

Características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em quatro classes de peso ao abate

Tarcísio de Moraes Gonçalves*, Álvaro João Lacerda de Almeida e Everton do Espírito Santo Borges

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Campus da Ufla, C. P. 37, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: tarcisio@ufla.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi estudar características de carcaça de tilápias do Nilo. Foram utilizados 199 exemplares em um delineamento experimental inteiramente casualizado. As variáveis estudadas foram: pesos dos peixes ao abate e eviscerado, comprimento e altura dos peixes; peso e tamanho da cabeça; peso dos filés; índice de seleção fenotípico (Índice de Perfil = comprimento dividido pela altura; Índice de Cabeça = comprimento dividido pelo comprimento da cabeça), e os rendimentos de carcaça e filé. Os pesos dos peixes ao abate, nas classes estudadas, influenciaram ($p < 0,05$) no peso vivo e eviscerado e nas demais características de carcaça. Com relação à porcentagem de cabeça em relação ao peso eviscerado ($p < 0,01$), observou-se que os peixes maiores (536-746g) apresentaram menores valores. Também observou-se que a soma das características peso da cabeça, costela e coluna + nadadeira perfazem aproximadamente 54% do peso eviscerado. O rendimento de carcaça e filé não foram influenciados ($p > 0,05$) pelo peso dos peixes ao abate. O peso do filé tem correlação ($p < 0,01$) com todas as variáveis estudadas. Ao aumentar o peso do filé, há decréscimo do índice de perfil. A correlação entre altura do peixe e peso do filé é ligeiramente maior do que a correlação com o comprimento. Os rendimentos de carcaça e filé não dependem do peso com que os peixes são abatidos. Somente a quantidade de filé na carcaça é relacionada com esses pesos. A produção de filé está mais relacionada com a altura do que com o comprimento.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, rendimento de carcaça, rendimento de filé, resíduos da filetagem.

ABSTRACT. Evaluation of characteristics of carcass of Nile tilapias (*Oreochromis niloticus*) in four classes of abate weight. The purpose of this study was to evaluate the characteristics of carcass of Nile tilapia. 199 Nile tilapias were used in a completely randomized design. The studied variables were: weights of the fish and weights headless visceral, length and height of the fish; the weight and size of the head; the weight of the fillets; phenotype index of selection (Index of Profile = length divided by the height; Index of Head = length divided by the head's length), the carcass and fillet yielding. The weights of the fish in slaughter, in the studied classes, influenced ($P < 0.05$) on the alive weight and headless visceral, as well as in the other carcass characteristics. Regarding head's percentage in relation to the headless visceral ($P < 0.01$) was observed that the weighty fish (536-746g) presented smaller values. It should be noted that the sum of the weight of head, rib and column + fin were approximately 54% of the weight of headless visceral. The carcass and fillet yielding were not significantly ($P > 0.05$) influenced by the weight of fish in slaughter. The weight of the fillet has correlation ($P < 0.01$) with all the studied variables. When increasing the weight of the fillet there is a decrease of the profile index. The correlation between height of the fish and weight of the fillet is lightly larger than the correlation with the length. The carcass and fillet yielding don't depend on the weight with that Nile tilapias are slaughter. Only the amount of fillet in the carcass is related with these weights. The fillet yielding is more related with the height than with the length.

Key words: *Oreochromis niloticus*, carcass yield, fillet yield, fish waste.

Introdução

A criação de peixes em cativeiro é uma atividade que tem apresentado crescimento significativo no

Estado de Minas Gerais. O estado possui mais de 150 bilhões de m³ de água armazenada, sendo 5.000km² de água represada (Almeida e Moraes, 2002). Além da

disponibilidade de água, o declínio da exploração leiteira e os baixos preços das principais culturas têm levado os produtores a procurarem alternativas para renda na propriedade. O aumento do consumo atual de peixe no Estado, da ordem de 5% ao ano, torna a atividade economicamente viável em função da procura maior que a oferta.

No Estado de Minas Gerais, a região sul é a que tem desenvolvido mais a piscicultura, por apresentar condições favoráveis a essa atividade. Somente o lago da represa de Furnas possui 155.000 ha de espelho d'água. No diagnóstico da piscicultura no sul de Minas Gerais, Almeida e Morais (2002) observaram que a atividade utiliza 107 ha de tanques escavados e 2.600m³ de tanques-rede, com produção anual de 850t.

