

## **Rendimento de carcaça, composição química e resistência de couro da tilápia cultivada em viveiros escavados e tanques-rede**

**Carcass yield, chemical composition and leather resistance of tilapia reared in ponds and net-cages**

**Rendimiento de la canal, composición química y resistencia de la piel de las tilapias criadas en estanques y tanques de red**

Recebido: 29/04/2022 | Revisado: 13/05/2022 | Aceito: 14/05/2022 | Publicado: 20/05/2022

**Vagner Geronimo do Nascimento Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4921-2656>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [geronimovagner@gmail.com](mailto:geronimovagner@gmail.com)

**Humberto Rodrigues Macedo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6703-653X>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [humberto.macedo@ifto.edu.br](mailto:humberto.macedo@ifto.edu.br)

**Iury Walysson de Amorim Melo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9889-8255>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [iury\\_walysson@hotmail.com](mailto:iury_walysson@hotmail.com)

**Joana D'arc Maurício Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7131-2349>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [joanadmrocha@hotmail.com](mailto:joanadmrocha@hotmail.com)

**Yago Alves Esteves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8903-5431>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [yago.esteves0@gmail.com](mailto:yago.esteves0@gmail.com)

**Aldi Feiden**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6823-9291>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [aldifeiden@gmail.com](mailto:aldifeiden@gmail.com)

### **Resumo**

Este estudo teve por objetivo avaliar o rendimento de carcaça, determinar a composição química do filé e avaliar a resistência físico-mecânica do couro de tilápia do Nilo produzida em viveiros escavados e tanques-rede. Os resultados obtidos para as características corporais, rendimentos, as relações morfométricas, a composição química dos filés e os testes físico-mecânicos do couro de tilápia de ambos os sistemas de criação foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando observado diferenças estatísticas, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o software Statística 7.1. Foram observadas diferenças significativas para os valores médios das características corporais entre os dois tipos de criação para o comprimento total e padrão, peso total, nadadeira peitoral e peso do filé. Quanto às relações morfométricas, composição química dos filés e resistência do couro, não foram observadas diferenças significativas. Concluímos que o sistema de cultivo influencia em algumas características corporais, sem influenciar no rendimento da carcaça, relações morfométricas, composição da carne e nos testes físico-mecânicos do couro. Os testes de resistência, tração e rasgo do couro da tilápia indica possibilidade de seu uso na indústria têxtil.

**Palavras-chave:** Composição do filé; Filetagem de tilápia; Morfometria; Tecnologia do pescado.

### **Abstract**

This study aimed to evaluate the carcass yield, to determine the chemical composition of the fillet and to evaluate the physical-mechanical resistance of the Nile tilapia leather produced in ponds and cages. The results obtained for body characteristics, yields, morphometric relations, fillet chemical composition and physical-mechanical tests of the tilapia leather from both farming systems were submitted to variance analysis (ANOVA), and when statistical differences were observed, Tukey's test was applied at 5% significance level, using the Statística 7.1 software. Significant differences were observed for the mean values of body characteristics between the two types of farming for total and standard length, total weight, fins and fillet weight. As for morphometric relationships, chemical composition of fillets and leather strength, no significant differences were observed. It is concluded that the production system influences some carcass characteristics, without influencing the body yield, morphometric relations, meat composition and

physical-mechanical tests of the leather. The resistance, traction and tearing tests of the tilapia leather indicate the possibility of its use in the textile industry.

**Keywords:** Fillet Composition; Tilapia filleting; Morphometry; Fish technology.

### Resumen

El estudio tenía como objetivo evaluar el rendimiento de la canal, determinar la composición química del filete y evaluar la resistencia físico-mecánica del cuero de tilapia del Nilo producido en estanques y jaulas. Los resultados obtenidos para las características corporales, los rendimientos, las relaciones morfométricas, la composición química del filete y las pruebas físico-mecánicas del cuero de tilapia de ambos sistemas de cría se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y, cuando se observaron diferencias estadísticas, se aplicó la prueba de Tukey a un nivel de significación del 5%, utilizando el software Statística 7.1. Se observaron diferencias significativas en los valores medios de las características corporales entre los dos tipos de cría para la longitud total y estándar, el peso total, las aletas y el peso del filete. En cuanto a las relaciones morfométricas, la composición química de los filetes y la resistencia del cuero, no se observaron diferencias significativas. Se concluye que el sistema de producción influye en algunas características corporales, sin influir en el rendimiento de la canal, las relaciones morfométricas, la composición de la carne y las pruebas físico-mecánicas del cuero. Las pruebas de resistencia, tracción y desgarramiento del cuero de tilapia indican la posibilidad de su uso en la industria textil.

**Palabras clave:** Composición del filete; Fileteado de tilapia; Morfometría; Tecnología del pescado.

## 1. Introdução

A tilápia do Nilo é uma espécie tropical, cultivada principalmente em sistema intensivos em razão de suas excelentes características organolépticas, da tolerância a diferenças ambientais, da alta taxa de conversão alimentar e da adaptação à criação praticada em elevada densidade (Ayroza *et al.*, 2008), apresenta uma fácil reprodução, carne branca de alta qualidade, baixos custos de produção, podendo ser criada em baixas temperaturas (Vicente & Fonseca-Alves, 2013). Uma das principais características do sistema intensivo de produção em tanques-rede é a renovação constante da água, que permite a remoção dos metabolitos e dejetos produzidos pela tilápia, mantendo assim a qualidade da água (Vicente & Alves, 2013), por outro lado, a criação de peixes em viveiros escavados é o sistema de produção mais antigo, praticado de forma semi-intensiva, contudo, vem sendo substituído pelo sistema intensivo, por meio do uso de técnicas de manejo que intensificam a produção, incluindo o uso de aeração artificial, controle da entrada e saída da água, retirada eficaz dos dejetos, programa nutricional adequado e controle de qualidade da água (Crepaldi *et al.*, 2006).

