RENDIMENTO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE CARCAÇA SEM CABEÇA, FILÉ E SUBPRODUTOS DA FILETAGEM DE TILÁPIA DO NILO *(Oreochromis niloticus)*

Melina Franco Coradini[1], *Gislaine Gonçalves Oliveira*[2], Francisco Carlos Altimari Junior[3], Laisa Sincero Rabelo de Oliveira Raniero[4], *Jane Martha Graton Mikcha*[5], *Maria Luiza Rodrigues de Souza*[6]

[1]Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM. melinacoradini@gmail.com
[2]Mestranda em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM. gislaine_oliveira14@hotmail.com
[3]Mestrando em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM. f.c.altimari@hotmail.com
[4]Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM.lasincero@hotmail.com
[5]Professora Associada, Departamento de Analises Clinicas e Biomedicina, Universidade Estadual de Maringá-UEM. jmgmikcha@uem.br
[6]Professora Orientadora, Doutora, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM. mlrsouzauem@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento de carcaça sem cabeça, filés e subprodutos da filetagem de tilápia do Nilo, em diferentes categorias de peso corporal ao abate, dentro de uma unidade de beneficiamento, e avalia-las quanto as suas características nutricionais e microbiológicas. Os animais foram separados em três categorias de pesos corporais P_1= até 600 g, P_2= de 600 a 800 g e P_3= maior que 800g, e foram analisados os rendimentos das carcaças sem cabeça, filés, e subprodutos da filetagem, além da caracterização de composição química das partes dos peixes e da microbiologia dos filés. Os rendimentos da carcaça sem cabeça e dos filés não apresentaram diferenças significativas entre as diferentes categorias de pesos corporais com rendimentos médios de 64,54 e 32,60%. Em relação a composição química houve diferenças nas partes dos peixes nos diferentes pesos ao abate, sendo que o filé inserido na categoria 2 (600-800 g) apresentou o maior teor de proteína bruta, 18,13%. Todos os filés estavam dentro dos padrões microbiológicos. Conclui-se que as diferentes categorias de pesos corporais das tilápias do Nilo não alteram os rendimentos, houve influência na composição química das categorias de pesos corporais nas partes dos peixes avaliadas, e vice e versa, e todos os filés estavam aptos para o consumo.

Palavras-chave: Frigorífico; Microbiologia; Valor Nutricional.

1 INTRODUÇÃO

Dentre todas as culturas que englobam a aquicultura a piscicultura (produção de peixes) é a mais expressiva, e possui significativa importância ao total dos organismos aquáticos produzidos. Das espécies de peixes mais produzidas no mundo, as carpas estão em primeiro lugar. Entretanto, a tilápia do Nilo está cada vez mais ganhando espaço na produção, sendo o peixe mais introduzido no mundo, presente em mais de 140 países (DEINES et al., 2016). Essa espécie aparece em segundo lugar no volume de produção de peixes no mundo, e no Brasil hoje é a mais produzida (BEZERRA E ANGELINI, 2016).

A tilápia do Nilo (*Oreochomis niloticus*) é um peixe de água doce originário de rios costeiros de Israel e do rio Nilo, da bacia do lago Chad e Níger, rio Benue e rio Senegal. Essa espécie de peixe é da familia Cichlida e foi introduzida no Brasil em 1971, como alternativa de fonte alimentar de proteína de origem animal para pessoas de baixa renda, sendo produzida primeiramente no nordeste brasileiro (CÔA et al., 2017).

Esse peixe apresenta uma carne branca com sabor delicado e textura firme, sem espinhas em Y, sendo a sua principal forma de comercialização em filés, tudo isso impulsiona a boa aceitação do produto e aumenta a demanda deste tipo de pecado, porém as perdas são grandes na filetagem gerando até 70% de resíduos. A carne de tilápia

possui uma composição química de 77,13% de umidade, 19,36% de proteína bruta, 2,60% de lipídios totais e 1,09% de cinzas (SIMÕES et al., 2007).

