

Influência do Método de Filetagem e Categorias de Peso sobre Rendimento de Carcaça, Filé e Pele da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Maria Luiza Rodrigues de Souza¹, Elisabete M. Macedo-Viegas², Sérgio do Nascimento Kronka³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do método de filetagem (F_1 = retirada da pele com alicate e filetagem; F_2 = filetagem e retirada da pele, com faca e auxílio de alicate) e a categoria de peso (P_1 = 250-300 g; P_2 = 301-350 g; P_3 = 351-400 g e P_4 = 401-450 g) sobre o rendimento de carcaça (RC), filé (RF) e pele da tilápia do Nilo. Foram utilizadas 48 tilápias, em delineamento inteiramente casualizado. Houve efeito para método de filetagem, sendo a média de F_1 (56,43 e 36,67%) superior à de F_2 , 53,46 e 32,89%, respectivamente, para RC e RF. Para categoria de peso, as médias P_1 (56,49 e 37,34%) e P_2 (56,34 e 36,40%) foram superiores em relação a P_3 (53,27 e 31,98%) e P_4 (53,71 e 33,42%), respectivamente, para RC e RF. Porcentagens de pele bruta, limpa e de descarte foram superiores para F_2 , mas não houve efeito para as categorias de peso. A filetagem F_1 proporcionou melhores rendimentos e resultados de pele e, para categoria de peso, P_1 e P_2 , maiores rendimentos.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, produção de pescado, processamento de pescado, processamento de filetagem, Tilápia do Nilo

Influence of Processing Method and Weight Categories on Carcass, Fillet and Skin Yield of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the processing methods (F_1 = to remove skin with pliers and then to cut in fillets; F_2 = to cut in fillet and then to remove skin with knife and pliers help) and weight categories (W_1 = 250-300 g; W_2 = 301-350 g; W_3 = 351-400 g and W_4 = 401-450 g), on the carcass (CY), fillet (FY) and skin yield of Nile tilapia. Forty-eight fishes were used in a completely randomized design. There was effect for the processing method, being the F_1 mean (56.43 and 36.67%) higher to the F_2 (53.46 and 32.89%) for CY and FY respectively. For the weight categories, W_1 (56.49 and 37.34%) and W_2 (56.34 and 36.40%) were superior as compared to W_3 (53.27 and 31.98%) and W_4 (53.71 and 33.42%), respectively for CY and FY. Crude skin percentage, clean and of fleshed were higher for F_2 , but there was no effect for weight categories. The F_1 processing method promoted the best yield and skin results, and for the weight categories W_1 and W_2 higher yields.

Key Words: *Oreochromis niloticus*, fish production, fish processing, fillet processing, Nile Tilapia

Introdução

A produção de alimento de qualidade para o consumo humano, uma das prioridades dos pesquisadores do setor agropecuário, destaca a participação da aquicultura, bem como o seu potencial na produção mundial de alimentos protéicos de origem animal. Segundo TACON (1996), esta é a atividade zootécnica com maior índice de crescimento nesta década, cerca de 10,4% ao ano.

Dentro da aquicultura, a piscicultura de água doce é a atividade que vem se mostrando mais promissora, sendo a tilápia do Nilo uma das espécies mais utilizadas mundialmente (CLEMENT e LOVELL, 1994), com maior potencial de cultivo. A demanda de consumo de seu filé tem crescido subs-

tancialmente nos últimos anos, sendo uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido a suas qualidades para a produção, excelente textura e paladar da sua carne, por não apresentar microespinhas e possibilitar a filetagem e a industrialização da carcaça (SCHMIDT, 1988; BOLL et al., 1995). Além destas qualidades, pode-se aliar a possibilidade do uso de sua pele para o curtimento, que pode representar outra fonte de renda para o piscicultor ou para a indústria de filetagem.

A definição do peso de abate, os diferentes métodos de processamento, o conhecimento sobre o rendimento do peixe, bem como os seus subprodutos, são de fundamental importância tanto para a indústria de processamento como para o produtor.

Para a produção da tilápia, devem ser considera-

¹ Prof. do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá/UEM. Av. Colombo 5790 - 87020-900, Maringá - PR, Brasil.

² Prof. do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista/UNESP. Rodovia Carlos Tonanni, km 5 - 14870-000 - Jaboticabal - SP, Brasil.

