

## Análise de rendimento industrial da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758)

Adriano Vitor Azevedo<sup>1</sup>, Aldi Feiden<sup>2</sup>, Adriana Maria de Grandi<sup>3</sup>, Agnaldo Deparis<sup>4</sup>, Francielli Maria Vanin Debona<sup>5</sup>, Kesia Damaris Azevedo Frigo<sup>6</sup>, Vinicius Pimenta Sividanes<sup>7</sup>, Ana Maria da Silva<sup>8</sup>.

<sup>1</sup>Professor do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas –UDC, rua Castelo Branco, 349- centro, Foz do Iguaçu-PR, Cep:85852010 E-mail: [engpesk@gmail.com](mailto:engpesk@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor Dr. do Departamento de Engenharia de Pesca, UNIOESTE. Campus Toledo-PR. E-mail: [aldifeiden@gmail.com](mailto:aldifeiden@gmail.com)

<sup>3</sup>Professora Dra. do Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável- DRS da UNIOESTE- Campus de Marechal Cândido Rondon. E-mail: [adrianadegrandi@yahoo.com.br](mailto:adrianadegrandi@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Mestre em Engenharia de Pesca. E-mail: [agnaldodeparis@hotmail.com](mailto:agnaldodeparis@hotmail.com)

<sup>5</sup>Mestra em Desenvolvimento Rural Sustentável. E-mail: [fran\\_debona@hotmail.com](mailto:fran_debona@hotmail.com)

<sup>6</sup>Mestra em Engenharia de Energia na Agricultura. E-mail: [kesia.damaris@gmail.com](mailto:kesia.damaris@gmail.com)

<sup>7</sup>Mestre em Engenharia de Pesca. E-mail: [viniciusaquicultura@outlook.com](mailto:viniciusaquicultura@outlook.com)

<sup>8</sup>Engenheira de Pesca. E-mail [analara35@hotmail.com](mailto:analara35@hotmail.com)

**Resumo:** Esse estudo teve como objetivo proporcionar uma análise do processamento da tilápia do Nilo, utilizando-se os rendimentos de tronco limpo e composição centesimal. Este experimento utilizou-se um total de duzentas tilápias, separadas em quatro grupos de pesos (faixas): P<sub>1</sub> (180 a 220 g); P<sub>2</sub> (280 a 320 g); P<sub>3</sub> (380 a 420 g) e P<sub>4</sub> (480 a 520 g). Os peixes oriundos de criação em tanques-rede foram processados em ambiente industrial. Para as análises estatísticas, foram utilizadas as análises de variância, seguido do teste F a 5% de significância, e para o teste de médias quando significativo foi aplicado o teste de Tukey. Os pesos médios encontrados foram: P<sub>1</sub> (206g), P<sub>2</sub> (297g); P<sub>3</sub> (382g) e P<sub>4</sub> (491g). A análise de rendimento de tronco limpo mostrou-se significativa para as faixas de peso P<sub>2</sub> (51,15%), P<sub>3</sub> (51,36%) e P<sub>4</sub> (53,01%), sendo que, para análise centesimal, o P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub> foram significativos para proteína e gordura. A faixa de peso P<sub>2</sub> quanto à relação custo de produção e rendimento industrial é o melhor tratamento para obter o tronco limpo.

**Palavras Chave:** Processamento de pescado, custo de produção, peso do tronco limpo.

### Nile tilapia yield analysis (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758)

**Abstract:** This study aims to provide an analysis of the processing of Nile tilapia, using the proceeds from clean trunk and proximate composition. We used a total of 200 tilapias, separated into four weight groups (bands): P<sub>1</sub> (180 to 220 g); P<sub>2</sub> (280-320 g); P<sub>3</sub> (380 and 420 g) and P<sub>4</sub> (480-520 g). The fish coming from creation in net-tank were processed in an industrial environment. For statistical analysis, we used the analysis of variance, followed by F test at 5% significance level, and the average test when significant was the *Tukey* test, the found average weights were: P<sub>1</sub> (206g), P<sub>2</sub> (297g); P<sub>3</sub> (382g) and P<sub>4</sub> (491g). The proceeds trunk analysis was significant for P<sub>2</sub> weight ranges (51.15%), P<sub>3</sub> (51.36%) and P<sub>4</sub> (53.01%), and, for centesimal analysis, P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub> were significant for protein and fat. The P<sub>2</sub> weight range as the cost of production and industrial performance is the best treatment for the clean trunk.

