

ISSN 1982-1263

HTTP://DX.DOI.ORG/10.22256/PUBVET.V11N7.646-651

Crescimento compensatório em tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus)

Rondinelle Artur Simões Salomão*1, Vitor Gestinari Drimel², Vander Bruno dos Santos³

RESUMO. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) apresenta boas características para produção dentre as espécies de peixes cultivadas no Brasil, devido a inúmeras qualidades zootécnicas e com isso sua produção vem aumentando a cada ano. O presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento compensatório em tilápias do Nilo da linhagem Genomar Supreme geração 14. Peixes de aproximadamente 380 g foram cultivados em dois sistemas de recirculação de água. Em um dos tratamentos as tilápias ficaram em restrição alimentar durante 7 dias, e após este período, voltaram a ser alimentadas até os 21 dias do tratamento, enquanto no outro sistema foram alimentadas diariamente com uma mesma ração comercial com o teor de proteína bruta de 28%. Aos 0, 7 e 21 dias foi feito uma amostragem de 12 peixes de cada tratamento. Os parâmetros da água foram considerados ideais para o cultivo da espécie. O comprimento padrão, o perímetro corporal e o perímetro do pedúnculo não apresentaram diferença nas diferentes idades e nos diferentes tratamentos. Aos 7 dias, (após o período de jejum) constou-se que o peso (333,8g) do grupo restrição foi menor quando comparado ao grupo controle (393,1g); porém aos 21 dias o peso das tilápias 407,1 e 402,4 (controle e restrição, respectivamente) nos dois tratamentos e não apresentou diferença, indicando uma compensação total. O peso do filé também obteve uma diferença aos 7 dias 62,6 e 49,3g (controle e restrição, respectivamente). Conclui-se que curtos períodos de tempo de restrição alimentar (jejum) promove um ganho compensatório em tilápias do Nilo, podendo indicar uma boa estratégia para diminuir os custos de produção.

Palavras chave: Ganho compensatório, linhagem, restrição alimentar

Compensatory growth in Nile tilápia (Oreochromis niloticus)

ABSTRACT. The Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) has good characteristics for production among the fish species grown in Brazil, due to numerous productive qualities and that its production is increasing every year. This study aimed to evaluate the compensatory growth in the strain of Nile tilapia Genomar Supreme generation 14. Fish approximately 380 g were cultivated in two re-circulating water systems. In one treatment, tilapias stayed feeding restriction for 7 days, and after this period were re-feeding until 21 days of treatment; while the other system were fed daily with a common commercial feed the crude protein content 28%. At 0, 7 and 21 days was done the sampling 12 fish per treatment. The water parameters were considered ideal for the cultivation of the species. The standard length, body size and perimeter peduncle showed no difference in the different ages and in different treatments. After 7 days (after the fasting period) is consisted that the weight (333,8g) restriction group was lower compared to the control group (393,1g), but at 21 days the weight of 407.1 and Tilapia 402.4 (control and restriction respectively) in both treatments showed no difference, indicating a total compensation. The

¹Doutorando em Aquicultura, Centro de Aquicultura da Unesp – CAUNESP, Jaboticabal, SP.

²Graduando em Agronomia, Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Pres. Prudente, SP.

³Pesquisador científico, APTA/Instituto de Pesca – Pres. Prudente, SP.

^{*}Autor para correspondência: rondi_salomão@hotmail.com

Salomão et al. 647

filet weight also obtained a difference at 7 days and 62.6 49.3g (control and restriction respectively). It was concluded that short periods of food restriction time (fasting) promotes a compensatory gain Nile tilapia, which may indicate a good strategy to reduce the production costs.

