

**AQUICULTURA ORGÂNICA: UMA VISÃO GERAL**Lucas de Oliveira Soares REBOUÇAS<sup>1\*</sup> & Renata Bezerra GOMES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

\*e-mail: lucaslosr@gmail.com

Recebido em 04/08/2016

**Resumo** - O crescimento acelerado da população mundial traz consigo uma elevada demanda por alimentos de boa qualidade. Assim, a aquicultura vem contribuindo para suprir essa necessidade. Porém, a expansão da atividade tem ocasionado uma série de impactos ambientais, frequentemente, como consequência de falta de planejamento e gerenciamento adequado. A aquicultura orgânica tem sido apontada como alternativa à convencional e apresenta-se como diferencial, o aproveitamento do potencial econômico, ecológico e de cultivo dos organismos, tais como: peixes, camarões, ostras e macroalgas. O objetivo dessa revisão foi realizar um levantamento de dados sobre a situação da aquicultura orgânica no Brasil e no mundo, enfocando seus principais pilares: ambiental, social e econômico.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, Manejo Ecológico, Produção Animal

**ORGANIC AQUACULTURE: AN OVERVIEW**

**Abstract** - The rapid growth of the world population carries a high demand for good quality food. So, aquaculture is contributing to meet this need. However, the expansion of activity has caused a number of environmental impacts, often as a result of lack of planning and proper management. The organic aquaculture has been identified as an alternative to conventional and features as differential, the use of economic potential, ecological and cultivation of organisms, such as fish, shrimp, oysters and seaweeds. The objective of this review was to conduct a data survey on the situation of organic aquaculture in Brazil and the world, focusing on its main pillars: environmental, social and economic.

Keywords: Sustainability, Ecological management, Animal production

## INTRODUÇÃO

O relatório da United Nations Population Fund (UNFPA) estimou que a população mundial é de aproximadamente 7 bilhões de pessoas (UNFPA,2011), e neste século esse número cresce cada vez mais. Concomitante ao crescimento acelerado é necessária uma maior produção de bens de consumo não duráveis, a exemplo da produção de alimentos.

Em contrapartida, grande parte das indústrias alimentícias utiliza insumos para a produção que prejudica a saúde dos consumidores, tais como: agrotóxicos, fertilizantes, corantes, etc. Esses produtos são utilizados para prolongar a vida de prateleira, combater pragas e tornar o alimento mais atrativo, porém acabam sendo uma bomba tóxica se consumidos em longo prazo devido muitos serem responsáveis pelo surgimento de doenças.

Nesse contexto, a demanda por alimentos mais saudáveis é uma questão em alta e tais produtos ganham mais espaço na mesa do consumidor. Dentre os alimentos proteicos, o pescado merece destaque. Rico em ômega 3, algumas espécies apresentam baixo teor de gordura saturada, sendo esta importante fonte alimentar de proteínas de alta qualidade e alta digestibilidade, que tem baixo teor calórico e, ainda, contêm outros nutrientes essenciais, como as vitaminas lipossolúveis, especialmente, o calciferol (Vitamina D) e tocoferol (Vitamina E), e minerais como selênio, iodo, magnésio e zinco (GONÇALVES, 2011).

A produção de organismos aquáticos em cativeiro, mais conhecida como aquicultura é uma prática que vêm sendo adotada há muitos anos e tem se tornando uma importante atividade do setor primário da economia, e surge para desafogar a pressão existente sobre os estoques naturais, devido à captura desordenada do recurso. Os registros apontam a prática para mais de 4-5 mil anos de história, aproximadamente 2.500 a.C, quando inicialmente os chineses praticavam o cultivo de carpas além de outros organismos aquáticos, incluindo moluscos, crustáceos e plantas, sendo os animais cultivados utilizando diversos sistemas e modelos de produção (TAVARES-DIAS, 2009).

A atividade tem crescido mais rapidamente do que qualquer outra-do setor de produção de alimento de origem proteica, fornecendo mais de 30% da demanda de proteína animal em alguns países em desenvolvimento (COSTA JÚNIOR, 2006). Segundo dados da FAO (2016), em 2014 foram produzidos mundialmente pela aquicultura 73,8 milhões de toneladas de pescado. No entanto, a produção sustentável de produtos alimentícios é um dos pilares que se vem discutindo mundialmente. Assim, tem aumentado a procura por alimentos orgânicos, aqueles que são livres de agrotóxicos, hormônios e aditivos químicos artificiais, apesar de seus preços pouco atrativos (GOUVEIA, 2006).

A aquicultura utiliza recursos naturais, manufaturados e humanos, no entanto estes devem ser usados de forma racional para que a atividade seja perene e lucrativa, assim há um elo entre a produção e o desenvolvimento sustentável. Entre as várias definições de sustentabilidade se pode basear na premissa que os recursos naturais devem ser utilizados de modo adequado para que as gerações futuras possam utilizar destes sem nenhum prejuízo (VALENTI, 2002).

