



MANGUEZAL E CARCINICULTURA: O CONFLITO DA ECOCOMPATIBILIDADE

Iracema Andrade Nascimento¹

RESUMO: Os manguezais, por suas múltiplas funções ecológicas e importância social, são protegidos pela Legislação Brasileira. De extrema relevância para a sustentabilidade de regiões costeiras tropicais e subtropicais, estes ecossistemas vêm sendo agredidos e alterados por diversas ações antropogênicas, entre elas, a carcinicultura. Esta atividade tem se ampliado muito nos últimos anos, de modo a se constituir, presentemente, em um importante item de exportação do País. O conflito entre a preservação dos manguezais e o uso de áreas vizinhas, com a implantação de uma atividade impactante, é analisado sob os aspectos ecológicos, sócio-econômicos e de legislação, esclarecendo-se importantes tópicos com base em revisão de uma ampla literatura técnico-científica.

Palavras-chave: Manguezal; Carcinicultura; Conflito de uso.

ABSTRACT: The mangrove ecosystem is protected by Brazilian laws in view of its multiple ecological functions and social role. Extremely relevant for the sustainability of tropical and subtropical coastal areas, this ecosystem is being altered by diverse anthropogenic actions, including shrimp culture. This activity is growing fast at northeast coastal area in Brazil and, presently, the cultivated shrimp is considered as an important exportation product. The conflict between the mangrove preservation and the use of nearby areas for shrimp cultivation has generated discussions at legislation level, as far as ecological and social-economical. This work analyses the conflict, to provide decision makers with a broad revision of technical and scientific data.

Key-Words: Mangrove; Shrimp Culture, Uses conflict.

1 Introdução

Em 15 de setembro de 1965, o Governo Federal brasileiro, através da Lei 4.771 que instituiu o Código Florestal, reconheceu a importância do ecossistema manguezal, indicando-o, “em toda sua extensão”, como área de preservação permanente. Em 1985, através de Resolução 004 do CONAMA, o manguezal passou a ser considerado como “Reserva Ecológica”.

¹ Doutora em Biologia Marinha-USP. Professora e Pesquisadora da Faculdade de Tecnologia e Ciências e da Universidade Federal da Bahia. E-mail: iracema@ftc.br

Na década de 70 se iniciaram os cultivos de camarões marinhos no Brasil, implantados inicialmente nos extensos apicuns dos manguezais nordestinos ou em salinas desativadas, muitas das quais foram estabelecidas em áreas de manguezais, desmatadas para a construção dos reservatórios salineiros, antes que a Lei 4.771 entrasse em vigor. Entretanto, foi na década de 80 que a carcinicultura começou a se firmar como agronegócio no Brasil, graças a dois importantes fatores: um nível de rentabilidade capaz de atrair investidores, e a fundação de laboratórios comerciais de produção de pós-larvas. Iniciava-se então um problema que hoje atinge grandes proporções nas áreas costeiras, sobretudo do nordeste, e que se caracteriza como um conflito de ecocompatibilidade. Este conflito se materializa através de duas correntes, uma que considera a possibilidade de desenvolvimento sustentável da carcinicultura, e outra que, comprovada por histórica destruição de manguezais, em países onde o cultivo de camarões marinhos se instalou na década de 70, não acredita na sustentabilidade desta atividade.

O conceito de sustentabilidade, aplicado ao manguezal, e definido como a capacidade do ecossistema de suportar as demandas humanas e ecológicas atuais, ao mesmo tempo que preserva sua integridade e capacidade para atender às demandas das gerações futuras, deve ser o cenário, nos limites do qual, o conflito deve ser analisado. Embora esta análise, sob todos os seus aspectos, fuja ao escopo do presente trabalho, é importante a revisão de alguns deles, como subsídio essencial para o seu entendimento.

2 Cenário do Conflito

2.1 Manguezais, importância e legislação de proteção

Os manguezais são encontrados em áreas tropicais e subtropicais do planeta e considerados ecossistemas altamente produtivos (LUGO; SNEDAKER, 1974; LUGO, 1978; CINTRÓN; SCHAEFFER-NOVELLI, 1982, 1984, 1985). Em decorrência da dinâmica costeira (morfodinâmica), o ecossistema pode apresentar diferentes feições, como a feição mangue, caracterizada por espécies arbóreas adaptadas às condições reinantes na zona intertidal, e a feição apicum, desprovida de vegetação arbórea, e inundada apenas por ocasião das preamares equinociais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1993). Os processos físicos e biológicos próprios do ecossistema de mangues propiciam bens e serviços que se constituem em benefícios diretos e indiretos (PANITZ, 1993; CARMO ET AL., 1995; NASCIMENTO, 1993). O manguezal se constitui, portanto, em

ecossistema-chave, cuja preservação é crítica para o funcionamento de outros ecossistemas maiores e mais diversos, que se estendem além de seus limites (DINERSTEIN *et al.*, 1995).

