produção.

Neste contexto, o cultivo de camarões marinhos pode dar uma valiosa contribuição para atenuar o crescente êxodo rural, responsável pelo agravamento dos problemas sociais nos grandes centros urbanos.

Na prática, uma das etapas do seu desenvolvimento ocorre num sistema aparentemente independente – o viveiro – mas que, na realidade, interage com todo o ambiente que o cerca como estuários e manguezais, que recebem seus efluentes.

No contexto da carcinicultura marinha, destaca-se o papel que desempenham os manguezais e os estuários, pois para eles são carregados todos os efluentes oriundos dos sistemas de cultivo.

O estuário é um meio extraordinário para promover a vida. A mistura pouco profunda das águas doce e salgada, aquecidas pela energia solar, forma um meio de cultura suave e biologicamente mais ativo. Esse meio é continuamente fertilizado pelo material orgânico, pelos nutrientes carregados pelas chuvas, pelas rochas e pela decomposição do solo, que se misturam com os nutrientes trazidos pela água do mar.

Na sua relação com os sistemas de cultivo, como doadores e receptores, é fundamental considerar-se, por um lado, as características físicas, químicas e biológicas da água que abastece os viveiros e por outro lado, a capacidade desses ambientes de assimilarem os efluentes drenados.

A água poluída de um estuário pode causar uma série de problemas a um sistema de cultivo, por ser responsável pelo transporte de grandes quantidades de matéria orgânica, de material em suspensão e de substâncias químicas as mais diversas, que alteram completamente as características do meio ocasionando por vezes, queda na produtividade e, em casos extremos, elevadas taxas de mortalidade do organismo (MAIA, 1998). O referido autor chama a atenção para casos possíveis de eutrofização afirmando que, nessas ocasiões, o

impacto imediato é sobre o teor de oxigênio matinal, pois a água nesse período tem menor capacidade de receber quantidades adicionais de matéria orgânica.

A drenagem de efluentes pode, por outro lado, afetar os estuários de diversas maneiras porém, esses ambientes possuem uma capacidade extraordinária de assimilação e esta, segundo Sassi e Watanabe (1994), tem relação com sua hidrografia, que é caracterizada pela morfologia, batimetria, marés, meteorologia e correntes.

Rocha (1998) ressalta que o potencial de produção de uma determinada fazenda é diretamente proporcional a eficiência do estuário em absorver os resíduos, sem se tornar eutrofizado, além de um certo limite.

### **3 O Cultivo de Camarão Marinho no Empreendimento Selecta Aquacultura**

O estudo realizado foi restrito ao cultivo de camarão do Pacífico, *Litopenaeus vannamei* no empreendimento da Selecta Aquacultura LTDA, antigo sítio Porto das Farinhas, localizado na região de Abais, em Itaporanga d'Ajuda.

O empreendimento analisado é de médio porte. A lâmina de água em produção possui 25ha, com licença prévia (LP) para mais 49ha e possibilidade de chegar a 113ha (grande porte).

Em relação aos antecedentes da área, a atual unidade de produção era utilizada com a pecuária e a conversão desta atividade para a carcinicultura ocorreu em função da maior lucratividade apresentada pelo cultivo de camarão, ser área plana por localizar-se na planície costeira e possuir porto natural na margem esquerda do rio Fundo, facilitando o bombeamento da água para os viveiros. O sistema de abastecimento dos viveiros é realizado através de estação elevatória (9m) para o canal de abastecimento. Áreas planas com diferenças de nível entre 1 a 6 m em relação ao nível do mar, com pequenas ondulações, são consideradas ideais ao cultivo (SEIFFERT, 2003). Apesar do abastecimento por bombeamento ser mais oneroso, possui a vantagem de esvaziar todo o viveiro, facilitando a despesca, bem como o seu tratamento, adequando-o ao novo ciclo produtivo.

Para a carcinicultura todo planejamento na engenharia de construção e o manejo de preparação dos viveiros dependem do conhecimento dos tipos de solo, pois a sua textura influencia no desenvolvimento da espécie cultivada, sendo os mais adequados aqueles que possuem na sua constituição argila dura, calcário argiloso e argila-arenosa. Os viveiros construídos mediante a supressão do manguezal não são os mais adequados para o cultivo aquícola, necessitando de permanente correção do pH pois apresentam acidez e a produtividade é decrescente (SAINT-BRISSON, 1999).