Para moldar-se ao conceito de sustentabilidade é imprescindível que a atividade aquícola agregue novas dimensões à racionalidade que move a produção de conhecimentos e técnicas do setor (ASSAD & BURSZTYN, 2000). Perante esta situação, alguns produtores vêm buscando aperfeiçoar sua metodologia para uma produção menos agressiva ao ecossistema e mais saudável ao consumidor. Adentra-se então para a produção orgânica.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), um termo de rotulagem que indica alimentos produzidos em conformidade com as normas de produção orgânica e certificados por uma estrutura ou autoridade de certificação pode ser denominado “alimento orgânico”. (FAO/OMS, 2016).

De acordo com a Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM, 2009), uma definição adequada para agricultura orgânica seria “Um sistema produtivo que sustenta a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Ele se baseia em processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados para as condições locais ao invés de utilizar insumos que causem efeitos adversos. A agricultura orgânica combina tradição, inovação e ciência para beneficiar o meio ambiente compartilhado e promover relações justas e boa qualidade de vida para todos envolvidos”.

No que tange à aquicultura, a linha de raciocínio é a mesma, e a produção de forma orgânica vêm ganhando cada vez mais atenção, todavia informações sobre este sistema ainda são limitadas. Com aumento da oferta e por não buscar canais de comercialização, o produtor passou a ter dificuldades para comercializar adequadamente o seu produto no mercado, que é instável, por vezes sazonais (VALENTI *et al.*, 2002), a prática da aquicultura orgânica pode ser um diferencial devido a atratividade do produto.

Nesse contexto, o presente artigo tem o objetivo de identificar os principais aspectos da produção aquícola orgânica, relatando os trabalhos científicos já desenvolvidos, a fim de informar as perspectivas para este novo e atraente modelo de produção.

**PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE AQUICULTURA CONVENCIONAL EM ORGÂNICA**

Para Vitoi (2000), conversão é o termo usualmente utilizado para denominar o processo de mudança do sistema convencional para o sistema de produção orgânico, e envolve vários aspectos, sejam eles culturais, técnicos, educacionais, normativos, ou mesmo de mercado, de forma que se considera que a conversão para agricultura orgânica é o processo de mudar, a cada dia, a forma de pensar e trabalhar na aquicultura. Uma das primeiras medidas, quando se pensa em conversão é realizar um diagnóstico para identificar as causas dos fatores desfavoráveis, adotando correções adequadas, visando à sustentabilidade do sistema de aquicultura a ser implantado (FEIDEN *et al.*, 2002).

De acordo com o Artigo 6º do Decreto Federal nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, para que uma área dentro de uma unidade de produção seja considerada orgânica, esta deverá obedecer um período de conversão. Nos parágrafos 1º e 2º do mesmo artigo está designado que: o período de conversão variará de acordo com o tipo de exploração e a utilização anterior da unidade, considerada a situação socioambiental atual; as atividades a serem desenvolvidas durante o período de conversão deverão estar estabelecidas em plano de manejo orgânico da unidade de produção (BRASIL, 2007).

Assim, o período de conversão para que as unidades de produção possam ser orgânicas tem por objetivo assegurar que elas estejam aptas a produzir em conformidade com os regulamentos técnicos da produção orgânica, incluindo a capacitação de produtores e trabalhadores; garantir a implantação de um sistema de manejo orgânico por meio da manutenção ou construção ecológica da vida e da fertilidade da água, do estabelecimento do equilíbrio do agroecossistema; e da preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e modificados (BRASIL, 2011).

Para Feiden *et al.* (2002), a conversão completa do sistema para princípios agroecológicos deve ser seguida de alguns princípios básicos, são eles: 1) proteção do solo/água; 2) manejo da fertilidade do solo/água; 3) manejo da agrobiodiversidade; 4) respeito aos ciclos naturais. Os mesmos autores elaboraram passos para conversão do sistema de produção, sendo eles: 1) racionalização do uso de insumos (racionalizar o uso de insumos químicos, reduzindo desperdícios e impacto ambiental); 2) Substituição de insumos (substituição de insumos químicos por orgânicos, dando preferência aos produtos de disponibilidade local); 3) Diversificação e integração de explorações (combina explorações diferentes que promovam a biodiversidade funcional do sistema, estimulando o sinergismo na utilização do fluxo de nutrientes); 4) Redesenho de paisagem (reorientar a exploração da unidade produtiva para utilizar melhor o potencial da paisagem); 5) Sistemas complexos (sistemas que imitam o funcionamento do ecossistema original da localidade

maximizando a integração entre explorações).

