

Sistema orgânico de produção de pescado de água doce¹

Organic production system of freshwater fish

BOSCOLO, Wilson Rogério^{2*}; FEIDEN, Aldi²; NEU, Dacley Hertes³; DIETERICH, Fabiana⁴

¹Revisão apresentada no Congresso Brasileiro de Zootecnia (ZOOTEC 2011).

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

³Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

⁴Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

*Endereço para correspondência: wrboscolo@pq.cnpq.br

RESUMO

No presente trabalho objetivou-se levantar dados sobre a produção orgânica de pescado de água doce. Atualmente, a produção de alimentos orgânicos de origem vegetal é a predominante no mercado, no entanto, a criação de animais com certificação de origem orgânica tem grande potencial e é uma importante ferramenta para agregação de valor aos grãos e subprodutos agroindustriais orgânicos. Quanto à normatização da aquicultura orgânica, os produtores têm se baseado em normas internacionais. No Brasil, a normatização para criação de animais é bastante recente e sua regulamentação foi consolidada por meio da Instrução Normativa Interministerial N°28, publicada no dia 8 de junho de 2011 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) juntamente com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Na literatura, são escassos os trabalhos com piscicultura orgânica, mas de acordo com os dados disponíveis, a criação de espécies como a tilápia (*Oreochromis niloticus*) o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e o jundiá (*Rhamdia* sp.) alimentados com rações orgânicas, em diferentes sistemas de cultivo, demonstram resultados bastante otimistas quanto ao sistema de produção, foco deste trabalho.

Palavras-chave: agroecologia, aquicultura, produção animal orgânica, sistema de produção

SUMMARY

This study aimed to collect data about organic production of freshwater fish. Today the production of organic food of plant origin is predominant in the market, however, the animal rearing with organic certificate has great potential, and is an important tool for adding value to grains and organic products. Regarding the regulation of organic aquaculture, producers are based on international standards. In Brazil, the norms for breeding are very recent and their regulation was consolidated through Interministerial Instruction N°28, published on June 8, 2001 by Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) together with Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). In the literature there are few studies with organic fish farm, but according to available data, the rearing of species such as tilapia (*Oreochromis niloticus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) and jundia (*Ramdhia* sp) fed with organic diet, in different rearing systems, show results quite optimistic about the production system, which is the focus of this work.

Keywords: agro-ecology, aquaculture, livestock organic, production system

INTRODUÇÃO

O Brasil, embora não seja um grande consumidor de pescado, apresenta grande demanda. Aliado a este fato, é grande produtor e exportador de grãos e subprodutos agroindustriais. Quando se pensa em alimentos orgânicos, o panorama nacional não é diferente, pois os grãos produzidos são em boa parte destinados à exportação e sujeitos à flutuação do câmbio. Com efeito, a piscicultura é uma atividade com grande potencial para agregação de valor a esta produção primária, tanto para suprir a demanda interna, quanto para exportação.

A piscicultura no Brasil é praticada em diferentes sistemas de criação e com diversas espécies, tanto nativas, como exóticas, e segundo Godinho (2007) são cerca de 40 espécies que podem ser criadas. Devido às variações climáticas regionais, várias espécies têm sido criadas comercialmente em sistema convencional com sucesso. De forma geral, todas as espécies criadas no sistema convencional podem ser convertidas para o sistema orgânico. No entanto, algumas premissas de ordem técnica e filosófica devem ser atendidas para enquadramento no sistema, o qual deve passar por certificação e auditoria criteriosa por certificadoras nacionais e estrangeiras, ou por sistemas participativos, pois o consumidor de produtos orgânicos é exigente.

Como premissa básica, os alimentos orgânicos devem ser produzidos em sistemas de cultivo/criação agroecológico, tecnicamente viáveis e ecologicamente corretos, para atingir o bem-estar animal. Os colaboradores envolvidos em toda cadeia produtiva devem ser tratados com justiça.

