

POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA Aqüicultura: CARCINICULTURA DE CATIVEIRO

TEMA III – SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO Número de registro: IX-Oliveira-1

Simone Soares Oliveira

Bióloga pela FURG. Doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS)

Sérgio João De Luca

Ph D, Professor Titular. Pesquisador CNPq IA – Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS).

Enio Arriero Shinma

Engenheiro Civil pela UFMS. Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS)

Marcio Ferreira Paz

Engenheiro Civil pela UFSM. Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS)

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500 setor 5 - IPH - CAMPUS DO VALE - Bairro Agronomia Porto Alegre - RS - CEP: 90.650-001- Brasil.Tel: (51) 3316-6680 e-mail: osigo@iph.ufrgs.br

Palavras chave: aqüicultura, impacto ambiental, carcinicultura.

RESUMO

Aqüicultura é a produção de organismos com hábitat predominantemente aquático, em cativeiro, em qualquer um de seus estágios de desenvolvimento. Esta atividade utiliza uma infinidade de recursos, como terra, água, energia, ração, mão de obra, fertilizantes, antibióticos, equipamentos, etc, que devem ser utilizados de forma racional para que a atividade seja perene e lucrativa. A aqüicultura depende do ambiente no qual está inserida, sendo dessa forma, imprescindível a avaliação das alterações ambientais que a mesma promove. É impossível produzir sem provocar alterações ambientais. No entanto, pode-se reduzir o impacto sobre o meio ambiente a um mínimo indispensável, de modo que não haja alterações irreversíveis no ambiente. Portanto, ao se desenvolver tecnologia visando aumentar a produtividade deve-se considerar profundamente os impactos ambientais a serem gerados. A carcinicultura de cativeiro representa uma atividade altamente lucrativa e com significativo impacto ambiental. Em função destes impactos ambientais e da demanda de mercado da atividade, têm-se buscado alternativas para o cultivo de organismos aquáticos através de sistemas que proporcionam a reutilização contínua dos recursos hídricos com um uso mais integrado e eficiente da água.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

A produção de organismos em cativeiro tem aumentado significativamente em todo mundo. Enquanto a produção mundial de captura tem se mantido constante, a produção da aquicultura tem crescido exponencialmente. Em 2002, a produção global de aquicultura e pesca atingiu 133 milhões de toneladas e a aquicultura representou 30% do total. O cultivo de crustáceos (camarão, lagostim e outros crustáceos menores) representou 3,7% da quantidade total e 16,5% da receita total da aquicultura mundial. Em 2003, a produção de camarão cultivado girou em torno de 1.630.800 toneladas (36,65% do total mundial). O Brasil está entre os maiores produtores de camarão mundial, a partir dos dados da FAO, e ocupa atualmente a 6ª posição entre os países produtores, não por acaso: o país possui a maior disponibilidade hídrica do planeta com bacias hidrológicas cobrindo grandes extensões do território e centenas de rios, além de representar um fato econômico positivo para um país que busca avanço social.

Tabela 1. Evolução da produção de camarão cultivado no Brasil: produção entre 1997 e 2005. Fonte: ABCC (2004).

Discriminação	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*	2005*
Área (ha)	3.548	4.320	5.200	6.250	8.500	11.016	14.8240	17.000	20.000
Produção (t)	3.600	7.260	15.000	25.000	40.000	60.128	90.190	120.000	160.000
Produtividade (kg/ha)	1.015	1.680	2.885	4.000	4.706	5.502	6.084	7.100	8.000

* Estimativas. Fonte: ABCC (2004)

Porém, para atingir tal posição, os ecossistemas aquáticos vêm sendo seriamente afetados. Diversos impactos ambientais resultantes da expansão descontrolada das fazendas de cultivo de camarão em muitas regiões costeiras tem motivado muitas críticas. Esforços globais para o desenvolvimento de técnicas de cultivo mais sustentáveis têm sido buscadas.