Wainberg *et al.* (2004) relataram a performance de uma fazenda de camarão após o processo de conversão para orgânico, em que foi visto um aumento na lucratividade anual de R\$50.595,00 para R\$79.410,00, a despeito da produtividade anual ter decrescido de 10.119 para 2.647 kg/ha/ano. Isso se explica pelo motivo de que os sistemas orgânicos têm por característica baixa densidade de estocagem, acarretando uma menor produtividade, porém com preço do produto final superior ao de cultivo convencional.

#### **DIRETRIZES PARA A CERTIFICAÇÃO E PRODUÇÃO ORGÂNICA**

Em âmbito internacional, os órgãos que estabelecem normas alimentares sobre a produção de alimentos orgânicos é a comissão do *Codex Alimentarius* (do latim Lei ou Código de Alimentos) e o Programa Conjunto FAO/OMS. Essa comissão estabelece diretrizes para a produção, elaboração, rotulagem e comercialização de produtos orgânicos, tendo como objetivo facilitar a harmonização dos requisitos para produtos orgânicos, além de fornecer assistência aos governos que desejam estabelecer regulamentos nacionais nesta área.

No Brasil, a aquicultura orgânica está regulamentada por meio da Instrução Normativa Interministerial nº28 dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura. Tendo em vista o disposto na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2011).

A Lei Federal nº 10.831 que dispõe sobre a agricultura orgânica define:

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

O artigo segundo desta mesma lei estabelece que o produto da agricultura orgânica ou produto orgânico, seja ele in natura ou processado, é aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuário ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local (BRASIL, 2003).

A instrução normativa de nº 18, de 20 de junho de 2014 estabeleceu o selo (Figura 1) oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica. Segundo a normativa, o selo poderá ser utilizado somente nos produtos orgânicos certificados, oriundos de unidades de produção controladas por organismos de avaliação da conformidade credenciados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



**Figura 1.** Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Brasil, 2014).

Já a instrução normativa de nº 17, de 18 de junho de 2014 estabelece o regulamento técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, apresentando as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nestes sistemas.

Sampaio & Costa (2012) constataram em visita a produtores aquícolas que dentre os obstáculos ou dificuldades encontradas para certificação estão o acesso à informação, obtenção das licenças ambientais junto aos órgãos ambientais competentes, realização do monitoramento ambiental e gestão e adequação do empreendimento.

O processo de certificação é um dos fatores fundamentais e estratégicos para ampliação da produção e comercialização de orgânicos, pois permite ao agricultor diferenciar seu produto obtendo maiores lucros, além de dificultar a adoção de práticas oportunistas e de possíveis fraudes, garantindo assim uma maior proteção aos consumidores (RODRIGUES, 2012).

Pode-se observar que os consumidores não conseguem diferenciar os alimentos orgânicos dos convencionais apenas por sua aparência, pois é impossível saber se no produto existem resíduos de agrotóxicos ou transgênicos. Essa dificuldade na diferenciação pode ser um fator restritivo ao adquirir o produto, assim tornando necessário ainda mais a certificação de conformidade orgânica. O Instituto de Promoção do Desenvolvimento (IPD, 2011) relata que do total dos estabelecimentos de produtores orgânicos do Brasil apenas 5,6% são certificados representando um enorme potencial para certificadoras de produtos orgânicos.

No Brasil, apenas a Primar e o Grupo Nutrimar Pescados possuem certificação orgânica,

sendo que a Primar foi o primeiro empreendimento de aquicultura orgânica a ser certificado pelo Instituto Biodinâmico (IBD), já a Nutrimar é certificada pela Naturland da Alemanha. Essas certificações permitiram aos produtores atingirem mercados diferenciados e mais rentáveis (PRIMAR, 2012; GRUPO NUTRIMAR PESCADOS, 2011).

#### ALIMENTAÇÃO DOS ORGANISMOS CULTIVADOS

O tipo, a quantidade e a composição do alimento devem levar em consideração os métodos naturais de alimentação da espécie animal a ser cultivada. Os alimentos devem ser produzidos de acordo com as normas da empresa certificadora ou de acordo com as Normas Básicas do IFOAM (DIETERICH *et al.*, 2012). No entanto, se em alguns países ocorre a impossibilidade de obtenção de produtos orgânicos certificados é possível permitir que outros, oriundos da produção tradicional extensiva ou silvestre, compõem a dieta, desde que os requerimentos gerais sejam comprovados por sistema de controle adequado.

Segundo Boscolo *et al.* (2012), são permitidos produtos de origem animal em quantidades limitadas e com comprovação de origem. Os provenientes de OGM e seus derivados não podem ser utilizados. Em cultivo de espécies com hábitos carnívoros que necessitam de uma dieta rica em proteína animal (farinha ou óleo), é necessária a redução ao máximo do componente animal ou a substituição por componente vegetal. O produto não poderá ser obtido de animais criados em sistemas convencionais.