Os sistemas de produção de alimentos orgânicos são importantes para geração e

manutenção de emprego no campo e atende a uma crescente demanda dos consumidores. O mercado de orgânicos está em plena expansão no Brasil e exterior e é um mercado de grande importância principalmente para os agricultores familiares. Embora a grande maioria dos produtores possuam origem familiar, existe uma produção mundial de pescados, referente ao ano de 2008, cerca de 16.000 toneladas de salmão orgânico, 8.800 toneladas de camarão orgânico, 7.200 toneladas de carpas, 3.000 toneladas de mexilhões, 2.000 toneladas de trutas e 1.000 toneladas de “seabram”/“seabass” (MENTE et al., 2011).

No Brasil, a partir de 8 de junho de 2011, a Instrução Normativa Interministerial Nº28 definiu alguns conceitos cruciais para a definição das normas para a criação de organismos aquáticos no sistema orgânico de produção (BRASIL, 2011).

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS

A produção e comercialização de produtos orgânicos tomaram corpo na Europa no final da década de 80 e ganhou força com a instituição de normas e padrões de produção, processamento, comercialização e importação de produtos orgânicos de origem vegetal e animal por meio da Lei 2092/91 da CCE, de 24 de junho de 1991 (ORMOND et al., 2002) e pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2009).

A certificação do pescado como orgânico é bastante discutível e trabalhosa, principalmente, do pescado proveniente da pesca extrativa, na qual o produtor não tem o controle total do processo (MANSFIELD, 2003). Em sistemas de produção de peixes marinhos intensivos, o gasto energético também é

questionável, assim como nos sistemas convencionais e orgânico (PELLETIER & TYEDMERS, 2007). No entanto, no caso da aquicultura de água doce, sobretudo, na criação de peixes onívoros, o sistema demonstra ser proveitoso, a rastreabilidade de toda cadeia produtiva é facilitada e pode ser comparada a outras culturas orgânicas que visam ao baixo custo energético e à produção de alimentos limpos.

Para receber um selo de certificação de produto de origem orgânica, este necessita ser produzido, como regra básica, sem a utilização de agrotóxicos ou adubação química, e ainda, a relação da indústria com os trabalhadores envolvidos no processo deve ser baseada nos conceitos do comércio justo. Os movimentos de certificação para diferenciar produtos e produtores agrícolas são originários de países ricos, principalmente da Europa, e são capitaneadas pela Federação Internacional de Movimentos da Agricultura Orgânica (IFOAM), que elaborou as normas seguidas mundialmente pelas associações filiadas. Dentre as certificadoras mais conhecidas mundialmente é possível destacar a Bioland e a Naturland na Alemanha, a Agriculture Biologique na França, a Bio-Suisse na Suíça, a NOP nos Estados Unidos, e o IBD (Instituto Bio Dinâmico) no Brasil (ORMOND et al., 2002).

No Brasil, em 2009, foi publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo a legislação para os sistemas orgânicos de produção (BRASIL, 2009). E posteriormente, em 2011, através do MAPA e MPA, a normatização para produtos provenientes da aquicultura. Portanto, a normatização nacional para a produção de alimentos orgânicos é muito recente.

No Paraná, em 2005, houve um projeto pioneiro na produção da tilapicultura sob bases agroecológicas, que buscava atuar, em parceria com produtores familiares interessados na verticalização da produção agropecuária, na exploração das propriedades rurais e agregar valor a sua produção, desde as matérias-primas até as animais, de forma integrada, conforme os princípios agroecológicos. Estes produtores visavam a produzir alimentos com qualidade de origem, e certificados para atender a consumidores exigentes, tanto no mercado nacional como internacional, dentro de normas internacionais de certificação de produção orgânica aquícolas. No entanto, como estavam focados principalmente na exportação de filés frescos de tilápia e, como neste período houve significativa mudança cambial, o projeto foi interrompido por inviabilidade econômica.

No Brasil, a maior parte da produção de alimentos orgânicos se concentra na região Sul e Sudeste e, segundo IPARDES (2007), no Paraná, as regiões oeste e sudoeste do estado apresentam grande potencial para produção de grãos e criação de animais. O sudoeste é responsável por 43% da produção de soja orgânica do Paraná, que é comercializada por empresas processadoras da região ou de fora que geralmente exportam seus produtos. Além da soja, a região participa com 20% da produção estadual de mandioca e milho. A região sudoeste é conhecida por apresentar uma produção orgânica agrícola e pecuária bem diversificada e organizada através de associações de agricultores familiares, cuja produção é comercializada em feiras, mercados varejistas locais e regionais. Ao todo são 741 produtores orgânicos que colaboram com 10.290 toneladas de produtos/ano. Portanto, a piscicultura orgânica pode ser uma importante forma

de agregação de valor a esta produção primária.