Aspectos como a definição do peso corporal ao abate e padronização das técnicas de filetagem são parâmetros que necessitam ser estabelecidos para obtenção de maiores rendimentos de filé. Havendo a necessidade de estudos para avaliar os rendimentos de processamento, assim como as porcentagens de subprodutos que podem ser beneficiados para a utilização (SOUZA E MARANHÃO, 2001).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento de carcaça sem cabeça, filés e subprodutos da filetagem de tilápia do Nilo, em diferentes categorias de peso corporal ao abate, dentro de uma unidade de beneficiamento, e avaliá-las quanto as suas características nutricionais e microbiológicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na indústria de beneficiamento de pescado Smart-fish, com tilápias nilóticas, provenientes de pisciculturas próximas ao município de Rolândia, Estado do Paraná, Brasil. Foram utilizadas 150 unidades de tilápia do Nilo, pesando de 477g a 1186g peso corporal, as quais foram distribuídas em três categorias de peso, categoria (1) P_1= até 600g, categoria (2) P_2= de 600 a 800g e categoria (3) P_3= maior que 800g.

As tilápias do Nilo foram tratadas com ração peletizada, próprias para recria e engorda, contendo 22,5% de proteína bruta e cultivadas durante o período de 5 meses. Antes do abate, cerca de 24 horas, os peixes foram depurados em tanques de alvenaria e para a realização do abate eles foram submetidos a choques térmicos água (-5°C), eviscerados, descamados, lavados e pesados em balança de precisão de 0,1 g.

O processo de filetagem foi realizado em série, por apenas um funcionário treinado do abatedouro, conforme a metodologia empregada pela indústria. Depois da filetagem foram retiradas as peles dos filés, utilizando o equipamento SKINZIT®3000, também foram retiradas as aparas com o espinho em Y, presente no filé, por meio do corte em V realizado manualmente.

Para a determinação dos rendimentos e porcentagens de subprodutos da filetagem, foram pesados o filé sem pele e sem apara, músculo abdominal ventral, pele bruta, cabeça com vísceras e apara. Para tal quantificação utilizou-se a equação: RE (%) = Peso da parte do peixe x100/ peso corporal total.

A análise de composição química foi realizada no LANA – Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal pertencente a Universidade Estadual de Maringá. Foram determinadas a composição química e o valor calórico das diferentes partes da tilápia do Nilo (filé, músculo ventral abdominal, pele, cabeça e apara), nas diferentes categorias de pesos corporais. Para a avaliação dos teores de umidade e cinzas as análises seguiram a metodologia de AOAC (2005). Os teores de proteína bruta foram analisados pelo método de semi-micro Kjeldahl (SILVA E QUEIROZ, 2002) e para a extração dos lipídios totais se empregou o método Bligh e Dyer (1959). O valor calórico (VC) foi determinado segundo Souci et al. (2000), seguindo a fórmula: VC (Kcal/Kg)= PBx4+LPx9+CBx4. Onde: PB= proteína bruta; LP= lipídios; CB= carboidratos.

A caracterização microbiológica dos filés foi realizada no laboratório de Microbiologia e Microscopia de Alimentos pertencente a Universidade Estadual de Maringá. Foram amostrados 100g de cada tratamento, sendo analisados para o número mais provável (NMP) de Coliformes a 35ºC e 45ºC, contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva em unidade formadora de colônia (UFC)/grama e de *Salmonella spp*, de acordo com APHA (2001). O protocolo microbiológico seguiu os padrões

recomendados pela Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, para a análise estatística dos rendimentos foi realizada uma ANOVA com teste de Tukey (< 0,05), para todas as análises utilizou-se o programa SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA (2000). Não foi realizada análise estatística para a microbiologia, sendo apenas para a caracterização dos filés.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso dos peixes, nas três categorias estudadas, não influenciou significativamente nos rendimentos de carcaça sem cabeça e filé (P>0,05), embora houvesse uma tendência de peixes da categoria de peso intermediária (600 - 800 g) para apresentarem maiores valores (Tabela 1). Também não houve diferenças significativas entres as três categorias de pesos corporais para os rendimentos dos subprodutos da filetagem, músculo abdominal, pele bruta cabeça com vísceras e apara, apresentando valores médios de rendimentos de 20,43%, 7,36%, 35,44% e 3,42%, respectivamente (Tabela 1).