**Keywords:** Fish processing, cost production, weight clean trunk.

## Introdução

A criação de peixes em tanques-rede vem crescendo em diversos países inclusive no Brasil, podendo tornar-se consideravelmente importante no sistema de criação de peixes (ZANIBONI FILHO et al., 2004).

Esse aumento na produção de pescado e na demanda está relacionado ao crescimento populacional, na busca por alimentos com alto valor nutricional e pelo aumento da renda per capita.

O sistema de produção é conhecido como produção super-intensiva, onde os peixes são confinados em altas densidades de estocagem com contínua renovação e qualidade de água. O sistema promove a remoção de metabólitos e dejetos produzidos pelos peixes, tornando uma excelente alternativa na produção de peixes em corpos d'água. A tilápia, quando cultivada em sistemas de tanques-rede, pode alcançar o peso de 800 g em seis meses de cultivo (COLT e MONTGMERY, 1991; CAMPOS et al., 2007).

Quando se trata da industrialização da tilápia, o principal produto é o filé, sendo os resíduos da filetagem muitas vezes descartados pela indústria, os quais podem chegar a 70% da matéria-prima (BOSCOLO et al., 2001a). Segundo Boscolo (2003a) os resíduos descartados poderiam ser utilizados como alimento para a produção animal.

O rendimento industrial da tilápia está relacionado ao peso corporal, aos métodos de processamento, entre outros. A comercialização é feita na forma de filé, de peixe inteiro eviscerado e na forma de tronco limpo (SOUZA et al., 2001).

O rendimento industrial depende da matéria prima, das características intrínsecas (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). De acordo Contreras-Guzmán (1994) o rendimento de carcaça da tilápia de 530g a 585g é de 51% a 56%.

Este estudo teve como objetivo avaliar o rendimento industrial da tilápia do Nilo em diferentes faixas de peso, bem como a produção em cada faixa de peso, ciclo de produção e a composição físico-química em cada faixa de peso.

## Material e Métodos

### Peixes

No presente estudo, os peixes foram adquiridos de uma associação de aquicultores de peixes em tanques-rede do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador José

Richa - Salto Caxias. Os peixes foram coletados seguindo um padrão quanto a faixas de peso  $P_1=180-220g$ ;  $P_2= 280-320g$ ;  $P_3=380-420g$ ; e  $P_4= 480-520g$ . Foram coletados 50 peixes para cada faixa de peso, com um total de 200 exemplares. Logo após, os peixes foram transportados do reservatório para o frigorífico-escola com o auxílio de uma caixa de transporte específico para peixes.

### **Processamento**

Para o processamento, os peixes passaram por um período de 24 horas de jejum, que é necessário para que as espécies de pescado tenham um sabor característico na carne, devido ao tipo de alimentação recebida, possam ter este sabor atenuado (OETTERER, 1999). Posteriormente os peixes foram submetidos ao processamento em um ambiente industrial, situado no município de Nova Prata do Iguaçu, PR. Para o processamento o frigorífico cedeu dois funcionários. Todas as tilápias foram pesadas e feitas à medida do comprimento total e padrão, sendo utilizada uma balança digital com precisão de 0,1g e um paquímetro digital com incerteza de 0,05mm, com os respectivos desvios, obtendo uma média para cada faixa de peso.

Quanto a retirada das escamas foi utilizado um descamador elétrico, o tempo de retirada das escamas para cada faixa de peso foi padronizado pelos funcionários do frigorífico. Na sequência, foram retiradas as nadadeiras e realizada a evisceração e a decapitação para obter o tronco limpo. Foram realizadas, também, as medidas de altura do corpo e comprimento do tronco limpo utilizando um paquímetro digital com os respectivos desvios.

Todo o processo realizado no frigorífico foi cronometrado para cada faixa de peso, em duas etapas: a primeira para a retirada das escamas e a segunda para a retirada das nadadeiras e para a evisceração e a decapitação.

Os troncos limpos, seguindo a ordem das faixas de peso, foram colocados em bandejas e, na sequência, congelados no frigorífico entre  $-18^{\circ}C$  a  $-25^{\circ}C$  para, posteriormente, serem transportados para a Unioeste - *Campus Toledo* – PR, para as demais análises.