³ Pesquisador do CNPq. Prof. do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista/UNESP. Rodovia Carlos Tonanni, km 5 - 14870-000 - Jaboticabal - SP, Brasil.

das algumas características mercadológicas, como o tamanho ou peso do peixe para o abate e peso do filé, por proporcionar maior rendimento de carcaça e de filé. Apesar de o rendimento de filé depender da eficiência das máquinas filetadoras, destreza manual do operário e da forma anatômica do corpo do peixe (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994), deve-se considerar também a forma pela qual é realizada a esfola, ou seja, a retirada da pele da carcaça ou do filé.

Tendo em vista o crescente interesse pelo cultivo, pela industrialização e pela boa aceitação do filé de tilápia, aliado à carência de dados sobre seu processamento, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar os rendimentos de carcaça e filé e as porcentagens da pele bruta, limpa e de descarte, da tilápia do Nilo, submetida a dois métodos de filetagem manual, para quatro categorias de peso.

Material e Métodos

Animais experimentais e procedimentos de filetagem

O experimento foi realizado no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP-Jaboticabal), no mês de fevereiro de 1997. Foram utilizados 48 exemplares de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), capturados de tanques de 38 m², por meio de tarrafas e sacrificados por destruição da medula espinhal.

Após o sacrifício, cada exemplar foi eviscerado e filetado, sendo submetido às pesagens em balança de precisão de 0,01 g e às medições de comprimento padrão (ponta do focinho até o pendúnculo caudal) e altura, com auxílio de um ictiômetro (graduado em cm). Consideraram-se o peso total, a carcaça (eviscerada, sem cabeça e pele), o filé sem pele e o peso da pele bruta (após a esfola, com escamas e restos de músculos) e limpa (após escamar e descarnar), para se determinarem o rendimento de carcaça (RC), o rendimento de filé (RF) e a porcentagem da pele bruta (PPB), limpa (PPL) e de descarte (PD).

O processo de filetagem foi realizado por uma única pessoa, aplicando-se os métodos de filetagem, ou seja, o método F₁, retirando-se a pele com alicate de ponta fina e depois o filé (Figura 1) e o outro método, o F₂, obtendo-se primeiramente o filé com pele e, em seguida, separando-se esta do filé com a faca e o auxílio do alicate de ponta fina (Figura 2), relatado por FREITAS e GURGEL (1984). O filé foi obtido a partir da musculatura dorsal nas duas laterais do peixe no sentido longitudinal, ao longo de toda a extensão da coluna vertebral e costelas. Todos os

dados de rendimento foram calculados em função do peso total do exemplar.

Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos, em fatorial 2x4, constituído de dois métodos de filetagem (F₁ = retirada da pele e filetagem; F₂ = filetagem com a pele e retirada da pele) e quatro categorias de peso (P₁ = 250-300 g; P₂ = 301-350 g; P₃ = 351-400 g e P₄ = 401-450 g), com seis repetições por tratamento, em que cada peixe foi considerado uma parcela experimental. Os dados de rendimento de carcaça, filé, porcentagem da pele bruta, limpa e descarte foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade (BANZATTO e KRONKA, 1995). O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + P_j + (FP)_{ij} + e_{ijk}$$

em que

Y_{ijk} = valor observado para o peixe k, com método de filetagem i e categoria de peso j;

μ = média;

F_i = efeito do método de filetagem i (i = 1,2);

P_j = efeito da categoria de peso j (j = 1,2,3,4);

(FP)_{ij} = efeito da interação do método de filetagem i e a categoria de peso j; e

e_{ijk} = erro.

Resultados e Discussão

No Brasil são poucos os estudos relativos ao rendimento de carcaça ou filé de peixes. Em geral, não existe padronização no método de filetagem e na categoria de peso, em função das espécies de peixes sobre os seus rendimentos. Assim, os peixes foram capturados e classificados nas quatro categorias de peso, em função do que mais se utiliza em indústrias filetadoras e comercialização pelo piscicultor. Na Tabela 1, constam os valores médios do comprimento padrão e da altura (cm) dos peixes utilizados para análise do método de filetagem dentro de cada categoria de peso.

Comparando-se o método de filetagem para o rendimento de carcaça e filé (Tabela 2), houve efeito significativo (P<0,01), sendo a média da filetagem F₁ (56,43 e 36,67%) superior à da filetagem F₂ (53,46 e 32,89%), respectivamente, para as características analisadas. Pode-se observar que retirando o filé e, em seguida, a pele (F₂), permanece nesta quantidade razoável de músculos, proporcionando menor rendimento de filé, enquanto, retirando a pele e depois a filetagem (F₁), evidencia-se menor perda de carcaça e filé.



