

DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS QUE FAVORECEM O RENDIMENTO INDUSTRIAL DE FILÉS DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)

Lena Magalhães da SILVA¹; Luciana Kimie SAVAY-DA-SILVA²; Joadil Gonçalves de ABREU³; Eduardo Eustáquio de Souza FIGUEIREDO²

RESUMO

Objetivou-se determinar a melhor faixa de peso e características morfométricas que favorecem o rendimento do filé de tilápia em escala industrial. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (3 tratamentos (350–550 g; 551–750 g; 751–1000) e 15 repetições). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade. Os valores médios de altura dos peixes variaram de 8,9 a 12,6 cm, comprimento de 27,8 a 37,1 cm, espessura dos lombos de 3,9 a 4,2 mm e rendimentos dos filés de 27 a 28,6%. Houve diferenças estatísticas em relação a altura, comprimento e espessura do lombo entre as faixas de peso. Na condição avaliada, os parâmetros para obtenção de maior rendimento de filé na indústria seriam tilápias ao abate na faixa de peso 551–750g, com médias de 31,2 cm de comprimento e 4,2 mm de espessura de lombo.

Palavras-chave: altura; comprimento; espessura do lombo; peso ao abate; *tilápia do Nilo*

DETERMINATION OF MORPHOMETRIC INDICES TO PROMOTE FILLETS OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) INDUSTRIAL YIELD

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the best weight range and the morphometric characteristics favoring the performance of Nile tilapia fillets processed on an industrial scale. The experimental design was completely randomized with three treatments (350-550 g; 551-750 g; 751 - 1000 g) and 15 repetitions. The data were submitted to ANOVA and *Tukey's* test at 5% probability. The results showed that weight ranges between average values of fish heights ranged from 8.9 to 12.6 cm lengths ranging from 27.8 to 37.1 cm, the thickness ranged from 3.9 mm to 4.2 mm and the income of the fillets varied from 27 to 28.6%. There were statistical differences regarding height, length and thickness of the fillet between the weight ranges. The parameters for achieving greater fillet yield in the industry would be tilapia slaughter in the weight range 551-750 g, averaging 31.2 cm long and 4.2 mm thick loin.

Keywords: height; length; thickness of the loin; slaughter weight; Nile tilapia

Relato de Caso: Recebido em 25/09/2014 – Aprovado em 03/11/2015

¹ Graduada em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Mato Grosso. Av. Fernando Corrêa da Costa, n° 2367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil.CEP: 78060-900.

² Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil. Autor Correspondente: e-mail: figueiredoeduardo@hotmail.com

³ Departamento de Zootecnia e Extensão rural, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(1): 252–257, 2016

Doi: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p252

INTRODUÇÃO

A aquicultura é um potencial produtor de alimentos de qualidade e se destaca na produção de alimentos de origem animal com alto teor de proteína, além de ser um importante fator de desenvolvimento socioeconômico para o país. É ainda, considerada um dos sistemas de produção de alimentos que mais cresce no mundo, e que contribui muito com a crescente demanda mundial de pescado (SOUZA *et al.*, 1999; SOUZA, 2002). No entanto, a produtividade encontra-se aquém do ideal, o mercado de tilápia e de pescado em geral no Brasil possui uma demanda maior do que a oferta, a ponto do Brasil importar grande quantidade de pescado. Estima-se que a produção atual de tilápia se aproxime de 210.000 toneladas/ano. Praticamente toda essa produção é destinada ao mercado interno, que paga melhor preço aos produtores (frigoríficos) do que o mercado internacional (KUBITZA, 2013).

Para fins industriais, destaca-se a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), como uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido às suas qualidades para a produção industrial e à excelente textura de carne. A forma mais comercializada é a de filé, com a demanda de seu consumo crescendo consideravelmente e, em menor proporção, o peixe inteiro eviscerado ou na forma de tronco limpo (sem cabeça, nadadeiras, pele e vísceras) (SOUZA *et al.*, 2000; SOUZA *et al.*, 2004; PINHEIRO *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2007a). A tilápia é produzida em praticamente todas as regiões do país, exceto na região norte onde sua produção é inexpressiva. A região nordeste é a principal região produtora, com destaque aos estados do Ceará, Pernambuco e Bahia (KUBITZA, 2012).