### **Análises centesimais**

Para a determinação físico-química dos troncos limpos, foram selecionadas algumas bandejas (figura 1) de tronco limpo de cada faixa de peso, sendo enviadas ao Laboratório de

Qualidade de Alimentos (LQA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Para as análises centesimais, foram utilizadas as técnicas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os métodos foram: secagem direta para umidade a 105°C em estufa, extração em Soxhlet com éter de petróleo para o extrato etéreo, método de kjeldahl para a determinação de proteína e incineração em mufla para quantificar as cinzas. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos em porcentagem.

Todo o procedimento, desde o levantamento de custos de produção até a coleta, processamento e análises centesimais, ocorreu no período de julho a agosto de 2014.



**Figura 1-** Bandeja com tronco limpo para cada faixa de peso.

### **Análise estatística**

Para a análise estatística, utilizou-se à análise de variância, seguida do teste F a 5% de significância e do teste de médias, quando significativo, por meio do Teste de Tukey. As operações foram realizadas utilizando-se o ambiente R e o pacote estatístico complementar *ExpDes.pt* (FERREIRA et al., 2013).

## **Resultados e Discussão**

### **Análise do custo de produção da matéria - prima e tempo de cultivo**

Foi considerado para a análise do custo de produção o preço da ração e a conversão alimentar em cada classe de peso, (tabela1), demonstrando que a classe de peso entre 480-520 gramas apresentou maior custo de produção, resultado já esperado, pois são os indivíduos de peso maior.

**Tabela 1.** Custo de produção da Tilápia utilizada como matéria-prima para este estudo, calculado com base em Fritzen (2015).

Tratamento (g)	Conversão Alimentar	Custo total* (R\$/kg)
180-220	1,1	1,78
280-320	1,21	1,88
380-420	1,35	2,00
480-520	1,43	2,07

\*Custo por kg de peixe produzido em cada tratamento. O custo fixo é de R\$ 0,83.

A análise econômica para a produção de tilápia é considerada uma ferramenta importante para toda a cadeia produtiva. Por meio do custo, o produtor poderá negociar melhor a venda do peixe (MARTINS e BORBA, 2008). Os resultados de custo de produção apresentados na tabela 1 apresentam dados essenciais para a instalação de novos empreendimentos pesqueiros (FRITZEN, 2015).

De acordo com Conte (2002), a escolha da densidade de estocagem e o monitoramento constante dos custos de produção é uma necessidade em função da variação no preço dos insumos. O investimento necessário para a produção de uma tonelada de peixe em tanque-rede é 30-40% menor do que viveiros escavados (CYRINO e CONTE, 2000). Vera-Calderón e Ferreira (2004) comprovaram que na medida em que se incrementa a escala de produção, o custo total médio de produção diminui.

O peso médio da tilápia utilizada para a industrialização para obter o filé se encontra em torno de 600g - 850g, com o ciclo total de, aproximadamente, 180 dias em tanques-rede (NOGUEIRA, 2007).

Segundo Júnior (2013), para os modelos de crescimento de Bertalanfly, Gompertz, Logístico e Richards, os peixes, para obterem 600g, precisam ter o ciclo de cultivo de 183, 181, 184 e 183 dias respectivamente. Para obterem 200g, 300g, 400g, 500g foram necessários 100, 130, 150 e 170 dias de cultivo. E para o ciclo completo de cultivo para 700g foram necessários 190 dias. Seguindo os padrões exigidos pelas indústrias de pescados, o produtor consegue apenas 1,7 ciclo/ano de cultivo de tilápia em tanques-rede na região da Usina Hidrelétrica Governador José Richa - Salto Caxias, PR (FRITZEN, 2015).

### **Análise do processamento industrial**

Todos os peixes do experimento foram pesados e medidos quanto aos comprimentos padrão e total, além de calculada a média de cada tratamento (tabela 2).