Os recursos extrativistas do manguezal vem garantindo, ao longo de anos, a sobrevivência de populações de baixa renda que vivem em suas cercanias (DIEGUES, 1991; LACERDA; SSHAEFFER-NOVELLI, 1992). Apenas no Estado do Ceará, cerca de 50.000 pessoas dependem, direta ou indiretamente do manguezal para sua subsistência (Câmara Técnica da COEMA, CE). A projeção para outros estados do Nordeste leva a uma estimativa de mais de 1.000.000 de pessoas dependentes destes recursos.

Apesar do reconhecimento de que os manguezais vêm contribuindo para a sobrevivência e bem-estar das comunidades pesqueiras durante séculos, determinações de seu valor ecológico e sócio-econômico são escassas e relativamente recentes. Abordagens baseadas na produtividade do ecossistema (GAMMAGE, 1994; KING; LESTER, 1995) têm tido importante papel na valoração de danos a ambientes marinhos, mas não se pode prescindir da valoração não mercantilista (contingente), que expressa as preferências de consumidores potenciais e é feita por questionamento direto (HUFSCHMIDT *et al.*, 1983; BARTON, 1994).

Apesar das dificuldades inerentes ao processo de valoração de manguezais, o valor econômico dos serviços ecológicos advindos deste sistema, foi determinado no México (CABRERA *et al.*, 1998) como sendo de US\$ 285.000,00/ha/ano para usos diretos (exploração do bosque); US\$ 1.578.000,00/ha/ano, para usos indiretos relacionados à pesca de espécies dependentes do ecossistema, e de US\$ 1.193.000,00/ha/ano, para a função de filtro biológico. Primavera (1993), tomando como referência trabalhos anteriores de valoração da produção de manguezais, indicou cifras entre US\$ 1000 a 10.000,00/ha/ano, que afirma ser equivalente ao lucro líquido de fazendas intensivas de camarão.

Uma série de dispositivos legais reconhece a necessidade de proteção dos ecossistemas costeiros, dada a sua fragilidade, bem como o papel dos manguezais na manutenção da produtividade biológica destas áreas. A Constituição Federal do Brasil (1988), no artigo 225, inclui a zona costeira como área do Patrimônio Nacional, devendo os usos aí estabelecidos ocorrerem de forma compatível com a preservação dos recursos naturais e ecossistemas existentes. Ainda em 1988, a Lei 7.661 criou o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, como integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar e da Política Nacional de Meio Ambiente. Esta lei possibilita o licenciamento de atividades que podem promover alteração das características naturais da zona

costeira (art. 6º), embora estabeleça que o licenciamento para construção, funcionamento e ampliação de atividades, deverá observar as demais normas específicas federais, estaduais e municipais, respeitando as diretrizes do Plano de Gerenciamento Costeiro.

As normas e critérios atinentes ao procedimento de licenciamento ambiental só posteriormente foram definidas pelo CONAMA, através da Resolução 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre os procedimentos e critérios para licenciamento ambiental, das Resoluções 302 e 303, ambas de 20 de março de 2002, que dispõem sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente e de reservatórios artificiais, e da Resolução 312, de 10 de outubro de 2002, que prevê as normas e critérios especificamente relacionados ao procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.

A competência do CONAMA para legislar sobre o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras é delegada no Artigo 8º da Lei 6.938 de 31.08.81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, e reiterada pela Lei 8.020 de 1990, que alterou o inciso II do Artigo 8º da mesma Lei, conferindo ao CONAMA competência para definir que atividades devem ser precedidas de Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Em vista disso, não devem subsistir normas e critérios, mesmo anteriormente previstos em legislação Estadual, valendo a incidência das normas e critérios estabelecidos pela Resolução 312/2002 do CONAMA.

Alguns Estados discutem, no momento, a competência do CONAMA para legislar sobre o licenciamento de empreendimentos de carcinicultura na zona costeira (ressalvando as áreas de preservação permanente, como os manguezais), considerando leis estaduais anteriores, cujos dispositivos contrariam alguns contidos na Resolução 312/2002. O principal argumento jurídico é que a Lei 6.938/81, em seu Artigo 10, estabelece que a competência para licenciamento é dos Órgãos estaduais, cabendo ao IBAMA atuar, neste assunto, de forma supletiva, o que evidentemente, a nosso ver, não retira a competência claramente definida do CONAMA para estabelecer normas e critérios para o licenciamento. Por outro lado, como o Artigo 20 da Constituição Federal considera estes espaços como bens da União, a competência para decidir sobre conflitos relativos a estas áreas, mesmo quando pertencem a particulares, é da Justiça Federal e não da Estadual, devendo os casos serem resolvidos pela Procuradoria da República (MACHADO, 1991).