NORMAS PARA A AQUICULTURA ORGÂNICA

A produção de alimentos orgânicos, no Brasil, tem avançado nos últimos anos e paralelamente a estes avanços vem a legislação a ela aplicada. Atualmente, a legislação brasileira contempla vários setores e aspectos relacionados à produção orgânica de produtos de origem vegetal e animal e define que estas devem conservar o ambiente, proteger os consumidores e proibir o uso de terapêuticos sintéticos, produtos químicos e organismos geneticamente modificados. Em 28 de dezembro de 2007, foi assinado o Decreto 6.323, posteriormente a Instrução Normativa nº64 de 18 de dezembro de 2008 do MAPA e mais recentemente a Instrução Normativa Interministerial N°28, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) de 8 de junho de 2011, torna-se um marco regulatório para a atividade ao estabelecer normas técnicas para os sistemas orgânicos de produção aquícola a serem seguidos por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou por sistemas orgânicos de produção, bem como uma lista de substâncias permitidas.

Nos dias atuais, encontra-se em implantação o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica – SisOrg, gerido pelo MAPA e integrado por órgãos e entidades da administração pública federal e pelos Organismos de Avaliação da Conformidade, entendidos por Certificação por Auditoria e Sistemas Participativos de Garantia, credenciados pelo MAPA. Os Estados e o Distrito Federal poderão integrar o SisOrg

mediante convênios específicos firmados com o Mapa.

O selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica é o selo público oficial que será usado para identificar e controlar a produção nacional de orgânicos. A partir de 01/01/2011 os produtos certificados por Auditoria e Sistemas Participativos de Garantia devem apresentar o selo do SisOrg em seus rótulos.

São estabelecidos e seguidos por produtores orgânicos na área de aquicultura no Brasil, padrões e normas de empresas especializadas em certificação orgânica, segundo os moldes legislativos internacionais como da certificadora alemã, Naturland, que no Brasil, é representada pela empresa IMO-Control, por exemplo. Abaixo serão listados alguns aspectos referentes a normas da Certificadora Naturland para certificação de empreendimentos aquícolas para produção da aquicultura orgânica.

A piscicultura orgânica é a criação de peixes em água isenta de contaminantes ou poluentes, na qual os organismos devem ser alimentados naturalmente (p. ex.: plâncton, nécton, bentos, ou vegetais) ou receber ração "orgânica", preferencialmente alevinos e pós-larvas de cultivos "orgânicos" (NATURLAND, 2004).

O cultivo de tilápias, segundo Naturland (2004), pode ser realizado em viveiros de terra e tanques rede, sob diferentes condições geográficas ecológicas e sociais. Quanto ao uso de farinha e óleo de peixe como alimento, estabelece-se que a farinha de peixe deve ter origem na mesma região geográfica onde ocorre a produção aquícola e é permitido o uso de farinha/óleo de peixe de fornecedor independente certificado, se for considerada a composição do produto; o uso de resíduos de pescado processado para o consumo humano. O

uso de produtos de outras fontes poderá ser utilizado, mas de forma limitada, sem ultrapassar 30% de toda quantidade de farinha/óleo de peixe ao longo da vida do animal (DIETERICH, 2010).

ALIMENTAÇÃO

Segundo Dieterich (2010), o tipo, a quantidade e a composição do alimento devem levar em consideração os métodos naturais de alimentação da espécie animal a ser cultivada. Todos os alimentos devem ser produzidos de acordo com as normas da empresa certificadora ou de acordo com as Normas Básicas do IFOAM. Entretanto, se em algum país ocorre a impossibilidade de obtenção de produtos orgânicos certificados é possível permitir que outros, oriundos da produção tradicional extensiva ou silvestre, componham a dieta, desde que os requerimentos gerais sejam comprovados por sistema de controle adequado. São permitidos aqueles de origem animal em quantidades limitadas e com comprovação de origem. Os provenientes de organismos geneticamente modificados e seus derivados não podem ser utilizados. Em cultivo de espécies carnívoras que exigem uma dieta rica em proteína