No ano 2018, a produção mundial de pescado atingiu a marca de 179 milhões de toneladas, com valor estimado em US\$ 401 bilhões. Dentre os países produtores de pescado, a China ganha destaque e lidera o *ranking*. Esse montante supera a produção total da Ásia sem China (34%), Américas (14%), Europa (10%), África (7%) e Oceania (1%) (Food and Agriculture Organization - FAO, 2020). Na América do Sul, o Chile registrou uma produção de 1,2 milhão de toneladas, atingindo a sétima posição do ranking geral dos maiores produtores do mundo. O Brasil ocupa a 13ª posição produzindo 551,9 mil toneladas de pescado, sendo o estado do Paraná responsável por 25,4% da produção brasileira, representando mais de 130 mil toneladas em 2020, e a produção de tilápia representa 62,3% do total de pescado produzido no Brasil (IBGE, 2021).

No estado do Paraná, como em outras regiões brasileiras, a produção de tilápia contribui para a promoção do desenvolvimento econômico (Schulter & Vieira-Filho, 2017). De acordo com a pesquisa realizada por Martins *et al.* (2001) a tilápia é a espécie mais cultivada na região Oeste do Paraná, tendo em vista que 96,6% das propriedades entrevistadas dedicam-se à engorda e/ou criação de alevinos.

O processamento do pescado no setor produtivo é uma etapa de grande importância para espécies de grande expressão econômica (Ogawa & Ogawa, 1999). Souza e Maranhão (2001) ressaltam que uma padronização nas técnicas de filetagem precisa ser estabelecida para a obtenção de melhores resultados de rendimentos de filé, bem como as porcentagens de subprodutos que são geradas na indústria. Gasparino *et al.* (2002) informam que o rendimento de filé varia de acordo com a espécie, entre as espécies e dentro da mesma espécie devido à falta de um sistema padrão nas metodologias de pesquisa nesta área.

Um subproduto da filetagem é a pele bruta representando cerca de 4,5 a 6% do peso total do peixe, tendo como uma opção o seu aproveitamento pela indústria do couro (Contreras-Guzmán, 1994; Souza & Silva, 2005; Santos *et al.*, 2021) utilizado na elaboração de novos produtos com valor agregado, tais como: bolsas, carteiras, cintos, bijuterias, e inclusive vestuários (Maluf *et al.*, 2010).

O conhecimento da composição química dos pescados é de fundamental importância para a padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, pois fornece subsídios para decisões de caráter de dietas, acompanhamento de processos industriais e seleção de equipamentos para otimização econômico-tecnológica (Contreras-Guzmán, 1994). Para Macedo-Viegas *et al.* (2002) estabelecer o rendimento e a composição centesimal da carne do pescado são de grande importância para as unidades de beneficiamento do pescado. Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento corporal, composição química do filé e aferir a resistência físico-mecânica do couro da tilápia do Nilo produzida em viveiros escavados e tanques-rede nas regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.

## 2. Metodologia

### 2.1 Avaliação do rendimento industrial

O procedimento experimental foi realizado em condições de abate comercial em um frigorífico com que selo de certificação sanitária do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal - SISBI-POA, localizado no município de Nova Prata do Iguçu/PR. Para a avaliação do rendimento de carcaça foram utilizados 240 juvenis de tilápia com mesmo tempo de produção, sendo 50% (120) de origem em viveiros escavados, com peso médio de  $= 750 \pm 0,15g$  e os demais 50% (120) de produção em tanques-rede com peso médio  $= 706 \pm 0,14g$ .

Os peixes foram divididos em 2 grupos (viveiro escavado e tanque-rede) tratados separadamente, cada um com quatro repetições contendo trinta unidades. Para manter a padronização no processamento industrial, adotou-se a mesma equipe de abate e filetagem, compostas por funcionários do próprio frigorífico. Os animais foram abatidos conforme protocolo industrial. Para a insensibilização dos peixes e utilizou-se a técnica de choque térmico com a proporção de 1 kg de gelo para 1 litro de água (1:1).

Para a realização da biometria e da coleta de dados morfométricos utilizou-se o ictiômetro com precisão de 0,1cm e paquímetro analógico com precisão de 0,01cm, assim obtendo dados de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), medidas de largura do tronco (LT), comprimento da cabeça (CC) e nadadeira peitoral (cm). Para mensurar o peso total foi utilizada uma balança eletrônica de precisão de 0,1g. Os peixes foram processados de forma manual, com pesagem das porções obtidas a partir do peixe inteiro. Para a caracterização dos rendimentos foram tomadas as seguintes medidas em relação ao peso total do peixe: peso do peixe inteiro; peso do peixe inteiro e sem escama; peso do filé sem pele; peso da cabeça com brânquias e nadadeiras (pélvica e peitoral); peso das vísceras; peso total dos resíduos (somatório do peso das vísceras, peles e escamas). A porcentagem de rendimento de filé foi calculada em relação ao peixe inteiro, de acordo com metodologia adaptada de Frascá-Scorvo *et al.* (2008).