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

Categorias de pesos	Rendimento (%)		Subprodutos da filetagem (%)			
	Carcaça sem cabeça	Filé	Músculo abdominal ventral	Pele bruta	Cabeça + vísceras	Aparas
P_1= <600g	63,90±0,36[1]	32,43±0,17	20,14±0,29	6,78±0,58	36,09±0,65	3,09±0,33
P_2= 600-800g	64,93±1,39	33,01±0,41	20,44±0,01	7,88±0,52	35,06±0,38	3,62±0,20
P_3= >800g	64,81±1,27	32,35±0,25	20,72±0,28	7,37±0,01	35,18±0,26	3,55±0,13
Valor de p.	0,6987	0,9027	0,8672	0,1915	0,7011	0,1680
C.V.[2](%)	4,39	10,46	11,21	17,00	7,98	17,93

[1] médias ± desvio padrão; [2] C.V. = Coeficiente de variação.

Em relação à composição química das partes do peixe, nas diferentes categorias de pesos corporais estudadas, não houve diferença significativa para o teor de umidade da apara, cabeça e pele, com médias de 83,20%, 85,55% e 77,69%, respectivamente, para esse nutriente. Já em relação a proteína bruta não houve diferença significativa apenas para a cabeça, entre as diferentes categorias de peso, com um teor médio de 14,24%. As três categorias de pesos avaliadas mostraram diferenças em todas as partes da tilápia do Nilo, quando se observa o teor de lipídios totais, entretanto, para o teor de cinzas o músculo abdominal ventral, foi a única parte do peixe que não apresentou diferenças significativas, com um teor médio de 2,37% de cinzas (Tabela 2).

Tabela 2. Composições químicas e valores calóricos das partes da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus)*, filé, apara, musculo abdominal ventral (MAV), cabeça e pele nas diferentes categorias de pesos.

Categorias de pesos	Composição química (%)				V.C.[5] (Kcal/100g)
	Umidade	PB[3]	LT[4]	Cinzas	
Filé					
P_1= <600g	83,43±0,15[b1]	16,58±0,18[b]	0,80±0,28[b]	0,79±0,25[b]	78,98±4,18[a]
P_2= 600-800g	81,81±1,77[c]	18,11±1,71[a]	1,44±0,36[a]	1,15±0,11[a]	80,17±4,16[a]
P_3= >800g	85,49±1,91[a]	14,51±1,89[c]	0,99±0,09[b]	1,19±0,15[a]	67,66±8,35[b]
Valor de p.	0,0000	0,0000	0,0078	0,0097	0,0000
C.V[2]. (%)	0,10	0,39	7,08	5,31	0,36
Apara					
P_1= <600g	83,70±0,50	16,21±0,61[c]	0,85±0,64[b]	1,17±0,43[b]	72,10±8,20[b]
P_2= 600-800g	83,50±0,30	16,84±0,02[b]	1,92±0,43[a]	1,79±0,19[a]	84,59±4,29[a]
P_3= >800g	82,40±0,80	17,41±0,59[a]	1,69±0,20[a]	1,85±0,25[a]	84,21±3,91[a]
Valor de p.	0,0731	0,0018	0,0019	0,0054	0,0000
C.V. (%)	0,45	0,51	5,46	4,79	0,20
Músculo abdominal ventral (MAV)					
P_1= <600g	85,46±2,97[a]	14,35±2,55[c]	6,13±0,30[b]	2,30±0,07	112,54±12,65c
P_2= 600-800g	80,78±1,71[b]	19,20±2,30[a]	6,15±0,28[b]	2,40±0,03	130,12±4,93[b]
P_3= >800g	81,23±1,26[b]	17,14±0,24[b]	7,02±0,59[a]	2,42±0,05	132,92±7,73[a]
Valor de p.	0,0005	0,0002	0,0000	0,6352	0,0000
C.V. (%)	0,30	1,17	0,45	5,15	0,15
Cabeça					
P_1= <600g	86,24±0,69	13,63±0,61	1,84±0,14[a]	17,87±1,77[b]	70,75±1,58
P_2= 600-800g	85,02±0,53	14,60±0,36	1,63±0,07[b]	20,55±0,91[a]	73,90±1,57
P_3= >800g	85,37±0,18	14,50±0,26	1,60±0,10[b]	20,50±0,86[a]	72,36±0,03
Valor de p.	0,0988	0,1150	0,0323	0,0043	0,0843
C.V. (%)	0,44	2,40	2,88	1,49	1,23
Pele					
P_1= <600g	78,31±0,62	22,10±0,25[b]	6,29±0,22[a]	17,72±0,91[a]	144,73±0,57[b]
P_2= 600-800g	78,23±0,54	21,10±1,25[c]	6,10±0,03[a]	17,70±0,89[a]	139,86±4,30[c]
P_3= >800g	76,54±1,15	23,87±1,52[a]	5,82±0,25[b]	15,02±1,79[b]	147,89±3,73[a]
Valor de p.	0,1378	0,0001	0,0037	0,0041	0,0034
C.V. (%)	0,90	0,44	0,71	1,74	0,50