Keywords: Compensatory growth, food restriction, Strain

Crecimiento compensatorio de la tilapia del Nilo (Oreochromis niloticus)

RESUMEN. La tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) tiene buenas características para la producción entre las especies de peces cultivados en Brasil, debido a las numerosas cualidades zootécnicas motivo por el cual su producción está aumentando a cada año. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el crecimiento compensatorio en tilapias de linaje Genomar Supreme generación 14. Peces de aproximadamente 380 g se cultivaron en dos sistemas de recirculación de agua. En uno de los tratamientos las tilapias quedaron en restricción alimentaria durante 7 días, y después de este período, volvieron a ser alimentadas hasta los 21 días del tratamiento, mientras que en el otro sistema fueron alimentadas diariamente con una misma ración comercial con el contenido de proteína bruta de 28 %. A los 0, 7 y 21 días se hizo una muestra de 12 peces por tratamiento. Los parámetros del agua se consideraron ideales para el cultivo de la especie. La longitud estándar, el perímetro corporal y el perímetro del pedúnculo no mostraron diferencias en las diferentes edades y en los diferentes tratamientos. A los 7 días, (después del período de ayuno) se constató que el peso (333,8g) del grupo restricción fue menor cuando comparado al grupo control (393,1g); Pero a los 21 días el peso de las tilapias 407,1 y 402,4 (control y restricción, respectivamente) en los dos tratamientos y no presentó diferencia, indicando una compensación total. El peso del filete también obtuvo una diferencia a los 7 días 62,6 y 49,3g (control y restricción, respectivamente). Se concluye que cortos períodos de tiempo de restricción alimentaria (ayuno) promueve una ganancia compensatoria en tilapias del Nilo, pudiendo indicar una buena estrategia para disminuir los costos de producción.

Palabras clave: Ganancia compensatoria, linaje, restricción alimentaria

Introdução

Segundo Ministério da Pesca e Aquicultura, o consumo de pescados no Brasil cresceu cerca de 40% desde 2003. Diversas espécies de peixes têm sido utilizadas com objetivo de suprir este aumento na demanda.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a espécie que vem apresentando a maior produção dentre as espécies de peixes cultivadas no Brasil, por apresentar inúmeras qualidades zootécnicas.

Com o objetivo de intensificar a tilapicultura, linhagens de tilápia melhoradas geneticamente tem surgido, dentre elas está a Supreme Tilápia, desenvolvida pela empresa Genomar, que é produto do maior, mais caro e mais longo programa de melhoramento genético tilápias (Zimmermann, 2003). Estes cruzamentos mostraram as linhagens que melhoradas possuem um alto desempenho zootécnico (melhor crescimento, maior peso do pescado, filé mais espesso) quando comparadas as linhagens tropicais. Como o músculo esquelético constitui a parte comestível do peixe, é de suma importância obter dados zootécnicos que não comprometam a produção em espécies de interesse econômico como a tilápia do Nilo.

Períodos de jejum são normais na natureza, devido a vários fatores ambientais como: estação do ano, temperatura da água, disponibilidade de alimentos entre outros. A adoção de estratégias de alimentação com restrição alimentar e realimentação é uma forma de explorar a capacidade natural de recuperação metabólica e crescimento dos peixes que permite economia no fornecimento de ração (Souza et al., 2003).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento compensatório de tilápias do Nilo submetida à restrição alimentar por curto período de tempo para avaliar se jejum alimentar por curto período de tempo interfere no desenvolvimento e peso final dos animais pelo ganho compensatório.

Material e Métodos

O cultivo dos peixes foi realizado no Pólo Regional da Alta Sorocabana, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), com sede em Presidente Prudente, SP.

Foram utilizados tilápias do (Oreochromis niloticus), da linhagem Supreme geração 14, oriundos de uma população masculinizada. Todos os peixes foram cultivados em dois sistemas de recirculação de água contendo seis caixas d'água de 0,5 m³, a temperatura dos dois sistemas foi mantida a 28° C durante todo o experimento, por esta ser considerada a temperatura ideal de cultivo da espécie. Sendo que caixa recebeu 17 tilápias aproximadamente 370g.

Conforme a Figura 1, os peixes foram acondicionados em dois sistemas de recirculação de água fechado: peixes submetidos à restrição alimentar por um período de sete dias, seguido de um período de realimentação de 14 dias (Restrição Alimentar — T1). No outro sistema, os peixes foram alimentados regularmente por 21 dias (Controle — T2). Foram utilizadas três repetições para cada tratamento. A temperatura e o oxigênio dissolvido foram monitorados diariamente, enquanto que o pH, alcalinidade, dureza, amônia, nitrito e nitrato semanalmente.