Pode-se citar como principais impactos (Boyd, 2003):

- Destruição de manguezais, áreas de inundação, e outros ambientes aquáticos sensíveis por projetos aquícolas;
- Conversão de terras agrícolas a tanques aquícolas;
- Poluição da água resultante dos efluentes dos tanques de engorda;
- Uso excessivo de drogas, antibióticos, e outros produtos químicos para controle de enfermidades dos animais aquáticos;
- Utilização ineficiente de rações e outros recursos naturais para produção de peixes, camarões e outros animais aquáticos;
- Salinização de terras e águas por efluentes, esgotos, e sedimentos de águas salobras provenientes de sistemas de engorda;
- Uso excessivo de água subterrânea e outras fontes de água doce para abastecimento de tanques;
- Propagação de doenças animais da cultura de organismos para populações nativas;
- Efeitos negativos sobre a biodiversidade causados pela fuga de espécies não-nativas introduzidas para produção, destruição de pássaros e outros predadores, e,
- Conflitos com outros usuários dos recursos hídricos e rompimento das comunidades vizinhas.

Estes impactos se devem principalmente a: 1) fazendas se engarrafando nos estuários sem nenhum ordenamento; 2) estoques de cultivo viajando sem nenhum controle sanitário; 3) falta de controle sobre os efluentes das fazendas 4) fazendas não projetadas para reutilização da água; 5) inobservância de procedimentos regulares de biossegurança nas fazendas e 5) falta de planejamento ambiental.

2. AQUICULTURA VS MEIO AMBIENTE

2.1 Impactos sobre os manguezais

Nos últimos 40 anos, a carcinicultura devastou praticamente a metade dos manguezais no mundo, para atender a demanda dos países desenvolvidos - sobretudo EUA e Japão. A Tailândia perdeu mais da metade do seu manguezal a partir de 1960, com uma produtividade de 3.421kg/hectare. Nas Filipinas, em 70 anos, os mangues diminuíram de 448.000 para 110.000 hectares. Já no Equador, a perda do manguezal varia de 20 a 50%, com uma produtividade de 633 kg/hectare.

A construção de viveiros tem destruído grandes áreas de mangues que não são economicamente valorizados, embora sejam fonte de muitas atividades locais, como madeira, cortiça, e uma variedade de gêneros alimentícios. Além disso, a maior função ambiental dos mangues se dá como refúgio para desova e purificador da água. Está havendo redução do habitat de numerosas espécies, extinguindo áreas de apicuns e de expansão da vegetação de mangue, bloqueando as trocas laterais e os processos hidrodinâmicos, além de impermeabilizar as unidades do ecossistema manguezal. Com o desmatamento do mangue, várias áreas de mariscagem e captura de caranguejos são extintas, gerando um grande impacto social com a expulsão de marisqueiras e catadores de suas áreas de trabalho, que acaba deslocado-os das comunidades tradicionais para as cidades.

2.2 Impactos sobre os recursos hídricos

Os corpos d'água adjacentes às fazendas de aquíicultura recebem, via efluentes, cargas elevadas de nutrientes acelerando o processo de eutrofização. Esse é um dos maiores problemas ambientais relacionados à aquíicultura. A ração, que é adicionada aos viveiros para que o crescimento das espécies cultivadas ocorra o mais rápido possível, contribui para a eutrofização das águas dentro e fora das fazendas, já que há tratamento de efluentes.

Com a operacionalização dos viveiros de camarão, os recursos hídricos são contaminados e eutrofizados, comprometendo a qualidade das águas e de aquíferos. A biodiversidade fica ameaçada com o descaso do lançamento de efluentes sem tratamento, disseminando doenças em crustáceos, comprometendo a segurança alimentar das comunidades tradicionais.

O impacto ambiental dos efluentes da aquíicultura depende das espécies que estão sendo cultivadas, intensidade do cultivo, densidade de animais, composição da ração utilizada, técnicas de alimentação dos animais e hidrografia da região. Algumas pesquisas mostram que os viveiros de aquíicultura podem lançar quantidades significativas de N e P em corpos de água adjacentes.