**Tabela 2. Peso, Comprimento Padrão e Comprimento Total para cada faixa de peso**

Faixa de peso (g)	Peso médio (g)	Comprimento padrão médio (cm)	Comprimento total médio (cm)
180-220	206 ± 31,18	15,32 ± 1,33	19,82 ± 1,70
280-320	297 ± 45,40	17,95 ± 1,33	23,18 ± 1,69
380-420	382 ± 33,02	18,82 ± 1,48	24,05 ± 1,80
480-520	491 ± 56,18	21,15 ± 1,50	26,72 ± 1,86

Todo o processamento industrial foi cronometrado para ter um padrão de tempo para cada faixa de peso (tabela 3). Para a retirada de escamas, o tempo determinado foi de 7,36 minutos para a primeira faixa de peso (180-220 g), já para a faixa de peso (280-320 g) o tempo foi de 7,39 minutos. Para a terceira faixa (380-420 g), o tempo foi de 7,40 minutos e, por fim, para a quarta faixa de peso (480-520 g), o tempo exigido foi de 7,47 minutos.

Para a retirada das nadadeiras, evisceração e decapitação, segunda etapa do processamento das tilápias, os tempos foram 7,36 minutos para a primeira faixa de peso (180-220 g) e de 7,39 minutos para a segunda faixa de peso (280-320 g). Para a terceira faixa (380-420 g), o tempo foi de 7,40 minutos e, por fim, para a quarta faixa de peso (480-520 g) o tempo exigido foi de 7,47 minutos. Observa-se assim que, quanto maior o peso, maior será tempo de processamento industrial em ambas as etapas.

**Tabela 3. Tempo total do processamento em cada faixa de peso.**

Faixa de peso (g)	Tempo total (min)
180-220	7,36 a
280-320	7,39a
380-420	7,40 a
480-520	7,47 a
CV= 5,97	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste

*Tukey*, ( $p < 0,05$ ) CV= Coeficiente de Variação.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 4, as médias dos troncos limpos em cada faixa de peso estudado demonstram a relação do peso inicial total com o peso final (tronco limpo). Os resultados afirmam que a relação entre o peso inicial e o peso final foi satisfatória para as faixas de peso P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>.

Para o rendimento do tronco limpo e para os resíduos, as análises foram significativas para as faixas de peso P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>, nas quais o rendimento do tronco limpo foi superior a 50%. Isso significa que é inviável abater os peixes com peso entre 180g a 220g. Porém, os resíduos corresponderam mais de 50% do peso total.

Os resultados foram semelhantes aos descritos por Santos (2007), com rendimentos de tronco limpo de 51,4% para tilápias. Estes valores corroboram com os resultados encontrados pela pesquisa.

O rendimento de tronco limpo de outras espécies como Characiformes, que possuem maior porte, foi inferior. Reidel et al. (2004) avaliaram o rendimento de tronco limpo de curimatá (*P. lineatus*) e encontraram o valor de 61%, enquanto que para o piavuçu (*L. macrocephalus*) este rendimento foi de 56%.

O melhor rendimento de tronco limpo quanto ao peso ocorreu em indivíduos das faixas P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>. Quando foi estabelecida a relação custo de produção com o peso dos indivíduos, o P<sub>2</sub> apresentou-se como o mais indicado para o abate, obtendo um rendimento de tronco limpo de 51,15% e um custo de produção de R\$ 1,88 o quilo.

**Tabela 4.** Variáveis em peso, para lote de 10 peixes (Peso Inicial e Peso Final) e os Rendimentos em relação a cada faixa de peso.

Variáveis	FAIXAS DE PESO				C.V. %
	P1	P2	P3	P4	
Peso total inicial do lote (10 peixes) (g)	1906±1,3d	2821,6±1,6 c	3801,6±1,3b	4811,6±0,75a	3,06
Peso total final (tronco limpo) (g)	925 d	1443,33 c	1850 b	2478 a	3,09
Média de peso individual final (g)	92,5 d	144,33 c	185 b	247,8 a	3,9
Rendimento (%)	48,52 b	51,15 a	51,36 a	53,01 a	2,47
Resíduos (%)	51,47 b	48,85 a	48,63 a	46,99 a	2,56

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey (p< 0,05)

Todos os troncos limpos em cada faixa de peso foram medidos quanto ao comprimento, bem como, quanto à altura do corpo, para ter um padrão de tamanho para cada

tratamento. Essas medidas influenciam no produto final em relação ao peso e na forma pela qual será utilizado esse tronco limpo, para postas ou para novos produtos à base de tilápia.