O uso de vitaminas, minerais e pigmentos naturais é permitido na manipulação das dietas para animais aquáticos. A Instrução Normativa Interministerial nº28 permite o uso de suplementos minerais e vitamínicos, desde que os seus componentes não contenham resíduos contaminantes acima dos limites permitidos e que atendam a legislação específica. Deve-se evitar, apenas, o uso de antibióticos sintéticos, ou substâncias que estimulem o crescimento, assim como outros aditivos sintéticos ao alimento.

Os alimentos de origem orgânica geralmente possuem uma composição química diferente dos convencionais (Tabela 1), pelo fato de serem, em sua maioria, grãos e subprodutos da agroindústria que passam por técnicas de produção e processamento diferentes (BOSCOLO *et al.*, 2012). As composições químicas desses alimentos apresentam variações que devem ser consideradas no ato de formular uma ração.



**Tabela 1.** Comparação da composição química de ingredientes de origem orgânica e convencional

| Ingredientes                             | Composição Química (%) |         |
|--|------------------------|---------|
|  | Proteína Bruta         | Gordura |
| Farelo de soja orgânico <sup>1</sup>     | 45,13                  | 7,76    |
| Farelo de soja convencional <sup>2</sup> | 47,25                  | 2,32    |
| Trigo integral orgânico <sup>1</sup>     | 17,47                  | 3,41    |
| Trigo integral convencional <sup>2</sup> | 11,43                  | 2,3     |
| Milho orgânico <sup>1</sup>              | 5,26                   | 4,6     |
| Milho convencional <sup>2</sup>          | 7,45                   | 2,87    |

<sup>1</sup>Feiden *et al.*, (2010) ; <sup>2</sup>Boscolo *et al.*, (2005).

A aquicultura é um setor de enorme potencial para a produção de proteína por meio s do fornecimento de “rações orgânicas”, produzindo assim carnes com certificação orgânica. Porém, a produção de rações ainda é bastante limitada graças a peculiaridades que o sistema orgânico apresenta, principalmente, a difusão das tecnologias disponíveis e os testes de campo em unidades demonstrativas para que os aquicultores possam ver e comprovar a eficiência e as limitações do sistema (DIEMER *et al.*, 2009).

Feiden *et al.* (2010) avaliaram o efeito da alimentação com ração orgânica certificada e comercial no desempenho de jundiás (*Rhamdia voulezi*) criados em tanques-rede. Foi visto que a substituição da alimentação com ração convencional pela ração orgânica pode ser realizada sem comprometer o desempenho zootécnico dos peixes (Tabela 2).

**Tabela2.** Parâmetros referentes ao desempenho de jundiás (*R. voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica e comercial criados em tanques-rede.

| Variáveis               | Rações       |               | CV (%) | Teste t   |
|-------------------------|--------------|---------------|--------|-----------|
|                         | Orgânicos    | Convencionais |        |           |
| <b>Desempenho</b>       |              |               |        |           |
| Peso final (g)          | 52,81 ± 6,75 | 55,59 ± 5,91  | 11,7   | 0,4657 ns |
| Ganho de peso (g)       | 37,8 ± 6,75  | 40,57 ± 5,91  | 16,19  | 0,4657 ns |
| Comprimento total (cm)  | 16,33 ± 0,67 | 16,54 ± 0,52  | 3,65   | 0,5568 ns |
| Comprimento padrão (cm) | 13,37 ± 0,76 | 13,64 ± 0,52  | 4,82   | 0,4837 ns |
| Conversão alimentar     | 0,93 ± 0,14  | 0,8 ± 0,09    | 14,02  | 0,1045 ns |
| Sobrevivência (%)       | 98,33 ± 1,69 | 97,59 ± 2,66  | 2,27   | 0,5780 ns |

ns: não significativo a 5% pelo teste t de Student

Com o aumento da procura por fontes proteicas para formulação de ração, ingredientes alternativos, como farinha de peixe, vêm sendo valorizados cada vez mais. Assim, a substituição das fontes tradicionais por fontes alternativas é muito importante para a cadeia produtiva do pescado (MEURER *et al.*, 2003) e a utilização de resíduos industriais proporciona fontes de



agregação de valor para a indústria de processamento de um produto antes desperdiçado, como o aproveitamento dos resíduos do filetagem de peixes (BOSCOLO *et al.*, 2004).

Boscolo *et al.* (2010), em estudo da inclusão da farinha de resíduos de peixes na alimentação da tilápia, observaram que a inclusão de até 16% desta em rações orgânicas aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar dos peixes, sem prejudicar a sanidade dos animais (Tabela 3).

