



Produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*) utilizando ração orgânica no Instituto Federal de Rondônia – Campus Ariquemes

Production of organic tambaqui (*Colossoma macropomum*) using organic feed in the Federal Institute of Rondônia – Campus Ariquemes

Juliana Minardi Galo^{1*}
Débora Francielly Oliveira²
Geninho Rodrigues Milan¹
Angélica Lago Carvalho¹
Roberto Luís da Silva Carvalho¹
Tauana Daniele Pereira da Silva¹
Bruna de Souza Andrade¹

¹ Instituto Federal de Rondônia,
76870-003, Ariquemes, Brasil.

² Universidade Federal da Rondônia,
76872-848, Ariquemes, Brasil.

* Autor Correspondente:
juliana.galo@ifro.edu.br.

Palavras-chave:

Peixe
Produção familiar
Ração orgânica
Sustentabilidade

Keywords:

Fish
Family production
Organic food
Sustainability

Histórico do artigo:

Recebido: 23/09/2021
Aceito: 27/03/2022

RESUMO: O projeto teve por finalidade produzir tambaqui orgânico respeitando os preceitos da responsabilidade ambiental e social, viabilidade econômica e eficiência zootécnica. O desenvolvimento a campo do projeto foi realizado na área de piscicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Ariquemes. Para o sistema orgânico de produção de tambaqui foram utilizados três viveiros escavados com área média de 475 m² e profundidade 1,50 metros, com sistema de abastecimento e escoamento individual. Foi fabricada uma ração artesanal, com produtos oriundos da região amazônica, visando a produção familiar de pescado. O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia, sendo a ração distribuída de forma uniforme pelos viveiros. Quando os animais atingiram peso médio de 100 g, foi realizado uma despesca, contabilizando os índices zootécnicos como biomassa total (kg), sobrevivência (%) e conversão alimentar, para posterior avaliação do custo de produção. Como resultado, obteve-se um peixe orgânico de média 115,8 gramas, com um custo de produção de R\$ 11,78/Kg, ou seja, cada peixe de 100 g apresentou um custo de produção de R\$ 1,18, com uma conversão alimentar de 1:2,9 e sobrevivência de 100%. Conclui-se que o pequeno produtor poderá desenvolver duas safras de tambaqui orgânico durante o ano, para comercialização desse peixe para a produção de enlatados.

ABSTRACT: The project aimed to produce organic tambaqui respecting the precepts of environmental and social responsibility, economic viability and zootechnical efficiency. The development in the field of the project was carried out in the fish farming area of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Ariquemes. For the organic system of tambaqui production, three nurseries were excavated with an average area of 475 m² and a depth of 1.50 meters, with an individual supply and drainage system. It was made a ration craft, with products from the Amazon region, aimed at the family production of fish. Feeding was done twice a day, with the ration distributed uniformly by nurseries. When the animals reached an average weight of 100 g, an outlay was performed, accounting for the zootechnical indexes as total biomass (kg), survival (%) and feed conversion, for later evaluation of the cost of production. As a result, an organic fish of 115.8 grams average was obtained, with a production cost of R\$ 11.78/kg, that is, each fish of 100 grams presented a cost of production of R\$ 1.18, with a feed conversion of 1:2.9 and survival of 100%. It is concluded that the small producer can develop two harvests of organic tambaqui during the year, for the commercialization of this fish for canning production.

1. INTRODUÇÃO

A produção orgânica no Brasil teve início na década de 70 (BOSCOLO et al., 2010). A princípio, foi vista como um movimento filosófico que buscava alternativas de produção em contraposição às vertentes consumistas da sociedade moderna (ORMOND et al., 2002).

Assim como a convencional, a piscicultura orgânica tem importância econômica na medida em que gera renda para o meio rural, fixa o homem no campo, produz proteína animal de alta qualidade e com baixo custo, gera divisas através da exportação e auxilia no manejo ambiental de outras culturas. Difere da aquicultura convencional também, pois prima pela produção em perfeita harmonia com o meio ambiente, utilizando práticas que procuram se assemelhar às condições naturais dos organismos. Há, porém, muitas questões que devem ser elucidadas para que se alcance uma eficiência produtiva, caso da alimentação, do manejo, do bem estar animal e do controle do efluente produzido (MELLO; AMBROSANO, 2007).

