

ALEVINAGEM DE TILÁPIA UTILIZANDO UMA RAÇÃO COMERCIAL E OUTRA À BASE DE SOJA E MILHO

José Wilson CALÍOPE FREITAS; Anderson de Paulo da Silva BRANDÃO;

Moisés Almeida de OLIVEIRA; Glacio Souza ARAUJO & Samíria Maria Oliveira da SILVA

Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará - UFC

*e-mail: caliope@ufc.br

Recebido em 6 de janeiro de 2010

Resumo - A presente pesquisa teve como objetivo a alevinação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, alimentadas com ração à base de milho, soja e suplemento de vitaminas e minerais, utilizando balanceamento dos ingredientes, à nível da composição química elementar. A ração foi elaborada através do método do Quadrado de Pearson e testada em comparação com uma ração comercial. Para a realização da pesquisa foram utilizados 360 alevinos de tilápia do Nilo, variedade chitralada, pós-revertidos, os quais foram distribuídos seguindo um delineamento totalmente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições cada, sendo que, ambas apresentavam 35% de proteína bruta. Os dados obtidos por ocasião das amostragens quinzenais foram submetidos ao teste *t* de Student, com nível de significância de 5%. Ao término dos 60 dias de cultivo foi observada diferença estatisticamente significativa entre tratamentos, com relação ao ganho de peso e comprimento, onde as tilápias alimentadas com ração comercial apresentaram melhor desempenho. Foram registrados índices de fator de conversão alimentar de 1,25:1 e 1,74:1 para o tratamento com ração comercial e para a não convencional, respectivamente. Com relação à sobrevivência, esta se mostrou bem elevada nos dois tratamentos não havendo diferenças significativas entre os mesmos. Os resultados encontrados com relação aos parâmetros zootécnicos, para os peixes alimentados com a ração elaborada podem ser melhorados em função de um melhor balanceamento entre a soja e o milho, relação adequada (2:1) entre cálcio e fósforo e maior valor percentual de lipídeo.

Palavras-chaves: *Oreochromis niloticus*, soja, milho alimentação, desempenho.

NURSERY OF TILAPIA USING A COMMERCIAL RATION AND ANOTHER BASED ON SOYBEAN AND CORN

Abstract - This present study was aimed at nursery of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, fed diets based on corn, soybeans and vitamins and minerals, using balance of ingredients in the basic chemical composition. The ration was prepared by the method of Pearson's Square and was tested in comparison with a commercial ration. To conduct the study were used 360 fingerlings of Nile tilapia, variety "chitralada", reversed sexually which were distributed following a completely randomized design with two treatments and four replicates each, and that both had 35% crude protein. Data obtained at the biweekly sampling were submitted to the Student *t* test, with significance level of 5%. At the end of 60 days of cultivation was found statistically significant difference between them with respect to weight gain and length, where tilapia fed with rations have better performance. Indices were recorded in the food conversion factor of 1.25:1 and 1.74:1 for treatment with commercial ration and the unconventional, respectively. With respect to survival, and this was high in both treatments, but no significant differences between them. Finally, to achieve better results with respect to those zootechnical parameters, the ration should be made in terms of adjusted percentage of soybean and corn, containing an appropriate balance between calcium and phosphorus, and higher amounts of fat.

Keywords: *Oreochromis niloticus*, sybean, corn, feeding, performance.

INTRODUÇÃO

A tilapicultura vem se mostrando uma realidade na piscicultura de água doce e estuarina, sendo a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, a espécie mais utilizada em cultivos comerciais. Com o crescimento do cultivo intensivo de tilápia, a dependência por rações balanceadas, nutricionalmente completas, aumentou em função da redução ao acesso de alimento natural (Hisano & Portz, 2007). O objetivo de alimentar os peixes é provê-los de forma econômica de uma nutrição adequada para o seu crescimento e perfeito desenvolvimento. Para isto, devem ser utilizados alimentos de qualidade e nas quantidades corretas, além de empregar técnicas de alimentação apropriadas (Ribeiro et al., 2008). Nesse sentido, a busca pela elaboração de rações de baixo custo e de alta qualidade que maximizem o potencial zootécnico de cada espécie é um desafio constante por parte de pesquisadores e empresas desse setor.