Figura 1 - Método de filetagem F_1 : retirada da pele com auxílio de alicate (A) e depois o filé (B).
Figure 1 - Processing method F_1 : to remove skin with pliers (A) and then to cut in fillets (B)

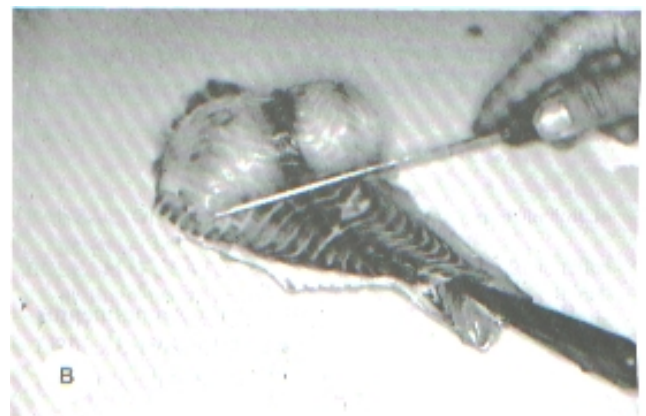
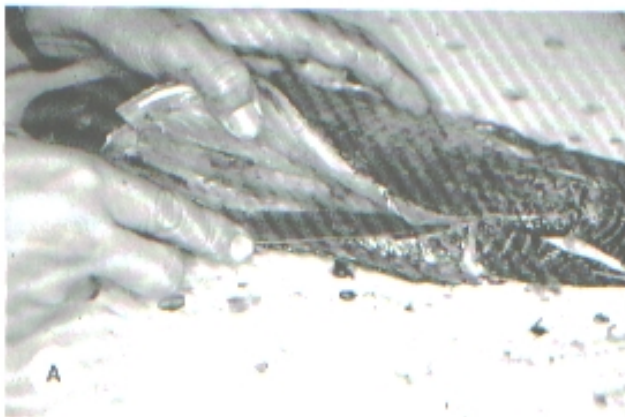


Figura 2 - Método de filetagem F_2 : retirada do filé com pele (A) e depois a retirada da pele, com faca e auxílio do alicate
Figure 2 - Processing method F_2 : to cut in skin with fillet (A) and then to remove skin with knife and pliers.

Tabela 1 - Dados biométricos médios de exemplares de Tilápia do Nilo

Table 1 - Average biometric data of specimens of Nile Tilapia

Categoria de peso (P)	Comprimento padrão (cm)	Altura (cm)
Weight categorie (W)	Standard length	Height
P ₁ = 250- 300 g	19,62	7,48
P ₂ = 301- 350 g	20,56	8,06
P ₃ = 351- 400 g	21,10	8,60
P ₄ = 401- 450 g	21,65	9,13

Tabela 2 - Valores médios de rendimento de carcaça, filé e porcentagens de pele bruta, limpa e de descarte da Tilápia do Nilo

Table 2 - Mean values of the carcass, fillet yield and crude skin percentage, clean and of fleshed of Nile Tilapia

Fonte de variação Source of variation	Rendimento (%)		Porcentagem (%)		
	Yield		Percentage		
	Carcaça (RC)	Filé (RF)	Pele Skin	Limpa (PLI)	Descarne (D)
	Carcass (CY)	Fillet (FY)			
Filetagem (F)					
Fillet					
F ₁ = retirar pele e filetar	56,43 a	36,67 a	5,32 b	3,14 b	40,63 b
F ₁ = to remove skin and fillet					
F ₂ = filetar e retirar pele					
F ₂ = to cut in fillet and to remove skin	53,46 b	32,89 b	8,51 a	3,45 a	58,97 a
Categorias de peso (P)					
Weight categories (W)					
P ₁ = 250- 300 g	56,49 a ⁽¹⁾	37,34 a	6,83 a	3,32 a	50,01 a
P ₂ = 301- 350 g	56,34 ab	36,40 ab	7,09 a	3,37 a	50,16 a
P ₃ = 351- 400 g	53,27 c	31,98 c	6,81 a	3,33 a	47,08 a
P ₄ = 401- 450 g	53,71 bc	33,42 bc	6,92 a	3,15 a	51,95 a
Teste F					
F test					
Filetagem (F)	17,04 **	21,96 **	124,74 **	4,68 *	97,52 **
Fillet					
Categorias de peso (P)	5,58 *	9,68 **	0,21	0,45	1,18
Weight categories (W)					
Interação (F x P)	1,03	2,77	1,77	0,29	1,56
Interaction (F x W)					
CV (%)	4,54	8,03	14,30	15,07	12,92

¹ Médias na coluna, para cada fator, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) teste Tukey.

Means, within a column, by each factor, followed different letters are different (P<0.05) by Tukey test.

* Significativo [significant] (P<0,05).

