



U M BREVE PANORAMA ABORDANDO ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA MARICULTURA

¹Fernando Augusto Pereira Tuna
²Alicia Bertoloto Tagliolatto

Recebido: 30/03/2015

Aprovado: 15/05/2015

RESUMO:

A maricultura é o cultivo de organismos em meio marinho e estuarino. Atividade responsável pela produção de alimentos, agregar renda e diminuir a pressão sobre organismos explorados pela pesca, sendo importante ressaltar os pontos negativos da atividade. Este trabalho objetiva revisar as principais modalidades dentro da atividade, seus impactos positivos e negativos e discutir as propostas de mitigação da atividade. Foi realizada o levantamento de bibliografia de trabalhos científicos referentes a área. Dentre os pontos de vista abordados, é possível que a atividade seja benéfica e utilizada como um meio de geração de alimentos e renda, desde que sejam respeitadas as questões ambientais

Palavras-chave: Produção alimentar; impactos; meio ambiente; atividade econômica; sustentabilidade

¹ Mestrado em Biologia Marinha pela Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil.
Analista de Recursos Pesqueiros, pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ)
E-mail: tunafernando@hotmail.com

² Doutorado em andamento em Biologia Marinha pela Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil.
Bolsista Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil
E-mail: aliciabertoloto28@hotmail.com

ABSTRACT:

The Mariculture is the cultivation of organisms in marine and estuarine environment. Activity responsible for food production, aggregate income and reduce the pressure on organisms exploited by fisheries is important to highlight the negatives of activity. These aims at reviewing the main modalities within the activity, its positive and negative impacts and discuss the proposed mitigation activity. Lifting bibliography of literature concerning the area was conducted. Among the points of view addressed, it is possible that the activity is beneficial and used as a means of generating food and income, provided that environmental issues are fulfilled.

Key words: Food production; impacts; environment; economic activity; sustainability

1 INTRODUÇÃO

O mar é um fornecedor importante de alimentos e muitas vezes a principal fonte de proteína na alimentação (Paulilo 2002). Portanto, a maricultura (*i.e.* cultivo de organismos em meio marinho) tem se apresentado como uma alternativa de produção de alimentos bastante interessante. Porém, assim como qualquer atividade econômica, a maricultura pode ocasionar diversos problemas ambientais e sociais. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo revisar as características das principais modalidades de maricultura, seus impactos positivos e negativos sobre a sociedade e o meio ambiente, assim como discutir as propostas para o desenvolvimento social, ecológico e econômico da atividade.

De acordo com Valenti et al. (2000), os impactos positivos causados pela maricultura são sua capacidade de geração de renda local e o aproveitamento dos recursos naturais da região como uma forma de criar empregos, desencadeando novos investimentos e minimizando as diferenças sociais. Para Brandini et al. (2000) e Feng et al. (2004), a maricultura reduz a pressão sobre os organismos que se encontram em estado de sobrepesca. Freitas & Barroso (2006) vêem a maricultura como uma saída possivelmente viável para servir de alimento para o aumento da população mundial; a pesca, que ultrapassa o seu limite de exploração sustentável e a produção agrícola, que não cresce nas mesmas proporções que a demanda de alimento. Além disso, sugerem a sua contribuição para o desenvolvimento e manutenção das comunidades tradicionais de pescadores ao longo da costa. Portanto, além de uma importância econômica e social, a maricultura também pode apresentar um impacto ecológico positivo (*i.e.* diminuir a pressão sobre organismos explorados pela pesca).