animal (farinha e óleo de pescado), é necessária a redução ao máximo da porcentagem de um componente animal ou a substituição por matéria vegetal. O alimento não poderá ser obtido de animais terrestres criados no sistema convencional (mamíferos e aves). Com o objetivo de suprir as necessidades específicas dos animais, é permitida a adição de vitaminas e minerais à dieta, bem como, não há objeções quanto ao uso de pigmentos naturais. No que concerne à manipulação das dietas, a Instrução Normativa Interministerial Nº28, de 8 de junho de 2011 é categórica ao permitir 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 disponíveis no Brasil são normalmente grãos e subprodutos da agroindústria. Como as técnicas de produção e processamento aplicados a estes são distintos, muitas vezes a composição química pode diferir quanto aos ingredientes convencionais e orgânicos, como se nota na Tabela 1.

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

Ingredientes	Composição química (%)	
	Proteína bruta	Gordura
Farelo de soja orgânico ¹	45,13	7,76
Farelo de soja convencional ²	47,25	2,32
Trigo integral orgânico ¹	17,47	3,41
Trigo integral convencional ²	11,43	2,30
Milho orgânico ¹	5,26	4,60
Milho convencional ²	7,45	2,87

¹Feiden et al. (2010); ²Boscolo et al. (2002).

Como foi observado na tabela acima, a composição química dos alimentos convencionais e orgânicos apresentam variações que devem ser consideradas para a formulação das rações. Estas variações são inerentes às variedades cultivadas e também ao tipo de processamento dos alimentos. No caso do farelo de soja, por exemplo, é verificável que o teor de proteína do alimento de origem orgânica é menor, no entanto, o teor de gordura é cerca de três a quatro vezes maior. Esta diferença é explicada pelo tipo de processo de extração do óleo. No caso do convencional, o óleo é extraído por solventes (hexano) que não são permitidos no processo orgânico. A extração de óleo da soja orgânica é realizada via prensagem, de modo a resultar em um farelo de soja com maior teor de gordura e, conseqüentemente, energia e menor teor de proteína.

Atualmente, são poucos os grãos e subprodutos da agroindústria de origem vegetal certificados como orgânicos. Ao considerar que os sistemas orgânicos de produção animal devem buscar a oferta de alimentação nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada de acordo com as exigências nutricionais de

cada espécie, para atender a legislação específica do MAPA (BRASIL, 2009), se faz necessária a utilização de alimentos de origem animal, pois aminoácidos industriais não são aceitos pelos órgãos certificadores.

Dentre os alimentos de origem animal, é permitida a utilização de peixes, crustáceos, e moluscos, mas seus produtos e derivados para animais de hábito onívoro e os produtos e subprodutos não podem ser refinados. Ao considerar que as farinhas e óleos de peixes disponíveis são processados via cocção e prensagem, é seguro afirmar que estes alimentos são potenciais para incrementar rações para organismos aquáticos. Como a sustentabilidade é um pré-requisito para o sistema orgânico, a utilização de farinha de resíduos do processamento de peixes e de espécies, não adequadas ao consumo humano, são alimentos liberados. BOSCOLO et al. (2010) em estudo da inclusão de farinha de resíduos de peixes na alimentação da tilápia-do-Nilo, observaram que a inclusão de até 16% desta em rações orgânicas aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar dos peixes (Tabela 2), sem prejudicar a higidez dos animais.