** Significativo [significant] (P<0,01).

Para as categorias de peso, os maiores rendimentos de carcaça e filé foram obtidos em P₁ (56,49 e 37,34%) e P₂ (56,34 e 36,40%), em relação às categorias P₃ (53,27 e 31,98%) e P₄ (53,71 e 33,42%), respectivamente, para carcaça e filé. Houve diferença significativa entre a média de P₁ (250 - 300 g) em relação à de P₃ (351 - 400 g) e P₄ (401 - 450 g) e entre a média de P₂ (301 - 350 g) e P₃ (351 - 400 g) (Tabela 2).

Segundo CONTRERAS-GUZMÁN (1994), a

carcaça, em média, é 62,6% do peso dos peixes. Para a tilápia do Nilo pesando 585 g, considerando a carcaça sem cabeça, pele e vísceras. CLEMENT e LOVELL (1994) obtiveram valor de rendimento de carcaça de 51%, o qual é inferior aos obtidos neste experimento com peixes de 250 a 450 g (53,27 a 56,49%), conforme Tabela 2. NOVATO e VIEGAS (1997), trabalhando com a tilápia vermelha da Flórida, com peso de 451 a 550 g, verificaram rendimento de

carcaça sem cabeça de 75,5%.

Stansby e Olcott (1963), citados por FREITAS et al. (1979), afirmaram que o rendimento de filé varia de acordo com a espécie, entre 20 a 40%, enquanto SANTOS et al. (1995) mencionaram rendimento de filé de 21% para o cascudo; para o bagre africano, HOFFMAN et al. (1993) obtiveram 38,9 a 46,7%; POUY e STINGELIN (1996), 44% para o peixe-rei.

CONTRERAS-GUZMÁN (1994) cita que a tilápia está entre as espécies que apresenta o menor rendimento de filé (inferiores a 40%); segundo o mesmo autor, rendimentos obtidos por Gurgel e Freitas (1972) e Freitas et al. (1972), para tilápias pesando de 400 a 600 g de peso vivo, foram acima de 32%. SOUZA et al. (1997) também citam rendimentos de filé de 35,8 a 37,2%, para tilápia do Nilo. Todavia, MACEDO-VIEGAS et al. (1997) obtiveram porcentagens de 32,15 a 40,39%, para a mesma espécie, pesando de 250 a 450 g. Entretanto, CLEMENT e LOVELL (1994) relataram rendimento de filé de 25,4% para a tilápia do Nilo, com peso médio de 585 g.

Portanto, os resultados obtidos neste experimento estão de acordo com os citados por CONTRERAS-GUZMÁN (1994), inferiores aos citados por MACEDO-VIEGAS et al. (1997) e superiores ao relatado por CLEMENT e LOVELL (1994). Esta variação pode estar relacionada à forma de filetagem, ou seja, o método utilizado para a filetagem, que nem sempre é bem descrito, no trabalho; à experiência do filetador (mão-de-obra); ao estágio de desenvolvimento gonadal (reprodutivo); e à faixa de peso em que os peixes se encontravam na fase de abate.

As porcentagens de pele bruta, limpa e de descarte sofreram o efeito do procedimento de filetagem, em que as médias da filetagem F_2 foram significativamente superiores às da filetagem F_1 . Para as categorias de peso, não houve efeito significativo para as variáveis estudadas (Tabela 2). Na literatura consultada, não há dados relativos a estas variáveis, pelo fato de ser recente o interesse pelo curtimento de peles de peixes, exceto alguns dados referentes a peso ou à porcentagem de pele de determinadas espécies de peixes.

Segundo CONTRERAS-GUZMÁN (1994), a pele perfaz, em média, 7,5% do peso dos peixes teleósteos. FREITAS et al. (1979) e FREITAS e GURGEL (1984) citaram que a pele da tilápia do Nilo, sem escama, corresponde a 5,0% do peso do peixe inteiro. De acordo com MACEDO-VIEGAS et al. (1997), a pele bruta da tilápia do Nilo, com pesos entre 250 a 450 g, utilizando o método de filetagem descrito neste trabalho como F_1 , ou seja, retirou-se primeiramente a pele do peixe com auxílio de um alicate com ponta fina

e, em seguida, a obtenção dos filés, foi de 4,77 a 5,71%. Entretanto, os valores obtidos por MACEDO-VIEGAS et al. (1997) foram inferiores aos obtidos neste experimento, para as mesmas categorias de peso.