A alimentação na piscicultura tem sido amplamente discutida, principalmente por representarem cerca de 70% dos custos, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção, da produtividade alcançada, dos preços e insumos, dentre outros fatores (Kubitza, 2000).

A proteína é considerada o principal nutriente em rações para tilápias, sendo a farinha de peixe, seu ingrediente protéico mais utilizado. A utilização desse ingrediente deve-se ao seu perfil de aminoácidos, o qual atende as exigências dos peixes, principalmente no que diz respeito aos aminoácidos essenciais, além de ser uma fonte protéica de alta digestibilidade e palatabilidade (Rotta et al., 2003).

A limitação do suprimento da farinha de peixe, decorrente da crescente demanda, gera a necessidade de se pesquisar fontes de proteína alternativas, como subprodutos e co-produtos da agroindústria, que, além de mais baratos e de mesma qualidade nutricional, proporcione desempenho produtivo semelhante ao daquelas formuladas com alimentos convencionais (Boscolo et al., 2005). O farelo de soja é a principal fonte protéica de origem vegetal e isto se deve a sua disponibilidade no mercado nacional e pelo elevado valor nutritivo, ainda que apresente deficiência de aminoácidos sulfurados (Furuya et al., 2004).

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração ao se elaborar uma ração é o máximo de energia suprida sob a forma de carboidratos e lipídeos, possibilitando que a maior parte da proteína seja destinada para formação de tecido muscular. O milho é uma das principais fontes energéticas para peixes onívoros e herbívoros, sendo moído a sua forma mais utilizada (Loures et al., 2001).

A presente pesquisa teve por objetivo a alevinagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, alimentados com ração à base de milho, soja e suplemento de vitaminas e minerais, utilizando balanceamento dos ingredientes, a nível da composição química elementar.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado, durante um período de 60 dias, no ano de 2008, na Estação de Piscicultura Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa, pertencente ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará.

Os alevinos utilizados neste trabalho foram machos de tilápia do Nilo, revertidos sexualmente, da linhagem Chitralada, com aproximadamente 42 dias de vida.

Durante o experimento, foram utilizadas duas diferentes rações, uma não convencional e outra comercial. Os ingredientes de origem vegetal (soja e milho) da ração não convencional, bem como a ração comercial, foram analisados para obtenção da composição química elementar, sendo realizadas as seguintes determinações: umidade, proteína bruta, lipídeos, cinzas, fibra bruta, cálcio, fósforo e carboidrato, sendo este último obtido por exclusão. Essas análises foram realizadas de acordo com métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1995).

O teor de umidade foi determinado pesando-se dois gramas dos alimentos em cadinhos de porcelana previamente tarados. Em seguida, foram colocados em estufa a 105 °C por período de 24 h. Posteriormente, foram mantidos em dessecador até que atingissem o equilíbrio entre a temperatura do ambiente e a temperatura das amostras.

O teor de umidade foi obtido pela diferença entre o peso inicial e final das amostras, sendo este valor expresso em percentagem.

Para determinação do teor de cinzas, pesou-se dois gramas de cada amostra em cadinhos de porcelana, sendo mantidos em forno tipo Mufla a 550 - 600 °C por um período de quatro horas. Em seguida os cadinhos, encerrando o material orgânico totalmente incinerado, foram mantidos em dessecador até atingir a temperatura ambiente, quando então pesados. O teor de cinzas foi obtido através da diferença entre o peso inicial e residual, e expresso em percentagem.

A determinação de proteína bruta foi realizada através do método Kjeldhall, utilizando-se digestão com ácido sulfúrico (H₂SO₄), destilação alcalina com hidróxido de sódio (NaOH) e titulação com ácido sulfúrico 0,1 N, utilizando 6,25 como fator de conversão de nitrogênio total para a proteína bruta. No final da titulação foi utilizada a fórmula de cálculo abaixo:

$$\%PB = \frac{\text{mL de H}_2\text{SO}_4 \times \text{Normalidade do ácido} \times \text{Fator de conversão}}{\text{Peso da amostra (g)}}$$

quando:

%PB = Proteína bruta da amostra

H₂SO₄ = mililitros de ácido gasto na titulação

Normalidade do ácido = 0,1 N

Fator de conversão = 6,25

Para a determinação dos lipídeos totais, as amostras contendo dois gramas dos alimentos foram pesadas em cartuchos de papel de filtro e colocadas em um aparelho extrator de Soxhlet, contendo aproximadamente 100 mL de acetona. Após um tempo de extração de oito horas, o solvente foi evaporado em estufa a 105 °C e, em seguida, o material resultante foi pesado. O teor de lipídeos foi calculado através da relação entre o peso dos lipídeos extraídos e o peso inicial da amostra, sendo expresso em percentagem.

Os ensaios para a determinação de fibra bruta foram realizados de acordo com o método de Henneberg, citado por Winton & Winton (1958), para análises de alimentos. A obtenção da fibra bruta foi realizada através de uma digestão ácida e outra alcalina. Aproximadamente um grama de amostra foi pesada, desengordurada e em seguida transferida diretamente para um Erlemeyer de 500 mL, ressuspensa em 200 mL de ácido sulfúrico (1,25%) previamente aquecido. Esta preparação foi em refluxo, por 30 minutos, efetuando-se após este tempo uma filtração em papel de filtro qualitativo. Em seguida foram feitas lavagens com água quente, até não ocorrer mais reação ácida (testado com papel indicador de pH).

A determinação de cálcio foi obtida pela titulação com permanganato de potássio e a de fósforo, por espectrofotometria.

Após o conhecimento da composição química elementar dos ingredientes de origem vegetal, a ração foi elaborada através do método do Quadrado de Pearson (Islabão, 1985).

Os ingredientes utilizados na dieta não convencional foram escolhidos dentre aqueles que fazem parte da elaboração de rações comerciais para peixes, como: o farelo de soja, milho e suplemento de vitaminas e minerais. As rações utilizadas nos dois tratamentos apresentavam-se na forma de pellets, sendo que estes foram quebrados manualmente antes de serem fornecidos aos peixes para adequação ao tamanho da boca dos mesmos.

Para a realização da pesquisa foram utilizados 360 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), variedade Chitralada, revertidos sexualmente.

O estudo foi conduzido em oito tanques de alvenaria de 3 m³ cada (3x3x1 m), na densidade de estocagem de 15 peixes m³. Os alevinos foram distribuídos nos tanques seguindo um delineamento totalmente casualizado com dois tratamentos e estes, com quatro repetições cada.

Os tratamentos constituíram-se de duas rações, sendo uma elaborada a base de soja, milho e suplemento de vitaminas e minerais e a outra comercial, ambas contendo 35% de proteína bruta. O arraçoamento foi realizado diariamente em duas refeições, nos horários de 10:00 e 16:00 h, a uma taxa de alimentação de 10% da biomassa total dos peixes em cada tanque, durante todo o experimento.

Na estocagem, todos os peixes foram pesados e medidos individualmente para obtenção do comprimento médio total e pesos médios dos mesmos, utilizando-se uma balança digital (precisão de 0,01g) e paquímetro de aço inoxidável com escala em milímetros.. Assim, os pesos e comprimentos médios dos mesmos foram $0,42 \pm 0,03$ g e $28,67 \pm 0,61$ mm, respectivamente.

Durante o experimento foram realizadas biometrias quinzenais, na proporção de 20% da quantidade de peixes em cada repetição, para a correção do arraçoamento o qual foi calculado em função da biomassa. Ao final dos 60 dias de cultivo, procedeu-se a despesca para a contagem dos peixes sobreviventes e obtenção do peso e comprimento médios finais. Posteriormente, foram realizados os cálculos de biomassa total (g), ganho de peso médio e diário (g), consumo de ração (g), conversão alimentar, sobrevivência (%) e produtividade (kg/ha/ano).

No controle dos parâmetros limnológicos, o oxigênio dissolvido, por se tratar do parâmetro mais importante durante o cultivo, foi aferido diariamente pela manhã, sempre no horário de 10:00 h, através de oxímetro digital, com precisão de 0,1 mg/L. Para a temperatura, também foi utilizado o mesmo aparelho e também determinado no mesmo horário, com precisão de 0,1°C.