### 2.2 Análise de composição centesimal

A análise de composição centesimal do filé foi realizada em duplicata de acordo com a metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* AOAC - (2005) determinando valores para umidade, proteína, extrato etéreo e matéria mineral. Para a determinação de umidade, as amostras foram colocadas em estufa a 105°C até obter peso constante. Para o teor de matéria mineral realizou-se calcinação das amostras em mufla a 550°C até obter peso constante. O extrato etéreo foi obtido por extração lipídica utilizando aparelho extrator sohxlet e solvente (éter de petróleo). O teor de proteína bruta foi

obtido através da determinação de nitrogênio total pelo processo de digestão (Kjeldahl), posteriormente foram destiladas e tituladas.

### 2.3 Curtimento

Para o curtimento das peles foram utilizados 3,4 kg de peles de tilápia provenientes do resíduo da filetagem, sendo 1,76 kg produzidos em viveiros escavados e 1,64 kg provenientes de tanque-rede. As peles foram identificadas com pequenos cortes nas regiões anterior e posterior. Após a remoção, as peles passaram por um processo de congelamento, posteriormente pelo curtimento realizado em fulão, com capacidade de 111 kg, baseado nas metodologias adaptadas de Hoinacki (1989) e Souza (2004). Utilizou-se 10% de tanino vegetal no lugar dos sais de cromo, assim como no desengraxante trocou-se o querosene pelo desengraxante nonilfenol etoxilado. Para o caleiro substituiu-se o sulfeto de sódio pelo carbonato de sódio, conforme proposto por Maluf *et al.* (2010).

### 2.4 Testes físico-mecânicos

Após a secagem e amaciamento, os couros foram levados para o laboratório de controle de qualidade de uma empresa especializada na industrialização e comércio de couros de Toledo/PR, para a realização dos testes físico-mecânicos, seguindo a metodologia da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Para os testes físico-mecânicos foram utilizadas 64 amostras de couros obtidos a partir das peles curtidas, em que 32 couros foram retirados de cada tratamento e posteriormente identificados e analisados. Os corpos de prova foram obtidos com auxílio de um balancim, no sentido longitudinal do peixe (ABNT – NBR 11035, 1990) e usadas 16 amostras para rasgamento progressivo (ABNT – NBR 11055, 1997a) e 16 amostras para resistência à tração e alongamento (ABNT – NBR 11041, 1997b) com tamanhos homogêneos.

As amostras foram levadas ao laboratório, em ambiente climatizado a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar de  $50 \pm 2\%$  por um período de 24 horas (ABNT – NBR 10455, 1988). Os testes foram realizados com auxílio de dinamômetro, com velocidade de afastamento entre cargas de  $100 \pm 20$  mm/min. Antes de realizar os testes físico-mecânicos, determinaram-se as medidas de espessura das amostras (ABNT - NBR 11062, 1997c). Os valores médios das características corporais, os resultados do rendimento, as relações morfométricas, a composição química dos filés e os testes físico-mecânicos do couro de tilápia foram submetidos à análise de variância - ANOVA, e quando observadas diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ), aplicou-se o teste de Tukey com 5% de significância. O software *Statistica 7.1* foi utilizado para a realização das análises.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Resultado

Quanto às características corporais e do filé, observa-se de acordo com a Tabela 1 diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois sistemas de criação para o comprimento total, comprimento padrão, peso total, peso total sem escama, nadadeira peitoral e peso do filé. Para largura do tronco e comprimento da cabeça não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Para o comprimento da nadadeira peitoral os peixes provenientes de viveiros escavados apresentaram um tamanho de nadadeira superior (8,53cm) quando comparado aos peixes criados em tanques-rede (4,66 cm).

Observa-se ainda na Tabela 1 que os peixes produzidos em viveiros escavados apresentaram maiores valores em comprimento e peso ( $p < 0,05$ ), proporcionando um maior peso médio de filé ( $256 \pm 0,03$  g) quando comparados aos peixes criados em tanques-rede ( $223 \pm 0,03$  g).

**Tabela 1.** Características corporais e do filé de tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede utilizados no abate industrial.

Variáveis	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
Comprimento total (cm)	31,80 ± 2,64 <sup>a</sup>	30,87 ± 2,29 <sup>b</sup>	0,01*
Comprimento padrão (cm)	26,55 ± 2,26 <sup>a</sup>	26,00 ± 1,86 <sup>b</sup>	0,01*
Peso total (g)	750 ± 0,15 <sup>a</sup>	706 ± 0,14 <sup>b</sup>	0,01*
Peso total sem escama (g)	728 ± 0,14 <sup>a</sup>	688 ± 0,14 <sup>b</sup>	0,02*
Largura do tronco (cm)	5,07 ± 0,73	5,09 ± 0,62	0,23
Comprimento cabeça (cm)	7,79 ± 0,89	7,56 ± 1,11	0,37
Nadadeiras (cm)	8,53 ± 0,79 <sup>a</sup>	4,66 ± 1,28 <sup>b</sup>	0,00*
Filé (g)	256 ± 0,03 <sup>a</sup>	223 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,02*

Dados representados por média ± desvio padrão; \* Indica diferença significativa (P<0,05); Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey. Fonte: Autores (2022).

Na análise das relações morfométricas e na avaliação da relação largura do tronco/comprimento padrão não se observou diferenças entre os dois sistemas de criação, conforme Tabela 2. A avaliação dos rendimentos de filé, cabeça, carcaça e resíduos não se constatou diferença significativa (p>0,05) como indica a Tabela 3. Os valores obtidos neste estudo foram de 15,03% e 16,95% para os peixes criados em viveiro escavado e tanque-rede, respectivamente, e não apresentaram diferença significativa (p>0,05) entre os dois sistemas de criação.