Segundo informações durante a entrevista com o técnico da Selecta Aquacultura LTDA, responsável pelo empreendimento, os oito viveiros de formato retangular foram escavados com trator e não de forma manual pois a área está localizada em terreno arenoso da planície costeira, considerado de boa aptidão quanto a topografia e o solo. Todos os cálculos de movimentação de terras para a construção dos canais e taludes, bem como implantação da estação de bombeamento, das comportas de drenagem e abastecimento dependem do conhecimento da topografia do terreno. As áreas com dificuldades de drenagem ocasionam restrições ao manejo, que podem inviabilizar economicamente a atividade.

A profundidade é um fator importante para a caracterização da capacidade de carga das atividades antrópicas nos ambientes costeiros. Gesamp (1996) relata que os ecossistemas aquáticos rasos possuem uma dinâmica maior de oscilação e reciclagem de nutrientes do que ambientes profundos. Da mesma forma, a contínua suspensão de sedimentos do substrato, através da força dos ventos predominantes, contribui para o processo de oxidação contínua da matéria orgânica, propiciando um ambiente aeróbico, contrário aos ambientes profundos anaeróbicos. Na área do empreendimento os viveiros possuem profundidade média de 1m e declividade inferior a 2%. Foram construídos três tanques de sedimentação e os canais foram alocados antes da estação de bombeamento.

Com relação, ainda, a infra-estrutura a sede do empreendimento, que é fora da área dos viveiros, oferece logística para os funcionários, como alojamentos, cozinha, refeitório, e banheiros; uma sala destinada a parte administrativa e laboratório. O armazenamento de ração ocupa uma parte do galpão, onde o combate de umidade e a inserção de insetos e roedores será absoluta e, ainda, uma área destinada ao abrigo de veículos e equipamentos.

A unidade produtiva não dispõe de energia elétrica, usando bomba a óleo diesel. Na sede a comunicação é através da telefonia móvel. O acesso ocorre através de estrada vicinal de piçarra, o que dificulta o fluxo de transporte de camarão após despesca, antes de chegar às rodovias estadual e federal, principalmente no período outono/inverno.

Em relação aos fatores físicos é determinante para o planejamento o uso dos recursos naturais. O desempenho econômico do cultivo de camarões depende de variáveis climatológicas, destacando-se temperatura, precipitação e a intensidade e direção dos ventos.

A espécie *Litopenaeus vannamei* apresenta melhor crescimento com a temperatura na água entre 28 e 32°C (CARVALHO, 2004).

A intensidade de pluviosidade afeta diretamente a salinidade da água bombeada para os viveiros no período de preamar. As condições pluviométricas apresentam grande amplitude em função das precipitações que são mais elevadas no litoral sul do estado e da penetração das marés, sobretudo as equinociais e de sizígia, a incidência de ventos é importante para oxigenação das águas do viveiros de engorda.

Na unidade de produção as análises dos parâmetros físico-químicos têm como objetivo manter a qualidade da água dos viveiros adequada ao desenvolvimento do camarão. Desta forma, seis vezes ao dia é realizado o controle de temperatura (24h – 3h – 5h – 11h – 16h e 22h), oxigênio dissolvido, transparência e salinidade, utilizando medidores digitais. No caso da temperatura da água a medição só ocorre uma vez ao dia e o pH duas vezes. De acordo com o técnico entrevistado a salinidade na unidade de produção é de 3 a 4ppm a 25ppm e deve ser considerada para o planejamento do ciclo produtivo dos camarões. Na região costeira do estado as maiores precipitações (outono/inverno) coincidem com o período onde as temperaturas são mais baixas. A precipitação intensa afeta a salinidade dos ecossistemas costeiros e também incrementa a poluição da água na bacia hidrográfica através de seu potencial erosivo e dos efluentes domésticos, o que não constitui entrave ao desenvolvimento dos camarões. A temperatura ideal para esta espécie encontra-se entre 28 a 32°C, desempenhando importante papel sobre as suas reações orgânicas. Os valores mínimos de temperatura no empreendimento nem sempre estão dentro do indicado para o cultivo de camarão, que é de 28°C. A temperatura ao longo do período de cultivo oscilou entre 21°C e 32°C.

Em relação ao nível adequado de oxigenação e eliminação de substâncias tóxicas não são utilizados aeradores no cultivo, sendo realizados diversos bombeamentos para a circulação da água nos viveiros.

Os viveiros são povoados com larvas de *Litopenaeus vannamei* adquiridas em Pernambuco (Netuno, Aqualider), Rio Grande do Norte (Aquatec) e Bahia (Luzomar). Os povoamentos são realizados a uma taxa de estocagem de 30 camarões/m<sup>2</sup> no verão e 20 camarões/m<sup>2</sup> no inverno.