As medições da transparência foram feitas diariamente em cada tanque, sempre ao meio dia, horário em que o sol estava a pino, com o intuito de minimizar erros. A medição consistiu em introduzir o disco de Secchi, com diâmetro de 30cm na água até o ponto em que não se conseguisse enxergá-lo, quando é feita a leitura.

Análises estatísticas: os dados obtidos por ocasião das amostragens realizadas em ambos os tratamentos foram submetidos ao teste *t* de Student, com nível de significância de 5%, aplicado para detectar, ou não, diferenças significativas entre os peixes alimentados com as diferentes rações, utilizando a função estatística do programa BioStat 4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas dos ingredientes da ração não convencional (soja e milho) apresentaram-se compatíveis com os valores citados na literatura (Tabela 1).

Na formulação da ração não convencional (Tabela 2), verifica-se uma composição apresentando elevada participação da soja (67,40%) em relação ao milho (30,45%), o que pode ter proporcionado um balanço inadequado entre seus aminoácidos.

Segundo Calíope Freitas (2002), trabalhando com alimentação de tilápia do Nilo, foi elaborada uma dieta a base de soja e milho e no balanceamento entre esses dois ingredientes, a soja apresentou percentual de 32,0% e o milho 64,2%, para um total de 20,9% de proteína bruta na ração. Segundo esse mesmo autor, esta proporção entre soja e milho é a ideal para que ocorra uma complementação mútua dos aminoácidos limitantes encontrados nos mesmos.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes de origem vegetal utilizados na formulação da dieta não convencional, utilizada para produção de aleviões de tilápia do Nilo, na Estação de Piscicultura Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa, Fortaleza – Ceará.

Composição Química (%)	Ingredientes	
	Farelo de Milho	Farelo de Soja
Proteína bruta	11,6	46,0
Lipídeos	8,6	1,6
Umidade	13,6	11,4
Carboidratos	60,8	29,7
Fibra bruta	2,8	5,4
Cinzas	2,6	5,9
Cálcio	0,4	2,0
Fósforo	0,2	0,3

Tabela 2. Percentual dos ingredientes na composição da ração não convencional e composição química elementar das rações utilizadas para a produção de aleviões de tilápia do Nilo, na Estação de Piscicultura Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa, Fortaleza – Ceará.

Ingredientes	Dietas	
	Ração não convencional	Ração comercial
Participação de cada ingrediente na ração não convencional (%)		
Milho	30,45	Não identificada
Soja	67,40	Não identificada
Suplemento de vit. e min.	2,00	Não identificada
Sal	0,15	Não identificada
Total	100	
Composição química elementar calculada (%)		
Proteína Bruta	35,11	34,90
Lipídeos	3,68	6,30
Umidade	11,82	12,60
Carboidratos	38,52	27,20
Fibra bruta	4,49	8,00
Cinzas	4,77	11,00
Cálcio	1,47	1,80
Fósforo	0,26	0,60

Na ração não convencional elaborada para esta pesquisa, a proporção entre a soja e o milho não poderia ser diferente, pois caso contrário, o percentual desejado de 35% de proteína bruta para a ração teste, não seria alcançado. O desajuste entre a soja e o milho, provavelmente contribuiu para deixar o ganho de peso insatisfatório, nas condições em que foram desenvolvidos os trabalhos desta pesquisa.

A ração não convencional apresentou valores inadequados para lipídeos (3,68%), quando deveria ser no mínimo de 6,0% e a proporção cálcio e fósforo, citada na literatura como sendo de 2:1, também apresentou valor insuficiente para o fósforo (0,26%) deixando a proporção em 5,6:1, o

que, provavelmente, também contribuiu nesse contexto.

Durante o controle de qualidade da água, a temperatura e oxigênio dissolvido (OD) não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos, apresentando médias $28,8 \pm 1,3$ °C e $5,0 \pm 1,2$ mg/L, respectivamente, para o tratamento onde se utilizou a ração não convencional e $28,7 \pm 1,1$ °C e $5,3 \pm 1,1$ mg/L, para a comercial, mantendo-se dentro dos níveis recomendados para a espécie (Kubitza, 2000), permitindo-nos afirmar que, provavelmente, não influenciaram, negativamente, no desempenho dos indivíduos cultivados.