As faixas de peso P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub> tiveram as medidas de comprimento próximas (Tabela 5). Peixes com peso superior a 300 gramas apresentaram um rendimento maior de tronco limpo do que peixes abaixo desse peso, fato que influenciará no produto final.

**Tabela 5.** Comprimento e Altura em milímetros do Tronco Limpo em cada faixa de Peso.

Variáveis	Faixas de peso				CV(%)
	P1	P2	P3	P4	
Comprimento	106,25±2,1a	123,81±4,7b	127,43±6,3b	149,70±5,6c	5,92
Altura	61,38±8,01a	77,26±11,8b	90,83±5,4c	97,60±8,5c	7,60

Médias seguidas de letras distintas em cada linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ( $p < 0,05$ ) CV=Coeficiente de Variação.

### Análise do produto final

Contreras e Guzmán (1994), afirmam que, para alimentação humana, o mais importante é a composição das partes comestíveis do peixe, portanto, o analista deve obter as amostras das partes aproveitáveis e respeitar as condições em que elas são consumidas (com pele, com gordura, etc.) procurando a otimização do produto. A determinação da composição química do pescado permite classificá-lo nos grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídios, proteínas e minerais. Na tabela 6 foram apresentados os valores médios encontrados nas análises centesimais para cada faixa de peso.

**Tabela 6.** Análise Centesimal em diferentes faixas de peso.

Composição Centesimal %	Faixa de Peso				C.V. %
	P1	P2	P3	P4	
Umidade	73,86	73,76	73,22	71,48	1,23
Proteína Bruta	20,66 b	20,79 b	21,24 b	24,31 a	1,22
Extrato etéreo	6,17 c	5,92 c	7,18 b	9,06 a	2,26
Matéria mineral	26,13	26,23	26,78	28,51	0,33
Cinza	2,15 ab	2,30 ab	2,57 a	2,13 b	8,62
Energia kg/g	5835,5 d	5920,5 c	5972 b	6035,5 a	0,31

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste *Tukey* ( $p < 0,05$ ). CV=Coeficiente de Variação

As faixas de peso P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> tiveram o teor de umidade maior do que os demais pesos analisados, próximos do que foi identificado por Sales e Sales (1990), que encontraram 75% de umidade para a espécie de tilápia.

A umidade com relação aos pesos diminuiu da primeira para a quarta faixa de peso, enquanto que a proteína e a gordura foram aumentando, principalmente para o P<sub>4</sub>. Essa inversão é muito parecida com a observada por Jobling et al. (2002) em espécies de salmão.

Na composição química da carne de peixe, dependendo da espécie quanto à parte comestível, a água pode variar de 64 a 90%, as proteínas de 8 a 23 % e a gordura, de 0,5 a 25% (FIB, 2009). Essa variação depende de fatores como: estações do ano, tipo, quantidade e qualidade do alimento consumido; estágio de maturação sexual; tempo de cultivo e da parte do corpo analisado, (FIB, 2009).

A proporção de proteínas apresentadas na carne de peixe é a mesma encontrada em outros animais de valor comercial. Destaca-se, na carne de peixe o menor teor de tecido conjuntivo (proteínas de baixa qualidade). A proteína de peixe é altamente digerível e rica em metionina e lisina, considerados aminoácidos essenciais, não sintetizados pelo organismo humano e cuja ingestão na dieta é fundamental (FIB, 2009).

As porcentagens de gordura foram maiores nas faixas de peso P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>. Esta afirmação pode estar relacionada ao peso dos peixes, pois quanto maior o peixe, maior o teor de gordura. A gordura de peixe é rica em ácidos graxos, poli-insaturados que apresentam efeitos benéficos à saúde humana, diminuindo as taxas de colesterol (SIMOPOULOS, 2002), diminuindo os riscos de doenças cardiovasculares, além de trazer benefícios à gravidez e à saúde materno-infantil (DUSTAN et. al., 2004).