Tabela 2. Desempenho zootécnico da tilápia-do-Nilo, 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 ^b	175,72 ^b	170,82 ^b	173,13 ^b	204,72 ^a	4,92*
Sobrevivência (%)	98,00	96,00	94,00	100,00	98,00	5,90
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)

A inclusão das farinhas de peixes, principalmente de resíduos de processamento de tilápias, sardinha, atuns

entre outras, além de contribuir para melhorar o balanço de aminoácidos, também são importantes fontes de

minerais. Em rações com a inclusão de farinha de resíduos de peixes de origem marinha, não se necessita de suplementação de fósforo adicional, como demonstrado por Lösch et al. (2009), para alevinos de tilápia-do-Nilo. Essa mesma constatação está presente na pesquisa de Boscolo et al. (2005), que complementam que normalmente, com inclusões de cerca de 15% de farinha de resíduos de peixes, não se necessita de inclusão de fosfato bicálcico ou outra fonte suplementar de fósforo. Os inconvenientes são o custo desses alimentos, a variação na composição química, e a qualidade, principalmente, quanto aos índices de peróxidos e acidez. Portanto, o produtor deve ficar atento à qualidade dos subprodutos da aquicultura e trabalhar com fornecedores idôneos e certificados.

Ainda, segundo a Instrução Normativa Interministerial N°28 de 8 de junho de 2011 do MAPA/MPA (BRASIL, 2011) e o plano de manejo orgânico acordado

entre produtor e o Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) e Organização de Controle Social (OCS), em casos de escassez ou em condições especiais, será permitida a utilização de alimentos convencionais na proporção de ingesta diária, com base na matéria seca de 20% para monogástricos.

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). Feiden et al. (2010), ao avaliarem o desenvolvimento, rendimento corporal e a composição química de jundiás (*Rhamdia voulezi*) criados em sistema de tanques rede, no reservatório Governador José Richa, no Rio Iguaçu, alimentados com rações orgânicas e convencionais, observaram resultados semelhantes entre os dois tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação do desempenho de jundiás alimentados com rações orgânicas e convencionais em tanques-rede

Variáveis*	Tipo de ração	
	Orgânica	Convencional
Ganho de peso(g)	37,8 ± 6,75	40,57 ± 5,91
Comprimento final (cm)	16,33 ± 0,67	16,54 ± 0,52
Conversão alimentar	0,93 ± 0,14	0,80 ± 0,09
Sobrevivência (%)	98,33 ± 1,69	97,59 ± 2,66

*(P>0,05). Adaptado de Feiden et al. (2010)

Em estudo do desempenho de pacus (*Piaractus mesopotamicus*), criados em tanques-rede e alimentados com diferentes rações comerciais e uma formulação com ingredientes orgânicos certificados, no período de inverno no reservatório de Itaipu, Boscolo et al. (2010) observaram que a ração orgânica proporcionou ganho de peso e

conversão alimentar semelhante às melhores rações comerciais avaliadas. Neste estudo, foram utilizadas rações extrusadas com 32% de proteína bruta (Tabela 4). Os altos índices de conversão alimentar e baixo ganho de peso é explicado segundo os autores devido à baixa temperatura na época do

experimento. No entanto, não foi observada mortalidade dos peixes. 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 5).

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros de desempenho de pacus alimentados com diferentes rações comerciais (A, B, C, e E) e ração orgânica (D) no inverno em tanques-rede.

Variáveis	Rações					CV (%)
	A	B	C	D (orgânica)	E	
Peso inicial (g)	498,3	502,0	458,8	485,6	496,1	4,61 ^{NS}
Peso final (g)	619,7 ^a	584,8 ^b	553,8 ^c	593,4 ^{ab}	551,1 ^c	1,81*
Ganho de peso (g)	121,48 ^a	82,80 ^{ab}	95,05 ^{ab}	107,84 ^a	55,04 ^b	20,60*
Conversão alimentar	2,96 ^b	4,15 ^{ab}	3,87 ^{ab}	3,17 ^b	6,07 ^a	26,56*
Ganho de peso diário (g)	2,53 ^a	1,72 ^{ab}	1,98 ^{ab}	2,25 ^a	1,15 ^b	20,59*

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

Fonte: Adaptado de Boscolo et al. (2010b).