A piscicultura orgânica apresenta-se como um mercado inovador, inclusive para o piscicultor familiar, em decorrência da baixa dependência por insumos externos, ou seja, utiliza produtos da região para formulação da ração, além do aumento do valor agregado ao produto com consequente aumento de renda para o agricultor e por propiciar a conservação dos recursos naturais.

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 (BOSCOLO et al., 2012).

Na produção animal ainda é muito restrita, constituindo uma das áreas com grandes possibilidades de retorno no mercado de produtos orgânicos (KHATOUANIAN, 2001). 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, 2011).

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 (BOSCOLO et al., 2012).

De acordo com os princípios da agricultura orgânica, a atividade animal deve estar, tanto quanto possível, integrada à produção vegetal, visando à otimização da reciclagem dos nutrientes (dejetos animais, biomassa vegetal), à menor dependência de insumos externos (rações, volumosos) e à potencialização de todos os benefícios diretos e indiretos advindos dessa integração (SOARES et al., 2006).

O produto orgânico tem maior valor de mercado do que o produzido de forma convencional, todavia, em piscicultura a maior dificuldade está no fato de não existir no mercado ração orgânica comercial, sendo necessário que os próprios piscicultores produzam a ração orgânica para uso em seus cultivos. As rações com inclusão de farinhas de peixes obtidas de resíduos da industrialização de pescado e peixes não adequados ao consumo humano são permitidas pelas certificadoras de produtos de origem orgânica, desde que não sejam resíduos do processamento da mesma espécie a ser criada (NATURLAND, 2004).

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.

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. (2005), 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. Ainda, segundo a Instrução Normativa Interministerial N° 28 de 8 de junho de 2011 do MAPA/MPA (MPA, 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 ingestão diária, com base na matéria seca de 20% para monogástricos.

O cultivo de peixes nativos se destaca na região Norte, tendo o tambaqui *Collossoma macropomum* (CUVIER, 1818) como a principal espécie produzida. Segundo o IBGE, na região Norte existem quase 13 mil estabelecimentos de criação de tambaqui (IBGE, 2017), onde o estado de Rondônia lidera a produção com 69.800 t (LEAL et al., 2020). Este peixe representa uma das espécies mais populares da Amazônia e de maior expressão na alimentação na região Norte (ARAÚJO-LIMA et al., 1998). A produção de tambaqui em cativeiro segue em amplo desenvolvimento por todo o país, isso se deve, principalmente, pela facilidade em obter juvenis, além disso, essa espécie apresenta grande potencial de crescimento, alta rusticidade, aceitação de ração, boa conversão alimentar e alta demanda por sua carne pelo mercado consumidor. Todas essas características representam algumas das razões que incentivaram pesquisadores e produtores a intensificar esforços para estabelecer um pacote tecnológico para essa espécie (PEDROSA FILHO et al., 2016; LEAL et al., 2020), podendo ser para a piscicultura convencional, e também para a piscicultura orgânica.

A piscicultura orgânica se caracteriza como importante nicho de mercado, com grandes chances de expansão, uma vez que cresce continuamente o interesse mundial pelo pescado produzido sem compostos sintéticos ou dietas fabricadas a partir de matéria-prima

geneticamente modificada. O projeto teve como objetivo difundir o conceito de produção orgânica do tambaqui (*Collossoma macropomum*) com responsabilidade ambiental, viabilidade econômica e eficiência zootécnica, oferecendo ao pequeno produtor uma alternativa de comercialização do pescado. Além disso, demonstrar que a produção orgânica além de agregar valor ao produto, é uma forma sustentável da produção do pescado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL

O desenvolvimento a campo do projeto foi realizado na área de piscicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Ariquemes (RO). O município localiza-se em latitude 09° 5' 48" Sul, longitude 63° 02' 27" Oeste e altitude de 142 metros.

Para o sistema orgânico de produção de tambaqui foram utilizados três viveiros escavados com área média de 475 m² e profundidade 1,50 metros, com sistema de abastecimento e escoamento individual. O sistema de escoamento foi do tipo “cachimbo” pois oferecia condições para o controle do nível do volume da água dos viveiros.