A transparência da água apresentou valores que variaram de 36,0 a 44,0 cm, durante todo o período de cultivo. Para garantir que a água não adquirisse uma turbidez indesejável, adotou-se, periodicamente, um procedimento de renovação de água e retirada da matéria orgânica (dejetos e sobras de ração) localizados no fundo dos tanques, o que de fato, contribuiu para melhorar sua qualidade em ambos os tratamentos.

O crescimento em comprimento médio obtido através das biometrias quinzenais, foi calculado para cada tratamento (Tabela 3). Aplicando o teste de significância, t de Student, foi constatado que as rações apresentaram diferenças significativas ($P<0,05$) a partir do 30º dia de cultivo, sendo que os indivíduos alimentados com ração comercial obtiveram melhor desempenho, atingindo um máximo de $110,01 \pm 12,60$ mm em 60 dias.

Tabela 3. Comprimento médio (mm) dos alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedade Chitralada, alimentados com ração à base de soja e milho e dos alevinos alimentados com ração comercial.

Dias de cultivo	Comprimento médio dos peixes (mm)	
	Ração comercial	Ração não convencional
15	$41,60 \pm 16,00^a$	$39,90 \pm 4,29^a$
30	$59,30 \pm 6,98^a$	$53,20 \pm 7,26^b$
45	$94,10 \pm 12,59^a$	$83,60 \pm 16,68^b$
60	$110,01 \pm 12,60^a$	$92,17 \pm 12,62^b$

Letras iguais indicam ausência de diferenças significativas ao nível de 5 %.

Massago et al. (2007), analisando o desempenho inicial de quatro linhagens comerciais de *O. niloticus* obtiveram comprimento médio final 8,96 cm, para a variedade Chitralada, quando cultivadas por 56 dias, alimentadas com ração comercial contendo 40% de proteína bruta. Assim, observa-se que o comprimento obtido pelos citados autores estão abaixo do resultado encontrado para o tratamento em que foi utilizada ração não convencional ($92,17 \pm 12,62$ mm).

A evolução do ganho de peso entre as duas dietas apresentou diferença estatisticamente significativa ($P<0,05$) também a partir do 30º dia de alimentação, como pode ser observado na Tabela 4. O ganho de peso no tratamento em que se utilizou a ração comercial foi superior ao

obtido com a ração não convencional, apresentando um máximo em $26,05 \pm 9,23$ g e $16,50 \pm 5,90$ g, respectivamente, atingidos no final do experimento.

Tabela 4. Peso médio dos alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedade Chitralada, alimentados com ração não convencional à base de soja e milho e dos alevinos alimentados com ração comercial.

Dias de cultivo	Peso médio dos peixes (g)	
	Ração comercial	Ração não convencional
15	$1,26 \pm 0,60^a$	$1,08 \pm 0,37^a$
30	$3,82 \pm 1,61^a$	$2,98 \pm 1,27^b$
45	$15,59 \pm 5,86^a$	$11,50 \pm 5,63^b$
60	$26,05 \pm 9,23^a$	$16,50 \pm 5,90^b$

Letras iguais indicam ausência de diferenças significativas ao nível de 5 %.

Furuya et al. (2004), avaliaram a utilização do farelo de soja integral substituindo o referido ingrediente em rações para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase inicial, durante um período de 48 dias. Os pesquisadores utilizaram alevinos com peso médio inicial de 1,61 g, para o tratamento em que não foi incluso o farelo de soja integral, obtendo ao término do experimento peso médio de 10,42 g.

Comparando os resultados da presente pesquisa com os dados obtidos por estes pesquisadores, verifica-se que a ração não convencional apresentou, durante o mesmo período (45 dias), rendimento de ganho de peso médio superior ao obtido pelo citado autor ($11,50 \pm 5,63$ g).

O ganho de peso médio (g/dia) foi calculado subtraindo-se o peso médio obtido em cada biometria conseqüente, em relação à biometria anterior e dividindo esse valor pelos dias de cultivo no período. Analisando a Tabela 5 a seguir, verifica-se que os peixes utilizados em ambos os tratamentos apresentaram ganho de peso crescente ao longo do período experimental, exceto na última quinzena, em que foi observada uma diminuição no ganho médio de peso entre os mesmos.