Pela Constituição Federal cabe ao poder público definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas

somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (MACHADO,1991); portanto, a Constituição veio fortalecer o Código Florestal (1965), segundo o qual manguezais ou dunas só podem ser alterados ou suprimidos por ato legislativo, o que vale dizer que mesmo Governos de Estado e o próprio Governo Federal não podem autorizar qualquer alteração ou extinção destes ecossistemas. Entretanto, a Medida Provisória 1736 alterou o Artigo 2º do Código Florestal, permitindo o licenciamento ambiental e suprimindo parcialmente as áreas de preservação permanente. A constitucionalidade de tal Medida, questionada pelo Ministério Público, põe em risco a intocabilidade constitucional das dunas e manguezais.

Dispositivos internacionais (Convenção de Washington, em 1940; Convenção RAMSAR em 1971; Convenção da Biodiversidade e da Declaração do Rio de Janeiro em 1992) dos quais o Brasil é signatário, o constituem-no como responsável pela preservação de áreas costeiras. Pela Agenda 21, o Brasil se propõe a desenvolver ações no sentido de impedir, reduzir e controlar a degradação do meio ambiente marinho, propiciando a manutenção da biodiversidade e melhoria do nível de vida das populações costeiras.

3 Cultivo de Camarões Marinhos: Benesses e Impactos

A maioria dos cultivos de camarões, como outras atividades de grande porte na aquicultura, tem um caráter industrial, e como tal, usa recursos naturais, transformando-os em produtos de valor para a sociedade, produzindo restos que são lançados no ambiente. Obviamente, além da geração de efluentes, a implantação das estruturas de cultivo de camarões marinhos altera fisicamente e funcionalmente a fisionomia das áreas costeiras, implicando em modificações da estrutura e dinâmica dos ecossistemas locais. Os efeitos podem ser tão nocivos que tornam o ambiente natural incapaz de sustentar a própria atividade e, freqüentemente, o significado econômico do suporte do ambiente natural só é percebido quando estes ecossistemas se tornam degradados (CURRIE, 1994). Apesar disso a carcinicultura é o segmento mais bem sucedido da aquicultura, em termos comerciais. O mercado mundial envolve, sozinho, US\$ 6,1 bilhões, o que representa 12% do valor total gerado atualmente pela indústria aquícola (ABCC, 2002).

No Brasil, a carcinicultura marinha é uma das atividades industriais mais atrativas economicamente, sobretudo no nordeste, onde se vem registrando, nos últimos anos, uma taxa

média de expansão territorial da ordem de 20% ao ano. Em 2002, o Brasil produziu 60.000 ton, em uma área de 11.016 ha de viveiros, o que significa um crescimento vertiginoso, tendo em vista que, um ano antes, a área cultivada era de apenas 8500 ha, ficando a produção nacional de camarão cultivado em torno de 40.000 ton. Acresce-se a isso o excepcional desempenho, em termos de produtividade (kg/ha), quando o Brasil passou de 4.706 kg/ha/ano em 2001, para 5.458 kg/ha/ano em 2002, o que coloca o País na liderança mundial em produtividade, em cultivos semi-intensivos. Cerca de 70% da produção das fazendas de cultivo brasileiras são destinados ao mercado externo, o que se traduz em aumento de divisas no País (ABCC,2002).

Os resultados alcançados pela carcinicultura brasileira atendem às metas traçadas pelo Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento do Camarão Marinho, lançado em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob a justificativa de que a atividade gera emprego (0.7/ha) e renda, além de divisas para o País. Com base nos dados da ABCC (2003), a cadeia produtiva da carcinicultura teria beneficiado 60.000 pessoas, e as exportações brasileiras de camarões cultivados elevaram o Brasil para a sétima posição no ranking mundial. Entretanto, o êxito da carcinicultura brasileira não deixa calar uma pergunta crucial: qual o preço ecológico e social desta atividade? Que indicadores devem ser levados em conta para inferir este custo?