2.2 ANÁLISES DE SOLO E ÁGUA

Realizou-se análise de solo dos três viveiros, para diagnosticar possíveis deficiências de minerais como fósforo ou até mesmo o excesso de ferro e alumínio característicos de terras ácidas, e assim realizar as devidas correções.

Além disso, realizou-se as análises da água de abastecimento dos viveiros, a fim de verificar os valores de parâmetros químicos como dureza total e alcalinidade, que foram utilizados no cálculo da dose de calcário utilizado na correção do pH do solo e água.

A água utilizada para o abastecimento dos viveiros foi de uma nascente, e a mesma foi analisada. Conforme a Instrução Normativa Interministerial N°28, de 8 de junho de 2011, art. 6º, o destino da água utilizado no cultivo dos peixes, ou seja, os resíduos da produção foram destinados a irrigação de pastagens, prezando o princípio sustentável e ambientalmente

correto. Para isso, utilizou-se um sistema de bombeamento dos viveiros, ou seja, captação de água remanescente e irrigação das pastagens (Sistema de Irrigação) (Figura 1).

Figura 1 - A - Irrigação de pastagem com água remanescente dos viveiros. B – Pastagem irrigada.



Fonte: Galo (2016).

A calagem dos viveiros seguiu as mesmas recomendações da produção convencional, pois utilizou-se produto natural (Tabela 1).

2.3 ADUBAÇÃO

A adubação dos viveiros foi orgânica, sendo utilizado esterco bovino seco proveniente

do próprio setor de bovinocultura do Campus na proporção de 200 g/m², e farelo de arroz na proporção de 10 g/m², sendo realizado adubações corretivas dependendo dos valores de transparência (cm) dos viveiros. A transparência foi mensurada através do Disco de Secchi.

Tabela 1 - Recomendação de calcário dolomítico (kg/ha) de acordo com o pH e com a característica física do solo, argiloso ou arenoso.

Exigências de calagem kg/hectare de calcário dolomítico (*PRNT 90%)			
pH do solo	Argiloso	Franco arenoso	Arenoso
Menor 4,0	14.320,00	7.160,00	4.475,00
4,0-4,5	10.740,00	5.370,00	4.475,00
4,6-5,0	8.950,00	4.475,00	3.580,00
5,1-5,5	5.370,00	3.580,00	1.790,00
5,6-6,0	3.570,00	1.790,00	895,00
6,1-6,5	1.790,00	1.790,00	0,00
Maior 6,5	0,00	0,00	0,00

Fonte: Boyd e Queiroz (2004); * poder relativo de neutralização total 90%

2.4 ALEVINOS E DENSIDADE DE ESTOCAGEM

Os alevinos utilizados foram produzidos no estado de Rondônia a partir de plantéis de matrizes e reprodutores que possuíam rastreabilidade e informações de caracterização

genética. Além deste critério, os lotes de alevinos possuíam as seguintes características: Lotes homogêneos (mesmo padrão de tamanho). Os alevinos utilizados na fase de recria possuíam peso médio de 02 (dois) gramas.

A soltura dos alevinos, foi realizada apenas quando os viveiros atenderam as seguintes exigências de condições ambientais: pH da água entre 6,5 e 8,0, oxigênio dissolvido maior que 4 mg/L e temperatura da água inferior que 30°C. Outro procedimento que foi realizado foi a aclimação dos peixes a temperatura da água dos viveiros. Desta forma foi aferida tanto a temperatura da água dos viveiros que receberam os peixes como a água dos sacos plásticos onde os alevinos foram transportados.

A densidade de estocagem foi diferenciada da produção convencional, sendo de 400 g/m², ou seja, a densidade foi menor prezando o bem estar animal.

Tabela 2 - Quantidade de peixes alocados (inicial).

Viveiro	Nº de Peixes (Inicial)
1	1075,00
2	1290,00
3	1870,00
Total	4.235 peixes

Tabela 3 - Ingredientes e porcentagem de proteína bruta.