A tilápia do Nilo tem sido etiquetada como o “novo pescado branco”. Esta espécie apresenta os requisitos típicos dos peixes preferidos pelo mercado consumidor, tais como: a carne branca de textura firme, sabor delicado e fácil filetagem; não tendo espinhos intramusculares e nem odor desagradável. Além disso, possui também as características que a colocam entre as principais espécies cultivadas comercialmente, as quais são: a facilidade de reprodução e obtenção de alevinos; a possibilidade de manipulação hormonal do sexo para obtenção dos machos; aceitação de diversos alimentos (aceita rações com grande facilidade

desde o período larval) e capacidade de aproveitar alimentos naturais em viveiros; conversão alimentar entre 1 e 1,6; excelente crescimento em cultivo intensivo; grande rusticidade (manejo intenso e baixos níveis de oxigênio dissolvido) e resistência a doenças (SOUZA e MARANHÃO, 2001; SOUZA, 2002; BOSCOLO *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2007a; SIMÕES *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2009).

O rendimento do filé é o item de maior valor econômico, o qual varia de acordo com o domínio tecnológico das empresas processadoras. O rendimento do filé de um peixe é influenciado por diversos fatores, como a espécie, formato anatômico do peixe (relação cabeça/corpo), peso corporal, sexo, composição corporal (gordura visceral), grau de mecanização na filetagem, método de filetagem e destreza do operador, dentre outros. Outro aspecto importante a ser analisado em termos de rendimento do processamento do peixe refere-se à definição do tipo de corte para decapitar o peixe, que proporcione a menor perda de tecido muscular. Além dessas características, as medidas morfométricas podem ser utilizadas na avaliação da qualidade de carcaça como critério de seleção em programas de melhoramento genético e para obter resposta correlacionada no rendimento do filé (SOUZA *et al.*, 2000; FARIA *et al.*, 2003; PINHEIRO *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2009).

Assim, objetivou-se com esse trabalho determinar a melhor faixa de peso e as características morfométricas que favorecessem o rendimento do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) processado em escala industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado em uma indústria processadora de pescado, localizada no estado de Mato Grosso (MT), Brasil. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 15 repetições.

Os tratamentos foram constituídos de três faixas de peso: 350–550 g; 551–750 g; 751–1000 g. Cada peixe foi considerado uma parcela. Foram mensurados os pesos totais dos peixes, o comprimento, espessura do lombo e altura.

Os peixes utilizados para o presente estudo foram capturados todos no mesmo dia, na fazenda da própria indústria e seguiram o fluxograma de produção da empresa, a qual possui implantados os programas de autocontrole (BRASIL, 2005). Na área de recepção, cada exemplar foi submetido às medições de peso (g) com balança digital de precisão de quatro casas decimais; comprimento (cm) (da boca à nadadeira caudal) e altura (cm) (da nadadeira dorsal à nadadeira ventral) com auxílio de régua; espessura do lombo (mm) (espessura do corpo na altura da 1ª nadadeira dorsal) com auxílio de paquímetro e por fim identificado por meio da afixação de lacre próximo ao opérculo (Figura 1). Na área de processamento, os peixes sofreram descamação automática (descamadora horizontal

automática), evisceração, pré filetagem, retirada automática da pele, filetagem manual realizada por diferentes manipuladores e congelamento por aproximadamente 24 horas a temperatura de 25°C. Os pesos foram aferidos sempre ao final de cada etapa de processo.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* ao nível de 5 % de probabilidade. A análise de correlação de Pearson foi realizada para verificar a relação entre as variáveis analisadas (altura, comprimento, espessura do lombo e rendimento).

O cálculo do rendimento foi realizado através da seguinte fórmula: Rendimento (%) = peso do filé (g) * 100/peso do peixe inteiro (g).