**Tabela 2.** Relações morfométricas de tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede.

Variáveis (%)	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
CC/CP	0,29 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,34 <sup>ns</sup>
CP/CT	0,83 ± 0,04	0,84 ± 0,02	0,34 <sup>ns</sup>
LTR/CP	0,19 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,12 <sup>ns</sup>

Dados representados por média ± desvio padrão; <sup>ns</sup> diferença não significativa (P>0,05). CT (comprimento total), CP (comprimento padrão), CC (comprimento da cabeça), LTR (largura do tronco). Fonte: Autores (2022).

Observando os dados de rendimento de carcaça e de filés encontrados nos dois sistemas de criação, ver Tabela 3, verifica-se que, quanto maior for o comprimento e o peso médio do peixe, maior será o rendimento do filé e, sendo menores e menos pesados, haverá maior percentual de resíduo por exemplar.

O rendimento de filé, cabeça, carcaça e resíduos apresentados na Tabela 3 não apresentaram diferenças significativas (p>0,05) entre os dois sistemas de criação. Na avaliação do rendimento de cabeça, os resultados obtidos também não se diferenciaram significativamente (p>0,05), com valores médios de 28,38 e 29,75% para viveiro escavado e tanque-rede, respectivamente. Para o rendimento de carcaça não foi observada diferença significativa (p>0,05) entre os dois sistemas de criação, cujos valores foram de 22,20% para o viveiro escavado e 18,94% para tanque-rede. Quanto ao rendimento dos resíduos, o estudo obteve 15,03% para os peixes criados em viveiro escavado e 16,95% para tanque-rede, não apresentando diferença significativa (p>0,05) entre os dois sistemas de criação.

**Tabela 3.** Rendimentos de filé, cabeça, carcaça e resíduo total da tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede após processamento industrial.

Parâmetros (%)	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
<b>Rendimento filé</b>	34,39 ± 1,47	33,33 ± 1,64	0,10 <sup>ns</sup>
<b>Rendimento cabeça</b>	28,38 ± 0,98	29,74 ± 0,81	0,28 <sup>ns</sup>
<b>Rendimento carcaça</b>	22,19 ± 2,20	18,93 ± 2,11	0,30 <sup>ns</sup>
<b>Rendimento resíduos</b>	15,02 ± 2,21	16,94 ± 2,01	0,17 <sup>ns</sup>
<b>Rendimento filé</b>	34,39 ± 1,47	33,33 ± 1,64	0,10 <sup>ns</sup>

Dados representados por média ± desvio padrão; <sup>ns</sup>Diferença não significativa (P>0,05). Fonte: Autores (2022).

O rendimento de filé, cabeça, carcaça e resíduos apresentados na Tabela 3 não apresentaram diferenças significativas (p>0,05) entre os dois sistemas de criação. Na avaliação do rendimento de cabeça, os resultados obtidos também não se diferenciaram significativamente (p>0,05), com valores médios de 28,38 e 29,75% para viveiro escavado e tanque-rede, respectivamente. Para o rendimento de carcaça não foi observada diferença significativa (p>0,05) entre os dois sistemas de criação, cujos valores foram de 22,20% para o viveiro escavado e 18,94% para tanque-rede. Quanto ao rendimento dos resíduos, o estudo obteve 15,03% para os peixes criados em viveiro escavado e 16,95% para tanque-rede, não apresentando diferença significativa (p>0,05) entre os dois sistemas de criação.

O rendimento de filé alcançou valores médios de 34,39 e 33,34% para viveiro escavado e tanque-rede, respectivamente. Quanto à avaliação do rendimento de cabeça, os resultados obtidos também não apresentaram diferença significativa (p>0,05), com valores médios de 28,38 e 29,75% para viveiro escavado e tanque-rede, respectivamente. Também não se observou diferença significativa (p>0,05) em relação ao rendimento de carcaça entre os dois sistemas de criação, cujos valores foram de 22,20% para o viveiro escavado e 18,94% para tanque-rede.

A Tabela 4 apresenta valores da composição centesimal dos filés de tilápia para os dois sistemas de criação, e não foi observado diferenças significativas (p>0,05) entre si.

**Tabela 4.** Composição química do filé de tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede.

Variáveis (%)	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
UM	79,39 ± 1,46	79,04 ± 1,41	0,55 <sup>ns</sup>
PB	19,42 ± 1,13	19,45 ± 1,27	0,9 <sup>ns</sup>
EE	2,03 ± 0,98	2,00 ± 0,99	0,96 <sup>ns</sup>
MM	1,34 ± 0,38	1,55 ± 0,29	0,15 <sup>ns</sup>

Dados representados por média ± desvio padrão; <sup>ns</sup> diferença não significativa (P>0,05); UM 296 (umidade), PB (proteína bruta), EE (extrato etéreo), MM (matéria mineral). Fonte: Autores (2022).

Com relação à resistência do couro verifica-se pela Tabela 5 que não ocorreu diferença significativa (p>0,05) entre os sistemas de criação para a avaliação do teste de rasgamento progressivo.

**Tabela 5.** Teste de rasgamento progressivo do couro de tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede com a forma que foi feita o rasgamento.