A intensificação da aquíicultura necessita de grande aporte de água, fertilizantes, rações e produtos veterinários, que eventualmente vão para o ambiente. Em muitos lugares, a atividade é caracterizada pela pequena taxa de renovação de água e condições hidrodinâmicas, tornando a dispersão dos poluentes pouco eficiente para proteger as fazendas de seus próprios efluentes contaminados. A tabela 2 apresenta a carga média efluente de DBO₅, nitrogênio, fósforo e sólidos suspensos totais esperados numa fazenda de camarões de 50 ha de espelho d'água.

Tabela 2. Carga Média Efluente de DBO₅, nitrogênio, fósforo e sólidos suspensos.

Parâmetro	ton / ano
DBO5	11,81
Nitrogênio	2,87
Fósforo	2,36
Sólidos Suspensos	219,4

Para um per capita de 54g/hab/dia, isso equivaleria à poluição gerada por 600 pessoas em termos de DBO₅. Se for considerado o fósforo e seu risco de eutrofização, seria uma carga equivalente a 4.800 pessoas. Se considerarmos os sólidos exportados, seriam equivalentes a 11.131 pessoas. Junto com os sólidos teríamos, ainda, coliformes totais e fecais e protozoários emergentes, *Cryptosporidium* e *Giardia* sp. Portanto, dependendo da área e da densidade de estoque, um sistema de aquíicultura pode ser tão poluente quanto qualquer fonte doméstica ou industrial. O Brasil produziu, em 2005, cerca de 80.000 ton de crustáceos, o que, para uma produtividade média de 5 kg/ha/ano, daria uma área de produção de 40.000 ha. Pode-se antever uma carga total anual gerada de contaminantes equivalente a vários ramos industriais nesse país.

2.2.1 Doenças

Doenças infecciosas são uma das principais preocupações no desenvolvimento da aquíicultura, através de perdas diretas na produção e aumento de custos de operação, restrições para comercialização e impactos na biodiversidade local (Bondad-Reantaso et al., 2005)

Conforme Arthur & Subasinghe (2002), os principais impactos das doenças dos animais aquáticos nas populações selvagens e biodiversidade são: 1) impacto na estrutura da comunidade aquática, alterando populações de predadores e presas; 2) alterações na abundância do hospedeiro (através de demandas genéticas alteradas, comportamento do hospedeiro alterado, aumento da mortalidade, diminuição da taxa de fecundidade, aumento da susceptibilidade a predação); 3) redução da variação genética intra-específica; 4) extirpação de componentes das comunidade aquáticas; 5) extinção de espécies.

2.2.2 Introdução de espécies exóticas

Os impactos da introdução de espécies exóticas pode ser tanto ambiental como sócio-econômico. Os ecossistemas aquáticos são afetados através da introdução de espécies exóticas através da predação, competição, alterações genéticas, alteração de habitats e introdução de patógenos. A comunidade humana também pode ser afetada através da alteração de padrões de pesca, devido a um novo plantel estabelecido ou através de alterações no uso da terra e acesso a recursos quando espécies de alto valor comercial são introduzidas para determinada área (DIAS – Database on Introductions of Aquatic Species, FAO, 2000).

3. Sustentabilidade da Aquíicultura

A aquíicultura depende fundamentalmente dos ecossistemas nos quais está inserida. É impossível produzir sem provocar alterações ambientais. No entanto, pode-se reduzir o impacto sobre o meio ambiente a um mínimo indispensável, de modo que não haja redução da biodiversidade, esgotamento ou comprometimento negativo de qualquer recurso natural e alterações significativas na estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Esta é uma parte do processo produtivo. Não pode-se desenvolver tecnologia visando aumentar a produtividade sem avaliar os impactos ambientais produzidos (Valenti, 2002).

A percepção pública da indústria da aquicultura costuma ser negativa. É importante notar que muitos impactos negativos da atividade não são comparáveis aos danos causados aos rios pelas indústrias de outros setores ou mesmo pela agricultura. Nesse contexto, alguns pesquisadores têm evidenciado a necessidade de se discutir os sistemas produtivos rurais, onde se inserem os projetos de aquicultura, de forma integrada, contabilizando os ganhos e as perdas econômicas e ambientais do sistema como um todo. Nessas situações a aquicultura integrada com outras atividades produtivas tem se mostrado muito eficaz para aumentar a sustentabilidade dos sistemas rurais e reduzir a pressão ambiental sobre os rios.