Tabela 5. Rações com ingredientes orgânicos utilizados na alimentação de peixes

Ingredientes	Espécies avaliadas		
	Jundiá ¹	Tilápia ²	Pacu ³
Farelo de soja	35,37	45,20	35,00
Milho	20,00	36,57	32,03
Trigo integral	16,63	-	-
Farelo de trigo	-	-	6,65
Farinha de tilápias	25,00	-	25,00
Farinha de peixes	-	16,00	-
Calcário calcítico	-	0,73	-
Premix (min +vit.)	0,70	1,00	0,50
Sal comum	0,30	0,50	0,30
Total	100,00	100,00	100,00
Nutrientes	%		
Energia (Kcal/kg)	3200,00	3100,00	3455,16
Proteína bruta	36,00	29,93	32,00
Fósforo total	0,90	0,80	1,06
Gordura	5,31	8,36	5,81
Lisina total	2,20	1,96	2,10
Metionina total	0,75	0,61	0,69

Fontes: ¹FEIDEN et al. (2010); ^{2,3}Boscolo et al. (2010ab).

Através dos dados apresentados, é possível observar o comportamento de uma ração orgânica de forma semelhante às melhores rações convencionais comercializadas, o que possibilita uma visualização otimista de prospecção futura desse tipo de produção que vai de encontro a uma tendência mundial de produção de alimentos de origem ecologicamente sustentáveis. No entanto, nota-se que em todas as rações, obrigatoriamente, foi utilizada uma fonte proteica de origem animal: a farinha de peixes, mesmo que em níveis menores se comparada ao farelo de soja. A farinha de peixe, normalmente resíduos do processamento, contribui para melhorar o balanceamento de aminoácidos, pois a utilização de aminoácidos industriais, atualmente, como já se discutiu, não é recomendada pelas principais certificadoras.

A possibilidade de utilização dos aminoácidos industriais em rações orgânicas seria uma forma racional de contribuir para a formulação de rações com menores teores de proteína bruta e que atendam às exigências das espécies cultivadas (FURUYA et al., 2006). A inclusão de aminoácidos industriais seria uma forma eficiente de economizar proteína, de modo a resultar em menor excreção de amônia e, com isso, melhorar a qualidade da água de cultivo com menor impacto ambiental. Para tanto, ainda são necessários maiores estudos desses componentes em rações orgânicas, conjuntamente, com os órgãos certificadores para viabilizar a aquicultura em tanques-rede, em ambientes onde a piscicultura tradicional não é possível, caso dos reservatórios de hidroelétricas e grandes açudes do nordeste brasileiro. Esses ambientes apresentam comunidades que exercem a agricultura de subsistência ou familiar, caso dos pescadores artesanais, por exemplo. Nesses locais oligotróficos, onde não há produção

primária para o fornecimento dos nutrientes essenciais, disponibilizados em viveiros escavados, o uso de dietas completas poderia proporcionar um desenvolvimento saudável dos animais.

Outro fato a destacar é a demanda de mais pesquisas, sobretudo, estudos de digestibilidade dos diversos ingredientes disponíveis (GONÇALVES et al., 2009; PEZZATO et al., 2009; BRAGA et al., 2010), dos alimentos orgânicos e testes de sua inclusão para formulação de rações mais eficientes, pois existe grande variação nos processos de produção e industrialização dos alimentos orgânicos, o que resulta em composição e valor biológico diferenciado dos alimentos convencionais.

TRANSPORTE, ABATE E PROCESSAMENTO

O transporte e abate devem ser realizados de maneira cuidadosa e rápida, de forma a evitar o sofrimento dos animais. O sacrifício dos peixes deve ser realizado com incisões nas brânquias ou evisceração imediata. Previamente, os peixes deverão ser anestesiados (mediante concussão, descarga elétrica, dióxido de carbono e se necessário anestésicos vegetais) - (NATURLAND, 2004), por exemplo o eugenol, já testado para diversas espécies de peixes de água doce, como para o tambaqui (ROUBACH et al., 2005) e para a tilápia-do-Nilo (VIDAL et al., 2008).

O uso de processos físicos e mecânicos de limpeza das áreas de produção, bem como utensílios e equipamentos devem ser preferidos, se comparados a métodos químicos, e o efluente gerado deve ser submetido a um sistema de tratamento eficiente. No anexo II da Instrução Normativa Interministerial Nº28 de 8 de junho de 2011, estão previstas as

substâncias permitidas para uso na sanitização de instalações e equipamentos destinados à produção animal orgânica. São permitidos o uso de hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio, ácido peracético, sabões e detergentes neutros, entre outros produtos para correta limpeza e desinfecção (BRASIL, 2011), no intuito de garantir a segurança e a qualidade dos produtos.