Parâmetros	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
Espessura (mm)	0,66 ± 0,08	0,63 ± 0,08	0,36 <sup>ns</sup>
Força (n)	55,36 ± 16,74	51,99 ± 13,48	0,54 <sup>ns</sup>
Rasgo (n/mm)	88,08 ± 25,88	79,14 ± 21,07	0,30 <sup>ns</sup>
Espessura (mm)	0,66 ± 0,08	0,63 ± 0,08	0,36 <sup>ns</sup>

Dados representados por média ± desvio padrão; <sup>ns</sup> dados não significativos (P>0,05). Fonte: Autores (2022).

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos para os testes de resistência à tração e alongamento para os diferentes sistemas de criação. Os valores encontrados no estudo foram de 0,68 mm para os peixes criados em viveiros escavados e de 0,63 mm para os peixes criados em tanques-rede. A força utilizada para o teste de resistência à tração e alongamento não foram observadas diferenças significativas (p>0,05) entre os sistemas de criação.

**Tabela 6.** Teste de resistência à tração e alongamento do couro de tilápia do Nilo criada em viveiro escavado e tanque-rede equipamento.

Parâmetros	Tratamentos		P
	Viveiro escavado	Tanque-rede	
Espessura (mm)	0,68 ± 0,08	0,63 ± 0,08	0,11 <sup>ns</sup>
Força (n)	134,95 ± 48,37	130,21 ± 24,13	0,73 <sup>ns</sup>
Tração (n/mm <sup>2</sup> )	20,74 ± 5,88	19,10 ± 3,43	0,35 <sup>ns</sup>
Alongamento (%)	86,84 ± 12,32	85,63 ± 10,81	0,77 <sup>ns</sup>

Dados representados por média ± desvio padrão; <sup>ns</sup> diferença não significativa (P>0,05). Fonte: Autores.

### 3.2 Discussão

Para o comprimento da nadadeira peitoral os peixes provenientes de viveiros escavados apresentaram um tamanho de nadadeira superior quando comparado aos peixes criados em tanques-rede. Esse fato pode ser ocasionado pela alta densidade de estocagem por unidade de área e/ou volume que os peixes são submetidos em tanques-rede, fazendo com que eles permaneçam em contato constante com a tela do próprio tanque-rede, podem ter ocasionado a inibição do crescimento de alguma estrutura corporal. Outro aspecto que pode ser levado em consideração é que a redução ou a ausência dessa estrutura corporal pode influenciar na capacidade natatória do peixe, desta forma dificultando de receber alimentação de forma correta, uma vez que, os peixes que possuem estruturas corporais completas tendem a ser mais ágeis na hora de capturar o alimento.

A largura e o comprimento padrão pode ser utilizados como critérios de seleção para a determinação do peso e do rendimento de filé em tilápia do Nilo (Rutten *et al.*, 2005). No entanto, o peso corporal é o melhor indicador para o peso do filé em comparação com as outras medidas corporais, corroborando com os resultados deste trabalho, onde se observou que os peixes criados em viveiros escavados apresentam valores maiores de medida corporal, e conseqüentemente maior peso de filé.

Os valores encontrados para a relação entre comprimento da cabeça e o comprimento padrão são próximos ao valor de 0,32 encontrado por Leonhardt *et al.* (2006) que estudou as características morfométricas, rendimento e composição do filé de três linhagens de tilápia do Nilo, enquanto o trabalho de Boscolo *et al.* (2001) encontrou o valor de 0,29 para o desempenho e características de carcaça de machos revertidos de duas linhagens de tilápia do Nilo. Valores semelhantes da relação entre comprimento da cabeça e comprimento total e valores superiores de largura do tronco/comprimento em diferentes faixas de

peso de tilápia foram observados por Silva *et al.* (2009), entretanto, no presente estudo, não se observou diferenças entre os dois sistemas de criação na avaliação da relação largura do tronco/comprimento.

De acordo com Reidel *et al.* (2004) e Boscolo *et al.* (2001) as relações entre comprimento da cabeça e comprimento padrão (CC/CP), comprimento padrão e comprimento total (CP/CT), largura e comprimento (L/C) e largura e altura (L/A), são importantes para a industrialização do pescado, pois representam a conformação do filé e são indicadores do percentual de resíduos.

O rendimento de filé alcançou valores para viveiro escavado e tanque-rede próximos aos encontrados por Santos (2004), que obteve um rendimento de filé de 32% para tilápia do Nilo, diferente do encontrado por Silva *et al.* (2016) ao utilizarem 3 tratamentos (350–550g; 551–750g; 751–1000g) para determinar a melhor faixa de peso e características morfológicas que favorecem o maior rendimento do filé de tilápia em escala industrial, encontrando valor de 28,4% para peixes na faixa de peso entre 751-1000 g. Para Souza e Maranhão (2001) o rendimento de filé está relacionado ao peso bruto do peixe, apresentando valores em torno de 25 a 42%, enquanto Souza *et al.* (2006) delimitaram os valores de rendimento de filé a níveis inferiores a 40%.

O rendimento de filés de tilápia obtido no estudo de Souza (2002) de 34,6 a 36,6% corroboraram com os valores obtidos deste estudo, contudo o estudo de Souza (2002) apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) em relação aos métodos de filetagem adotados. Por outro lado, Pinheiro *et al.* (2006) não encontraram diferença significativa no rendimento de filé de tilápia da linhagem tailandesa, entre diferentes categorias de peso (300-600g, 601-800g e 801-1000g), alcançando valor médio de 31%.

Rasmussen & Ostfeld (2000) chegaram à conclusão de que o crescimento do peixe não afeta o rendimento de filé, porém a espécie pode ter efeito sobre o rendimento. No entanto, Souza *et al.* (2005) concluíram que os filés de tilápia do Nilo com faixas de peso 601 a 700g e 701 a 800g apresentam melhor rendimento (40,23% e 40,27%, respectivamente) em relação àqueles peixes na faixa de 501 a 600 g 243 (38,54%). Estes valores de rendimento foram superiores aos obtidos neste estudo.

