

Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal

Maria Luiza Rodrigues de Souza^{1*} e Taciano Cesar Freire Maranhão²

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Campus Universitário, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Centro de Pesquisas em Aqüicultura Ambiental, Instituto Ambiental do Paraná, Rua Guaira 3132, 85903-220, Toledo, Paraná, Brasil. *Author for correspondence. e-mail: mlrsouza@uem.br

RESUMO. O experimento foi realizado na indústria de processamento de pescado Frigopeixe, em Toledo, Estado do Paraná, Brasil. O objetivo foi analisar os rendimentos de carcaça, filé e subprodutos de filetagem (rendimento dos músculos abdominais, porcentagens de pele bruta e resíduos) da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (Perciformes, Cichlidae) em duas categorias de peso vivo. Os resíduos foram definidos como as porcentagens de cabeça, vísceras e nadadeiras. Foram utilizados 100 exemplares, alimentados com ração peletizada com 22%PB, cultivados por um período de 5 meses e previamente depurados em tanques de alvenaria, por 24 horas antes do abate. A seguir, foram submetidos a choques térmicos, eviscerados e filetados. O processo de filetagem foi realizado em série, por mais de uma pessoa, conforme metodologia empregada pela indústria. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (categorias de peso $P_1=300-400$ g e $P_2=401-500$ g), com 50 repetições, sendo considerado o peixe a unidade experimental. A categoria de peso P_2 proporcionou o maior rendimento de carcaça sem cabeça (78,18%), músculos abdominais (3,51%) e pele bruta (6,56%), enquanto o P_1 foi significativamente superior para porcentagens de cabeça (14,29%) e vísceras (10,09%). Não houve diferença significativa para rendimento de filé ($P_1=36,50\%$ e $P_2=36,84\%$) e porcentagens de nadadeiras ($P_1=8,14\%$ e $P_2=8,00\%$) entre as duas categorias de peso da tilápia do Nilo.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, processamento de peixe, filetagem, subprodutos de filetagem.

ABSTRACT. Carcass, fillet and byproducts yield of filleting of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) in relation to body weight. The experiment was undertaken at the fish processing industry Frigopeixe in Toledo, state of Paraná, Brazil. Its aim was to analyze carcass, fillet and other byproducts yields (ventral abdominal muscles yield, percentage of skin and residues) of the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Perciformes, Cichlidae) for two live weight categories. Residues consisted of head, viscera and fin percentages. One hundred specimens were fed with pellet rations with 22% of crude protein during 5 months. Fish were placed in tanks for 24 hours before put down, underwent thermal shock, eviscerated and filleted. Filleting process was done in series by more than one person using industry methodology. Completely randomized design with two treatments (weight categories $W_1=300-400$ g e $W_2=401-500$ g), with 50 replications. Each fish was considered an experimental unit. The W_2 category produced high yield in carcass without head (78.18%), ventral abdominal muscles (3.51%) and crude skin (6.56%). The W_1 was significantly higher for head (14.29%) and viscera (10.09%) percentages. There was no significant difference for fillet yields ($W_1=36.50\%$ and $W_2=36.84\%$) and fin percentages ($W_1=8.14\%$ and $W_2=8.00\%$), between the two weight categories of Nile tilapia.

Key words: *Oreochromis niloticus*, fish processing, filleting, byproducts of filleting.

Com a intensificação da piscicultura no Brasil, o cultivo da tilápia do Nilo tem sido expressivo, principalmente em determinadas regiões. O aumento na produção da tilápia se deve às características relativas à carne, ao elevado valor nutricional, excelentes textura e paladar, proporcionando uma boa aceitação do filé, aliado à facilidade no cultivo. A maior parte da

produção da tilápia é voltada para a atividade esportiva (pesque-pague, pague e pesque). Além dessa, outra alternativa de interesse é o elevado número de indústrias de processamento em implantação, sendo necessários conhecimentos relacionados à produção com o processamento.