A espécie dominante, a qual corresponde a mais de 95% dos peixes criados em cativeiro, é a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), sendo, desta forma, a que tem apresentado maior interesse econômico. Segundo Hilsdorf (1995), várias são as vantagens que tornam as tilápias um grupo de peixes mundialmente cultivado. Esses peixes alimentam-se da base da cadeia trófica, aceitam uma variedade grande de alimentos e apresentam resposta positiva à fertilização dos viveiros. Eles são bastante resistentes a doenças, ao superpovoamento e a baixos níveis de oxigênio dissolvido. Além disso, possuem carne com boas características organolépticas, ausência de espinhos intramusculares em forma de "Y" (mioceptos) e bom rendimento de filé.

Dentro da atividade de comercialização, a qualidade do produto é, no momento, um problema da piscicultura no sul de Minas. O mercado consumidor está mais exigente, procurando produtos de melhor qualidade e melhor apresentação. O consumidor prefere tilápias sob a forma de filés, sendo que se torna necessário verificar o rendimento de carcaça e/ou filé. No entanto, dificilmente são encontrados trabalhos nos quais se avaliem rendimentos, principalmente referindo-se à carcaça e filé, em que não existe padronização para a obtenção dessa variável para as espécies de peixes. A definição do peso de abate, o conhecimento sobre o rendimento do peixe, bem como os seus subprodutos, são de fundamental importância para a indústria de processamento e para o produtor.

No Brasil, poucas pesquisas de desempenho e produtividade têm sido conduzidas. Dificilmente são encontrados estudos de rendimento de carcaça e filé, embora sejam extremamente importantes e necessários para verificar a produção. Contreras-

Guzmán (1994) relata que o rendimento depende mais especificamente da destreza manual do operário, das máquinas filetadoras e de algumas características intrínsecas à matéria-prima, como forma do corpo, tamanho da cabeça, peso das vísceras, pele e nadadeiras.

Quanto ao rendimento em peixes, Contreras-Guzmán (1994) apresenta valores do rendimento de partes comestíveis de 29 espécies marinhas e 13 fluviais, analisados por pesquisadores brasileiros. Para o autor, o corpo limpo representa, em média, 62,6% do peso dos peixes marinhos e de água doce. Através dessa porcentagem do corpo limpo ou carcaça, pode-se comparar as espécies e ou linhagens, avaliar fatores críticos e visualizar o potencial de industrialização. Dependendo da espécie de peixe, porém, o mais importante é conhecer o rendimento de filé, que é um produto pronto para a industrialização.

Segundo Gurgel e Freitas (1972) e Freitas et al. (1979), citados por Contreras-Guzmán (1994), tilápia do Nilo pesando 530g apresentou rendimento de carcaça de 56,1% (sem cabeça e vísceras) e um rendimento de filé de 32,2%. Valores próximos foram obtidos por Souza (1996) para essa mesma espécie, com 525,6g de peso médio, um rendimento de filé de 32,7%. Macedo-Viegas et al. (1997), trabalhando com tilápias do Nilo, obtiveram o rendimento de filé máximo de 40,39% e mínimo de 32,15%, respectivamente, para as faixas de pesos dos animais de 250-300g e 351-400g. No mesmo experimento, obtiveram um rendimento máximo de carcaça dos animais com cabeça de 92,24%, na faixa de peso de 250-300g. Em outro experimento com tilápia, Souza et al. (1998) encontraram rendimento máximo de carcaça de 89,69% para animais com peso 440,63g e rendimento máximo de filé de 37,14%.

De acordo com Contreras-Guzmán (1994), para tilápias pesando entre 530 a 585g, o rendimento de carcaça (sem cabeça e vísceras) varia de 51% a 56%. Estudos com peixe-rei de água doce (*Odontesthes humensis*) indicam que exemplares com peso médio de 273g apresentaram rendimentos de carne (só músculo) de 44% em relação ao peso total (Pouey e Stingelin, 1996). Santos et al. (1995) observaram que, para o cascudo (*Hypostomus commersonii*), o rendimento de tronco (peixe inteiro, sem vísceras e cabeça) foi de 71,40%; 75,30% e 75,55%, respectivamente, para peixes pequenos, médios e grandes. Para filé, os rendimentos foram de 20,92%, 20,14% e 21,60%.