**Tabela 3.** Desempenho zootécnico da tilápia, alimentadas com rações orgânicas, composta de diferentes níveis de inclusão de farinha de peixes.

| Parâmetros          | Inclusão de farinha de peixes (%) |                     |                     |                     |                     | CV(%) |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
|                     | 0                                 | 4                   | 8                   | 12                  | 16                  |       |
| Ganho de Peso (g)   | 166,62 <sup>b</sup>               | 175,72 <sup>b</sup> | 170,82 <sup>b</sup> | 173,13 <sup>b</sup> | 204,72 <sup>a</sup> | 4,92* |
| Sobrevivência (%)   | 98                                | 96                  | 94                  | 100                 | 98                  | 5,9   |
| Conversão alimentar | 2,01                              | 1,93                | 1,95                | 1,97                | 1,73                | 6,74  |

Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

\*( $P < 0,05$ ). Adaptado de Boscolo *et al.*, (2010).

Normalmente, a substituição da ração convencional pela ração orgânica, se bem formulada, pode ser realizada sem comprometer o desempenho zootécnico dos peixes (BOSCOLO *et al.*, 2010; FEIDEN *et al.*, 2010). Porém, em caso de escassez de insumos orgânicos, segundo a Instrução Normativa nº 28 do MAPA/MPA (BRASIL, 2011) e o plano de manejo orgânico acordado entre o produtor e o Organismo de Conformidade de Avaliação Orgânica (OAC), será permitida a utilização de alimentos convencionais na proporção de ingestão diária, com base na matéria seca de 20% para monogástricos.

As formulações de rações, elaboradas com ingredientes com certificação de origem orgânica, avaliadas em experimentos têm demonstrado resultados satisfatórios, quanto ao desempenho dos peixes (Tabela 4).

**Tabela 4.** Rações com ingredientes orgânicos utilizados na alimentação de peixes.

| Ingredientes         | Espécies Avaliadas  |                      |
|----------------------|---------------------|----------------------|
|                      | Jundiá <sup>1</sup> | Tilápia <sup>2</sup> |
| Farelo de Milho      | 35,37               | 45,2                 |
| Milho                | 20                  | 36,57                |
| Trigo integral       | 16,63               | x                    |
| Farelo de tigre      | x                   | x                    |
| Farinha de tilápias  | 25                  | x                    |
| Farinha de peixes    | x                   | 16                   |
| Calcário calcitrício | x                   | 0,73                 |
| Premix (min+vit)     | 0,7                 | 1                    |
| Sal comum            | 0,3                 | 0,5                  |

| Total             | 100  | 100   |
|-------------------|------|-------|
| Nutrientes        |      | %     |
| Energia (Kcal/kg) | 3200 | 3100  |
| Proteína bruta    | 36   | 29,93 |
| Fósforo total     | 0,9  | 0,8   |
| Gordura           | 5,31 | 8,36  |
| Lisina total      | 2,2  | 1,96  |
| Metionina total   | 0,75 | 0,61  |

<sup>1</sup>Feiden *et al.*, (2010); <sup>2</sup>Boscolo *et al.*, (2010).

Além disso, animais submetidos a dietas com rações orgânicas estão cada vez mais ganhando espaço no mercado, pois como são livres de agrotóxicos, fertilizantes, hormônios e algumas drogas veterinárias tendem a possuir melhores atributos sensoriais, quando comparados aos animais submetidos a dieta convencional. Veit *et al.* (2013) analisaram sensorialmente jundiás (*Rhamdia voulezi*) fritos e defumados submetidos à alimentação com certificação orgânica e convencional, a fim de verificar diferença entre os tratamentos. Foi visto que rações certificadas orgânicas não influenciam na análise sensorial do filé, tornando-se interessante este tipo de cultivo para peixes por não alterar o padrão sensorial do pescado já estabelecido.

#### RELAÇÃO DA ATIVIDADE COM O MEIO AMBIENTE

De acordo com Brasil (2011), os sistemas orgânicos de produção devem buscar a manutenção das áreas de preservação permanente; atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais modificados; a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais; incremento da biodiversidade dos organismos aquáticos; e regeneração das áreas degradadas.

Entre as atividades englobadas pela aquicultura, a carcinicultura (cultivo de camarão) se destaca por ter um mercado com grande potencial de crescimento. Nos últimos quatro anos, o segmento está em franco crescimento, principalmente no Nordeste, que concentra 97% da produção nacional (ABCC, 2014). A maioria dos viveiros de produção está localizada em áreas de mangues. O mangue é um ecossistema de biodiversidade riquíssimo e apresenta um papel fundamental para a reprodução de inúmeras espécies, quando submetido a impacto ambiental, todo o ciclo de reprodução marinha é perturbado. Atualmente, as regiões de mangues vêm sofrendo grande devastação provocada pelo acelerado crescimento da atividade, que é explorado de forma irregular ameaçando o ecossistema e a população local. Já se apresenta um quadro crítico em termos de contaminação das águas, devastação da vegetação nativa e redução de espécies marinhas (JERONIMO & BALBINO, 2012).