Atualmente, os frigoríficos abatem tilápias com o peso na faixa dos 700 g, para que o filé seja economicamente viável. Dependendo do produto final, a faixa de peso  $P_2$ , quanto ao tronco limpo é a ideal para o processamento de novos produtos como, almôndegas, fishburger, salsichas, empanados, nuggets entre outros. Os produtos foram calculados utilizando como base o preço da matéria-prima, custo dos ingredientes, imposto simples nacional (8,28%), despesas fixas (10%) e com margem de lucro desejado (10%) (SEBRAE, 2014) (tabela 7). O tempo de cultivo seria de 130 dias para obter 300g, diminuindo assim, o custo de produção para R\$ 1,88 o quilograma produzido com um ciclo de produção de 2,7 ao ano com um lucro para cada tanque de 6 m<sup>3</sup> de R\$ 363,90. Hoje a o ciclo produtivo é de 1,7 ao ano para peixes de 700g com o custo de produção de R\$ 3,30 o quilograma e 190 dias para alcançarem o peso exigido pelo frigorífico, rendendo ao produtor por tanque de 6 m<sup>3</sup> R\$ 335,16 (SEBRAE, 2014) (tabela 8). Com a diminuição do período de cultivo e do custo de produção, o retorno financeiro será maior para os produtores com uma produção sustentável.

A aquicultura sustentável gera emprego e recursos às comunidades menos favorecidas com políticas sociais inovadoras, criando caminhos que permitam aos pobres saírem da condição de miséria, estimulando-os a produzir peixes a preços razoáveis, e impulsionando o desenvolvimento econômico (PARENTE e ZAPATA, 2006).

Através do tronco limpo, pode-se fazer postas, ou utilizar a CMS, e os resíduos para a fabricação de farinha, silagem e óleos, este muito utilizado em cosméticos.

**Tabela 7.** Cálculo para a produção de 1 kg de produtos a base de polpa de tilápia.

PRODUTOS	%	Gramas	C. P. (R\$)	C. I. (R\$)	C.T. (R\$)	Venda (R\$)
Almôndega	75,1	751	6,00	3,35	9,35	13,04
Fishburger	86,45	864,5	6,90	2,64	9,54	13,31
kibe	64,2	642	5,13	3,87	9,00	12,54
Nuggets	80,1	801	6,40	3,28	9,68	13,49
Patê	34	340	2,72	6,7	9,42	13,13

Fonte: Baseado em BOSCOLO et al., 2009, baseado em 1kg de polpa de Tilápia. CP= Custo do Peixe; CI=Custo de Ingredientes; CT= Custo Total do Produto.

**Tabela 8.** Lucro por Ciclo de Produção Anual.

		D.P	T.Q.	C.P	Venda		Lucro		
F.P.(g)	T.C.D	(6m <sup>3</sup> )	(Kg)	(Kg)	C.T.(R\$)	(R\$/kg)	(R\$)	C.P.A	L.A.(R\$)
P <sub>2</sub>	150	798	239,04	1,88	450,07	2,64	181,94	2,7	363,9
P.E.F.	190	798	558,6	3,3	1843,38	3,9	335,16	1,7	335,16

Fonte: SEBRAE, 2014; FRITZEN, 2015. F.P= Faixa de Peso; T.C.D.= Tempo de Cultivo em dias; D.P.= Densidade de Peixes; T.Q= Total em Quilograma; C.P.= Custo de Produção; C.T.= Custo Total; C.P.A= Ciclo de Produção Anual. L.A.= Lucro Anual; P<sub>2</sub>= 280g-320g; P.ext.=Peso Exigido pelos Frigoríficos (680g-720g).

### Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo quanto ao rendimento de tronco limpo da Tilápia do Nilo, apontam que a faixa de peso 280g – 320g foi a que obteve o melhor resultado, levando em consideração a relação custo de produção, retorno financeiro e rendimento industrial do tronco limpo da tilápia.

A fabricação de novos produtos a base de CMS do pescado pela indústria possibilitará ao produtor ter mais ciclos de produção por ano, tornando a cadeia produtiva da tilápia sustentável.

### Referências

- BOSCOLO, W. R., FEIDEN, A., MALUF, M. L. F., VEIT, J. C., - Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores P379/- Toledo: GFM Gráfica & Editora, 2009. 130p.;ilust.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases iniciais e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.5, p. 1391-1396, 2001a.
- BOSCOLO, W. R. **Farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápia na alimentação da tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus***. 2003. 83f. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003a.
- CAMPOS, C. M.; GANECO, L. N.; CASTELLANI, D.; MARTINS, M. I. E. Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias. **Boletim do Instituto da Pesca**, São Paulo, v. 3, n.2, p. 265-271, 2007.
- CYRINO, J. E. P.; CONTE, L. **Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede**. Piracicaba: Aqualu, 2000. 55 p.
- COLT, J.; MONTEGOMERY, J.M. Aquaculture production systems.**Journal of Animal Science**, EUA, V. 69.4183-4192, 1991.