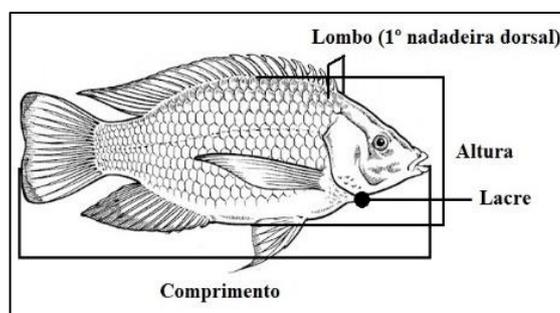


Figura 1. Esquema das medidas coletadas para estudo do processamento da tilápia do Nilo, variáveis analisadas na indústria processadora de pescado no estado de Mato Grosso, e local da afixação do lacre de identificação.

RESULTADOS

Na Tabela 1, constam os resultados obtidos para rendimento do filé de tilápia, altura,

comprimento e espessura do lombo dos peixes, classificadas nas três faixas de peso pré-estabelecidas (350-550 g; 551-750 g; 751-1000 g).

Tabela 1. Medidas morfométricas e o rendimento do filé de tilápia do Nilo, processadas em frigorífico de pescado no estado de Mato Grosso, classificadas em três faixas de peso.

Faixa de Peso (g)	Altura (cm)	Comprimento (cm)	Espessura Lombo (mm)	Rendimento de filé (%)
350 - 550	8,9 c	27,8 c	3,9 b	27,0 a
551 - 750	10,8 b	31,2 b	4,2 a	28,6 a
751 - 1000	12,6 a	37,1 a	4,2 a	28,4 a
C.V (%)	5,82	4,79	5,62	7,46

a, b, c Valores seguidos por letras iguais entre si, na mesma coluna, não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de *Tukey*.

Observou-se que houve diferença estatística entre as três faixas de peso para a altura, comprimento e espessura do lombo dos peixes. As maiores médias de altura (12,6 cm) e comprimento

dos peixes (37,1 cm) foram obtidas na faixa de peso de 751 a 1000g. Verificou-se maior espessura de lombo nas faixas de peso 551-750 g e 751-1000 g. Com relação ao rendimento de filé, não houve

diferença estatística entre as faixas de peso e as médias variaram de 27 a 28,6%.

Os coeficientes de relação de Pearson obtidos entre as variáveis altura, comprimento, espessura

do lombo e rendimento do filé, em cada faixa de peso (350-550 g; 551-750 g; 751-1000 g), podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Relação entre as diferentes variáveis analisadas em três faixas de peso (350-550 g; 551-750 g; 751-1000 g) de tilápias do Nilo.

Variáveis	Faixas de Peso		
	350-550 g r	551-750 g r	751-1000 g r
Rendimento x Comp.	0,37 ^{ns}	0,39 ^{ns}	-0,32 ^{ns}
Rendimento x Esp. Lombo	0,38 ^{ns}	-0,18 ^{ns}	0,55*
Rendimento x Altura	0,40 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	-0,26 ^{ns}
Comp. x Esp. Lombo	0,44 ^{ns}	-0,28 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Comprimento x Altura	0,78*	0,53*	0,79**
Esp. Lombo x Altura	0,97**	0,19 ^{ns}	0,37 ^{ns}

**,: Significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade, pelo teste T. ^{ns}: Não Significativo

Verificou-se relação linear positiva e significativa entre as variáveis: comprimento e altura nas três faixas de peso; espessura do lombo e altura na faixa de peso 350-550 g; rendimento de filé e espessura do lombo na faixa de 751-1000 g. Para as demais características resultados não houve relação significativa entre as variáveis.

DISCUSSÃO

Esse estudo buscou determinar a categoria de peso, altura, comprimento e espessura do lombo que favorecessem o rendimento de filé de tilápias, produzido em frigorífico de pescado com retirada da pele mecanizada e filetagem manual. Nessas condições, não houve diferença estatística entre as faixas de peso, e as médias dos rendimentos de filé variaram de 27 a 28,4%. Houve diferenças estatísticas significativas entre altura, comprimento e espessura do lombo nas três faixas de peso avaliada (Tabela 1).