Quanto ao rendimento e composição química dos peixes criados em sistema

orgânico, tanto em viveiros escavados, quanto em tanques-rede, os estudos realizados até o momento comprovam que os rendimentos de carcaça, tronco limpo e filé dos peixes alimentados com rações orgânicas são excelentes (BOSCOLO et al., 2010) e equivalentes aos animais criados em sistema convencional (FEIDEN et al., 2010), assim como a qualidade de carne em termos de composição centesimal (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6. Valores médios para rendimento de carcaça de pacus alimentados com diferentes rações comerciais (A, B, C, e E) e ração orgânica (D)

Variáveis	Rações					CV (%)
	A	B	C	D (orgânica)	E	
Filé (%)	39,00	38,80	39,47	38,73	39,70	10,66 ^{NS}
Tronco Limpo (%)	56,29	56,44	56,76	56,21	56,67	10,31 ^{NS}
Gordura (%)	3,34	3,10	3,27	3,13	3,69	32,31 ^{NS}

NS (P>0,05). Fonte: Boscolo et al. (2010b).

Tabela 7. Rendimento corporal e composição química de filés de jundiás alimentados com rações orgânicas e convencionais em tanques-rede

Variáveis (%)*	Tipo de ração	
	Orgânica	Convencional
Rendimento de carcaça	88,99 ± 1,72	88,51 ± 2,02
Gordura visceral	1,89 ± 0,72	2,24 ± 0,22
Índice hepatossomático	2,44 ± 0,26	2,37 ± 0,34
Umidade	74,73 ± 0,57	73,66 ± 0,33
Proteína bruta	15,46 ± 0,73	15,56 ± 0,79
Matéria mineral	2,94 ± 0,30	3,03 ± 0,12
Lipídeos	6,27 ± 0,29	7,23 ± 0,30

*(P>0,05). Adaptado de Feiden et al. (2010).

Ao considerar que atualmente existe limitação na variedade de ingredientes com certificação de origem orgânica disponíveis no mercado, e, por isso, as rações não ficam perfeitamente equilibradas, os resultados de rendimento e composição centesimal dos peixes alimentados com rações orgânicas

encontrados na literatura apresentam condições satisfatórias.

De acordo com Neu et al. (2011), como o mercado de produtos orgânicos é uma área econômica que cresce constantemente, pesquisas com alimentos orgânicos são pertinentes pois além da contribuição para a estabilização do setor,

sobretudo, da piscicultura, é importante para informar os consumidores finais a respeito das características dos alimentos. Com o desenvolvimento do setor agroindustrial de processamento de alimentos orgânicos e normatizações mais adequadas, é previsível que se aumente a oferta de ingredientes. Este fato pode contribuir para formulação de rações que atendam melhor as exigências dos animais, de forma a maximizar o desempenho, rendimento de carcaça e que também contribuam para redução do custo das fórmulas. Assim torna-se maior a competitividade e lucratividade entre os produtores.

Atualmente, no Brasil, a legislação para os sistemas orgânicos de produção animal e suas instruções normativas já estão estabelecidas. As normas para a aquicultura orgânica possuem uma legislação específica, elaborada em conjunto pelo MAPA e MPA, cuja descrição constituem-se de normas a serem seguidas por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou por sistemas orgânicos de produção.

A produção de peixes no sistema orgânico é uma importante ferramenta para agregação de valor aos grãos e subprodutos certificados de origem orgânica produzidos. Várias espécies se adaptam bem ao sistema de criação orgânico como é o caso do pacu, jundiá e tilápia-do-Nilo.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Estudos em Manejo na Aquicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná pela disponibilização de informações e material sobre criação orgânica de peixes.

Ao Instituto Água Viva de Pesquisa e Extensão em Aquicultura e Pesca Sustentáveis, Meio Ambiente e Processos de Recursos Pesqueiros, pelo apoio logístico às atividades de pesquisa e de extensão com piscicultura orgânica.