Tabela 5. Ganho médio de peso em grama/dia de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedade Chitralada, alimentados com uma ração não convencional à base de soja e milho e alevinos alimentados com ração comercial.

Dias de cultivo	Ganho de peso médio (g/dia)	
	Ração comercial	Ração não convencional
15	$0,054 \pm 0,02^a$	$0,046 \pm 0,01^a$
30	$0,170 \pm 0,06^a$	$0,130 \pm 0,05^b$
45	$0,780 \pm 0,25^a$	$0,570 \pm 0,16^b$
60	$0,700 \pm 0,18^a$	$0,330 \pm 0,24^b$
Total	$1,704 \pm 0,89^a$	$1,076 \pm 0,51^b$

Letras iguais indicam ausência de diferenças significativas ao nível de 5 %.

De acordo com as análises dos ganhos de pesos médios dos alevinos foram constatadas

diferenças significativas entre as médias ($P < 0,05$) a partir da terceira amostragem (30 dias de cultivo), onde observou-se maior incremento no tratamento em que foi utilizada ração comercial, com valores máximos de $0,170 \pm 0,06$ g/dia, comparado com a ração não convencional que foi $0,130 \pm 0,05$ g/dia. No final do experimento a ração comercial apresentou uma média de rendimento muito superior, com um total de $1,704 \pm 0,89$ g/dia em comparação com apenas $1,076 \pm 0,51$ g/dia, para a ração não convencional.

O ganho de biomassa média foi calculado pela diferença entre a biomassa final e a inicial de cada tratamento. Conforme observado na Tabela 6, o ganho de biomassa média foi de $1.119,25 \pm 310,66$ g e $614,33 \pm 190,56$ g para os tratamentos com ração comercial e não convencional, respectivamente, apresentando diferença estatisticamente significativa entre si ($P < 0,05$), o que também foi constatado para a biomassa média final.

Tabela 6. Ganho de biomassa média dos alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedade Chitralada, alimentados com uma ração não convencional à base de soja e milho e os alevinos alimentados com ração comercial.

Biomassa	Tratamentos	
	Ração comercial	Ração não convencional
Biomassa média inicial (g)	$20,31 \pm 2,59^a$	$17,51 \pm 0,98^a$
Biomassa média final (g)	$1.139,56 \pm 312,99^a$	$631,84 \pm 189,79^b$
Ganho de Biomassa média (g)	$1.119,25 \pm 310,66^a$	$614,33 \pm 190,56^b$

Letras iguais indicam ausência de diferenças significativas ao nível de 5 %.

O consumo médio de ração nos tratamentos analisados foi sempre crescente, como esperado. Na Tabela 7, verifica-se que o consumo total em todo o período de cultivo no tratamento com ração comercial foi de $1.425,99 \pm 389,87$ g, enquanto que no tratamento com ração não convencional foi apenas de $1.073,41 \pm 402,32$ g, havendo diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) a partir do 30º dia de cultivo.

Tabela 7. Consumo médio de ração pelos alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedade Chitralada, alimentados com uma dieta não convencional, elaborada à base de soja e milho e os alevinos alimentados com ração comercial.

Dias de cultivo	Consumo médio de ração (g)	
	Ração comercial	Ração não convencional
15	$30,44 \pm 3,88^a$	$23,32 \pm 1,47^a$
30	$85,25 \pm 12,71^a$	$72,83 \pm 8,90^b$
45	$257,98 \pm 73,40^a$	$201,01 \pm 56,30^b$
60	$1.052,32 \pm 329,57^a$	$776,25 \pm 352,85^b$
Total	$1.425,99 \pm 389,87^a$	$1.073,41 \pm 402,32^b$

Letras iguais indicam ausência de diferenças significativas ao nível de 5 %.

A conversão alimentar foi calculada através da relação entre a quantidade de ração ofertada e o ganho de peso ao longo do período experimental. Ao final do experimento foram registrados índices de fator de conversão alimentar de 1,74:1, para o tratamento onde se utilizou a ração não convencional e 1,27:1 para o tratamento onde se utilizou a ração comercial.