No Brasil, poucos trabalhos têm se dedicado a determinar o rendimento do filé de tilápia em escala industrial (SOUZA *et al.*, 2000; SOUZA e MARANHÃO 2001; SOUZA, 2002; FARIA *et al.*, 2003; LEONHARDT *et al.*, 2006; PINHEIRO *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2009). Segundo SOUZA (2002), muitos são os fatores que condicionam o rendimento do filé, os quais podem citar o grau de mecanização, o método de filetagem e a destreza do filetador.

Em condições controladas, realizadas em laboratório ou centros de pesquisa, SOUZA (2002); PINHEIRO *et al.*, (2006); LEONHARDT *et al.*, (2006) os rendimentos de filé de tilápia do Nilo, foram superiores ao encontrado no presente trabalho, variando de 25,4 % até valores próximos a 42 %, em função do peso corporal, métodos de filetagem, comparação de forma de decapitação, remoção da pele e nadadeiras e características morfométricas.

PINHEIRO *et al.*, (2006), ao avaliar 4260 tilápias (2560 kg), em frigorífico sob Inspeção Federal em Minas Gerais, encontraram um rendimento médio de 31 %, sem categorização em faixas de peso. SOUZA e MARANHÃO (2001), em um frigorífico do Paraná, avaliaram o rendimento de filé de tilápia dividido em duas faixas de peso ao abate, 300-400 g e 401-500 g, encontraram um rendimento médio de 36,5% e 36,8%, respectivamente, também sem diferenças significativas. As duas pesquisas analisadas obtiveram rendimento médio superiores ao encontrado no presente trabalho. Contudo, ambos os estudos avaliaram o rendimento de filé com retirada de pele manual enquanto que o presente trabalho avaliou o rendimento com retirada de pele mecanizada. Portanto deduz-se que a mecanização poderia estar influenciando a produtividade da indústria e causando impactos econômicos expressivos. Melhorias no rendimento poderiam ser conquistadas definindo o melhor peso de abate dos animais padronizando uma faixa de peso ao abate, conforme Tabela 1,

oferecendo melhor treinamento aos recursos humanos envolvidos e promovendo calibração preventiva dos equipamentos.

Diferentemente da presente pesquisa, SANTOS *et al.*, (2007b), ao avaliarem os rendimentos do processamento de tilápias de duas linhagens comerciais, Chitralada e Supreme, em diferentes pesos de abate, concluíram que os rendimentos de carcaça e filé não dependem do peso com que as tilápias do Nilo são abatidas. Somente a quantidade de filé na carcaça é relacionada com estes pesos.

Em uma análise intragrupo, correlacionando as variáveis em cada faixa de peso, observou-se que a espessura do lombo tem correlação com o rendimento do filé de tilápia na faixa de peso 751–1000 g. Segundo SOUZA *et al.*, (2005), o lombo maior pode indicar maior massa muscular no filé, porém a destreza operacional do filetador pode interferir nesse rendimento.

Nas variáveis “comprimento x altura” verificou-se correlação linear positiva nas três faixas de peso. SOUZA *et al.*, (2005), embora não tenham utilizado a análise de correlação, também obtiveram resultados crescentes para essas duas variáveis, nas três faixas de peso analisadas (500–600 g; 601–700 g; 701–800 g).

Embora as variáveis “comprimento x altura”, observados nesta pesquisa, tenham relação significativa, esse resultado não indica influência no rendimento do filé de tilápia, uma vez que essas variáveis não tiveram relação com o rendimento de filé.

Constatou-se o mesmo resultado na pesquisa de GONÇALVES *et al.*, (2003), ao avaliarem as características produtivas, rendimentos de carcaça e filé, identificação de um peso de abate na linhagem de tilápia Nilótica, observaram que não há relação entre rendimentos de filé e carcaça com as outras variáveis estudadas, o que sugere que, independentemente do comprimento ou altura do peixe, esses rendimentos não se alteram.

Considerando todas as variáveis envolvidas durante o processamento do peixe na indústria, ao que parece, é fortemente recomendável uma padronização do peso ao abate para que os custos com a produção animal possam ser melhores dimensionados uma vez que não

foramencontrados, nesse trabalho, diferença estatística significativa (5%) entre as faixas de peso e rendimento do filé.