Ingredientes	Porcentagem na ração (%)	% Proteína Bruta
Farinha de peixe	52,00 a 40,00	55,00
Farelo de soja (não orgânico)	20,00	44,00
Mandioca	35,00 a 10,00	1,70
Folha de mandioca	03,00 a 08,00	18,00
Babaçu (polpa)	02,00 a 10,00	13,00
Porcentagem (%)	100	

Devido à dificuldade na confecção da ração orgânica, essa foi fabricada de forma artesanal, visando a produção familiar. Formulou-se quatro rações: uma com 40%, uma de 38%, uma de 36%, e uma de 32% de proteína bruta. Os ingredientes utilizados em cada ração foram os mesmos, sendo manipulado somente a quantidade de cada ingrediente para se chegar a proteína indicada. Todos os viveiros receberam as 4 rações, sendo iniciado o experimento com a ração com 40% de

2.4 RAÇÃO ORGÂNICA

O arraçamento foi realizado duas vezes ao dia sempre pela manhã (7:00 h) e tarde (17:00 h), sendo a ração distribuída de forma uniforme pelos viveiros. A quantidade de ração fornecida foi conforme o peso dos animais, concedido através das biometrias.

Segundo a Instrução Normativa Interministerial n° 28, de 8 de junho de 2011, é permitida a utilização de alimentos não-orgânicos, na proporção da ingestão diária, de até 20% (vinte por cento) com base na matéria seca. Devido a essa instrução foi formulado uma ração com produtos regionais, ou seja, aproveitando o máximo dos subprodutos da região para viabilizar o custo de produção dessa ração, pois importar produtos orgânicos de outros estados brasileiros seria inviável para os pequenos piscicultores do Vale do Jamari. Além disso, os produtos regionais não possuem agrotóxicos, sendo produzido pelos próprios produtores da região, considerados orgânicos. Todos os produtos foram enviados para análise de proteína bruta no laboratório de Análise de Alimentos Qualittá Ambiental - Ji-Paraná/Rondônia (Tabela 3).

PB (durante 40 dias), a ração de 38% PB (durante 30 dias), a ração de 36% de PB (durante 40 dias) e a ração de 32% de PB (restante do experimento).

Os produtos vegetais (folha, raiz da mandioca e babaçu) foram triturados e secos em estufa de circulação de ar, a 60° C, por um período de 72 horas, e posteriormente moídos. Já a farinha de peixe, o farelo de soja (20% não orgânico) e o suplemento vitamínico / mineral, foram comprados em empresas idôneas (Figura 2).

Figura 2 - Produção de ração orgânica. A – Secagem da folha da mandioca. B – Secagem dos ingredientes em estufa de circulação de ar.



Fonte: Galo (2016).

A ração fornecida foi uma ração farelada em todo o período do projeto, devido à falta de uma máquina extrusora para transformar essa ração farelada em pellets.

2.5 ANÁLISE DE ÁGUA

O monitoramento da água dos viveiros foi realizado uma vez por semana, sempre em pontos pré – estabelecidos. Os parâmetros monitorados foram os seguintes:

- ✓ Oxigênio dissolvido (mg/L) e temperatura (°C), com auxílio de oxímetro digital;
- ✓ pH, através de potenciômetro digital para hidrogênio, previamente calibrado;
- ✓ Transparência (cm), aferida por Disco de

Secchi.

Foram avaliados quinzenalmente a alcalinidade (mg/CaCO₃/L), dureza e a amônia total (mg/L) através do kit de análise de água.

2.6 BIOMETRIAS

Foram realizadas biometrias quinzenais, para o aferimento das medidas de comprimento total (cm-medida do início da cabeça até o término da nadadeira caudal), comprimento padrão (cm-medida do início da cabeça até o término do pedúnculo caudal), largura (cm), altura (cm) e peso (g), através de amostragem de peixes (2%) de cada viveiro (Figura 3).

Figura 3 - Biometria. A – Comprimento padrão; B – Altura.



Fonte: Galo (2016).

Quando os animais atingiram o peso (aproximadamente 100 g), foi realizado uma despesca, contabilizando os seguintes índices zootécnicos:

- ✓ Biomassa total – ao final do experimento todos os animais foram pesados, e a soma desse total foi a biomassa do viveiro;
- ✓ Sobrevivência - ao final do experimento foi determinada a taxa de sobrevivência (%)

em cada viveiro experimental, calculada de acordo com a expressão abaixo:

$$\text{Sobrevivência (\%)} = (\text{N}^\circ \text{ Peixe f} \div \text{N}^\circ \text{ Peixe i}) \times 100$$

Peixe i: número de peixes inicial; Peixe f: número de peixes final;

- ✓ Conversão alimentar aparente (C.A.A) - Através do peso total do alimento oferecido

aos peixes durante o período experimental e da biomassa total obtida será calculada a conversão alimentar aparente:

C. A.A= Peso total do alimento oferecido (g)/biomassa total (g);

2.7 CUSTO DE PRODUÇÃO

Para o cálculo do custo de produção foram considerados:

- ✓ Custos com ração;
- ✓ Alevinos;
- ✓ Insumos - para correção e adubação dos viveiros (uréia, fosfato, cal hidratada, calcário e farelo de arroz).