Para o desenvolvimento de uma aquicultura sustentável, é fundamental que haja um comprometimento mútuo entre os diversos segmentos que compõem a cadeia produtiva da atividade, de forma a possibilitar o seu desenvolvimento sustentável.

3.1 Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção Responsável de Camarão

A Aliança Global da Aquicultura (GAA) juntamente com Auburn University, AL., USA, preparou uma série composta por nove Códigos de Práticas, cujo propósito é orientar o desenvolvimento de Códigos de Práticas Nacionais ou Regionais mais específicos, ou ainda, para servir de base para a formulação de sistemas de Boas Práticas de Manejo (BPMs) – *Best Management Practices (BMPs)*, para aplicação de acordo com as particularidades das distintas fazendas de produção de camarões (Boyd, 1999). De uma forma geral, o referido Código envolve os seguintes temas, considerados essenciais para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura: 1) manguezais, 2) seleção do local 3) projeto e construção, 4) rações e métodos de arraçoamento, 5) manejo da sanidade, 6) agentes terapêuticos, 7) manejo dos viveiros, 8) efluentes e resíduos sólidos, 9) comunidade e relações com os empregados.

Além desses temas e suas respectivas BMPs indicadas pela GAA, e que fazem parte do Código de Práticas para a Produção Responsável de Camarão, a ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão) decidiu incluir mais um tema que considera relevante e que diz respeito a despesca e ao pré-processamento, com vistas a assegurar a qualidade do produto, considerando: a) programar e efetuar as despescas utilizando exclusivamente bombas ou redes apropriadas para a captura do camarão vivo na comporta de saída, b) reduzir o nível da água do viveiro, determinar o peso médio do camarão e suspender o arraçoamento, c) fazer uma proteção para o sol, garantir uma quantidade de gelo adequada, manter um nível de água, no canal de abastecimento, suficiente para possíveis adições de água no viveiro, a fim de evitar os problemas de anoxia, d) controlar a quantidade de camarão acumulada na rede de despesca para evitar excessivo peso e possível esmagamento dos animais, e) submeter imediatamente o camarão despescado a um choque térmico e transferi-los para as caixas apropriadas em um intervalo máximo de 15 minutos, f) embalar o camarão nas caixas apropriadas de modo a evitar qualquer contato do gelo, do equipamento e do próprio camarão com barro ou lama, g) colocar em cada caixa a quantidade de gelo recomendada para assegurar o estado do camarão fresco resfriado.

3.2 Sistemas Fechados

Um sistema de recirculação pode ser potencialmente usado para cultivos intensivos com limitada descarga de poluentes, conseqüentemente aumentando a produção de peixe e camarão e reduzindo a área e o volume d'água utilizado bem como o impacto ambiental gerado. Nos sistemas super intensivos, como um sistema de recirculação, os peixes são alimentados e suas fezes e partículas de sobras de alimentos são liberados na coluna d'água fornecendo substrato necessário para colonização de bactérias. A turbulência da água do tanque, promovida pela aeração e o nado dos peixes promovem a quebra das partículas em tamanhos menores. As partículas maiores e, portanto, mais pesadas, sedimentam enquanto que as menores permanecem em suspensão.

Num sistema de recirculação fechado, a maioria dos aquicultores remove mecanicamente estes sólidos. Entretanto alguns estão recentemente testando tanques de suspensão ativa (ASP) que é uma alternativa aos sistemas clássicos de biofiltração e que tem a vantagem de servirem como substrato para atividade microbiana e como fonte suplementar de alimento (Avnimelech, 2004;