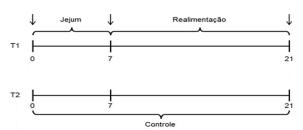


Figura 1. Esquema indicando as condições de cultivo dos peixes dos tratamentos T1 (restrição alimentar) e T2 (controle) e os períodos de coleta (setas).

Os peixes foram alimentados três vezes ao dia, com uma mesma ração comercial, com o teor de proteína bruta de 28%, sendo a quantidade fornecida de acordo com a biomassa do tanque a 3% do peso vivo. A cada sete dias foi realizada a amostragem de 12 peixes de cada tratamento (4 peixes x 3 repetições) para o cálculo de arraçoamento.

Análise do desempenho e avaliação do crescimento

Inicialmente, aos sete e 21 dias de cultivo, foram realizadas amostragens de 12 peixes de cada tratamento (4 peixes por tanque) para a

aferição do peso (g), comprimento padrão (cm), diâmetro do corpo e do pedúnculo (cm) e rendimento de filé após terem passado por um período de jejum de 24 horas. Todos os animais foram insensibilizados por choque térmico (água e gelo) e eutanaziados por punção cerebral.

Análise de rendimento de filé

Para a avaliação do rendimento dos filés, os mesmos foram retirados juntamente com a pele dos 12 peixes de cada tratamento nos três períodos de coleta. A pele foi removida do filé com auxílio de uma faca e um alicate.

Análise de dados

Os dados foram avaliados segundo o delineamento do experimento, considerando cada tanque como uma unidade experimental. Todos os dados foram analisados pelo teste One Way ANOVA seguido por teste de comparação múltipla Dunn para diferenças dentro do mesmo tratamento e teste T entre os tratamentos. O nível de significância foi de 5% para todas as análises.

Resultados e Discussão

As tilápias foram cultivadas a 28 ± 1° C nos diferentes tratamentos dentro dos limites considerados ideais para o cultivo da espécie. A faixa de temperatura considerada ideal para o desenvolvimento normal, reprodução crescimento da tilápia é de cerca de 25°C a 32°C; porém tilápias cultivadas a 28° C normalmente apresentam crescimento superior (El-Sayed and Kawanna, 2008). Embora a espécie seja tolerante a baixas temperaturas, o crescimento é inferior (Sifa et al., 2002). Os parâmetros limnológicos, oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade, dureza, concentrações máximas de amônia, nitrito e nitrato da água observadas durante o experimento estão representadas na Tabela 1.

Embora para o cultivo de peixes, em geral, seja recomendado valores de oxigênio dissolvido maiores que 5 mg/L, segundo Popma and Masser (1999) não ocorre melhoria no crescimento tilápias quando as são cultivadas concentrações de oxigênio acima de 2,0 a 2,5 mg/L. Os autores relatam que as tilápias suportam pH de 5 a 10, mas a amplitude de 6 a 9 é considerada mais segura. Os níveis de alcalinidade estão dentro do padrão limite para garantir a produtividade que é de 50-200 mg/L para peixes de água doce, já a dureza se encontra em nível moderado para o cultivo de peixes, sendo que Salomão et al. 649

valores entre 50-200 mg/L são mais indicados (<u>Hajek and Boyd, 1994</u>). Concentrações letais de amônia estão em torno de 0,24 mg/L sendo desejável manter níveis inferiores a 0,1 mg/L (<u>El-Sayed and Teshima, 1991</u>). Nitrato geralmente não é tóxico para tilápia, mas a concentração de nitrito deve ser mantida abaixo de 27 mg/L para o cultivo de peixes de água doce em geral, embora as tilápias sejam mais tolerantes do que a maioria das espécies (<u>Popma and Masser, 1999</u>). Os valores dos parâmetros limnológicos estiveram dentro das condições adequadas para o cultivo da tilápia.

Tabela 1. Valores médios de oxigênio dissolvido (mg/L), pH, alcalinidade (mg/L), dureza (mg/L) e concentrações máximas de amônia (mg/L), nitrito (mg/L) e nitrato (mg/L) da água de cultivo dos peixes nos tratamentos Controle e Restrição.