[1] médias ± desvio padrão seguidas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; [2] C.V. = Coeficiente de variação; [3]PB= Proteína Bruta; [4]LT= Lipídios totais; [5]VC= Valor calórico.

A Tabela 3 mostra que a matéria-prima (filés) estava dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira, conforme a resolução forme a resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, portanto apta para o processamento ou consumo.

Tabela 3. Microbiologia dos filés obtidos no processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus)* nas diferentes categorias de pesos corporais.

Filés	Número mais provável de Coliformes fecais a 35°C (NMP[1]/g)	Número mais provável de Coliformes fecais a 45°C (NMP/g)	Contagem de *Estafilococos coagulase* positiva (UFC[2]/g)	Pesquisa de *Salmonella Spp* em 25g
P_1= <600g	< 3	< 3	1 x 10^2	AUSENTE
P_2= 600-800g	< 3	< 3	1 x 10^2	AUSENTE
P_3= >800g	< 3	< 3	1 x 10^2	AUSENTE

[1]NMP = Número mais provável; [2]UFC= Unidade formadora de colônia.

Apesar de no presente estudo as três diferentes categorias de pesos não alterarem significativamente nos rendimentos dos filés, outros estudos como o de Macedo-Viegas et al. (1997) mostram diferentes rendimentos em relação aos pesos corporais. Além do tamanho do pescado, existem outros fatores que alteram o rendimento de filé, como o grau de mecanização, o método de filetagem (ordem de retirada da pele e filé, remoção ou não da cabeça e nadadeiras para filetar, tipo de corte realizado na decapitação), destreza do filetador e calibração dos equipamentos.

De acordo com Pinheiro et al. (2006) ao avaliar o rendimento industrial da tilápias tailandesas filetadas manualmente dentro de um frigorífico, o rendimento médio de filé foi de 31,0%, já o presente estudo apresentou um rendimento médio de 32,60% para o filé. Um dos fatores que fomenta essa diferença é provavelmente a forma de retirada da pele, já que no frigorífico avaliado pelos autores a retirada da pele era realizada através de um alicate manualmente, já no abatedouro observado nesse estudo a retirada foi realizada através de um equipamento automatizado, diminuindo assim, as perdas da carne do pescado durante a retirada da pele. Isso é observado também, no rendimento da pele bruta, pois Pinheiro et al. (2006) observaram um rendimento médio de 8%, enquanto o rendimento de pele bruta nesse trabalho foi de 7,36%.