Contudo, diversos trabalhos discutem os possíveis problemas gerados por essa modalidade de cultivo. Para Freitas et al. (2009), os impactos causados pela maricultura na biodiversidade são raramente positivos, às vezes neutros, mas, normalmente, negativos. Estes surgem principalmente da utilização dos recursos (*e.g.* espaço, água, matéria-prima e alimento), bem como a partir da produção de resíduos de origem orgânica e inorgânica. Segundo Valenti et al. (2000), dentre os efeitos negativos ocasionados pela atividade, estão o deslocamento e eliminação de áreas extrativistas, o desrespeito à propriedade comum, com alteração do recurso hídrico e a descaracterização cênica e cultural das comunidades locais. Paulilo (2002) cita os distúrbios de comunidades naturais, a deterioração da qualidade da água, a contaminação genética dos estoques selvagens e a introdução de espécies como os principais aspectos negativos. Além disso, a maricultura pode gerar conflitos de usos

decorrentes da utilização do espaço costeiro, assim como suas estruturas (*i.e.* bombonas e cordas) podem estar associadas à poluição visual (Freitas & Barroso 2006). A maricultura, segundo Cao (2007), ainda pode contribuir para a degradação do meio ambiente, modificação do habitat, redução da biodiversidade e baixa produtividade. Portanto, apesar dos pontos positivos oriundos desse tipo de cultivo, é importante ressaltar que a atividade também pode produzir efeitos negativos, tanto sociais, econômicos como, principalmente, ambientais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados trabalhos científicos produzidos no Brasil e no exterior afim de expor a opinião de diferentes autores sobre o tema. Dentre os principais tipos de maricultura existentes, foram abordados três formas de cultivo de acordo com o recurso explorado: A malacocultura, a carcinicultura e a piscicultura marinha, relatando os pontos positivos e negativos oriundos de cada manejo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Modalidades de maricultura e seus impactos específicos

Malacocultura

A malacocultura, ou cultivo de moluscos, é uma atividade muito difundida mundialmente, sendo o grupo dos bivalves (*i.e.* ostras, mexilhões e vieiras) os principais moluscos cultivados (Freitas et al. 2009). No Brasil, os principais cultivos ocorrem nas regiões Sul e Sudeste, sendo *Perna perna* (mexilhão), *Crassostrea gigas* (ostra do Pacífico ou japonesa), *Crassostrea rhizophorae* (ostra nativa) e *Nodipecten nodosus* (vieira) as principais espécies cultivadas (Paulilo 2002; Pereira 2006).

Este cultivo pode ser considerado parcialmente auto-regulado e integrado ao ecossistema natural (Freitas et al. 2009). Segundo Vinatea (2000), os impactos ambientais da malacocultura são relativamente inócuos, exceto quando há prática intensiva. Para Suplicy (2000), quando os cultivos de moluscos são implantados e operados em densidades dentro dos limites impostos pela capacidade de suporte local, podem agir como criadores/atratores de peixes. Porém, quando os moluscos são cultivados em altas densidades, podem causar alguns problemas: criar condições favoráveis para a formação da maré vermelha (*i.e.* multiplicação maciça de organismos protistas, geralmente dinoflagelados, devido ao enriquecimento local

de nutrientes) (Freitas et al. 2009); reter e concentrar organismos patógenos e agentes de doenças graves (Marques 1988); e causar a deposição de matéria orgânica proveniente de fezes e pseudofezes dos moluscos no fundo dos locais de cultivo. Assim, podem alterar os fluxos das correntes da água e constituir-se em regiões anóxicas, com condições indesejáveis até mesmo para o próprio cultivo (Quesada et al. 1998; Paulilo 2002).