D ^	Tratamentos		
Parâmetros	Controle	Restrição	
Oxigênio (mg/L)	4,71	5,24	
pH	7,08	7,05	
Alcalinidade (mg/L)	110,98	114,56	
Dureza (mg/L)	297,14	229,12	
Amônia (mg/L)	0,05	0,03	
Nitrito (mg/L)	2,75	1,3	
Nitrato (mg/L)	68,5	50	

Desempenho e avaliação do crescimento

Conforme mostra a <u>Tabela 2</u>, o comprimento padrão, o perímetro corporal e o perímetro do pedúnculo não apresentaram diferença nas diferentes idades e nos diferentes tratamentos. Apesar de não ter diferença entre os tratamentos, podemos observar que no grupo restrito houve uma diminuição nas medidas aos sete dias.

Os pesos médios dos peixes cultivados nos diferentes tratamentos estão apresentados na Figura 2. Pode-se observar que os peixes do grupo controle e restrição não apresentaram diferença ao início (392,4 e 383,8 g, respectivamente) e ao final dos 21 dias (407,1 e 402,4 g, respectivamente). No grupo onde os peixes ficaram em restrição durante sete dias o peso médio dos animais foi menor quando comparado com os do grupo controle (333,7 e 393,1 g, respectivamente).

O crescimento compensatório após um período de supressão alimentar tem sido descrito em várias espécies de teleósteos (Ali et al., 2003). Palma et al. (2010) também observaram crescimento compensatório em juvenis de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem GIFT submetidas a curtos períodos de restrição

alimentar. Os autores sugeriram que esta seria uma boa estratégia alimentar para diminuir os custos com a produção.

Tabela 2. Média do comprimento padrão (cm), perímetro corporal (cm), perímetro do pedúnculo (cm), de tilápia do Nilo nos diferentes tratamentos aos 0, 7 e 21 dias.

Item	Dias	Controle	Restrição
Comprimento Padrão, cm	0	23,42 Aa	23,47 Aa
	7	23,54 Aa	23,37 Aa
	21	23,63 Aa	23,46 Aa
Perímetro Corporal, cm	0	20,5 Aa	20,48 Aa
	7	20,55 Aa	20,24 Aa
	21	20,75 Aa	20,53 Aa
Perímetro do Pedúnculo, cm	0	7,31 Aa	7,6 Aa
	7	7,44 Aa	7,52 Aa
	21	7,47 Aa	7,62 Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna são diferentes. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha são diferentes.

Os peixes submetidos a sete dias de jejum mostraram ganho compensatório total quando comparados ao grupo controle ao final dos 21 dias de experimento.

Há várias hipóteses que tentam explicar a elevada taxa de crescimento que normalmente ocorre durante o crescimento compensatório. Uma delas é que há um aumento no consumo de alimento levando a taxas de crescimento mais elevadas (<u>Hayward et al., 2000</u>). Outra é que a resposta hormonal durante e após o período de restrição alimentar impulsiona o crescimento (<u>Gaylord and Gatlin, 2001</u>).

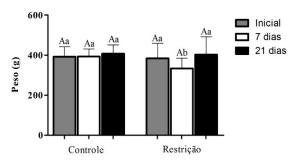


Figura 2. Gráfico do peso médio corporal (g), das tilápias do Nilo do grupo controle e do grupo restrição aos 0, 7 e 21 dias. Letras maiúsculas comparam dentro do mesmo tratamento e minúsculas comparam as idades entre os tratamentos. Letras maiúsculas e minúsculas diferentes não são iguais segundo os testes estatísticos adotados.

Os pesos médios dos filés dos peixes cultivados nos diferentes tratamentos estão apresentados na <u>Figura 3</u>. Pode-se observar que os

filés dos peixes do grupo controle e restrição apresentaram diferença aos sete dias (62,6 e 49,3 g, respectivamente). Ao final dos 21 dias não houve diferença no peso médio dos filés entre os diferentes tratamentos (84,2 e 80,4 g, respectivamente). Esses resultados corroboram com os dados do peso médio dos peixes, mostrando mais uma vez o ganho compensatório desses animais.