Um fator que pode explicar a reduzida conversão alimentar (1,27:1) verificada no tratamento onde se utilizou a ração comercial é que a mesma apresenta uma gama de ingredientes de boa qualidade e de alto valor biológico e ainda possui uma formulação adequada, contribuindo para uma melhor conversão pelos indivíduos que a consumiram.

A conversão alimentar dos alevinos alimentados com ração não convencional não apresentou resultado satisfatório no período de recria da tilápia do Nilo, *O. niloticus*. Esse mau desempenho dos alevinos alimentados com ração não convencional para o índice de Conversão Alimentar deve-se, provavelmente, ao balanceamento entre a soja e o milho, que deixou a ração sem a complementação em aminoácidos, que deveria ter sido proporcionado, por uma maior quantidade de milho presente na formulação e, conseqüentemente, menor participação da soja.

Analisando a sobrevivência dos alevinos, observou-se que os dois tratamentos apresentaram uma elevada taxa, com médias de 97,2% para o tratamento com ração comercial e de 96,1% para os indivíduos submetidos à alimentação com ração não convencional, não havendo diferenças significativas entre os mesmos ($P>0,05$). Estas taxas satisfatórias de sobrevivência foram proporcionadas, provavelmente, pelas boas condições da qualidade da água do cultivo.

Analisando a produtividade média dos resultados obtidos na presente pesquisa, verifica-se que o cultivo com ração comercial apresentou melhores resultados em termos de produtividade média quando comparado ao cultivo com ração não convencional, sendo de 22.695,90 e 12.450,56 kg/ha/ano respectivamente, havendo diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos.

CONCLUSÃO

A ração não convencional, apesar de ter apresentado desempenho inferior em relação à ração comercial, apresentou bons resultados quando comparados a outros experimentos com dietas de composição à base de soja e milho.

Os parâmetros zootécnicos, para os peixes alimentados com a ração elaborada podem ser melhorados em função de um melhor balanceamento entre a soja e o milho, onde a quantidade de soja deverá ser reduzida e a de milho deverá apresentar maior valor percentual na composição da dieta, apresentar uma relação adequada (2:1) entre cálcio e fósforo e maior valor percentual de lipídeo.

REFERÊNCIAS

- AOAC - Official methods of analysis (1995). Washington DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Boscolo, W. R. *et al.* (2005). Farinha de vísceras de aves em rações para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) durante a fase de reversão sexual. *Rev. Brás. Zootec.*, 34(2): 373-377.
- Calíope Freitas, J. W. (2002). *Análise de parâmetros químicos e bioquímicos de algumas espécies de algas marinhas, para inclusão em rações utilizadas na piscicultura, visando modificar o "flavor" de peixes de água doce.* [Tese Doutorado em Bioquímica]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará.
- Furuya, W. M. *et al.* (2004). Farelo de soja integral em rações para juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Acta Scientiarum, Animal Sciences*, 26(2): 203-207.
- Hisano, H. & Portz, L. (2007). Redução de custos de rações para tilápia: a importância da proteína. *Bahia Agrícola*, 8(1): 42-45, 2007.
- Islabão, N. (1985). Manual de cálculo de rações. São Paulo: Livroceres.
- Kubitza, F. (2000). Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí, SP: Editora Degaspari.
- Loures, B. T. R. R. *et al.* (2001). Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. *Acta Scientiarum*, 23(4): 877-883.
- Massago, H. *et al.* (2007). Crescimento inicial de quatro linhagens de tilápia do Nilo. In: Simpósio de Nutrição e Saúde de Peixes, 2. Botucatu. Anais. UNESP: Botucatu.
- Ribeiro, P. A. P. *et al.* (2008). Manejo alimentar de peixes. Acessado em 15 de junho de 2008 em www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_53.pdf.
- Rotta, M. A. *et al.* (2003). Uso da farinha de minhoca como alimento para pós-larvas de tilápia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 45. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Corumbá, MS.
- Winton, A. L. & Winton, K. B. (1958). *Analysis de alimentos*. 2 ed. Barcelona: Hasa.