Jonell & Heriksson (2014) avaliaram as diferenças entre o desempenho ambiental de um

cultivo de camarão orgânico ao convencional em relação às áreas de manguezais, enfatizando a emissão de gases do efeito estufa, resultante da transformação e ocupação das áreas de mangue. Foi visto que as fazendas de cultivos convencionais são responsáveis por maior emissão de CO<sub>2</sub>, quando comparada com as orgânicas.

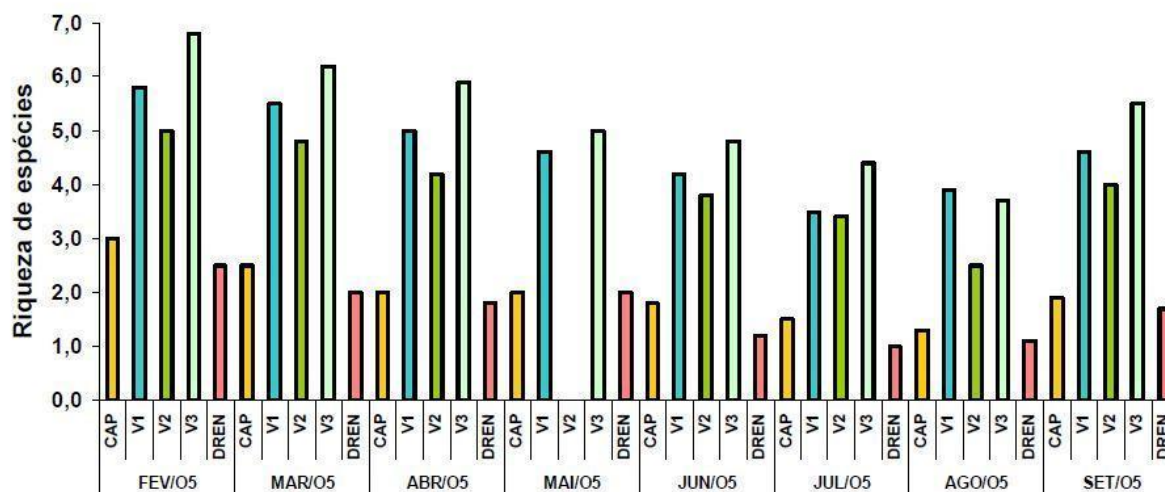
Chellappa *et al.* (2007) avaliou a composição de macroalgas fitoplânctônicas e os fatores abióticos da água em viveiros de cultivo orgânico de camarão, afim de obter informações sobre os efeitos deste tipo de cultivo sob o ambiente estuarino. Os pontos de amostragem escolhidos foram: 1) lagoa de captação, onde a água é armazenada para abastecer os viveiros; 2, 3 e 4) viveiros de cultivo escolhidos aleatoriamente; e por último 5) estuário, local onde a água dos viveiros irá ser drenada. O estudo demonstrou que não houve alteração na qualidade da água após o ciclo de cultivo, retornando para o meio ambiente com as mesmas características (Tabela 5). Em relação à riqueza da comunidade fitoplanctônica, foi visto uma maior riqueza nas áreas de cultivo (Figura 2). Mantendo assim a estabilidade do ecossistema.

Costa Júnior (2006) analisou a ictiofauna associada a um cultivo orgânico do camarão *Litopenaeus vannamei* e observou uma enorme biodiversidade de espécies, em que algumas, se cultivadas em consórcio com a espécie principal, provavelmente podem melhorar a saúde do ecossistema por aumentarem a dinâmica trófica nos viveiros, além de aumentar a lucratividade da produção.

**Tabela 5.** Médias dos fatores físicos e químicos da água dos viveiros de cultivo de camarão nos pontos de captação, viveiros 1, 2 e 3 e ponto de drenagem (CHELLAPPA *et al.*, 2007).

| Fatores                           | Cap  | V1    | V2    | V3    | Dren  |
|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Temperatura (°C)                  | 29,8 | 29,95 | 30,18 | 30,65 | 31,05 |
| OD (mg/L <sup>-1</sup> )          | 6,53 | 6,38  | 6,68  | 7,16  | 6,72  |
| pH                                | 7,93 | 8,06  | 8,21  | 8,07  | 8,09  |
| C E (μS.cm <sup>-1</sup> )        | 4,45 | 4,61  | 4,17  | 4,43  | 2,61  |
| Transparência (cm)                | 34,5 | 33,5  | 34,3  | 23,5  | 33,8  |
| Salinidade (ppm)                  | 29   | 30,1  | 30,5  | 30,3  | 16,4  |
| Ortofosfato (mg.L <sup>-1</sup> ) | 0,31 | 0,46  | 0,35  | 0,48  | 0,28  |
| Amônia (mg.L-1)                   | 0,15 | 0,12  | 0,13  | 0,13  | 0,11  |
| Nitrato (mg.L-1)                  | 0,04 | 0,04  | 0,06  | 0,05  | 0,06  |

C E: Condutividade Elétrica; OD: Oxigênio Dissolvido; CAP: captação; V1: viveiro 1; V2: viveiro 2; V3: viveiro 3; DREN: Drenagem



**Figura 2.** Valores de riqueza da comunidade fitoplanctônica nos viveiros, nos cinco pontos de coleta, ao longo do período estudado (CHELLAPPA *et al.*, 2007).