Os camarões permanecem nos viveiros por um período de 90 a 120 dias durante a época da engorda, quando então serão despescados com peso médio de 8 a 10 gramas. Após a despesca os viveiros são drenados, calcariados e expostos ao sol.

Este procedimento permite eliminar predadores, que são os siris e peixes carnívoros e competidores, que comem a ração dos camarões e competem com o oxigênio, reestruturar o solo, reduzir matéria orgânica e cortar o ciclo de possíveis enfermidades. A quantidade de oxigênio ideal é de mais de 3 mg/l.

Para a preservação dos viveiros toda a água de abastecimento passa por um sistema de telas de 0,5mm de diâmetro para garantir que não entrem predadores ou suas formas jovens.

A adequada qualidade da água é fator determinante para o cultivo de camarões. Com o ambiente que irá receber a água proveniente do viveiro está interligado com o local de tomada de água para o abastecimento, qualquer impacto a este ambiente poderá inviabilizar o cultivo. Portanto, o emprego da tecnologia adequada, principalmente no que se refere ao manejo alimentar (ração) e a densidade de povoamento, faz-se obrigatório.

A utilização de bandejas de alimentação permite o controle da quantidade de ração a ser oferecida, evitando-se sobras de alimentos, que poderiam poluir, pelo excesso de matéria orgânica, o substrato e água do viveiro e o ambiente estuarino adjacente. O adicionamento de alimento é realizado de duas a três vezes ao dia nos primeiros meses e quatro a cinco vezes ao dia no último mês do ciclo. Alguns fatores causam diminuição no consumo da ração como as fases da lua (cheia e nova), durante a mudança da carapaça, temperatura baixa, migração no interior do viveiro e baixos níveis de oxigênio dissolvido, que entre 0 e 1 miligramas por litro é letal para o camarão.

Em maior escala a ração é jogada diretamente no viveiro, ou seja, é realizado o voleio, sendo o último às 16 horas.

A ração é farelada, ou seja, 40% de proteína bruta nos 15 primeiros dias; e de 16 a 30 dias de ração juvenil (40% de proteína bruta e micropartículas) e a partir de 31 dias até o final, a ração é pelitizada (tamanho do grão de arroz). Os tipos de ração são: Guabi (São Paulo), Inca (Pernambuco) e Free ribe (Ceará).

A colheita dos camarões é realizada quando tiverem atingido o peso médio de 8 a 10 gramas quando for vendido no estado e superior a 17 gramas no caso de ser para exportação.

No caso da despesca os camarões retidos na rede do canal de colheita são retirados continuamente e colocados em água gelada (2° a 4°C). Este procedimento provoca a morte



instantânea dos animais e paralisa todo o sistema enzimático, permitindo que o produto possa ser comercializado e industrializado em condições mais adequadas. A estimativa da produção é de 90 a 120kg de camarão por viveiro. A despesca só é efetuada durante a noite, preferencialmente na lua nova.

O mercado interno brasileiro, tradicionalmente, consome camarão fresco, apenas conservado a gelo. A demanda de camarões congelados ainda é muito pequena. O camarão cultivado no empreendimento é comercializado no estado (supermercados G. Barbosa e Bompreço), descascado e ou filetado, sendo exportado para a Bahia (Luzomar), Netuno (Pernambuco), que por sua vez exportam para os Estados Unidos e Europa, sobretudo França e Itália. O mercado internacional ainda é a principal garantia para a colocação do produto cultivado, mesmo considerando a perspectiva de aumento do consumo nacional.

Quanto aos aspectos socioeconômicos dos 24 trabalhadores fixos do empreendimento estudado a prática da carcinicultura, como toda atividade produtiva envolvendo capital e trabalho, cria categorias de trabalho. Além do engenheiro de pesca, os auxiliares dos serviços gerais (24) são encarregados do almoxarifado, adubação, cozinha, operador de máquinas leves e pesadas, etc e recebem treinamento do engenheiro de pesca quando ingressam no estabelecimento.

Todos são do sexo masculino e a idade predominante oscila na faixa entre 21 e 30 anos para os quatro trabalhadores entrevistados. A escolaridade é baixa, não apresentando o ensino fundamental completo.