A literatura mundial sobre o tema (CURRIE, 1994; DE WALT *et al.* 1996; PRIMAVERA, 1991; NASCIMENTO, 1998; NASCIMENTO, 2000a) identifica seis elementos básicos do ecossistema natural afetados pela implantação/operação de fazendas de camarão marinho: 1- impactos socio-culturais, resultando em modificações no padrão de vida e nas atividades de subsistência das comunidades (normalmente rurais), localizadas no entorno do empreendimento (DIEGUES, 1991; LARSSON *et al.* 1994 PRIMAVERA, 1994; STONICH, 1995); 2- impactos sobre a flora, resultando em supressão e degradação de vegetação de manguezais e restinga (PHILLIPS *et al.*,1993; PRIMAVERA, 1993, 1994; RAJENDRAN; KATHIRESAN, 1996); 3- impactos sobre a fauna, com redução da biodiversidade de espécies de aves, peixes e invertebrados associados ao mangue, ou dele dependentes para refúgio, acasalamento, reprodução, recrutamento, nutrição e engorda (SNEDAKER; LUGO, 1973; BAILEY, 1988; LACERDA; KJERFVE, 1995); 4- impactos sobre o solo, como os resultantes da salinização (PRIMAVERA, 1991; BHATTA; BHAT, 1998); 5- impactos sobre a água, podendo resultar em hipernutrição, eutrofização, aumento de DBO, aumento de sólidos totais em suspensão (CHAMBERLAIN, 1988; BRAATEN *et al.*, 1988), aumento de toxicidade e possibilidade de bioacumulação ou resistência a substâncias

químicas (BJOERKLUND *et al* 1990; SAITANU *et al.*, 1994; SRISOMBOON; POOMCHATRA , 1995; RAA, 1996); 6-impactos em escala macro, envolvendo ecossistemas vizinhos, tais como: alterações nos estoques (FOLKE; KAUTSKY,1992; MONAGHAN,1992) e no equilíbrio hidrodinâmico dos estuários, alteração do aporte de sedimentos terrígenos e materiais suspensos e dissolvidos (Boto; Bunt,1981; Silva *et al.*,1998), a exemplo de mortandade de bancos coralinos por aporte de material em suspensão, devido à alteração de correntes costeiras (BEVERIDGE *et al.*, 1991).

Geralmente os estudos de impactos, advindos da carcinicultura, são relacionados com a instalação e manejo das fazendas de camarão; muito pouco se tem pesquisado sobre os efeitos ambientais do processo de beneficiamento. Em uma produção média mensal de 500 ton de produto beneficiado (equivalente a 675 ton de camarão bruto), considerando-se um consumo de água de aproximadamente 19 litros/kg de camarão bruto, tem-se um consumo total de água nas diferentes fases do beneficiamento, correspondente a cerca de 13.000 m³ /mês, que retornam ao ambiente sem tratamento posterior (Pinha, com. Pessoal). Neste processo, o descabeçamento envolve a retirada de cerca de 35% da massa corporal do camarão, que é enterrada em valas escavadas sem dimensionamento técnico, acarretando uma sobrecarga ao meio ambiente, havendo risco de produção de chorume , que pode contaminar o lençol freático.

O uso de substâncias sanitizantes e antibióticos em determinadas fases do cultivo de camarões e os efeitos da posterior liberação dos efluentes destes processos nos corpos de água, se constitui em outro problema pouco estudado. Em ambientes óxicos, a vida média de alguns antibióticos e vitaminas varia de menos de uma semana na água, e entre 32-64 dias no sedimento; em ambientes anóxicos, como encontrados nos manguezais, alguns antibióticos podem persistir por até 419 dias (BJOERKLUND *et al.* 1990). Com tal sobrevivência, os antibióticos podem ser bioacumulados (SAITANU *et al.* 1994; SRISOMBOON; POOMCHATRA, 1995), atingindo o homem através da cadeia alimentar, ou podem determinar resistência em patógenos bacterianos destes mesmos organismos, com possibilidade de transferência da resistência a patógenos humanos (DIXON,1991).

Diante das provas de impacto, demonstradas localmente (no Brasil) ou em outros países, pela literatura citada acima, não há como dizer-se que a atividade não é nociva ao ambiente, por mais que avanços técnicos ultimamente introduzidos, sobretudo relacionados a melhoria das rações e aos sistemas de oferta, à redução do uso de água, ao design das fazendas, possam, até certo ponto,

prevenir os efeitos deletérios da atividade (BOYD; MUSIG, 1992; CHAMBERLAIN; HOPKINS, 1994; HOPKINS, 1995; VIACAVA, 1995; BROWDY, 1996; SANDIFER; HOPKINS, 1996;).