Poucos são os estudos referentes ao processamento de pescado, principalmente quanto aos rendimentos de carcaça e filé de peixes, faltando ainda a definição de um peso de abate da tilápia do Nilo que proporcione maior rendimento de processamento.

Na literatura são encontrados dados de rendimento de filé relacionado ao peso bruto do peixe, cujos valores variam desde 25,4% até valores próximos a 42% (Clement e Lovell, 1994; Contreras-Guzmán, 1994).

No Brasil, alguns trabalhos têm sido realizados com o objetivo de analisar o rendimento do processamento de filetagem em função do peso, forma ou método de filetagem, formato anatômico, destreza do filetador, densidade de estocagem e espécie. Eyo (1993) relata que o rendimento do peixe depende da estrutura anatômica, ou seja, peixes de cabeça grande em relação à sua musculatura apresentam menor rendimento de filé comparados aqueles com cabeça pequena. Isto pode ser observado por Souza e Marengoni (1998), que relatam que o rendimento de filé da tilápia do Nilo foi de 38,54%, enquanto para o bagre africano foi de 32,83%, não se considerando os músculos abdominais ventrais, ou “nuggets”, uma forma a mais de comercialização no bagre. A diferença observada está relacionada com o formato do peixe em relação ao tamanho da cabeça.

O método de filetagem também influencia no rendimento de filé da tilápia do Nilo, havendo diferenças quanto à forma de retirada da pele e quanto ao tipo de corte da cabeça (decapitação). No primeiro caso, retirando-se a pele com auxílio de alicate e depois o filé, obtém-se o maior rendimento de filé (36,67%), comparado a filetagem seguida da remoção da pele, com auxílio de uma faca (32,89%), (Souza *et al.*, 1999). Também Souza e Macedo-Viegas (2001), compararam quatro métodos de filetagem utilizados para a tilápia do Nilo, com peso médio de 359,60 g sobre o rendimento do processamento. Os autores obtiveram 36,59% e 34,58% de rendimento de filé, para os mesmos métodos já mencionados anteriormente e 34,50% e 33,66%, respectivamente, para os métodos onde o peixe foi decapitado, eviscerado, retirada a pele com alicate e posterior remoção do filé e o outro método em que o peixe também decapitado e eviscerado, foi filetado (filé com pele) e depois foi removida a pele do filé. Em relação à segunda forma, quanto ao tipo de corte da cabeça, Souza *et al.* (2000) realizaram um experimento analisando o tipo de corte de cabeça e categoria de peso, para a tilápia do Nilo e que tiveram como resultado o corte contornado (32,64% a 35,18%) e oblíquo (31,86% a 35,27%) como indicados para obtenção de maiores rendimentos de

filé. Nesse referido experimento, os peixes pertencentes à categoria de peso de 401 a 550 g apresentaram os melhores rendimentos (oblíquo= 35,27%; contornado= 35,18% e reto= 33,82%) comparados aos da categoria 250 a 400 g (oblíquo= 32,64%; contornado= 31,86% e reto= 27,72%).

Ribeiro *et al.* (1998) analisaram o efeito do peso e a destreza do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha e concluíram que houve diferença significativa, pois um operador produziu filés com um rendimento de 30% comparado a outro, com 33,42%. Os peixes pesando de 150 a 750 g apresentaram rendimento de filé de 31,49% a 32,50%, enquanto os de 751 a 950 g tiveram 33,67% de rendimento.

Novato e Viegas (1997) afirmam que a categoria de peso influencia no rendimento de filé em tilápia vermelha (*Oreochromis* sp.), cujo melhor resultado (38,85%) foi com peixes de 451 a 550 g. Por outro lado, Souza *et al.* (1998), analisando a influência da densidade de estocagem no rendimento de filé, constataram que a menor densidade (3 peixes/m³) proporcionou um rendimento de 37,14% e a maior, (9 peixes/m³) um rendimento de 31,73%. Na densidade 3 peixes/m³, os peixes pesaram em torno de 530 g, enquanto na densidade 9 peixes/m³, tiveram 395 g de peso corporal final.