Para a indústria coureira que paga por peso, ou para o produtor que processa a pele, é interessante que as mesmas apresentem menor quantidade de escamas e musculatura, pois facilita o curtimento, devido às menores quantidades de produtos químicos necessários e mão-de-obra (tempo para descarnar a pele), o que é proporcionado pelo método de filetagem F_1 . No método de filetagem F_2 , observa-se que a porcentagem de pele limpa é superior à filetagem F_1 , em virtude das dificuldades de remoção de toda a musculatura e gordura da pele no método F_2 , permanecendo ainda alguns desses resíduos na própria pele.

Quanto ao descarte, o método de filetagem F_2 (Figura 2) foi significativamente superior (58,97%) ao método F_1 (40,63%). Portanto, a filetagem F_2 proporcionou maior quantidade de resíduos (músculos e gordura) para ser retirada das peles em relação ao método F_1 . Estes resíduos são prejudiciais ao processamento das peles, ou seja, para o curtimento. Para execução do curtimento das peles, estes resíduos devem ser totalmente retirados, caso contrário, poderá proporcionar peles mal curtidas e endurecidas.

Conclusões

O método de se retirar a pele com alicate e depois o filé proporcionou maior rendimento de carcaça e filé. Os peixes menores (250-300 g e 301-350 g) apresentaram os melhores rendimentos de carcaça e filé. A filetagem F_1 proporcionou melhores resultados de pele bruta, limpa e de descarte (menor quantidade de escamas e musculatura na pele).

Referências Bibliográficas

- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. 1995. *Experimentação agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP. 247p.
- BOLL, M.G., SATO, G., AMARAL JR., H.A. Resultados preliminares de método alternativo de manejo da Tilápia, *Oreochromis niloticus*, no período de inverno em regiões de clima subtropical. In: ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6, ENCONTRO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, 1995, Ibirubá. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Setor de Aquicultura. 1995. p.88-93.
- CLEMENT, S., LOVELL, R.T. 1994. Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 119:299-310.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. *Bioquímica de pescados e deri-*

- vados. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 409p.
- FREITAS, J.V.F., GURGEL, J.J.S. 1984. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L. 1766) Trewavas, armazenada no gelo. *Bol. Téc. DNOCS*, 42(2):153-178.
- FREITAS, J.V.F., GURGEL, J.J.S., MACHADO, Z.L. 1979. Estudos de alguns parâmetros biométricos e da composição química, inclusive sua variação sazonal, da tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* (L.) do açude público "Paulo Sarasate" (Reriutaba, Ceará, Brasil), durante os anos de 1978 e 1979. *Bol. Téc. DNOCS*, 37(2):135-151.
- HOFFMAN, L.C., CASEY, N.H., PRINSLOO, J.F. *Carcass yield and fillet chemical composition of wild and farmed African sharptooth catfish, Clarias gariepinus*. Int. Conf. Bordeaux Aquaculture, Bordeaux (France), 25-27, mar, 1992. Bordeaux, France: European Aquaculture Society, 1993. p.421-432. (Special Publications of European Aquaculture, n.18).
- MACEDO-VIEGAS, E.M., SOUZA, M.L.R., KRONKA, S.N. 1997. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Rev. UNIMAR*, 19(3):863-870.
- NOVATO, P.F.E., VIEGAS, E.M.M. Carcass yield analyses of Florida Red Tilapia in three weight classes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGY OF TROPICAL FISHES, 1997. Manaus. *Abstracts...* Manaus: INPA. 1997. p.150.
- POUEY, J.F., STINGELIN, L.A. Rendimento da carcaça e da carne do peixe-rei (*Odontesthes humensis*), na faixa de 200 a 300 g. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, 1996, Sete Lagoas. *Resumos...* Sete Lagoas: ABRAq, 1996. p.141.
- SANTOS, A.B., MELO, J.F.B., LOPES, P.R.S. Estudo da carcaça do cascudo *Hypostomus commersonii* na região de Uruguaiana-RS/Brasil. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3. ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6, 1995, Ibirubá. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Setor de Aquicultura. 1995. p.70-76.
- SCHMIDT, A. A. P. 1988. *Piscicultura: a fonte divertida de proteínas*. São Paulo: Icone. 88p.
- SOUZA, M.L.R., CASTAGNOLLI, N., KRONKA, S.N. Nile tilapia's carcass characteristics dependence on stocking density and aeration system. In: THE ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE. EXPOSITION OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY, Seattle. *Abstracts...* Seattle: World Aquaculture Society. 1997. p.398.
- TACON, A.G.J. 1996. Trends in aquaculture production with particular reference to low income food deficit Countries 1984-1993. *Food Aquaculture Newsletter*, 12:6-9.

Recebido em: 12/03/98

Aceito em: 09/09/98