Carcinicultura marinha

A carcinicultura, ou cultivo de crustáceos – sendo nosso principal foco nesse trabalho o cultivo de camarões, ocorre principalmente em viveiros de terra escavados a poucos metros da linha de costa (Freitas et al. 2009). Por afetar diretamente os ecossistemas costeiros, transformando habitats estuarinos em viveiros de camarão, esta atividade vem sendo criticada por diversos trabalhos (Cao 2007; Castilho et al. 2007). Para Cao (2007), esta transformação resulta na perda de serviços ecossistêmicos essenciais gerados por manguezais, incluindo o fornecimento de viveiros de peixes/crustáceos, o habitat dos animais selvagens, a proteção costeira, o controle de enchentes, a captura dos sedimentos e o tratamento de água. Além disso, o cultivo intensivo de camarão libera continuamente nutrientes que contribuem para a eutrofização (Troell et al. 1999) e pode gerar competição por alimento e habitat com populações naturais (Paéz-Osuna 2001). A expansão dos viveiros de camarão também tem causado problemas sociais em diversos locais do mundo, principalmente sobre o poder político para o uso do local (McClennan 1991; Bailey and Skladany 1991; Skladany 1992; Primavera 1993)

Entretanto, na região Sul do Brasil o cultivo de camarões ocorre com baixo custo de produção e tecnologia acessível ao pequeno produtor (Cavalli et al. 2007), gerando ou complementando a renda deste.

Piscicultura marinha

A piscicultura, ou cultivo de peixes, requer pelo menos o dobro da produção de peso do peixe em ração (Freitas et al. 2009). A grande maioria desse alimento fornecido que não é absorvido e as excretas dos peixes que se espalham no viveiro aumentam a quantidade de matéria orgânica na água (Freitas et al. 2009). Esse aumento de matéria orgânica e deposição de sedimentos contribuem para a eutrofização e diminuem a quantidade de oxigênio dissolvido (Cao 2007). Portanto, podem provocar impactos ainda maiores, como: modificar os fluxos de energia e de nutrientes; modificar a biomassa pelágica e bentônica; e modificar a estrutura da comunidade e as populações de peixes (Cao 2007). Para o mesmo autor, os

antimicrobianos administrados na dieta também podem provocar impactos severos, pois a maioria acaba no ambiente em associação com os restos de comida e fezes, aumentando a resistência em patógenos, matando os microorganismos eficazes e causando, assim, um maior desequilíbrio no sistema ecológico marinho.

Além disso, as espécies fugitivas podem transmitir doenças exóticas e se estabelecer, reduzindo ainda mais a biodiversidade através da modificação do habitat, competição, ou pelo cruzamento com os estoques nativos. Gaiolas (*i.e.* instalações usadas no cultivo de peixes) também podem degradar os habitats costeiros através de suas instalações físicas em ervas marinhas e comunidades de sedimentos ou através de depósitos de restos de alimentos (Primavera 2006). Entretanto, para Hilsdorf e Petrere (2002), as espécies cultivadas podem diminuir as caças predatórias nos ambientes naturais e o impacto em áreas sensíveis, como recifes de corais e manguezais.

Maricultura e sustentabilidade

A maricultura só pode ser considerada sustentável se existir uma relação econômica positiva, capaz de gerar lucro, desenvolvimento social e conservação do meio ambiente e dos recursos naturais (Valenti et al. 2000; Valenti 2002; Valenti 2008; Oliveira 2009). De acordo com Tureck & Oliveira (2003), a preservação ambiental só existe se os ecossistemas adjacentes não alterarem seus funcionamentos, se as comunidades não forem amplamente modificadas e se a diversidade não for alterada. Sze (1997) afirma que essa proposta para o desenvolvimento sustentável deve estar voltada para as questões ecológicas, econômicas, sociais e político-institucionais. Shell (1996) coloca que essa questão deve ser tratada de forma conjunta, devido à alta complexidade dos ecossistemas aquáticos.