Segundo Leonhardt et al. (2006) tilápias com peso médio corporal de 360,0 g apresentam um rendimento médio de filé sem pele de 39%, esse rendimento é superior ao apresentado por tilápias com pesos corporais maiores de 800 g, já que o rendimento para o filé sem pele nessa categoria foi de 32,35%. Pois segundo Macedo-viegas e Souza (2004) os peixes menores, com menor peso, acumulam menor quantidade de gordura visceral, assim consequentemente, apresentam um maior rendimento de filé, já que os cálculos para rendimento são realizados utilizando o peixe inteiro.

Os filés de tilápia do Nilo com pesos corporais inseridos na categoria 2 (600 a 800 g) apresentaram os maiores teores de proteína bruta (18,11%), quando comparados com as demais categorias de pesos corporais. Comparando o valor encontrado pelo obtido por Simões et al. (2007) que foi de 19,36% verificamos que o teor de proteína bruta é inferior. Já para outros nutrientes como umidade, lipídios e cinzas, os teores apontados pelos mesmos autores são 77,13%, 2,60% e 1,09% respectivamente, observa-se que o teor de cinzas é bem próximo aos teores das categorias de pesos vivo 1 e 2 encontrados por esse trabalho (Tabela 1).

Segundo Furuya (2013) a taxa de deposição de gordura nos peixes é determinada e varia de acordo com vários fatores, como as dietas, as idades, os tamanhos e as diferentes espécies de peixes. Para a tilápia do Nilo, em relação as três diferentes categorias de peso vivo, observou-se que houve variação nos teores de lipídeos totais em todas as partes do corpo, entretanto a variação na quantificação do teor lipídico nas partes do corpo, em relação as diferentes categorias de pesos vivos ao abate foi desuniforme, ou seja, no filé por exemplo, a categoria 2 intermediária, apresentou o maior teor, 1,44%, já para o músculo abdominal ventral, a categoria 3, onde os animais apresentavam os maiores pesos vivo ao abate, foi a que se observou o maior teor lipídico 7,02%, ficando evidente a deposição de gordura visceral dessa espécie de peixe. Além disso, o mesmo autor relata que há uma tendência em maior deposição de gordura corporal conforme o aumento da idade do peixe. Além do mais, quando se compara a média do teor de gordura apresentada pela tilápia do Nilo, 3,27%, com a obtida por Rodrigues et al. (2010) para juvenis de pacu, 32,65%, evidencia-se a diferença na deposição de gordura nas diferentes espécies animais.

Outro aspecto que fica evidente, quanto ao teor de lipídios totais nas partes da tilápia do Nilo, é a quantidade de gordura apresentada pela pele desse peixe, o estudo mostra que peixes com pesos ao abate de até 800 g, que se encaixam nas categorias 1 e 2, possuem maiores teores de lipídios totais 6,29% e 6,10%. Quando a pele da tilápia do Nilo é destinada para a obtenção do couro, segundo Souza (2004) durante o processo de curtimento é necessária à remoção do excesso de gordura da pele, isso é realizado com o auxílio de tensoativos, que muitas vezes são poluentes. Portanto, a utilização de peles de peixes com menores pesos ao abate, aumenta a demanda pela utilização desse tipo de produto e consequentemente uma maior contaminação ambiental do mesmo.

A ausência de *Salmonella* confirma que os procedimentos higiênico-sanitários foram adequados desde a captura até o beneficiamento e processamento do pescado. Peixes pescados em águas não poluídas estão isentos de *Salmonella*, pois essa bactéria não faz parte da microbiota natural do pescado, sendo assim, a sua presença em alimentos como filés é proveniente normalmente do manuseio ou contato com superfícies contaminadas, indicando provável contaminação fecal de fontes humanas ou animais. A presença de *Salmonella* é justificativa para que o produto seja contaminado, produtos com a presença dessa bactéria devem ser descartados (LEITÃO, 1997).