4 Conservação Versus Exploração : Existem Alternativas?

Os cultivos de camarões marinhos têm sido implantados em áreas costeiras, apesar das restrições de lei; o menor valor de mercado das terras adjacentes aos manguezais, a disponibilidade de água de qualidade apropriada para os cultivos e o clima tropical têm atraído investidores para o nordeste, onde a maioria dos empreendimentos de carcinicultura no Brasil são localizados. Existem, entretanto, desvantagens para os próprios empreendimentos na escolha de localização nas proximidades de áreas de mangues (NASCIMENTO, 1998; 2002). Devido às características específicas do substrato e da água nestas áreas, o lançamento de efluentes pelas fazendas de camarão pode exceder a capacidade assimilativa do corpo receptor, resultando em comprometimento da qualidade da água para uso na própria fazenda.

Currie (1994) refere-se a este tipo de problema como tendo ocorrido na Ásia e no Equador, em litorais com circulação restrita, ou em baías poluídas por efluentes domésticos e/ou congestionadas por fazendas de camarão operadas no sistema intensivo. Csavas (1994) observou que problemas na Ásia e Equador ocorreram quando a produção alcançou níveis superiores a 60 ton de camarão/km de litoral. Experimentos realizados na Colômbia e no México, em relação à capacidade do manguezal de absorver nutrientes gerados por atividades antropogênicas, inclusive carcinicultura, apresentam, em média, uma relação de 10ha do manguezal para absorver nutrientes gerados por 1ha de viveiros, localizados na região supra tidal (acima da área de manguezal), mas drenando os efluentes para o ecossistema. O trabalho chama a atenção para o fato de que entre, fazendas localizadas em zonas costeiras, drenando seus efluentes em áreas de mangue, as menores, ocupando espaços relativamente contíguos, podem ser mais impactantes que empreendimentos isolados.

Como alternativa cientificamente comprovada de que as áreas estuarinas não são as mais apropriadas ao cultivo de camarão, Falaise e Boel (1999) mostraram, na península Arábica, que a carcinicultura é viável, e muito produtiva, em águas de qualidade oceânica, com altas salinidades.

O cultivo de camarões marinhos em gaiolas (estruturas de tela dispostas ao longo do manguezal) é outra alternativa recentemente testada (NASCIMENTO *et al.*, 1998; NASCIMENTO,

2000B; PAQUOTTE *et al.* 1998); consiste na engorda destes organismos, desde a fase juvenil até o tamanho comercial, em um volume de água que não é restrito às dimensões da gaiola, desde que as paredes teladas, permitem a contínua circulação da água. Embora espécies nativas houvessem sido também testadas, melhores resultados foram obtidos com a espécie *L. vannamei* em experimentos com diferentes densidades, durante as estações seca e chuvosa. A taxa média de crescimento foi de 0.8g/semana, resultado comparável aos obtidos com as tecnologias mais modernas de cultivo semi-intensivo desta espécie em viveiros (taxa de crescimento entre 0.6 a 1.2g/semana) e a biomassa média no final do cultivo (três meses e meio) foi de 800g/ m², o que propicia uma produtividade anual de 2kg/m². O mais importante é que a tecnologia usada foi simples, não envolvendo ocupação de áreas para escavação dos viveiros, e nem bombeamento de água. Nenhum efeito negativo ambiental mensurável, em termos de parâmetros físico-químicos na água e de matéria orgânica no sedimento, foi detectado na área estuarina do litoral sul da Bahia, onde os experimentos foram desenvolvidos por três anos. Resultados iniciais (PAQUOTTE *et al.*, 1998) indicaram um custo de produção em torno de US\$ 4.7/kg, para camarões pesando 15g, um pouco maior, quando comparado com o custo de produção em viveiros de *L. vannamei* (16 g), calculado para a América Latina entre US\$ 3.50 a 4.50 (Villalon; Preis, 1993).

A escala menor de produção e o alto custo das redes em relação ao tempo de uso (três anos) determinam atualmente (mas provavelmente, não em futuro próximo) uma desvantagem para esta alternativa de produção. Todavia, os impactos ambiental e social, são bastante positivos, desde que a técnica pode ser desenvolvida por comunidades pesqueiras locais, embora não alcançando o nível de produção atual das fazendas camaroneiras que garante a posição alcançada pelo País como exportador.

5 Gestão do Conflito

De acordo com a Resolução CONAMA 312/2002, e seguindo-se as determinações nela contidas, pode-se licenciar atividades da carcinicultura em áreas costeiras (embora não em áreas de mangues). Entretanto, atualmente, o instrumento “licenciamento ambiental” apresenta uma série de fragilidades, que põem em risco esses ecossistemas. Além dos problemas operacionais relativos às dificuldades do setor público (falta de recursos materiais e humanos, excesso de burocracia, superposição de funções e conflitos interinstitucionais), existem limitações dos próprios

instrumentos de gestão, que envolvem, desde a formulação dos termos de referência para os EIA/RIMAs, até a falta de acompanhamento pós-licenciamento, para garantir o cumprimento das restrições e regulamentações estabelecidas.