Todo piscicultor deve selecionar seus reprodutores visando produzir peixes mais valiosos

para o consumo. Em uma boa seleção, devem ser considerados principalmente a rapidez de crescimento, a resistência a doenças e o formato do corpo. Os peixes deformados, magros e com alguma doença nunca devem ser utilizados como reprodutores. Segundo Galli (1981), entre as várias mensurações usadas para a seleção das matrizes de carpas, as mais importantes são: “Comprimento Total”, medido da ponta do focinho até o fim da nadadeira caudal; “Comprimento Padrão”, que se estende da ponta do focinho até a raiz da nadadeira caudal; “Altura”, distância entre o primeiro raio da nadadeira dorsal e a região ventral; “Comprimento da cabeça”, que vai da ponta do focinho ao bordo posterior do opérculo. Determinados o comprimento padrão, a altura e o comprimento da cabeça, o piscicultor pode determinar índices de cabeça e de perfil para avaliar as qualidades do peixe como produtor de carne. O índice de cabeça é determinado pela divisão do “Comprimento Padrão” pelo “Comprimento da cabeça”. Sendo a cabeça um peso morto, quanto maior o índice, melhor a produção de carne. O índice de perfil é determinado pela divisão do “Comprimento Padrão” pela “Altura”. Baseando-se no fato de que a produção de carne está mais relacionada com a altura do que com o comprimento, quanto mais alto e mais curto for o peixe, melhor será o seu peso em carne.

Tendo em vista que no Brasil poucas pesquisas de desempenho e produtividade têm sido conduzidas e que dificilmente são encontrados estudos de rendimento de carcaça e filé, embora sejam extremamente importantes e necessários para se verificar a produção, o presente estudo objetivou avaliar características produtivas, rendimentos de carcaça e filé, identificação de um peso de abate e ou gerar índices para avaliar as qualidades do peixe como produtor de carne, bem como mensurar a quantidade de resíduos de peixe na linhagem de tilápia Nilótica.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Estado de Minas Gerais. Foram utilizados 199 exemplares de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), provenientes do setor de piscicultura da Ufla. Esses peixes foram pesados e submetidos às medições de comprimento padrão, comprimento de cabeça e altura. Após o abate, foram resfriados para posteriores determinações (Figura 1): peso da carcaça resfriada, peso da cabeça, peso da coluna vertebral com nadadeira caudal e dorsal, peso das costelas e peso dos filés com pele.



Figura 1. Carcaça resfriada, filés com pele, cabeça, costelas, gordura, coluna vertebral com nadadeira caudal e dorsal.

A partir desses dados, foram calculados os respectivos rendimentos de cada parâmetro e os índices de seleção fenotípica:

$$\text{Índice de perfil (IP)} = \frac{\text{comprimento padrão (cm)}}{\text{altura (cm)}};$$

$$\text{Índice de cabeça (IC)} = \frac{\text{comprimento padrão (cm)}}{\text{comprimento cabeça (cm)}}$$

O processo de filetagem efetuado sem a retirada da pele (Figura 1) foi realizado com o auxílio de faca, obtendo-se os filés das duas laterais do peixe no sentido longitudinal, ao longo de toda a extensão da coluna vertebral e costelas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, da linhagem de tilápia Nilótica. Após o término do experimento, os peixes foram classificados em 4 classes de peso ao abate (tratamentos). Cada peixe foi considerado como a unidade experimental.

A avaliação da efetividade de cada tratamento (classes de peso - CPESO), para os índices (IP e IC) calculados, parâmetros de peso final e as características de carcaça seguiram o modelo:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = observação referente ao animal j , da classe de peso de abate i ;

μ = constante comum a todas as observações;

A_i = efeito da classe de peso de abate i , $i = 1; 2; 3; 4$;

ε_{ij} = erro associado a cada observação Y_{ij}

Resultados e discussão

O peso dos peixes ao abate, nas classes estudadas, influíram ($p < 0,05$) no peso vivo e eviscerado, bem como nas outras características de

carcaça (Tabela 1). Pode-se observar que quanto maior a classe de peso ao abate, maiores foram os pesos estudados. Em relação à porcentagem de cabeça em relação ao peso eviscerado ($p < 0,01$) observa-se que os peixes maiores (536-746g) apresentaram menores valores, resultado semelhante aos obtidos por Gonçalves *et al.* (2001). Esses foram menores em relação aos apresentados por Macedo-Viegas *et al.* (1997) e mais próximos aos obtidos por Contreras-Guzmán (1994). Isto pode ser importante, no sentido de que animais com peso maior tenham cabeças menores, ressaltando-se que cabeças menores são desejáveis. Também pode-se observar que a soma das características peso da cabeça, costela e coluna + nadadeira perfizeram aproximadamente 54% do peso eviscerado. Isto é importante visto que são considerados resíduos do peixe e, sendo produzido em grande quantidade, devem ser aproveitados como farinha, óleos ou silagem para diminuir os custos e a poluição ambiental.