Paul & Vogl (2013), estudando a carcinicultura orgânica em Bangladesh, identificaram vários problemas que aumentaram a vulnerabilidade do cultivo orgânico em relação ao cultivo convencional nos últimos anos (Tabela 6).

**Tabela 6** - Problemas enfrentados pelos criadores de camarão orgânico durante o cultivo de camarão convencional.

| Problemas                     | Respostas (%) (n=144) |     |
|-------------------------------|-----------------------|-----|
|                               | Sim                   | Não |
| Doenças de Camarões           | 96                    | 4   |
| Alto preço de insumos         | 85                    | 15  |
| Desastres naturais (ciclones) | 84                    | 16  |
| Chuvas fortes                 | 81                    | 19  |
| Produtividade de solos        | 75                    | 25  |
| Águas residuais               | 70                    | 30  |
| Deficiência de oxigênio       | 68                    | 32  |
| Flutuações de pH              | 68                    | 32  |
| Aumento da salinidade         | 66                    | 34  |
| Matéria orgânica              | 63                    | 37  |
| Turbidez                      | 50                    | 50  |
| Qualidade da pós-larva        | 15                    | 85  |

<sup>1</sup>Paul, & Vogl, (2013).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática da aquicultura orgânica está mais próxima de uma atividade sustentável se comparada à aquicultura tradicional. Alguns entraves ainda devem ser solucionados para que a prática alavanque no mercado. Pesquisas na área de formulação de rações orgânicas, que estejam dentro dos padrões, que prevê a legislação, devem ser desenvolvidas, principalmente, para as espécies com potencial aquícola.

É preciso ainda, investir em um marketing o qual o consumidor fique atraído pelo produto. A certificação é o fator diferencial para o reconhecimento do pescado orgânico. Assim, é importante que o empreendimento esteja adequado para atender os requisitos dos órgãos responsáveis pela emissão do selo de conformidade de produto orgânico. Os órgãos governamentais, as universidades e outras instituições de fomento devem incentivar a pesquisa científica, afim de que dúvidas sejam sanadas para auxiliar os produtores e impulsionar o cultivo.

### REFERÊNCIAS

ABCC (2014). *Censo da carcinicultura*. Acesso em 20 de novembro de 2014 em <http://www.abccam.com.br/abcc>.

ASSAD, L.T.; BURSZTYN, M. (2000) *Aquicultura sustentável*. In: AQUICULTURA no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia, 33-72.

BOSCOLO, W. R., HAYASHI, C., MEURER, F., BOMBARDELLI, R. A. (2004). Digestibilidade Aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para a tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(1): 8-13.

BOSCOLO, W.R., SIGNOR, A., FEIDEN, A., SIGNOR, A.A., SHAEFER, A., REIDEL, A. (2005) Farinha de Resíduos da Filetagem de Tilápia em Rações para Alevinos de Piauçu (*Leporinus macrocephalus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*. 34(6):1819-1827.

BOSCOLO, W.R., SIGNOR, A.A., COLDEBELLA, A., BUENO, G.W., FEIDEN, A. (2010). Rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduos de peixe para juvenis da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Ciência Agronômica*. 41(4):686- 692.

BOSCOLO, W. R., FEIDEN, A., NEU, D. H., DIETERICH, F. (2012). Sistema orgânico de pescado de água doce. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*.13(2):578-590.

BRASIL. (2003). *Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.* Acesso em 28 de novembro de 2014 em [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Lei\\_n\\_010\\_831\\_de\\_23-12-2003.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Lei_n_010_831_de_23-12-2003.pdf).

BRASIL. (2007). *Decreto Nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.* Acesso em 28 de novembro de 2014 em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm).

BRASIL. (2011). *Instrução normativa interministerial Nº28, de 8 de junho de 2011.* Acesso em 20 de novembro de 2014 em [http://www.mpa.gov.br/#legislacao/Instrucoes-normativas/mpa/ins\\_mpa2011](http://www.mpa.gov.br/#legislacao/Instrucoes-normativas/mpa/ins_mpa2011).

BRASIL. (2014). *Instrução normativa nº 18, de 20 de junho de 2014.* (2014). Acesso em 23 de novembro de 2014 em [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_018\\_de\\_20-06-2014.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_018_de_20-06-2014.pdf).

CHELLAPPA, N. T., LIMA, A. K. A., CÂMARA, F. R. A. (2007). Riqueza de Microalgas em Viveiros de Cultivo Orgânico de Camarão em Tibau do Sul, Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2): 120-122.