A inexistência de programas de monitoramento (envolvendo técnicas apropriadas de avaliação) e de fiscalização efetivos e transparentes, fundamentais para o sucesso e legitimidade das políticas ambientais, representa uma falha grave do processo de licenciamento. Ambos decorrem, em parte, da falta, nos Órgãos Públicos, de pessoal especializado, em número suficiente para atender às exigências destes serviços (NASCIMENTO, 1997). O treinamento e o aumento de competência instalada seria uma solução, a mais longo prazo, devido às dificuldades do Governo. Um recurso estratégico, e que poderia evitar avaliações generalistas, seria o de recorrer a um cadastro de especialistas e/ou ao credenciamento de Instituições, que poderiam ser contratados, tanto para a emissão de termos de referência, quanto para o acompanhamento pós-licença de funcionamento. Procedimentos padronizados para este acompanhamento deveriam ser sistematizados, para possibilitar a informatização dos dados gerados, o que poderia facilitar a administração e aplicação de mecanismos de avaliação permanente do sistema de licenciamento.

Recentemente o próprio IBAMA propôs uma série de instrumentos inovadores e complementares ao licenciamento ambiental, dos quais fazem parte: 1-avaliação estratégica, mecanismo que consiste em se evitar o licenciamento individual de fazendas contíguas; este mecanismo, além de simplificar o licenciamento, propiciaria uma avaliação mais realista, desde que pautada nos efeitos cumulativos e sinérgicos destes empreendimentos; 2-disponibilização em site de informações aos possíveis empreendedores, relativas às exigências de Lei e ao conhecimento do ambiente costeiro; 3-mecanismos de auto-regulação, no sentido de desenvolver no empresariado a conscientização de responsabilidades ambientais que devem ser compartilhadas entre todos os envolvidos nos processos de usos de recursos naturais; propõe-se incorporar a gestão ambiental, no planejamento das empresas, nos moldes da ISO 14.000, o que seria também incorporada ao licenciamento ambiental. Em complementação à ação do EIA, que envolve uma previsão de impactos, se adicionaria um instrumento para avaliar a execução, por parte do empreendedor, das atividades de acompanhamento e monitoramento, com a finalidade de avaliar a conformidade legal e a performance do Sistema de Gestão Ambiental, relacionada a instrumentos, como princípio poluidor/pagador, tarifas ambientais, sistema de depósito retorno e outros.

6 Considerações Finais

Não existem dúvidas sobre a importância dos manguezais como ecossistemas-chave para a estabilidade e produtividade de áreas costeiras e para o sustento de milhares de pessoas que, direta ou indiretamente, dependem dos seus recursos; manguezais são sistemas de alto valor econômico, social e cultural.

A Legislação ambiental brasileira é suficientemente forte para impedir a destruição e/ou degradação de ecossistemas de mangues e de outros sistemas costeiros; faltam, entretanto, instrumentos efetivos de aplicação destas leis, (alguns sugeridos no presente trabalho), quer sejam técnicos, quer de gestão, além de vontade política em alguns casos. A proteção judicial por ação civil pública (Lei 7.347/1985) pode contrabalançar o efeito destas falhas.

A carcinicultura, como atividade das mais rentáveis entre os agronegócios no Brasil, gera divisas para o País e tem, por isso, o beneplácito de alguns setores governamentais que vêem a atividade como ecocompatível, desde que sejam respeitados os dispositivos de lei que estabelecem a preservação dos manguezais, e que se atendam aos demais critérios de sustentabilidade estabelecidos pelo CONAMA (Resolução 357/ 2005).

A carcinicultura, mesmo quando desenvolvida dentro dos padrões exigidos pelo CONAMA, pode envolver riscos ambientais, alguns crônicos, detectáveis apenas a mais longo prazo; esta evidência já deu suporte a decisões governamentais de proscrição da atividade em alguns países, onde os cultivos de camarões marinhos se implantaram há mais tempo.

Apesar da dificuldade de estabelecimento de relações causa/efeito diretas e uni-vetoriais entre a locação de fazendas camaroneiras em áreas adjacentes ao manguezal e a degradação deste ecossistema, existe uma vasta literatura científica (como a citada no presente trabalho) de suporte à classificação da atividade como negativamente impactante. Também já estão disponíveis ao próprio governo, embora não à população em todos os níveis, documentos (CIMA,1991; CNIO,1998) com recomendações relativas à políticas públicas para a proteção e sustentabilidade das áreas costeiras. O cenário do conflito está claro; garantir ou não a sustentabilidade dos recursos costeiros, eis a questão.