A avaliação do rendimento de cabeça obtido neste estudo aproximou-se aos encontrados por Macedo-Viegas *et al.* (1997), onde estudando carcaça de tilápia em quatro categorias de peso, observaram um valor mínimo de 25,41% para a classe de peso de 401 a 450g e máximo de 29,02% para tilápia do Nilo pesando entre 301 e 350 g. Os mesmos autores mencionam que o peso não influencia na porcentagem de cabeça da tilápia do Nilo, porém, Souza *et al.* (2000) avaliando o rendimento do processamento de tilápia do Nilo observaram maior porcentagem de cabeça, representando 30,67% em classes de peso entre 250 e 400g, e de 27,07% referente à classe de peixes com peso entre 401 e 550g, estes resultados corroboram com os encontrados no presente estudo. Para explicar essas diferenças, Gasparino *et al.* (2002) sugerem a falta de padronização nas metodologias de pesquisa nesta área.

O experimento de filetagem de Pereira e Campos (2000) utilizando um lote de aproximadamente 300kg de tilápias com peso médio de 500g obteve rendimento de carcaça de 22%, próximo ao valor encontrado neste estudo. Lima *et al.* (2012) citam que o volume de carcaça representada por ossos e espinhas com carne remanescente, pode ser considerada elevada, podendo ser utilizada para a elaboração de Carne Mecanicamente Separada – CMS.

Segundo Kubitz (2006), a cabeça, escamas, pele, vísceras e carcaça (esqueleto com carne aderida) são os principais resíduos do processamento de pescado e dependendo da espécie de peixe processada e do produto obtido pelo frigorífico, estes resíduos podem representar algo entre 8 e 16% (no caso do pescado eviscerado), e entre 60 e 72% na produção de filés sem pele.

A composição centesimal difere do resultado encontrado por Frascá-Scorvo *et al.* (2008), que ao analisarem diferentes densidades e sistemas de criação para a espécie pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) encontraram diferenças significativas na composição química do filé. Macedo-Viegas e Rossi (2001) relatam que isto ocorre provavelmente porque as respostas para

algumas características da carne podem variar de acordo com a espécie, densidade utilizada, época do ano, dentre outros fatores. As variáveis de composição centesimal obtidas neste estudo não diferiram das encontradas na literatura para a mesma espécie, ainda que criadas em diferentes sistemas.

O filé de pescado ainda pode ser classificado de três formas em relação à quantidade de gordura: os magros com valores abaixo de 2%; os moderados entre 2 e 5% de gordura; e os gordos com mais de 5% de gordura corporal (Pigott & Tucker, 1990). Dessa forma, os filés aqui avaliados classificam-se como de baixo teor de gordura.

A espessura do couro dos corpos de prova submetidos ao rasgamento progressivo obteve médias próximas entre os sistemas de criação, sendo semelhante ao valor encontrado por Godoy *et al.* (2010) que avaliaram a tilápia vermelha, onde os autores não encontraram diferenças significativas nos sentidos longitudinal e transversal, diferente do encontrado por Hilbig *et al.* (2013) que avaliaram a resistência do couro de tilápia do Nilo, e relataram espessura superior a encontrada no presente estudo, porém não encontraram diferenças significativas entre os sentidos do couro.

Em relação aos resultados de rasgamento progressivo obtidos neste estudo, estes foram superiores que os obtidos por Hoinacki (1989) de 14,72 N/mm e Basf (2004) de 35 N/mm. Contudo, Souza & Silva (2005) observaram que o uso de tanino vegetal ou sintético no processo de curtimento provoca um aumento na espessura do couro, explicando o alto valor encontrado para a espessura e conseqüentemente para o teste do rasgamento.

Em relação à força máxima aplicada, Vieira *et al.* (2008) analisaram o curtimento de peles de peixes utilizando tanino vegetal e determinaram uma força de 31,10 N, valor inferior ao encontrado neste trabalho. Da mesma forma Franco *et al.* (2013) comparando a resistência das peles de tilápia, pacu e tambaqui encontraram um valor de 27,31 N para a tilápia.

Quanto ao teste de rasgamento progressivo, os valores encontrados neste estudo são superiores aos relatados por Vieira *et al.* (2008), que reportaram um valor de 36,66 N/mm para os couros curtidos com 10% de tanino vegetal. Valores inferiores foram relatados por Godoy *et al.* (2010) que encontraram 18,6 N/mm, enquanto Franco *et al.* (2013) encontraram um valor para o rasgo de 27,31 N/mm.

Souza *et al.* (2006) avaliando a resistência da pele da tilápia do Nilo encontraram o valor de 1,13 mm no sentido longitudinal, valor este superior aos encontrados no presente estudo, porém próximo ao encontrado por Gondim *et al.* (2015). A força utilizada para o teste de resistência à tração se mostrou significativamente igual, alcançando valores próximos aos obtidos por Souza e Silva (2005) e Godoy *et al.* (2010) e superior ao encontrado por Franco *et al.* (2013).

Os valores encontrados neste trabalho estão dentro do recomendado por Hoinacki (1989) que relata a resistência à tração deve ser de no mínimo 17,65 N/mm<sup>2</sup>, porém estão abaixo do recomendado por Basf (2004) ressaltando que a resistência à tração deve ser no mínimo 25 N/mm<sup>2</sup>.