COSTA JÚNIOR, M. A. F. (2006). *Biodiversidade e abundância da ictiofauna associada ao cultivo orgânico de *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931).* [Dissertação de Mestrado]. Natal (RN), Universidade Federal do Rio Grande do Norte 74p.

DIEMER, O. (2009). Sistema integrado de produção de rações orgânicas para utilização na alimentação animal. In: *Seminário de extensão da unioeste*. Anais. Toledo, PR.

DIETERICH, F., BOSCOLO, W. R., LOSH, J. A., FEIDEN, A., FURUYA, W. M., SIGNOR, A. A. (2010) Fontes de Fósforo em Rações Orgânicas para alevinos e Juvenis de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(3): 417-424.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016*. Acesso em 13 de setembro de 2016 em <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>.

FEIDEN, A., ALMEIDA, D. L., VITOI, V., ASSIS, R. L. (2002). Processo de conversão de sistemas de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 19(2):179-204.

FEIDEN, A., SIGNOR, A.A., DIEMER, O., SARY, C., BOSCOLO, W.R., NEU, D.H. (2010). Desempenho de juvenis de jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. *Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais*. 8(4):381-387.

GONÇALVES, A. A. (2011). *Características nutricionais do pescado*. In: Gonçalves, A. A. (Ed.). *Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação*. (pp. 43-61) São Paulo: Ed. Atheneu.

GOUVEIA, F. (2006). Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. *Revista Inovação Uniemp*. 2(5): 32-37.

GRUPO NUTRIMAR PESCADOS (2011). TVNUTRIMAR. Vídeo YouTube. 5 min. Acesso em: 25 nov. 2014 em [http://www.youtube.com/watch?v=8ewrFJS\\_rtu](http://www.youtube.com/watch?v=8ewrFJS_rtu).

IFOAM (2009). *The principles of organic agriculture*. Acesso em 20 de novembro de 2014 em [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html).

IPD orgânicos (2011). *Pesquisa: o mercado brasileiro de produtos orgânicos*. Acesso em 02 de dezembro de 2014 em [http://ipd.org.br/upload/tiny\\_mce/arquivos/Perfil\\_do\\_mercado\\_organico\\_brasileiro\\_como\\_processo\\_de\\_inclusao\\_social.pdf](http://ipd.org.br/upload/tiny_mce/arquivos/Perfil_do_mercado_organico_brasileiro_como_processo_de_inclusao_social.pdf).

JERONIMO, C. E., BALBINO, C. P. (2012). Caracterização físico-química de efluentes da carcinicultura e seus impactos ao meio ambiente. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 8(8): 1639-1650.



Jonell, M., Henriksson, P. J. G. (2014). Mangrove–shrimp farms in Vietnam Comparing organic and conventional systems using life cycle assessment. *Aquaculture*. 631425:10.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. (2003). Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia de alguns alimentos protéicos para juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(6):1801-1809.

PAUL, B. G.; VOGL, C. R. (2013). Organic shrimp aquaculture for sustainable household livelihoods in Bangladesh. *Ocean & coastal management*. 71(1):1-12

PRIMAR (2012). *Cultivando em harmonia com a natureza: Histórico*. Acesso em 25 de novembro de 2014 em <http://www.primaorganica.com.br>

RODRIGUES, S. C. B. (2012). *Certificação Orgânica: Uma alternativa para aquicultura no Brasil*. [Monografia]. Porto Alegre (RS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Sampaio, F.G.; Costa, M.S.N. (2012). Certificação e selos de qualidade asseguram requisitos na produção. *Revista Visão Agrícola*. 11(1):40-44.

TAVARES-DIAS, M. (2009). *Manejo e sanidade de peixes em cultivo*. Biblioteca da EMBRAPA. Acesso em 01 de dezembro de 2014 em <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/15448070.pdf#page=13>

UNFPA. (2011). *Relatório sobre a situação da população mundial 2011*. Acesso em 28 de novembro de 2014 em <http://www.un.cv/files/PT-SWOP11-WEB.pdf>

VALENTI, W. C. (2002). Aquicultura sustentável. In: *Congresso de Zootecnia, 12º*, Vila Real, Portugal, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais: 111-118.

VEIT, J. C., SIGNOR, A. A., REIS, E. S., FEIDEN, A., MOORE, O. Q., BOSCOLO, W. R. (2013). Análise sensorial de jundiás fritos e defumados submetidos à Alimentação com certificação orgânica e convencional. *Revista Varia Scientia Agrárias*. 3(1):151-160.

VITOI, V. (2000). Conversão não é apenas uma mudança de direção, mas um processo educativo. *Informativo Tá Na Rede*, 4: 4-5.

WAINBERG, A. A., ANDERS, C., UGAYAMA, F. OKADA, F. M., (2004). Aquicultura Orgânica – Um caminho sem volta. *Panorama da Aquicultura*. 14(81): 61-65.