Referências

- ABCC. 2002. O AGRONEGÓCIO DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. AGN Gráfica. Recife- PE. 20pp.
- ABCC. 2003. GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS NA CADEIA PRODUTIVA DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO NO BRASIL. Costa, E. Sampaio Y, (eds) UFPe. AGN Gráfica. 19pp.
- BAILEY, C. 1988. **The social consequences of tropical shrimp mariculture development.** *Ocean Shoreline Management*, 11:31-44.
- BARTON, D. N. 1994. **Economic factors and valuation of tropical Coastal resources.** University of Bergen, Norway. Report 14/94.
- BHATTA, R.; BHAT, M. 1998. **Impacts of aquaculture on the management of estuaries in India.** *Environmental Conservation*. 25(2):109-121
- BEVERIDGE, M.C.M. 1991. A quantative and qualitative assessment of wastes from aquatic animal production. In: D. E. Brune and J. R. Tomasso Eds, **Aquaculture and Water Quality. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, L.A.** P. 506-533 .
- BOYD, C. E. and MUSIG, Y. 1992. **Shrimp pond effluents: observations of the nature of the problem on commercial farms.** In: Wyban, J. (ed) Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society, 195-197.
- BROWDY, C. L. 1996. **Recent developments in penaeid broodstock and seed production technologies: improving the outlook for superior captive stocks.** Second International Conference on the Culture of Penaeid Prawns and Shrimps, Iloilo City, Philippines.47pp.
- CABRERA, M. A ., Seijo, J. C., EUAN, J.; PÉREZ, E. 1998. **Economic Values of Ecological Services from a Mangrove Ecosystem .** Rhode Island,USA. Intercoast Network. 32: 1-2 .
- CARMO, T. M.S., Brito-Abauvre, M. da G., MELO, R. M. S. ZANOTTI-XAVIER, S. da COSTA, M. B. & HORTA, M. M. M. 1995. **Os manguezais da Baía Norte de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado.** Ver. Brasil. Biol.,55(4):801-818.
- CHAMBERLAIN, G. **Rethinking Shrimp pond management.** *Coastal Aquaculture*, 5(2):1-20, 1988..
- CHAMBERLAIN, G. and HOPKINS, S. **Reducing water use and feed cost in intensive ponds.** *World Aquaculture*, 25(3):60,1994.
- CIMA, **Subsídios técnicos para elaboração do relatório nacional do Brasil para a conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Brasília, Comissão

Interministerial para a preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1991,172pp.

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Methods for studying mangrove structure. In: The Mangrove Ecosystem : research methods.** UNESCO, Paris. Monog. Oceanographic Meth. 8 pp 91-113, 1984.

Cintrón, G.; Schaeffer-Novelli, Y. **Características y desarrollo estructural de los manglares de Norte y Sur America.** *Cienc. Interamer.*,25:4-15, 1985.

CNIO, **O Brasil e o mar do século XXI- Relatório aos Tomadores de Decisão do País. Rio de Janeiro.** Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos. 1998, 408pp.

CSAVAS, I. **Important factors in the success of shrimp farming.** *World Aquaculture*, 1994, 25:1-23.

CURRIE, D. J. **Sustainable aquaculture in developing countries.** *Word Aquaculture*, 25(4): 1994., 20-25

DE WALT, B. R., VERGNE,P.; HARDIN, M.**Shrimp. Aquaculture development and the environment: people, mangroves and fisheries on the Gulf of Fonseca, Honduras.** *World Develop.* 1996, 24:1193-1208.

DIEGUES, A. C., Comunidades humanas e os manguezais do Brasil. In: **CPRH, 1991. Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste.** Recife. Série Publicações Técnicas 003 : 1991, 38-45

DINERSTEIN, E., OLSON, D. M., GRAHAM,D., WEBSTER, A ., PRIMM,S. BOOKBINDER, M.; LEDEC, G. **A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean.** The World Bank in association with the World wildlife Fund, Washington, D. C. USA,1995.

DIXON, B.A. Antibiotic resistance of bacterial fish pathogens. In: **Fish and Crustacean Larviculture Symp**, 1991,15: p.419.

FALAISE, F.; BÖEL, L.. **A new technology for sustainable shrimps farming.** *INFOFISH International*,1999, 3:33-39.