Assim como no presente trabalho, Simões et al. (2008) ao analisarem filés de tilápia dentro de um unidade de beneficiamento do pescado, também obtiveram resultados que mostravam a ausência de *Salmonella* nesse tipo de produto, além disso os mesmo autores observaram que a bactéria *Staphylococcus coagulase* positiva apresentou um valor menor que 10^2 UFC*.$^{g\ -1}$, indicando que a matéria-prima, assim como a do presente trabalho, estava dentro dos limites exigidos pelas legislação brasileira. Mostrando que dentro das unidades de beneficiamento e processamento de tilápias, existe uma preocupação com questões higiênico-sanitárias durante todo o processo, para a obtenção de produtos com sanidade.

O *Estafilococos aureus* é responsável por agentes patógenos, que afetam o sistema gastrintestinal. Essas bactérias são responsáveis por surtos alimentares e elas são geralmente transmitidas para os alimentos através da manipulação. Caso seja confirmada a presença desse patógeno além do limite estabelecido pela legislação, 1 x 10^2 UFC/g, o alimento deve ser descartado (CUNHA NETO et al., 2002).

4 CONCLUSÃO

As diferentes categorias de pesos corporais das tilápias do Nilo não alteram os rendimentos da carcaça sem cabeça, filés e subprodutos da filetagem. Houve diferenças na composição química das partes do peixe nas diferentes categorias de peso ao abate.

Todos os filés estavam aptos para o consumo, indicando um manejo higiênico-sanitário adequado, por parte do abatedouro.

REFERÊNCIAS

APHA – American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. Washington, DC, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS [AOAC]. Official methods of analyses of the association of analytical chemists (18th ed.). Gaithersburg, US, 2005.

BEZERRA, L. V.; ANGELINI, R. Aquicultura de tilápia no Brasil: Produção ilimitada pela ciência. Boletim ABLimno, v. 42, n.2, p. 17-24, 2016.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry, Ottawa, v. 37, p. 911-17, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n 12. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. 02 de janeiro de 2001

CÔA, F.; MEDEIROS, A. M. Z.; BARBIERI, E. Record of nile tilapia in the mandira river, cananéia, São Paulo state. B. Inst. Pesca, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 87 - 91, 2017.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C.G.M.; STAMFORD, T.L.M. Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.22, n.3, p. 263-271, 2002.

DEINES, A.M.; WITTMAN, M. E.; DEINES, J. M.; DAVID, M. L. Tradeoffs among Ecosystem Services Associated with Global Tilapia Introductions. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, v. 24, n. 2, p.178–191, 2016.

FURUYA, W. M. Nutrição de tilápias no Brasil. Revista Varia Scientia Agrárias v. 03, n. 01, p. 133-150. 2013.

LEITÃO, M. F. de F. Microbiologia do pescado e controle sanitário no processamento. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 14, n. 50, p. 1-35, 1977.

LEONHARDT, H.J.; FILHO, M.C.; FROSSARD, H.; MORENO, A.M. 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, V.27, n.1, p. 125-132, 2006.

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.

PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, LEL. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (Oreochromis spp.). rq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.2, p.257-262, 2006.

RODRIGUES, L. A.; FERNANDES, J. B. K.; FABREGAT, T. H. P.; SAKOMURA, N. K. Desempenho produtivo, composição corporal e parâmetros fisiológicos de pacu alimentado com níveis crescentes de fibra. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.45, n.8, p.897-902, ago. 2010.

SAS, Institute (Cary, USA). SAS/STAT User's guide, version 6. 4.ed., Cary. v.1. p. 943, 2000.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise De Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos, Viçosa, Universidade Federal De Viçosa, Ed. 3, p. 235, 2002.

SIMÕES, M.R.; RIBEIRO, C.F.A.; RIBEIRO, S.C.A.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X.. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (Oreochromis niloticus). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas, Brasil v. 27, n. 3, pp. 608-613, julho/setembro, 2007.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, H.; KRAUT, E. Foods Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers, Ed. 6, 2000.

SOUZA, M. L. R.; BACCARIN, A. E.; MACEDOVIEGAS, E. M.; KRONKA, S. N. 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, Viçosa, v. 33, p. 27-36, 2004.

SOUZA, M.L.R.; MARANHÃO, T.C.F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus (L), em função do peso corporal. Acta Scientiarum Maringá, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.