Para as análises de dados foram considerados:

- ✓ Custo por kg (R\$);
- ✓ Custo por peixe (R\$);
- ✓ Sobrevivência (%);
- ✓ Conversão alimentar (C.A.).

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A quantidade de viveiros na pesquisa foi reduzida, com isso, não foi utilizada a ANOVA para a comparação entre médias. Para tal comparação, optou-se em fazer somente as médias entre os parâmetros estabelecidos entre os dois viveiros de produção orgânica de tambaqui.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISE DE ÁGUA

Os parâmetros de qualidade da água foram compatíveis com os exigidos para a prática da piscicultura (KUBITZA, 1999). Os valores de temperatura encontraram-se na faixa entre 28 e 31°C, ideais para o desenvolvimento dos peixes. Já o pH ficou entre 6,5 a 8,0, e a alcalinidade e dureza ficaram acima de 20 mg/L CaCO₃, sendo realizada correção com calcário dolomítico quando estavam abaixo desse valor. A concentração média de amônia ficou por volta de 0,05 a 0,1 mg/L. Os valores mantiveram-se, no entanto, dentro dos níveis toleráveis à criação de peixes (PROENÇA; BITTENCOURT, 1994). As análises de oxigênio dissolvido ficaram acima de 2,0 mg/L, variando conforme a insolação diária, visto que a produção do oxigênio na coluna d'água esta ligada diretamente a luz solar. O teor de oxigênio dissolvido manteve-se a um nível seguro (2,0 a 12 mg/L) tanto para a sobrevivência quanto para a produção do Tambaqui. Segundo

Silva e Carneiro (2007) é grande a adaptabilidade do Tambaqui á águas com baixos níveis de oxigênio dissolvido.

3.2 CUSTO DE PRODUÇÃO

O custo de produção do viveiro 1 e 2 encontram-se nas Quadros 1 e 2. Porém, o viveiro 3 não foi possível ser analisado, devido a uma infestação de peixes invasores que interferiu na análise do custo da produção orgânica.

O presente projeto obteve como resultado um pescado de peso médio de 115,8 gramas, com o custo médio de produção de R\$ 11,78/Kg, ou seja, cada peixe apresentou um custo de R\$ 1,18 (Tabela 4).

Não foi possível chegar ao peso médio de abate (2 Kg), pois a dificuldade na produção de uma ração extrusada dificultou o desenvolvimento dos animais.

O tempo de cultivo para os peixes atingirem o peso médio de 115,8 g foi de sete meses, com uma sobrevivência de 100%. A conversão alimentar foi de 1:2,9 sendo considerada elevada. Porém, a conversão é justificada devido a utilização de ração somente farelada. Os gastos foram em sua maior parte ocasionados pela aquisição de produtos para fabricação da ração orgânica, e pela falta de uma máquina extrusora. De acordo com a EMATER/RO (2006) a alimentação pode representar de 60% a 80% dos custos de produção de pescado.

A máquina extrusora é responsável pelo cozimento dos ingredientes sob alta pressão, umidade e temperatura, em um curto espaço de tempo. Este processo propicia maior digestibilidade do alimento, além de melhorar a palatabilidade da ração. Outra vantagem é a versatilidade em relação ao controle da textura, densidade (grau de expansão) e formato do alimento. Os produtos extrusados podem ser oferecidos em diversas formas e tamanhos, o que traz vantagens também em relação à atratividade, fazendo com que os peixes tenham um maior aproveitamento da ração e se tenha uma menor perda da ração no viveiro.

Segundo Boscolo et al. (2012) em seu trabalho realizado em sistema orgânico de produção de pescado de água doce, obteve um ganho de peso de 107,8 g para tilápias alimentadas com uma ração orgânica extrusada com 32% de PB produzida a partir de farelo de soja, milho, trigo

integral, farelo de trigo, farinha de tilápias, farinha de peixes, calcário calcítico, premix e sal comum.