O rendimento de carcaça e filé (Tabela 2), importantes na determinação de desempenho, produtividade e lucratividade no cultivo e industrialização de tilápias, não foram influenciados pelo peso dos peixes ao abate ($p > 0,05$). Os valores de rendimento de carcaça foram inferiores aos observados por Macedo-Viegas *et al.* (1997), que trabalharam com tilápias do Nilo, e semelhantes aos obtidos por Gonçalves *et al.* (2001). Os rendimentos de filé foram semelhantes aos de Macedo-Viegas *et al.* (1997), e inferiores aos obtidos por Gonçalves *et al.* (2001). Comparando-se com o trabalho de Souza *et al.* (1999) tanto os rendimentos de carcaça e filé foram semelhantes.

Pode-se observar, na Tabela 2 e Figura 2, que quanto maior a classe de peso de abate, menor o índice de perfil e maiores os rendimentos de carcaça e filé. Isto é um relevante critério de seleção fenotípica para tilápias que pode ser utilizado. Já o índice de cabeça não se alterou com o aumento do peso de abate, apesar de ser observado uma

tendência de maiores rendimentos quanto maior for esse índice.

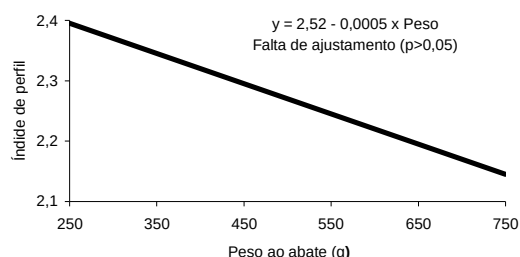


Figura 2. Índice de perfil em função do peso ao abate

Os coeficientes de correlação, obtidos entre comprimento, altura, tamanho da cabeça, índice de perfil e índice de cabeça, classe de peso, peso do filé, rendimento de carcaça e rendimento de filé podem ser observados na Tabela 3. Nota-se que o peso ao abate e peso do filé apresentam correlação ($p < 0,01$) com todas as variáveis estudadas. Ao analisar os relacionamentos entre as variáveis, observa-se que ao aumentar o peso de abate e o peso do filé, há decréscimo do índice de perfil. Observa-se, também, que as correlações entre o comprimento do peixe e da cabeça e altura e peso ao abate e peso do filé são positivas e significativas. As correlações entre a altura do peixe e o peso ao abate e o peso do filé é ligeiramente maior do que a correlação com o comprimento do peixe e da cabeça. Dessa forma, e dado que o índice de perfil é inversamente proporcional à altura do peixe, pode-se sugerir que a altura do peixe é mais importante na hora de determinar indiretamente a quantidade de filé em carcaças de tilápias do Nilo. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Gonçalves *et al.* (2001). É interessante observar que não há correlação entre rendimentos de filé e carcaça com as outras variáveis estudadas, o que sugere que, independentemente do comprimento do peixe e de sua cabeça e altura do peixe, esses rendimentos não se alteram.

Tabela 1. Médias de mínimos quadrados de peso vivo, eviscerado, filé, cabeça, costela, coluna mais nadadeiras (Col. + Nad.) e respectivas porcentagem dos pesos em relação ao peso eviscerado de tilápias do Nilo, em quatro classes de peso ao abate

Classe de Peso ao abate	Peso vivo	Peso eviscerado	Filé		Cabeça		Costela		Col. + Nad.	
g	g	g	g	%	g	%	g	%	g	%
272 - 372	339,24 a	297,38 a	129,13 a	43	41,49 a	14 a	76,34 a	26	43,91 a	15
380 - 439	410,28 b	360,22 b	158,26 b	44	49,30 b	14 a	91,54 b	25	50,61 b	14
440 - 534	490,08 c	425,72 c	188,27 c	44	58,39 b	14 a	109,59 c	26	60,95 c	14
536 - 746	610,00 d	533,04 d	236,39 d	44	70,00 c	13 b	136,48 d	26	76,85 d	14

Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($p > 0,05$)