CONCLUSÃO

Na condição avaliada, não houve diferença estatística entre as faixas de peso e o rendimento de filé. Os parâmetros para obtenção de maior rendimento médio de filé de tilápia na indústria avaliada seriam tilápias ao abate na faixa de peso 551–750 g, com médias de 31,2 cm de comprimento e 4,2 mm de espessura de lombo.

REFERÊNCIAS

- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A.; BOMBARDELLI, R.A. 2004 Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion quamosissimus*) e farinha Integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para a tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Brasília, 33(1): 8-13.
- BRASIL, 2005 CIRCULAR Nº 175, de 16 de maio de 2005. Procedimentos de verificação dos programas de autocontrole. Diário Oficial da União, 16 de maio de 2005.
- FARIA, R.H.S.; SOUZA, M.L.R.; WAGNER, P.M.; POYH, J.A.; RIBEIRO, R.P. 2003 Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, Maringá, 25(1): 21-24.
- GONÇALVES, T.M.; ALMEIDA, A.J.L.; BORGES, E.E.S. 2003 Características de carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em quatro classes de peso ao abate. *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, Maringá, 25(1): 25-29.
- KUBITZA, F. 2012 Panorama da piscicultura no Brasil. Disponível em: <http://www.acquaimagem.com.br/docs/Pan132_Kub_panor_piscicultura_brasil_parte1-1.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2013.
- KUBITZA, F. 2013 A produção de tilápia no Brasil. Disponível em: <<http://www.matsuda.com.br/matsuda/Web/>

- Entrevistas/detalhe.aspx?idnot=H121011141303 28>. Acesso em: Dezembro de 2013.
- LEONHARDT, J.H.; CAEETANO-FILHO, M.; FROSSARD, H.; MORENO, A.M. 2006 Características morfométricas, rendimento e composição do filé de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da linhagem tailandesa, local e do cruzamento de ambas. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 27(1): 125-132.
- PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, L.E.L. 2006 Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, 58(2): 257-262.
- SANTOS, L.D.; ZARA, R.F.; VISENTAINER, J.V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; FRANCO, M.L.R.S. 2007a Avaliação sensorial e rendimento de filés defumados de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) na presença de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, 31(2): 406-412.
- SANTOS, V.B.; FREITAS, R.T.F.; LOGATO, P.V.R.; FREATO, T.A.; ORFÃO, L.H.; MILLIOTI, L.C. 2007b Rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, 31(2): 554-562.
- SILVA, F.V.E.; SARMENTO, N.L.A.F.; VIEIRA, J.S.; TESSITORE, A.J.A.; OLIVEIRA, L.L.S.; SARAIVA, E.P. 2009 Características morfométricas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias do Nilo em diferentes faixas de peso. *Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília*, 38(8): 1407-1412.
- SIMÕES, M.R.; RIBEIRO, C.F.A.; RIBEIRO, S.C.A.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X. 2007 Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, 27(3): 608-613.
- SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M.; KRONKA, S.N. 1999 Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília*, 28(1): 1-6.
- SOUZA, M.L.R.; MARENGONI, N.G.; PINTO, A.A.; CAÇADOR, W.C. 2000 Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. *Acta Scientiarum, Maringá*, 22(3): 701-706.
- SOUZA, M.L.R.; MARANHÃO, T.C.F. 2001 Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. *Acta Scientiarum, Maringá*, 23(4): 897-901.
- SOUZA, M.L.R. 2002 Comparação de seis métodos de filetagem, em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília*, 31(3): 1076-1084.
- SOUZA, M.L.R.; BACCARIN, A.E.; MACEDO-VIEGAS, E.M.; KRONKA, S.N. 2004 Defumação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira eviscerada e filé: aspectos referentes às características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento. *Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília*, 33(1): 27-36.
- SOUZA, M.L.R.; VIEGAS, E.M.M.; SOBRAL, P.J.A.; KRONKA, S.N. 2005 Efeito do peso de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento e a qualidade de seus filés defumados com e sem pele. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, 25(1): 51-59.