REFERÊNCIAS

- BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; KLEIN, S.; LORENZ, E.K.; DIETRICH, F.; CANZI, C.; SILVA, J.R. **Relatório final das atividades desenvolvidas no convênio de cooperação técnico científica entre Itaipu Binacional e Unioeste**. Paraná: UNOESTE, 2010b. 159p..
- BOSCOLO, W.R., HAYASHI, C., MEURER, F. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.2, p.539-545, 2002.
- BOSCOLO, W.R.; SIGNOR, A.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; SHAEFER, A.; REIDEL, A.; Farinha de Resíduos da Filetagem de Tilápia em Rações para Alevinos de Piauçu (*Leporinus macrocephalus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1819-1827, 2005.
- BOSCOLO, W.R.; SIGNOR, A.A.; COLDEBELLA, A.; BUENO, G.W.; FEIDEN, A. Rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduos de peixe para juvenis da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.686-692, 2010.
- BRAGA, L.G.T.; RODRIGUES, F.L.; AZEVEDO, R.V.; CARVALHO, J.S.O.; RAMOS, A.P.S. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de coprodutos agroindustriais para tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online]**, v.11, n.4, p.1127-1136, 2010.

BRASIL. Ministério da agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Legislação para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 195p.

BRASIL. Instrução normativa interministerial Nº28, de 8 de junho de 2011. **Estabelece normas técnicas para os sistemas orgânicos de produção aquícola a serem seguidos por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou por sistemas orgânicos de produção**. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/#legislacao/Instrucoes-normativas/mpa/ins_mpa2011>. Acesso em: 5 jul. 2011.

DIETERICH, F. **Fontes de Fósforo em Rações Orgânicas para alevinos e Juvenis de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2010. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

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

FURUYA, W.M.; SANTOS, V.G.; SILVA, L.C.R.; FURUYA, V.R.B. Exigência de lisina digestível para juvenis de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.937-942, 2006.

GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicada à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.351-360, 2007.

GONÇALVES, G.S.; PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; ROCHA, D.F.; KLEEMAN, G.K.; SANTA ROSA, M.J.S. Energia e nutrientes digestíveis de alimentos para a tilápia do Nilo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.35, p.201-213, 2009.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **O mercado de orgânicos no Paraná: caracterização e tendências**. Curitiba, 2007. 188p.

LÖSCH, J.A.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; DIETERICH, F. Fontes de fósforo em rações com certificação orgânica para juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.

MANSFIELD, B. From catfish to organic fish: making distinctions about nature as cultural economic practice. **Geoforum**, v.34, p.329-342, 2003.

MENTE, E.; KARALAZOS, V.; KARAPANAGIOTIDIS, I.T.; PITA, C. Nutrition in organic aquaculture: na inquiry and a discourse. **Aquaculture Nutrition**, v.17, p.798-817, 2011.

NATURLAN ASOCIACIÓN REGISTRADA. **Agricultura orgânica: Naturland normas para la acuicultura orgânica**. Naturland, 2004. 21p.

NEU, D.H.; VEIT, J.C.; BOSCOLO, W.R.; FREITAS MANARIN, B.Y.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A. Análise sensorial de filés de jundiá (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação orgânica e convencional. **Revista Cultivando o Saber**, v.4, n.3, p.148-157, 2011.

ORMOND, J.GP.; PAULA, S.R.L.; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. **Agricultura Orgânica: Quando o passado é futuro**. *BNDS Setorial*, n.15 v.1, p.3-34. 2002.

PELLETIER, N.; TYEDMERS, P. Feeding farmed salmon: Is organic better? **Aquaculture**, v.272, p.399-416, 2007.

PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; FURUYA, W.M. Valor nutritivo dos alimentos utilizados na formulação de rações para peixes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.43-51, 2009. Supl.

ROUBACH, R.; GOMES, L.C.; FONSECA, F.A.L.; VAL, A.L. Eugenol as an efficacious anaesthetic for tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Aquaculture Research**, v.36, p.1056-1061, 2005.

VIDAL, L.V.O.; ALBINATI, R.C.B.; ALBINATI, A.C.L.; LIRA, A.D.; ALMEIDA, T.R.; SANTOS, G.B. Eugenol como anestésico para a tilápia do Nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.8, p.1069-1074, 2008.

Data de aprovação: 10/11/2011

Data de recebimento: 28/05/2012