Tabela 2. Médias de mínimos quadrados de rendimento de carcaça, filé e Índice de Perfil (IP) e de Cabeça (IC) de Tilápias do Nilo, em quatro classes de peso ao abate

Classe de Peso ao Abate g	Rendimento (%)				Índices Fenotípicos	
	Carcaça	n	Filé	n	IP	IC
272 - 372	87,71	50	37,91	47	2,35	3,49
380 - 439	87,82	50	38,52	46	2,32	3,50
440 - 534	86,88	50	38,33	44	2,28	3,52
536 - 746	87,40	49	38,76	46	2,22	3,54
Nível de significância	0,35 ns	0,19 ns	0,0001**	0,47 ns		

ns - não-significativo (p>0,05); ** significativo (p<0,01); n - número de observações por classe de peso

Tabela 3. Coeficiente de correlação entre comprimento, altura e tamanho da cabeça do peixe, Índice de Perfil e cabeça com cada uma das variáveis: classe de peso ao abate (CPESO), peso do filé (PFILE), rendimento de filé (RFILÉ) e rendimento de carcaça (RCARC) de tilápias do Nilo

Variável	CPESO	PFILE	RFILÉ	RCARC
Comprimento do peixe	0,88 **	0,89 **	0,03 ns	0,05 ns
Altura do Peixe	0,89 **	0,91 **	0,10 ns	0,07 ns
Cabeça	0,78 **	0,80 **	0,07 ns	0,06 ns
Índice de Perfil	-0,41 **	-0,45 **	-0,13 ns	0,05 ns
Índice de Cabeça	0,11 ns	0,09 ns	-0,06 ns	0,02 ns

ns - não-significativo (p>0,05); ** significativo (p<0,01)

Conclusão

Os rendimentos de carcaça e filé não dependem do comprimento do peixe e da cabeça e da altura com que as tilápias do Nilo são abatidas. Somente o peso ao abate e a quantidade de filé na carcaça é relacionada com essas medidas. Pode-se utilizar um índice fenotípico (Índice de Perfil) para selecionar indivíduos para reprodução e/ou abate. A produção de carne está mais relacionada com a altura do que com o comprimento (peixe mais alto, melhor peso de abate, maior peso em filé). Tendo em vista a grande quantidade de resíduos do peixe, torna-se necessário o aprimoramento de novas tecnologias, visando à obtenção de maior lucratividade, bem como à minimização de problemas ambientais.

Referências

ALMEIDA, A.J.L.; MORAIS, M.C. *Diagnóstico da piscicultura no sul do Estado de Minas Gerais - Brasil*. Lavras: UFLA, 2002. (Dados ainda não publicados).
CONTRERAS-GUZMÁN, G.E. *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: Funep, 1994.
GALLI, L.F. Carpas: rendimentos a partir do 15º mês. *A Granja*, março, 1981.

GONÇALVES, T.M. *et al.* Avaliação de características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 38, 2001, Piracicaba, Anais.... Piracicaba: SBZ, 2001. p.

HILSDORF, A. W. S. Genética e Cultivo de Tilápias Vermelhas - Uma Revisão. *Boletim do Instituto da Pesca*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 73-84, 1995.

MACEDO-VIEGAS, E.M. *et al.* Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Revista Unipar*, v. 19, n. 3, p. 863-870, 1997.

POUEY, J.F. e STINGELIN, L.A. Rendimento da carcaça e da carne do peixe-rei (*Odontesthes humensis*), na faixa de 200 a 300g. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA*, 9, 1996, Sete Lagoas, Resumos... Sete Lagoas: Abraq, 1996. p. 141.

SANTOS, A.B. *et al.* Estudo da carcaça do cascudo *Hypostomus commersonni* na região de Uruguaiana-RS/Brasil. In: *ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA*, 3; *ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA*, 6, 1995, Ibirutubá. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 1995. p.70-76.

SOUZA, M.L.R. *Efeito de sistema de aeração e densidade de estocagem sobre o desempenho e características de carcaça da tilápia do Oreochromis niloticus* (Linnaeu, 1757). 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

SOUZA, M.L.R. *et al.* Influência das densidades de estocagem e sistema de aeração sobre o peso e características de carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 20, n. 3, p. 387-393, 1998.

SOUZA, M.L.R. *et al.* Influência do método de filetagem e categoria de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Soc. Bras. Zootecn.*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 1999.

Received on June 05, 2002.

Accepted on August 15, 2002.