No trabalho de Boscolo et al. (2012) os ingredientes utilizados foram de origem orgânica, porém, são produtos de difícil acesso

ao estado de Rondônia, e com alto valor agregado, que encareceria o custo de produção do pequeno piscicultor. Por isso a importância de se utilizar produtos regionais, como babaçu, mandioca e folha de mandioca, onde o próprio produtor poderá produzir em sua área de terra.

Quadro 1 - Custo de produção do tambaqui orgânico do Viveiro 01.

CUSTO DE PRODUÇÃO - VIVEIRO 01				
CUSTOS VARIÁVEIS				
ALEVINOS	UNID	QUANT.	V. UNIT.	VALOR TOTAL
Alevinos de tambaqui	milheiro	1290	R\$ 90,00	R\$ 116,10
TOTAL				R\$ 116,10
TRATAMENTO DA ÁGUA E DO SOLO	UNID	QUANT.	V. UNIT.	VALOR TOTAL
Calcário	Kg	280	R\$ 0,04	R\$ 11,20
Cal Virgem SC 15 Kg	SC	3	R\$ 15,00	R\$ 45,00
Esterco Bovino	Kg	900	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Farelo de Arroz	Kg	46,32	R\$ 25,50	R\$ 39,37
TOTAL				R\$ 95,57
RAÇÃO	KG	Sacos	Preço/Kg de ração	VALOR TOTAL
Ração 40%	28,123	1,12492	2,83	R\$ 79,59
Ração 38%	46,108	1,84432	3,35	R\$ 154,46
Ração 36%	193,76	7,7504	3,48	R\$ 674,28
Ração 32%	212,296	8,49184	3,88	R\$ 823,71
TOTAL				R\$ 1.732,04
PRODUÇÃO ESTIMADA (KG)			190,52	
CUSTO DE PRODUÇÃO			R\$ 1.943,71	
CUSTO DO KILO DO PEIXE (R\$)			R\$ 10,20	
CUSTO (R\$)/PEIXE 100 g			R\$ 1,02	

Os inconvenientes da ração orgânica são os custos 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 (BOSCOLO et al., 2012).

No presente projeto, o aumento da quantidade de mandioca na ração para diminuir a porcentagem de farinha de peixe oriunda de outro estado acabou encarecendo a ração. O valor pago por quilo de mandioca *in natura* foi de R\$ 1,25/Kg, com rendimento de 21%, totalizando um custo médio de R\$ 5,95/Kg da mandioca seca.

A falta de uma máquina extrusora para a transformação da ração farelada em pellets ocasionou um grande desperdício de ração, pois a ração farelada jogada aos peixes, não foi

completamente ingerida, ou seja, boa parte não foi aproveitada. Por isso, é interessante que se tenha um grupo de piscicultores, através de associações ou cooperativas, que queiram investir na área de piscicultura orgânica, para que juntos possam adquirir uma máquina extrusora ocasionando assim um maior aproveitamento da ração pelos peixes.

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*) (BOSCOLO et al., 2010; BOSCOLO et al., 2012), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e jundiá (*Rhamdia sp.*) (FEIDEN et al., 2010; NEU et al., 2011) alimentados com rações orgânicas, em diferentes sistemas de cultivo, demonstram resultados bastante otimistas (BOSCOLO et al., 2012).

Produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*) utilizando...

Quadro 2. Custo de produção do tambaqui orgânico do Viveiro 02.