Com relação ao local de origem todos entrevistados nasceram na área onde está instalado o empreendimento. A atividade anterior dos trabalhadores entrevistados era em serviços braçais nos sítios. Com relação a renda obtida o engenheiro de pesca, que administra e da consultoria, recebe 8,5 salários e os demais o salário varia em função da natureza de suas atividades, nunca inferior ao mínimo. Todos os meses recebem cesta básica e as três refeições diariamente, sendo que no dia de despesca, que é a noite, têm direito a outra refeição.

Quanto a geração de empregos diretos ocorre um emprego fixo por hectare, no sistema intensivo utilizado. O número de empregos temporários é variável e ocorre geralmente na época da despesca, que ocorre em média de 3 em 3 meses. Geralmente as mulheres são contratadas para descabeçar e filetar os camarões que não foram comercializados.

## 4 Considerações

O estudo realizado permitiu chegar às seguintes considerações:

- As análises do ponto de vista da tecnologia do empreendimento demonstraram que o ambiente de confinamento assume um comportamento de sucessão ecológica, desde o enchimento dos viveiros de crescimento/engorda, povoamento com larvas e desenvolvimento do crustáceo até a despesca, com alterações na sua biomassa e modificações físico-químicas locais da água.

- No tocante às questões ambientais, o sistema de produção não utiliza outros produtos químicos senão os fertilizantes nitrogênio e fósforo e o calcário para correção do solo. Neste campo, o mercado externo é muito exigente, não permitindo o uso de antibióticos em qualquer fase de produção. Por outro lado, o estabelecimento usa quantidades consideráveis de ração que é fornecida com o uso, sobretudo, do voleio, não permitindo regular o adicionamento com o consumo. Este tipo de manejo constitui-se em perigoso fator de poluição para o ambiente estuarino e fundo do viveiro. Este problema é agravado com o rompimento de taludes nas bacias de decantação, decorrente das intempéries como as chuvas torrenciais que prejudicam sua estrutura e a qualidade da água no estuário.

Em relação aos aspectos socioeconômicos, o cultivo intensivo de camarão no estabelecimento demonstra ser uma atividade lucrativa para o proprietário. As atividades dos trabalhadores são específicas, com salários diferenciados entre as categorias de trabalho criadas por esta atividade.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Criadores de Camarão Marinho (ABCC). **O agronegócio do camarão marinho cultivado**. Recife, 2002.

ARANA, Luis Alejandro Vinatea. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999.

CAVALCANTI, Lourinaldo Barreto. **Variações, condições hidrológicas e da clorofila associadas ao cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* na região estuarina do**

**rio Paraíba do Norte. (PB/BR).** Escola de Engenharia de Pernambuco. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003. 148p. (Tese de Doutorado).

CARVALHO, Márcia Eliane Silva. **A carcinicultura na zona costeira do estado de Sergipe.** Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2004, 178p. (Dissertação de Mestrado).

FRAGA, Adriana de Paula Cavalcanti. **Caracterização da qualidade da água, dos sedimentos e dos efluentes gerados pela atividade da carcinicultura marinha em duas fazendas no estado de Santa Catarina-Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. 138p. (Dissertação de Mestrado).

MAIA, Enox de Paiva. **Cultivo de camarões marinhos no Brasil: realidade e perspectivas.** João Pessoa MCR Aquacultura LTDA, 1998.

NUNES, Alberto. Carcinicultura: ciclo de produção. **Panorama da Aqüicultura.** Ano I, n. 12, 2000.

WAINBERG, André; CÂMARA, Mário. Carcinicultura no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. Brasil: interações ambientais e alternativas mitigadoras. In: AQUACULTURA BRASIL'98, 1998. Recife. **Anais...\_Recife,** 1998. p. 257-544.

ROCHA, Itamar de Paiva; RODRIGUES, José. Carcinicultura marinha: uma nova realidade para o fortalecimento do setor primário do nordeste brasileiro. **Revista da ABCC,** A2, n. 3. 2000, p. 32-36

ROCHA, Itamar de Paiva. Considerações sobre a carcinicultura brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 3. João Pessoa, 1989. **Anais...** 1989 v. 1, p. 227-313.

SAINT-BRISSON, Solange C. de. **Cultivo de camarões marinhos.** Rio de Janeiro: Illustration Info & Graph, 1999.

SILVA, Antonio Lima N. da. **Tilápia vermelha (Híbrido de *Oreochromis spp*) e Camorim *Centropomus undecimalis*:** aspectos biológicos e cultivo associado na região Nordeste do Brasil. São Carlos(SP): Universidade Federal de São Carlos, 1996. 200p. (Tese de Doutorado).