Segundo Valenti (2002), as sustentabilidades econômica e ambiental podem ser ampliadas com a utilização de sistemas integrados de produção, como o policultivo (*i.e.* criação de duas ou mais espécies no mesmo viveiro), otimizando o uso dos recursos naturais, das instalações e da mão de obra. Já a sustentabilidade social se dá com a geração de empregos e/ou auto-empregos para a comunidade local, elevando sua qualidade de vida e respeitando sua cultura. Troell et al. (2003) relaciona os sistemas integrados de cultivo com o total aproveitamento e reutilização da água, utilizando macroalgas para a remoção de nutrientes dos efluentes da maricultura. Para Cao (2007) o tratamento biológico de resíduos da maricultura, baseado em microorganismos que convertem substâncias orgânicas em carbonatos ou nitratos inofensivos, é a mais promissora tecnologia de tratamento. Esse mesmo

autor também afirma que, em um sistema integrado de maricultura, os resíduos de um consumidor podem tornar-se recursos (*e.g.* fertilizantes ou alimentos) para os outros organismos no sistema. Essa abordagem ecossistêmica equilibrada fornece capacidade de biorremediação de nutrientes, benefícios mútuos para os organismos co-culturais e diversificação econômica através da produção de outros organismos rentáveis de valor agregado.

4 Conclusão

Como se trata de uma atividade com viés econômico, os interesses de órgãos de poder muitas vezes são atendidos sem ser realizado um estudo mais aprofundado sobre os possíveis impactos causados pela maricultura em um determinado local. Portanto, primeiramente, é necessário que os órgãos ambientais competentes realizem estudos adequados viabilizando ou refutando tal empreendimento na região e que fiscalizem sua implementação e produção.

O ideal de uma maricultura sustentável, coerente com os contextos econômico, social, ambiental, espacial e cultural, está em construção. Algumas propostas de gerenciamento e produção, apresentadas neste, estão sendo desenvolvidas e avaliadas para que a atividade tenha um menor efeito no equilíbrio do ecossistema.

A maricultura é capaz de fornecer oportunidades de emprego e agregar lucro em diversos níveis de empreendimentos. Entretanto, por si só, não é capaz de sanar a fome no mundo, pois este problema é maior que a falta de alimentos, é devido a sua distribuição ineficaz em escala global. Além disso, seria necessária uma produção alimentar intensiva, ultrapassando os limites impostos pela capacidade de suporte de qualquer ambiente.

Portanto, o papel dos órgãos ambientais fiscalizadores é ter discernimento para que este cultivo seja realizado da forma mais adequada possível, respeitando os limites de exploração que o ambiente consegue suportar. Além disso, é fundamental saber quais espécies vivem no local e seu estado de conservação, pois os possíveis desequilíbrios ambientais causados pela maricultura podem impactar direta e/ou indiretamente as populações próximas ou até mesmo afastadas da área de cultivo.

É primordial que a preocupação com as questões ambientais também venha do próprio setor de cultivo, pois este é paradoxalmente dependente do fornecimento de água de boa qualidade. Portanto, um gerenciamento sustentável por parte dos responsáveis é

fundamental para que a saúde do ecossistema seja preservada e, assim, a sociedade possa desfrutar dos benefícios econômicos oriundos do cultivo.