FOLKE, C.; KAUTSKY, N. **Aquaculture with its environment: prospects for sustenability. Ocean; Costal Management**, 1992, 17: 5-24.

GAMMAGE, S.. **Estimating the total economic value of a mangrove ecosystem in El Salvador.** Report to UK Overseas Development Administration. ODA. London,1994.

- HOPKINS, J. S.. **A review of water management regimes which abate the environmental impacts of shrimp farming**. In: Browdy, C. L. and J.S. Hopkins (eds). Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. Aquaculture'95. World Aquaculture Society, 1995, p.157-166
- HUFSCHEMIDT, M. M., JAMES, D. E., MEISTER, A. D., BOWER, B. T. & DIXON, J. A. .. **Environment, Natural Systems and Development na economic valuation guide**. John Hopkins University Press, Baltimore, 1983.
- KING, S. E.; LESTER, J. N. **The value of salt marsh as a sea defense**. Mar. Poll. Bull. 30 (3): 1995,180-189.
- LACERDA, L. D.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Latin American mangroves : the need for sustainable utilization mangroves**. Newsletter, 1992, 5: 4-6.
- LACERDA, L.D.; KJERFVE, B. Biodiversidade e valor sócio-econômico dos mangues brasileiros. In: Workshop nacional "Preservação da Biodiversidade e do valor Sócio-Econômico dos Ecossistemas de Mangue na América Tropical". MMA/UNESCO/PNUD. **Anais**. 1995, p.20.
- LANDESMAN, L.. **Negative impacts of coastal aquaculture development**. World Aquaculture, 1994, 25(2):12-17.
- LARSSON, J., FOLKE, C.; KAUTSKY, N. **Ecological limitations and appropriation of ecosystem support by shrimp farming in Colombia**. Environ. Mgnt. 1994,18 (5): 663-676.
- LUGO, A. E.; SNEDAKER, S. C. **The Ecology of Mangroves**. An. Ver. Ecol. System. 1974,5: 39-64.
- LUGO, A. E.. Stress and ecosystems pp. 62-104. In J. H. Thorp and W. Gibbons (eds.). **Energy and environmental stress in aquatic systems**. Springfield. DOE Symposium Series. 1978.
- MACHADO, A. L. **Manguezais e Dunas**. Proteção Legal. Universidade Aberta do Nordeste, 1991, 9 : 2pp.
- MONAGHAM, P.. **Seabirds and sandeels: the conflict between exploitation and conservation in the northern North Sea**. Biodiv. Conserv., 1992,1:98-111
- NASCIMENTO, S.. **Estudo da importância do "apicum" para o ecossistema de manguezal**. Relatório Técnico Preliminar. Sergipe. Governo do Estado do Sergipe,1993, 27pp.
- NASCIMENTO, I. A. ..**Aquicultura Marinha e Manejo Integrado da Zona Costeira: Visão da Agenda 21**. TEC-Bahia. Revista Baiana de Tecnologia, 1997,12(1): 113-126,.
- NASCIMENTO, I. A. . **Aquicultura Marinha e Ambiente: a busca de tecnologias limpas para um desenvolvimento sustentado**. TEC-Bahia. Revista Baiana de Tecnologia, 13(3): 44-67, 1998.
- NASCIMENTO, I.A. Carcinicultura: Problema ou Solução? In: Sustentabilidade de estuários e

manguezais: desafios e perspectivas, 2000, Recife, PE.. Mangrove 2000 CD ROM. **Trabalhos Completos: Exploração Racional do Ambiente.** Disponível no site: <http://www.ufba.br/ibio/labiomar/labiomar.html>. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco/ International Society for Mangrove Ecosystems, 15pp,.

NASCIMENTO, I. A. O cultivo de camarões em jaulas: uma possível alternativa de sustentabilidade. In: **I Seminário Internacional**, 2000, Recife. Perspectivas e implicações da Carcinicultura estuarina no Estado de Pernambuco. Recife/PE: Edições Bagaço Ltda. v. 1, 2000,p. 141-165.

NASCIMENTO, I. A. Subsídios Técnicos relativos á atividade de carcinicultura em áreas de manguezal e adjacências. **Documento Técnico de consultoria ao Ministério Público.** Brasília Maio/2002. 14pp.

NASCIMENTO, I.A., MANGABEIRA, F.C, EVANGELISTA, A.J., SANTOS JR, A.AND SANSONE, G. **Coltivazione integrata di gamberi ed ostriche: una ricerca per una attività acquacolturale ecocompatibile.** Biol. Mar. Medit. Atti Della Societa' Italiana di Biologia Marina. Trani, Itália, 1998,5 (1) : 433-438.