De acordo com Hoinacki (1989), na indústria de couro bovino curtido com cromo, ele deve apresentar uma resistência à tração mínima de 9,80 N/mm<sup>2</sup>, alongamento mínimo de 60% e rasgamento progressivo de 14,71 N/mm, sendo, portanto, os valores obtidos no presente estudo próximos aos relatados, podendo assim, ser utilizados na confecção de vestuários, uma vez que atualmente não existem parâmetros específicos para a utilização dos couros de peixes, conforme relata Franco *et al.* (2013).

#### 4. Conclusão

Concluimos a partir deste estudo que o sistema de cultivo (tanques escavados e tanques-rede) influenciam em características corporais, tais como: comprimento total e padrão, peso total, nadadeira peitoral e peso do filé, sem influenciar nas relações morfométricas, como composição química dos filés e resistência do couro. No entanto, a variação do peso comercial de abate dos animais e a filetagem manual podem ter influenciado nas características, buscou-se minimizar os dois efeitos com a utilização de mesma equipe de funcionários.

Em relação as características do couro da tilápia, mostrou-se promissor para utilização comercial em vestuários e bolsas, com valores de resistência, alongamento e tração próximos aos do couro bovino.

Encontrados na literatura trabalhos com resultados de rendimento de carcaça próximos a este estudo, e outros com dados diferentes, sugere-se trabalho para realizar teste estatístico como os trabalhos mais recentes, como os discutidos neste trabalho, para testar a hipótese de que estes estudos quando agrupados não diferem ou diferem entre si.

## Agradecimentos

À equipe técnica do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMAq, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná pelo apoio logístico e laboratorial. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

## Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (1988). NBR 10455: climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos. Rio de Janeiro, p.1-2.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (1990). NBR 11035: corte de corpos-de-prova em couro. Rio de Janeiro, p.1.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (1997a). NBR 11055: couro - determinação da força de rasgamento progressivo. Rio de Janeiro, p. 1-4.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (1997b). NBR 11041: couros – determinação da resistência à tração e alongamento. Rio de Janeiro, p. 1-5.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT. (1997c). NBR 11062: determinação da espessura. p.1.
- Association of Official Analytical Chemistry – AOC. (2005). Official 483 methods of analysis of the AOAC. 18 ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005. Seção 1, 484 p.7.
- Ayroza, L. M. S., Furlanetto, F. P. B., Ayroza, D. M. M. R. & Sussel, F. R. (2008). Piscicultura no médio Paranapanema: situação e perspectivas. Assis, 2008. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020. Online. Disponível em: [http:// https://www.pesca.sp.gov.br/piscicultura\\_paranapanema.pdf](http://https://www.pesca.sp.gov.br/piscicultura_paranapanema.pdf)
- Basf, V. do C. (2004). Para el técnico em curtición. Revista Y ampliada. *Ludwigshafen*. 4, 109-128.
- Boscolo, W. R., Hayashi, C., Soares, C. M., Furuya, W. M. & Meures, F. (2001). Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem Tailandesa e Comum, nas fases inicial e de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(5), 1391-1396.
- Crepaldi, D. V., Teixeira, E. A., Faria, P. M. C., Ribeiro, L. P., Melo, D. C., Carvalho, D. Souza, A. B. & Saturnino, H. M. (2006). Sistemas de produção na piscicultura. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 30, 500 (3), 86-99
- Contreras-Guzmán, E. S. (1994). Bioquímica de pescados e derivados. Funep. 409 p.
- Food and Agriculture Organization – FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. La sostenibilidad em acción. Roma. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/CA9229ES>.
- Franco, M. L. R. S., Franco, N. P., Gasparino, E., Dourado, D. M., Prado, M. & Vesco, A. P. D. (2013). Comparação das peles de Tilápia do Nilo, Pacu e Tambaqui: Histologia, Composição e Resistência. *Archivos de Zootecnia*, 62 (237), 21-32.
- Frasca-Scorvo, C. M. D., Baccarin, A. E., Vidotti, R. M., Romagosa, E., Scorvo-Filho, J. D. & Ayroza, L. M. S. (2008). Influência da densidade de estocagem e dos sistemas de criação intensivo e semi-intensivo no rendimento de carcaça, na qualidade nutricional do filé e nas características organolépticas do pintado *Pseudoplattystoma corruscans*. *Boletim do Instituto de Pesca*. 34(4), p. 511-518.
- Gasparino, E., Campos, A. T., Klosovski, E.S., Guerreiro, P. K., Fulber, V. M., Leal, D. M. & Sousa, I. (2002). Estudos de parâmetros corporais em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: Aquicultura Brasil 2002. Goiânia. *Anais...* Goiânia: ABRAq, 2002. p. 183.
- Godoy, L. C., Gasparino, E., Franco, M. L. R. S., Franco, N. P. & Dourado, D. M. (2010). Testes físico-mecânicos e físico-químico do couro da tilápia vermelha. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 62(2), p. 475-480.
- Gondim, R. D., Marinho, R. A. & Lima, R. N. C. (2015). Curtimento artesanal de couro de tilápia (*Oreochromis sp.*) a partir de três curtentes naturais. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. 9(2) 172-184.
- Hilbig C. C., Fockink, D. H., Maluf, M. L. F., Boscolo, W. R. & Feiden, A. (2013). Resistência do couro de tilápia e composição centesimal da pele nas operações de ribeira e curtimento. *Scientia Agraria Paranaensis*. 12(4), out./dez., p. 258-266. Marechal. Candido Rondon.
- Hoinacki, E. (1989). Peles e couros: origens, defeitos e industrialização. (2a. ed.), Revista e Ampliada. *Serviço Nacional de Aprendizagem industrial*. Departamento Regional do Rio Grande do Sul.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa pecuária municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2020\\_v48\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf).