REFERÊNCIAS

- Bailey, C. & Skladany, M. (1991) Aquacultural development in tropical Asia: A re-evaluation. *Natural Resources Forum*, 15(1):66-73.
- Brandini, F.P. Silva, A.S. & Proença, L.A.O. (2000) *Oceanografia e maricultura*. In: Valenti WC, Poli CR, Pereira JÁ & Borghett JR (eds) *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, p. 107-141.
- Castilho, G.G. Pereira, L.A. & Pie, M.R (2007) *Aquicultura, segurança alimentar sanidade e meio ambiente*. In: Ostrensky A, Borghetti JR & Soto D (eds) *Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil*. Curitiba, p. 223-241.
- Cao, L. Wang, W. Yang, Y. Yang, C. Yuan, Z. Xiong, S. & Diana, J. (2007) Environmental Impact of Aquaculture and Countermeasures to Aquaculture Pollution in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 14(7):452-462.
- Feng, Y.Y. Hou, L.C. Ping, N.X. Ling, T.D. & Kyo, C.I. (2004) Development of mariculture and its impacts in Chinese coastal waters. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14:1-10.
- Freitas, R.R. Costa, K.G. & Silvestri, F (2009) Maricultura e Meio Ambiente: tecnologias, impactos e sustentabilidade. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(3):107-113.
- Freitas, R.R. & Barroso, G.F. (2006) Conflitos de uso dos recursos costeiros: desafios para sustentabilidade do cultivo de moluscos. *Caderno Virtual de Turismo*, 6(2):43-50.
- Hilsdorf, A.W.S. & Petrere, J.R. M (2002) Conservação de peixes na bacia do rio Paraíba do Sul. *Ciência Hoje*, 30(180):62-65.
- Mcclennan, S (1991) After the gold rush: Asia's shrimp boom made fast millions—then a mess. *The FAO Review*, 23(5):17-21.
- Marques, H.L.A (1988) *Mexilhões: Biologia e Criação*. Boletim Técnico do Instituto de Pesca, São Paulo, 32 p.
- Paéz-Osuna, F (2001) The environmental impact of shrimp aquaculture: a global perspective. *Environmental Pollution*, 112:229-231.
- Paulilo, M.I.S (2002) Maricultura e território em Santa Catarina – Brasil. *Geosul*, 17(34):87-112.

- Pereira, M.B. (2006) *Avaliação do efeito da biodeposição da malacocultura sobre a comunidade bentônica na Baía da Ilha Grande: subsidio à sustentabilidade ambiental da maricultura no Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 164 p.
- Primavera, J.H. (1993) A critical review of shrimp pond culture in the Philippines. *Reviews in Fisheries Science*, 1:151-201.
- Primavera, J.H. (2006) Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, 49:531-545.
- Quesada, J.E. Coelho, M.A. & Aquini, E.N. (1998) Aquicultura sustentável: Construindo um conceito. *Anais do Aquicultura Brasil 98*. Recife, 2:515-525.
- Shell, E.M. (1996) *Fish farming research*. In: Aquicultura 96. Annual meeting of the World Aquaculture Society. Bangkok, p. 366.
- Skladany, M. (1992) Conflicts in Southeast Asia: An institutional perspective. *World Aquaculture*, 23(2):33-35.
- Suplicy, F. (2000) A capacidade de suporte nos cultivos de moluscos. *Panorama da Aquicultura*, 10(57):21-24.
- Sze, C.R. (1997) The use of mangroves for aquaculture – can it be sustainable? *Infofish International*, 6:42-44.
- Troell, M. Rönnbäck, P. Halling, C. Kautsky, N. & Buschmann, A. (1999) Ecological engineering in aquaculture: use of seaweeds for removing nutrients from intensive mariculture. *Journal of Applied Phycology*, 11:89-97.
- Troell, M. Halling, C. Neori, A. Chopin, T. Buschmann, A.H. Kautsky, N. & Yarish, C. (2003) Integrated mariculture: asking the right questions. *Aquaculture*, 226:69-90.
- Tureck, C.R. & Oliveira, T.M.N. (2003) Sustentabilidade ambiental e maricultura. *Revista Saúde e Ambiente*, 4(2):22-26.
- Oliveira, R.C. (2009) O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, 2(1):71-89.
- Valenti, W.C. Poli, C.R. Pereira, J.Á. & Borghett, J.R. (2000) *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Ed. CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 399 p.
- Valenti, W.C. (2002) Aquicultura sustentável. *12º Congresso de Zootecnia da Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos*. Vila Real, Portugal, 111-118.

- Valenti, W.C. (2008) A aquicultura brasileira é sustentável? Palestra apresentada durante o *IV Seminário Internacional de Aquicultura, Maricultura e Pesca – AquaFair*. Florianópolis. 13-15 de Maio, 1-11.
- Vinatea, L.A. (2000) *Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros; estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía de Florianópolis, Santa Catarina*. Tese de Doutorado. Programa Interdisciplinar de Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.