Milstein *et al.*, 2001). Os flocos e as proteínas microbianas são fontes de proteína alternativa para carpas, tilápias e camarões e possivelmente para outras espécies cultivadas (Avnimelech, 2004). O uso de tanques de suspensão ativa levou a uma significativa melhora na utilização de proteínas por peixes (coeficiente de conversão alimentar passou de 2,2 – 2,4 para 4,3 – 4,4 em tanques de suspensão ativa) e também reduziu em um terço os gastos com ração. Sistemas aquícolas de suspensão ativa heterotróficos permitem realizar as mesmas atividades de engorda de peixes e crustáceos, em circuito fechado, sem a geração de efluentes, com reaproveitamento das substâncias dissolvidas e sólidas. Essa configuração reduz custos de bombeamento, conserva os nutrientes nos tanques, reduz o volume de efluente gerado e minimiza o escape das espécies cultivadas para o ambiente. Desta maneira, ocorre a reutilização contínua dos recursos hídricos com um uso mais integrado e eficiente da água (De Luca, 2004).

Conclusões e recomendações

As Boas Práticas de Manejo (BMPs) elaboradas pela Auburn University e pelo USDA/NRCS, e o manual do GAA referente aos “Códigos de Práticas para Produção Responsável de Camarão”, contém várias sugestões que podem ser utilizadas para prevenir ou mitigar impactos ambientais negativos e também promover empregos e boas relações com a comunidade local. Esses documentos incluem práticas para mitigar impactos ambientais para diferentes sistemas de produção. Dependendo da situação atual, um número maior ou menor de práticas será necessária, além da combinação de práticas que poderão variar para resolver problemas ambientais e sociais localizados. Algumas das práticas poderão ser aplicadas para quase todas as situações, enquanto outras práticas serão aplicadas em situações específicas.

Além disso, a utilização de tanques revestidos, de menores dimensões que o usual, aeração e utilização de espécies de camarões resistente a doenças e com tratamento dos efluentes proporcionam bons resultados de produção e permitem desenvolver uma carcinicultura de cativeiro com responsabilidade ambiental.

Referências Bibliográficas

1. ABCC. A Indústria Brasileira do Camarão Cultivado. Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2004. <http://www.abccam.org.br>.
2. ARTHUR, J.R., SUBASINGHE, R.P. Potential adverse socio-economic and biological impacts of aquatic animal pathogens due to hatchery-based enhancement of inland open-water systems, and possibilities for their minimisation, pp. 113–126. In: Arthur, J.R., Phillips, M.J., Subasinghe, R.P., Reantaso, M.B., MacRae, I.H. (Eds.) Primary Aquatic Animal Health Care in Rural, Smallscale, Aquaculture Development. FAO Fish. Tech. Pap. n.406 2002.
3. AVNIMELECH, Y. Nitrogen control and protein recycling: activated suspension ponds. Advocate, p. 23-24, abr. 2004.
4. BONDAD-REANTASO, M.G., SUBASINGHE, R.P., ARTHUR, J.R., OGAWA, K., CHINABUT, S., ADLARD, R., TAN, Z., SHARIFF, M. Disease and health management in Asian aquaculture. Veterinary Parasitology. v.132, n. 3-4, p. 249-272, set. 2005.
5. BOYD, C.E. Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level. Aquaculture n. 226, p. 101-112, 2003.
6. BOYD, C.E. Codes of practice for responsible shrimp farming. Global Aquaculture Alliance, St. Louis, Missouri, USA. 1999.
7. DE LUCA, S. J. Reuso de Efluentes. Relatório de Pesquisa para o CNPQ. Brasília, 2004.
8. FAO, 1996. Status of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) – 1996. FAO Fisheries Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, p.4
9. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI). c2003- .Fishery Records Collections. *FIGIS Data Collection*. FAO - Rome. Updated Thu Sep 21 14:02:33 CEST 2006. Available via FIGIS from: <http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=collection&xml=dias.xml> [Accessed Sep 21 2006].

10. MILSTEIN, A., AVNIMELECH, Y., ZORAN, M., JOSEPH, D. Growth performance of hybrid bass and tilapia in conventional and active suspension intensive ponds. *Isr. J. Aquac. –Bamidgeh* n. 53, p. 147-157, 2001.
11. VALENTI, W.C. Aquicultura sustentável. In: Congresso de Zootecnia, 12, Vila Real, Portugal, 2002.