A padronização das técnicas de filetagem e a definição do tamanho economicamente viável são parâmetros que necessitam ser estabelecidos para obtenção de maiores rendimentos de filé. Portanto, há necessidade de estudos para avaliar os rendimentos de processamento, bem como as porcentagens de subprodutos que podem ser utilizados para a industrialização, em função do peso de abate dos peixes.

Para tanto, este experimento objetivou analisar os rendimentos de filé, bem como da carcaça sem cabeça e subprodutos de filetagem (rendimento dos músculos abdominais, porcentagens de pele bruta e resíduos) da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1758) (Perciformes, Cichlidae) nas categorias de peso de 300-400 g e 401-500 g de peso vivo, num processo de filetagem em série, por mais de uma pessoa, conforme metodologia empregada pela indústria.

Material e métodos

O experimento foi realizado na indústria de processamento de pescado Frigopeixe, com tilápias nilóticas, *Oreochromis niloticus*, provenientes de piscigranjas do município de Toledo, Estado do Paraná, Brasil.

Foram utilizados 100 exemplares de tilápia do Nilo, pesando de 307 a 495 g de peso corporal, os

quais foram distribuídos em duas categorias de peso. As tilápias foram arraçadas com ração peletizada com 22%PB, cultivadas por um período de 5 meses. Os peixes foram previamente depurados em tanques de alvenaria, por 24 horas antes do abate.

Para a realização do abate, os peixes foram submetidos a choques térmicos, lavados, pesados em balança de precisão de 0,1 g, decapitados e eviscerados. A pele foi retirada com auxílio de alicate específico e a seguir foram filetados. O processo de filetagem foi realizado em série, por mais de uma pessoa, conforme metodologia empregada pela indústria.

Para a determinação dos rendimentos e porcentagens de subprodutos da filetagem, foram pesados os filés sem pele e sem espinhos, músculo abdominal ventral, pele bruta e resíduos da filetagem (cabeça sem as brânquias, vísceras, coluna vertebral e as nadadeiras).

O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (categorias de peso: $P_1=300-400$ g e $P_2=401-500$ g), com 50 repetições, sendo considerado o peixe como a unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Banzatto e Kronka, 1995).

A avaliação da influência da categoria de peso sobre os parâmetros analisados seguiu o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + e_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = valor observado da variável, no peixe j , na categoria de peso i ;

μ = média;

P_i = efeito da categoria de peso i ($i = 1,2$);

e_{ij} = erro.

Resultados

Na Tabela 1, constam os resultados de rendimento de filé da tilápia do Nilo, em função das categorias de peso ($P_1=300-400$ g e $P_2=401-500$ g).

Não houve diferença significativa para rendimento desse parâmetro cujos valores médios foram de $P_1=36,50\%$ e $P_2=36,84\%$.

A análise de variância (Tabela 1) mostrou que as tilápias, na faixa de peso de 401 a 500 g, proporcionaram o maior rendimento de carcaça sem cabeça (78,18%), músculo abdominal (3,51%) e pele bruta (6,56%), enquanto a categoria de peso P_1 , foi significativamente superior para porcentagens de cabeça (14,29%) e vísceras (10,09%). Quanto à porcentagem de nadadeiras, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as duas categorias de peso ($P_1=8,14\%$ e $P_2=8,00\%$).

Discussão

Os valores obtidos nesse experimento estão dentro dos resultados relatados por Ribeiro *et al.* (1998), cujo rendimento mínimo foi de 26,32% e máximo de 37,08%, para a tilápia vermelha (*Oreochromis sp.*). Todavia, quando os autores analisaram as categorias de peso, observaram que o rendimento de filé aumentou em função do peso do peixe, sendo de 31,49% na menor classe (150-350 g) e de 33,67% na maior classe (751-950 g). Segundo os mesmos autores, o rendimento de filé dos peixes, pesando de 751-950 g, foi significativamente superior ao rendimento das demais classes que não apresentaram diferenças significativas entre si, embora tenham mantido uma tendência crescente em função do peso.