CUSTO DE PRODUÇÃO - VIVEIRO 02				
CUSTOS VARIÁVEIS				
ALEVINOS	UNID	QUANT.	V. UNIT.	VALOR TOTAL
Alevinos de tambaqui	milheiro	1075	R\$ 90,00	R\$ 96,75
TOTAL				R\$ 96,75
TRATAMENTO DA ÁGUA E DO SOLO	UNID	QUANT.	V. UNIT.	VALOR TOTAL
Calcário	Kg	200	R\$ 0,04	R\$ 8,00
Cal Virgem SC 15 Kg	SC	3	R\$ 15,00	R\$ 45,00
Esterco Bovino	Kg	605	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Farelo de Arroz	Kg	30,23	R\$ 25,50	R\$ 25,70
TOTAL				R\$ 78,70
RAÇÃO	KG	Sacos	Preço/Kg de ração	VALOR TOTAL
Ração 40%	19,976	0,79904	2,83	R\$ 56,53
Ração 38%	32,008	1,28032	3,35	R\$ 107,23
Ração 36%	150,136	6,00544	3,48	R\$ 522,47
Ração 32%	259,104	10,36416	3,88	R\$ 1.005,32
TOTAL				R\$ 1.691,56
PRODUÇÃO ESTIMADA (KG)			139,721	
CUSTO DE PRODUÇÃO			R\$ 1.867,01	
CUSTO DO KILO DO PEIXE (R\$)			R\$ 13,36	
CUSTO (R\$)/PEIXE 100 g			R\$ 1,34	

Borba et al. (2014) avaliou o desempenho de juvenis de jundiá (*Rhamdia sp.*) alimentados com ração orgânica e comercial, durante 14 meses. Os peixes foram cultivados em 8 viveiros escavados, povoados na densidade de 1,5 peixes/m², com peso inicial de 2 g. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre o ganho de peso e a sobrevivência dos jundiás

alimentados com ração orgânica e com a ração comercial. Com isso, o cultivo orgânico obteve uma resposta positiva, podendo ser uma ótima alternativa para agregar valor ao produto final e também fornecer um produto com qualidade superior, visto que este é um mercado exigente e o cultivo recebe auditorias frequentes para fiscalização.

Tabela 4. Custo de produção total do pescado orgânico.

CUSTO DE PRODUÇÃO DO PEIXE ORGÂNICO DE 100 g - UNIDADE DO IFRO						
Viveiros	Custo/Kg (R\$)	Custo/Peixe (R\$)	Sobrevivência (%)	Peso Médio Final (g)	CA* (1:1)	Biomassa (Kg)
1	10,20	1,02	100%	115,0	2,50	190,50
2	13,36	1,34	100%	116,5	3,30	139,70
MÉDIA	11,78	1,18	100%	115,8	2,90	165,1

*CA – Conversão alimentar.

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.

Em sistemas convencionais de produção de peixes marinhos, o gasto energético já é questionável, assim como nos orgânicos. No entanto, em aquicultura de água doce, sobretudo, na criação de peixes onívoros, o sistema

demonstra ser proveitoso (PINHO, 2015), sendo o caso do tambaqui. O cultivo orgânico é a criação de organismos aquáticos em água isenta de contaminantes ou poluentes, que devem ser alimentados naturalmente (com plâncton, nécton, bentos, vegetais) ou receber ração "orgânica", preferencialmente alevinos e pós-larvas de cultivos "orgânicos". Além disso, para receber o selo de certificação orgânica, a relação da indústria com os trabalhadores envolvidos no

processo deve ser baseada nos conceitos do comércio justo (PINHO, 2015).

Como já citado, o número de trabalhos realizados na área de piscicultura orgânica é reduzido, o que dificultou a realização do presente projeto. Porém, é uma área aconselhável para novas pesquisas, para tornar-se viável a produção de pescado orgânico ao pequeno agricultor, principalmente pescado nativo brasileiro.

Os sistemas de produção de alimentos orgânicos são importantes para geração e manutenção de empregos no campo, representando um mercado em plena expansão. Destaque é dado para a piscicultura orgânica, que pode ser uma alternativa muito interessante para produtores familiares rurais, pois possui uma agregação financeira que varia de 30 a 40% com relação a produtos convencionais (FEIDEN et al., 2010).

Estudos na área de produção orgânica de pescado devem ser mais aprofundados utilizando equipamentos apropriados para a produção de uma ração orgânica própria para o tambaqui, que obtenha um melhor desempenho, conseqüentemente em um menor tempo de cultivo. A produção orgânica de peixes além de preservar o meio ambiente, agrega valor ao pescado e contribui para uma alimentação humana mais saudável.

4. CONCLUSÕES

O custo de produção do tambaqui orgânico de 115,8 g foi de R\$ 1,18, em um período de sete meses. Mesmo não chegando ao peso estabelecido no projeto, conclui-se que o pequeno produtor poderá desenvolver duas safras de tambaqui orgânico durante o ano, para comercialização desse peixe (100 g) para a produção de enlatados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-LIMA, C. et al. **Os frutos do tambaqui:** ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, 1998.