Kubitzka, F. (2006). Aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescados. *Panorama da Aquicultura*. 6 (94), 23-29.

Leonhardt, J. H., Filho, M. C., 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*. 27(1), p. 125-132.

Lima, M. M., Mujica, P. I. C. & Lima, A. M. (2012). Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). *Braz. J. Food Technol.* 4(5), 41-46.

Macedo-Viegas, E. M., Scorvo, C. M. D. F., Vidotti, R. M. & Secco, E. M. (2000). Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). *Acta Scientiarum. Animal Science*. 22(3), 725-728.

Macedo-Viegas, E. M. & Rossi, F. (2001). Técnicas de Processamento de Peixes, *CPT.UF Viçosa*, Viçosa – MG.

Macedo-Viegas, E. M., Souza, M. L. R. & Kronka, S. N. (1997). Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. *Revista Unimar*, 19(3), 863-870. Maringá,

Maluf, M. L. F., Boscolo, W. R., Feiden, A., Fockink, D. H., Dallagnol, J., Higuchi, L. H. & Hilbig, C. C. (2010). Curtimento ecológico de peles de peixe. *Gráfica e Editora Jofel*, 42(47). Toledo.

Martins, C., Olivera, D., Martins, R., Hermes, C., Olivera, L., Vaz, S., Minozzo, H. C. M. & Zacarkin, C. (2001). Avaliação da Piscicultura na Região Oeste do Paraná. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo*, 27(1): 77-84.

Ogawa, M. & Ogawa, N. B. P. (1999). Alterações do pescado pós-morte. In: Ogawa, M. & Maia, E. L. Manual de Pesca: ciência e tecnologia do pescado. 113-137.

Pereira, K. C. & Campos, A. F. M. (2000). Estudo do rendimento da carcaça de tilápia (*Oreochromis niloticus*), após a obtenção do filé e estudo do aproveitamento do espinhaço para a produção de surimi. In: *International Symposium on Tilapia Aquaculture*, 2, 440-445. Rio de Janeiro. Proceedings. MAA e DPA/MA.

Pigot, G. & Tucker, B. (1990). Sea food effects of technology on nutrition, 1st edit, Edit 577 Marcel Dekker, INC, New York, USA.

Pinheiro, L. M. S., Martins, R. T. & Pinheiro, L. A. S. (2006). Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58(2), p.257-262.

Rasmusse, R. S. & Ostefeld, T. H. (2000). Effect of growth rate on quality traits and feed utilization of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture*, 184, p.327-337.

Reidel, A., Oliveira, L. G.; Piana, P. A., Lemainski, D., Bombardelli, R. A. & Boscolo, W. R. (2004). Avaliação do rendimento e características morfométricas do curimatá *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) e do piaçuçu *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988) machos e fêmeas. *Revista Varia Scientia*, 4(8), p. 71-78. Cascavel.

Rutten, M. J. M., Bovenhuis, H. & Komen, H. (2005). Genetic parameters for fillet traits and body measurements in tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, Amsterdam, 246(1), 125-132.

Santos, V. B. (2004). Crescimento morfométrico e alométrico de linhagens de tilápia (*Oreochromis niloticus*). 86p. *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Santos, F. V. dos., Martins, G. L., Oliveira, G. G., Sbaraini, S. C., Matiucci, M. A., Castro, A. C.V. J. de., Santos, S. M. dos., Siemer, S., Goes, E. S. dos R. & Souza, M. L. R. de. (2021). Qualidade de resistência de couros de tilápia do Nilo submetidos ao curtimento com tanino vegetal. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10 (8), e36110817277. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17277>

Schulter, E. P. & Viera Filho, J. E. R. (2017). Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA / Texto para discussão*. 42p. Rio de Janeiro.

Silva, F.V., Sarmiento, 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*, 38(8): 1407-1412.

Silva, L. M., Savay-da-Silva, L. K., Abreu, J. G. & Figueiredo, E. E. S. (2016). Determinação de índices morfométricos que favorecem o rendimento industrial de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 42(1): 252–257, 2016.

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*, Viçosa, v. 31(3), p. 608 1076-1084.

Souza, M. L. R. (2004). Tecnologia para processamento das peles de peixes. 625 EDUEM.

Souza, M. L. R.; Macedo-Viegas, E. 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*, 25(1), 51-59.

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. Animal Sciences*, 23(4), 897-901.

Souza, M. L. R. & Silva, L. O. (2005). Efeito de técnicas de curtimento sobre a resistência do couro da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 27(4), 535-540.

Souza, M. L. R., Valdez, M. D. C. A., Hoch, A. L. V., Oliveira, K. F., Matos, I. R. & Canim, A. M. (2006). Avaliação da resistência da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) nos sentidos longitudinal, transversal e diagonal, depois de submetida ao curtimento com sais de cromo e recurtimento com diferentes agentes curtentes. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, 28(3), 361-367.

Vicente, I. S. T. & Fonseca-Alves, C. E. (2013). Impact of Introduced Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on Non-native Aquatic Ecosystems. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(3), 121-126.

Vieira, A. M., Kachiba, Y. R., Souza, F. M. L. R., Oliveira, K. F., Godoy, L. C. & Gasparino, E. (2008). Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e sintético. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 42(3), 359-363.