Clement e Lovell (1994) também relatam baixo rendimento de filé (25,4%) para a tilápia do Nilo, com peso médio de 585g. Entretanto, valores muito superiores a estes foram encontrados para a tilápia do Nilo, chegando, segundo Contreras-Guzmán (1994), a no máximo, 42% de rendimento de filé. Freitas *et al.* (1979) e Freitas e Gurgel (1984) mencionam que o aproveitamento da carne da tilápia do Nilo oscila entre 40% a 41%, portanto, próximos às citadas por Contreras-Guzmán (1994).

Tabela 1. Valores médios de rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Tratamento	Rendimento (%)		Subprodutos da filetagem (%)				
	Carcaça sem cabeça	Filé	Músculos abdominal ventral	Pele bruta	Resíduos		
					Cabeça	Vísceras	Nadadeiras
$P_1=300-400$ g	75,61b	36,50a	3,17b	6,16b	14,29a	10,90a	8,14a
$P_2=401-500$ g	78,18a	36,84a	3,51a	6,56a	13,13b	8,69b	8,00a
Desvio padrão	3,86	1,99	0,72	0,97	2,36	2,13	0,76
Teste F	10,90**	0,72 ^{NS}	5,67*	4,14*	6,09*	10,09**	0,75 ^{NS}
C.V. (%)	2,35	5,43	21,65	15,22	17,21	22,69	9,45

⁽¹⁾Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$); ^{NS} - não significativo ($P>0,05$); * - significativo ($P<0,05$); ** - significativo ($P<0,01$)

Considerando-se o rendimento de carcaça sem cabeça, Novato e Viegas (1997) verificaram um rendimento de 75,5%, para a tilápia vermelha da Florida, pesando de 451 a 550 g. Este valor foi semelhante ao obtido neste trabalho, porém na categoria de peso de 300 a 400 g. Todavia, Souza *et al.* (2000) relatam rendimentos inferiores, de 57,13% a 61,91% em função da categoria de peso de 250-400 g e 401-550 g, respectivamente.

Um subproduto que está sendo comercializado pela FRIGOPEIXE é a “barriguinha” (músculo abdominal ventral) que, de modo geral, vem sendo descartado pela maioria das unidades de processamento de peixes. Entretanto, a porcentagem desta parte comestível, segundo Souza e Marengoni (1998) e Souza *et al.* (2000) varia de 2,85% a 4,56%. Os mesmos autores relatam que a categoria de peso e a espécie influenciam no rendimento do músculo abdominal ventral, bem como a indefinição de uma linha de corte para a remoção de tal parte. Os resultados obtidos nesse experimento são semelhantes aos reportados anteriormente por Souza e Marengoni (1998) e Souza *et al.* (2000)

Contreras-Guzmán (1994) define como resíduos a cabeça, as nadadeiras, pele e vísceras. Entretanto, nesse trabalho a pele bruta foi considerada como um subproduto da filetagem que, na realidade, pode ser comercializado pelo abatedouro, piscicultor ou pelo próprio pesque-pague para o curtume. As demais partes são consideradas resíduos, tais como: cabeça (sem brânquias), vísceras e nadadeiras, além da coluna vertebral e brânquias.

A pele é importante porque várias espécies são comercializadas sob a forma de filé com pele, apesar de a tilápia do Nilo não estar incluída como tal. Além disso, há um interesse crescente no aproveitamento da pele como matéria-prima de curtume e, devido ao seu alto teor de colágeno, adere aos equipamentos ou dificulta a concentração dos líquidos da cocção e prensagem (liquor de prensa), para elaboração de solúveis de pescado ou de farinha integral (Contreras-Guzmán, 1994).

Segundo Contreras-Guzmán (1994), a pele corresponde a 7,5% do peso dos peixes ósseos. As porcentagens de pele bruta obtidas neste experimento foram superiores às relatadas por Macedo-Viegas *et al.* (1997) e Souza *et al.* (2000), cujas porcentagens variaram, respectivamente, de 4,77% a 5,71% e 5,64% a 5,65%, não diferindo entre as categorias de peso analisadas.