CONTE, L. **Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudeste do Estado de São Paulo: estudo de casos**. Piracicaba, 2002. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: Funep, 409p.1994.

DUSTAN, J. A.; ROPER, J.; MITOULAS, L. The effects of supplementation with fish oil during pregnancy on breast milk immunoglobulin A, soluble CD14, cytokine levels and fatty acid composition. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 34, n. 08, p. 1237-1242, 2004.

FERREIRA, E. B., CAVALCANTI, P. P., NOGUEIRA, D. A. (2013). Experimental Designspacakge (Portuguese). R packageversion 1.1.2.

FIB- **Propriedades Funcionais das Proteínas do Peixe**. Revista FoodIngredients Brasil, p. 22-33. n. 8, 2009. <http://revista-fi.com/materias/100.pdf> Acesso em 28 de janeiro de 2015.

FRITZEN, N. A. Estudo Econômico da Produção de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em Tanques-rede Considerando Diferentes Pesos de Terminação; **Dissertação**, 2015. UNIOESTE, Toledo, Pr.

JOBLING S, COEY S, WHITMORE J.G., KIME DE, VAN LOOK KJW, MCALLISTER B.G., et al. Wild intersex roach (*Rutilus rutilus*) have reduced fertility. **Biology of Reproduction**, 67:515–524. 2002.

JÚNIOR, J. DE A. S.; **Modelagem Matemática Aplicada à Produção de Tilápias do Nilo criadas em Tanques-rede no Submédio do São Francisco**. Pós-Graduação (Mestrado), Universidade do Vale do São Francisco-UNIVASF, Campus Juazeiro, 2013. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~cpgea/files/teses/5.pdf> acesso em: 15 de maio de 2015.

NOGUEIRA, A. **Criação de tilápias em tanques-rede**. Sebrae. 2007. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/7227D4F9D30AB6CC832573A9006DF4BC/\\$File/NT0003737A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/7227D4F9D30AB6CC832573A9006DF4BC/$File/NT0003737A.pdf) Acesso em: 15 de maio de 2015.

OETTERER, M.; REGITANO D'ARCE, M.A.; SPOTO, M.H.F. **Fundamento de ciência e tecnologia de alimentos**, São Paulo: Manole, 611p, 2006.

PARENTE, S.; ZAPATA, T. Estratégias para o Desenvolvimento Produtivo Local: Promoção de Arranjos/ Núcleos Produtivos Locais e Inserção dos Pobres nos Mercados. In: Desenvolvimento Local: Trajetórias e Desafios, p.87-110. **IADH**, Recife, 2006.

REIDEL, A.; OLIVEIRA, L.G.; PIANA, P.A. *et al.*; Avaliação de rendimento e características morfométricas do curimatá *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836), e do piavuçu *Leporinus macrocephalus* (Garavello e Britski, 1998) machos e fêmeas. **Revista Varia Scientia**, v4. N.8, p.71-78, 2004.

SALES, R. DE O., SALES, A. M.; Estudo da composição química e rendimento de dez espécies de água doce de interesse comercial nos açudes do nordeste brasileiro. **Ciências Agrônômicas**. v. 1/2, n. 21, p. 27-30, 1990

SEBRAE-RJ. Calculo do preço de venda. Disponível em: <http://www2.rj.sebrae.com.br/boletim>. Acesso: 20/09/2015.

SIMOPOULOS, A. P. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 06, p. 495-505, 2002.

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. **Infopesca Internacional, Uruguay**, 2001. p.26-31.

VERA-CALDERÓN, L. E.; FERREIRA, A. C. M. Estudo da economia de escala na piscicultura em tanques-rede, no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34 n. 1 p. 7-17, 2004.

ZANIBONI FILHO, E. Piscicultura das espécies exóticas de água doce. In: Poli, C.R.; Poli, A. T. B.; Andreato, E. R.; Beltrame, E. (Org). *Aquicultura, Experiências Brasileiras*. 1. ed. Florianópolis: Multitarefa, 2004. 456p.