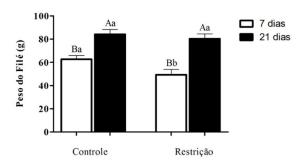


Figura 3. Gráfico do peso médio do filé (g), das tilápias do Nilo do grupo controle e do grupo restrição aos sete e 21 dias. Letras maiúsculas comparam dentro do mesmo tratamento e minúsculas comparam as idades entre os tratamentos. Letras maiúsculas e minúsculas diferentes são diferentes.

Clement and Lovell (1994) relataram rendimento de filé de 25,4% para tilápia com peso médio de 585 g. Resultado semelhante ao deste estudo foi descrito por (Souza et al., 1997) que encontraram, em peixes pesando de 250 a 450 g, valores de 32,15 a 40,39%. Entretanto, esses autores observaram que peixes mais pesados apresentam maior rendimento de filé. No nosso estudo o rendimento percentual do filé foi de 19,7% no grupo controle e 20,0% para o grupo restrição aos 21 dias. No entanto, segundo Rasmussen and Ostenfeld (2000), o rendimento de filé não é afetado pelo crescimento do peixe, mas a espécie pode ter efeito sobre essa variável, assim como sobre o grau de mecanização, o método de filetagem e a habilidade do filetador.

Conclusão

Concluímos que curtos períodos de tempo de restrição alimentar (jejum) promove o ganho compensatório em tilápias do Nilo, podendo indicar uma boa estratégia alimentar para diminuir os custos de produção.

Referências Bibliográficas

Ali, M., Nicieza, A. & Wootton, R. J. 2003. Compensatory growth in fishes: a response to growth depression. *Fish and Fisheries*, 4, 147-190.

- Clement, S. & Lovell, R. T. 1994. Comparison of processing yield and nutrient composition of cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 119, 299-310.
- El-Sayed, A.-F. M. & Teshima, S. 1991. Tilapia nutrition in aquaculture. *Reviews in Aquatic Sciences*, 5, 247-265.
- El-Sayed, A. F. M. & Kawanna, M. 2008. Optimum water temperature boosts the growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry reared in a recycling system. *Aquaculture Research*, 39, 670-672.
- Gaylord, T. G. & Gatlin, D. M. 2001. Dietary protein and energy modifications to maximize compensatory growth of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 194, 337-348.
- Hajek, B. F. & Boyd, C. E. 1994. Rating soil and water information for aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 13, 115-128.
- Hayward, R. S., Wang, N. & Noltie, D. B. 2000. Group holding impedes compensatory growth of hybrid sunfish. *Aquaculture*, 183, 299-305.
- Palma, E. H., Takahashi, L. S., Dias, L. T. S., Gimbo, R. Y., Kojima, J. T. & Nicodemo, D. 2010. Estratégia alimentar com ciclos de restrição e realimentação no desempenho produtivo de juvenis de tilápia do Nilo da linhagem GIFT. Ciência Rural, 40, 421-426.
- Popma, T. & Masser, M. 1999. Tilapia: life history and biology. *Aquaculture Center*, 283, 1-4.
- Rasmussen, R. S. & Ostenfeld, T. H. 2000. Effect of growth rate on quality traits and feed utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture*, 184, 327-337.
- Sifa, L., Chenhong, L., Dey, M., Gagalac, F. & Dunham, R. 2002. Cold tolerance of three strains of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, in China. *Aquaculture*, 213, 123-129.
- Souza, M. L. R., Macedo-Viegas, E. M. & Kronka, S. N. 1997. Estudo da carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes categorias de peso. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*.
- Souza, V. L., Urbinati, E. C., Martins, M. I. E. G. & Silva, P. C. 2003. Avaliação do crescimento e do custo da alimentação do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) submetido a

Salomão et al. 651

ciclos alternados de restrição alimentar e realimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32, 19-28.

Zimmermann, S. 2003. Um moderno instrumental genético no melhoramento e na rastreabilidade de tilápias nilóticas. *Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro*, 13, 69.

Article History:

Received 1 March 2017 Accepted 7 May 2017 Available on line 9 June 2017

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.