Macedo-Viegas *et al.* (1997) obtiveram porcentagens de cabeça superiores aos observados neste experimento, cujo valor mínimo foi de 25,41%, para a categoria de peso de 401 a 450 g e

máximo de 29,02% para peixes pesando de 301 a 350 g. Entretanto, citam que a categoria de peso não influencia na porcentagem de cabeça. Esta diferença relatada quanto à porcentagem está relacionada com a presença das brânquias, pois os autores mencionados não as retiraram. Por outro lado, Souza *et al.* (2000) relatam que a categoria de peso influencia na porcentagem de cabeça da tilápia do Nilo, sendo a maior porcentagem (30,67%) observada na categoria de 250 a 400 g comparada a 27,07%, referente à categoria de 401-550 g.

Os resultados obtidos neste experimento aproximam-se dos citados por Freitas e Gurgel (1984) e Contreras-Guzmán (1994). De acordo com Freitas e Gurgel (1984), as vísceras perfazem uma porcentagem de 11,2% em relação ao peixe inteiro, enquanto a tilápia-do-Congo apresenta uma porcentagem inferior, em torno de 8,3%. Também Contreras-Guzmán (1994) afirma que em peixes ósseos, as vísceras correspondem a 11% do peso dos peixes inteiros, sendo comparativamente menos volumosas que as dos animais terrestres. Todavia, segundo o mesmo autor, nos peixes elasmobrânquios, as vísceras compreendem entre 15 e 20%, principalmente em função do maior tamanho do fígado.

Considerando a categoria de peso da tilápia do Nilo, submetida a um processo de filetagem em série, por mais de uma pessoa, o mais indicado para o abate, seria o peixe pesando entre 401 a 500 g, por proporcionar melhor rendimento de processamento.

Referências

- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995.
- CLEMENT, S.; LOVELL, R.T. Comparison of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 119, p. 299-310, 1994.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- EYO, A.A. Carcass composition and filleting yield of ten species from Kainji Lake, Proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. *FAO Fish. Rep.*, Stockholm, v. 467, suppl., p. 173-175, 1993.
- FREITAS, J.V.F.; GURGEL, J.J.S. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L. 1766) Trewavas, armazenada no gelo. *Bol. Tec. Dep. Nac. Obras Contra Secas*, Fortaleza, v. 42, p. 153-178, 1984.
- FREITAS, J.V.F. *et al.* 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. Tec. Dep. Nac. Obras Contra Secas*, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 135-151, 1979.

- MACEDO-VIEGAS, E.M. *et al.* Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Revista Unimar*, Maringá, v. 19, p. 863-870, 1997.
- NOVATO, P.F.C.; VIEGAS, E.M.M. Carcass yield analysis of Florida Red Tilapia in three weight classes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGY OF TROPICAL FISHES, 1997, Manaus. *Abstracts...* Manaus: INPA, 1997. p. 150.
- RIBEIRO, L.P. *et al.* Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha *Oreochromis spp.* In: AQUICULTURA BRASIL' 98, 1998, Recife. *Anais/Proceedings...* Recife: ABRAq, 1998, v. 2. p.773-778.
- SOUZA, M.L.R.; MARENGONI, N.G. Processing yield of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 16, 1998, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, *Memorias summary...* Santa Cruz de la Sierra, 1998. p. 166.
- SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M. Comparação de quatro métodos de filetagem utilizado para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento do processamento. *Infôpesca Internacional*, Montevideu, v. 7, p. 26-31, 2001.
- SOUZA, M.L.R. *et al.* Influência das densidades de estocagem e sistemas de aeração sobre o peso e características de carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 20, n. 3, p. 387-393, 1998.
- SOUZA, M.L.R. *et al.* Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, p. 1-6, 1999.
- SOUZA, M.L.R. *et al.* Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte de cabeça em duas categorias de peso. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 3, p. 701-706, 2000.

Received on June 19, 2001.

Accepted on July 27, 2001.