BORBA, M.R. *et al.* Piscicultura Familiar: Desempenho de Juvenis de Jundiá *Rhamdia sp.* Alimentados com Rações Comercial Convencional e Orgânica Artesanal. **Agroecol.**

Cadernos de Agroecologia, Recife - PE, v.09, n.4, 2014. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/16619> Acesso em: 03 jun. 2022

BOSCOLO, W.R. *et al.* Farinha de Resíduos da Filetagem de Tilápia em Rações para Alevinos de Piauçu (*Leporinus macrocephalus*). **Revista Brasileira de Zootecnia** Viçosa - MG, v.34, n.6, p.1819-1827, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/rQNTcndNx9sTy8XYYN8gJKP/?lang=pt> Acesso em: 03 maio 2022

BOSCOLO, W.R. *et al.* Rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduos de peixe para juvenis da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza - CE, v.41, n.4, p.686-692, 2010. . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/M7FHFCXcS3DLTYbcMyW7WPs/?lang=pt> Acesso em: 03 maio 2022

BOSCOLO, W.R. *et al.* Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador – BA, v.13, n.2, p.578-590, 2012. . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/ZX9WzP9bQQ7CBBxkGgRm8nK/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 maio 2022

BOYD, C.E. *et al.* **Manejo das condições do sedimento do fundo e da qualidade da água e dos efluentes de viveiros.** In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M. et al. (Eds.) Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2004. p.25-43.

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.

EMATER/RO. **Sistema de Produção de Tambaqui.** Porto velho, 2006.

- FEIDEN, A. *et al.* Desempenho de juvenis de jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba - PR, v.8, n.4, p.381-387, 2010. . Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/10958> Acesso em: 03 maio 2022
- GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicada à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte - MG, v.31, n.3, p.351- 360, 2007. . Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/351.pdf> Acesso em: 03 jun. 2022
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Agropecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- KHATOUANIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes**. 3ª Ed. Jundiá, 97 p., 1999.
- LEAL, V.G-B. *et al.* Avaliação do desempenho zootécnico de linhagens melhoradas de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) na Amazônia central. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju - SE, v.11, n.5, 2020. . Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.005.0022> Acesso em: 03 maio 2022
- MELLO, M.A.M.M. *et al.* **Piscicultura Orgânica**. Instituto de Pesca: em março de 2007.
- MENTE, E. *et al.* Nutrition in organic aquaculture: na inquiry and a discourse. **Aquaculture Nutrition**, v.17, p.798-817, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2095.2010.00846.x> Acesso em: 03 maio 2022
- MPA. **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/Instrucoesnormativas/mpa/ins_mpa2011. Acesso em: 10 out. 2014.
- NATURLAN ASOCIACIÓN REGISTRADA. **Agricultura orgânica: Naturland normas para la acuicultura orgânica**. Naturland, 2004. 21p.
- NEU, D.H. Análise sensorial de filés de jundiá (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação orgânica e convencional. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel - PR, v.4, n.3, p.148- 157, 2011. . Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/370> Acesso em: 03 maio 2022.
- ORMOND, J.G.P. **Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2002. 35p.
- PEDROSA FILHO, M. X. *et al.* Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil. **Boletim Ativos da Aquicultura**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2016.
- PINHO, B. **Aquicultura orgânica: alternativa eficiente para produtores**. Visão agrícola. Disponível em: <http://www.observasc.net.br/pesca/index.php/artigos/aquicultura/1674-2015.06-02-13-47-14>. Acesso em: 23 abr. 2017.
- PROENÇA, C.E.M. *et al.* **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA, 1994. 195p.
- SILVA, C.A. *et al.* **Qualidade da água na engorda de tambaqui em viveiros sem renovação de água**. Embrapa, agosto/2007. . Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2007/f_18_2007.pdf Acesso em: 03 jun. 2022

SOARES, J.P.G. *et al.* **Agroecologia e sistemas de produção orgânica para pequenos ruminantes.** *In:* SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA

OVINOCULTURA BRASILEIRAS, 5. 2006, Campo Grande, MS. Palestras e resumos. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte; Embrapa Caprinos, 2006. Seção palestras. 40 f. 1 CD-ROM.