

## **Tilápias pequenas com tamanhos não comerciais para processamento de enlatados: Rendimento corporal, análise centesimal e microbiológica**

**Small Tilapia with non-commercial sizes for canning processing: Body performance, centesimal and microbiological analysis**

**Tilapia pequeña en tamaños no comerciales para el procesamiento de alimentos enlatados:  
Rendimiento del cuerpo, centesimal y el análisis microbiológico**

Received: 06/28/2022 | Reviewed: 07/16/2022 | Accept: 07/19/2022 | Published: 07/27/2022

### **Leonan Coelho da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-130X>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [leonancosta18@gmail.com](mailto:leonancosta18@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)

### **Bruna Alessandra Von Dentz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0358-6222>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [brunaale2008@hotmail.com](mailto:brunaale2008@hotmail.com)

### **Gabriel Xavier Serrão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3466-7674>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [gabrielxs@outlook.com](mailto:gabrielxs@outlook.com)

### **Herivelto Beck de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3262-8076>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [heriveltobeck1994@hotmail.com](mailto:heriveltobeck1994@hotmail.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**

O período de cultivo da tilápia (*Oreochromis niloticus*) para industrialização de filés nos entrepostos de pescado gira em torno de 8 a 9 meses. A produção e industrialização em tempo menor, agregando valor ao produto pode ser uma alternativa de mercado. Com o foco em propor o enlatamento desta espécie, este trabalho teve como objetivo analisar o rendimento corporal dos peixes, a qualidade microbiológica de tilápias de tamanho inferior ao padrão comercial de abate para produção de filés. Foram utilizadas um total de 100 tilápias, em um experimento fatorial 2x3, composto por 2 tratamentos (embalagem *in natura* e enlatado), cada um com 3 níveis (grande (259,90 a 373,33 g); médio (118,30 a 256,51g) e Pequeno (48,51 a 112,56 g)). Após a dissecação, as amostras foram embaladas em sacos plásticos marcados com suas respectivas categorias de tamanho e, na sequência, congelados para posterior enlatamento. A análise estatística foi realizada para determinar a existência de efeito do peso sobre as características do peixe *in natura* e para determinar o efeito do tamanho e da embalagem sobre a composição química. O conjunto de características de pesos, medidas morfométricas e rendimentos foram analisados segundo o teste de Kruskal-Wallis e as comparações entre níveis dos fatores analisados segundo o teste de Wilcoxon não pareado. As classes de tamanho diferiram estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ) para a variável de peso, comprimento e rendimento. Os resultados de rendimento obtidos apresentaram uma tendência crescente em função dos tamanhos com valores médios de  $45,07\% \pm 2,60\%$  no tamanho pequeno,  $46,49\% \pm 1,43\%$  para o tamanho médio e  $49,43\% \pm 2,31\%$  no tamanho grande. Os valores encontrados da composição química do tronco limpo demonstram que houve efeito do tamanho ( $P < 0,05$ ) do peixe em relação ao teor de cinzas, sendo o tamanho caracterizado como grande com maior teor de cinzas em relação aos demais. Por fim, os produtos enlatados e *in natura* apresentaram rendimento corporal e microbiológico que viabilizam a produção e sua industrialização.

**Palavras-chave:** Rendimento; Tronco limpo de tilápia; Morfometria; Tecnologia do pescado.

### Abstract

The growing period of tilapia (*Oreochromis niloticus*) for the industrialization of fillets in fish processing plants is around 8 to 9 months. The production and industrialization in a shorter time, adding value to the product, can be a market alternative. With the focus on proposing the canning of this species, this work aimed to analyze the fish body yield, microbiological quality of undersized tilapia below commercial slaughter standard for fillet production. A total of 100 tilapia were used, in a 2x3 factorial experiment, consisting of 2 treatments (*in natura* and canned packaging), each with 3 levels (large (259.90 to 373.33 g); medium (118.30 to 256.51g) and Small (48.51 to 112.56 g). After dissection, the samples were packed in plastic bags marked with their respective size categories and then frozen for subsequent canning. Statistical analysis was performed to determine whether there was an effect of weight on the characteristics of the fish *in natura* and to determine the effect of size and packaging on chemical composition. The set of characteristics of weights, morphometric measurements and yields were analyzed using the Kruskal-Wallis test and comparisons between levels of the factors analyzed using the unpaired Wilcoxon test. Size classes differed statistically ( $P < 0.05$ ) for the weight, length and yield variable. The yield results obtained showed an increasing trend as a function of size with average values of  $45.07\% \pm 2.60\%$  for the small size,  $46.49\% \pm 1.43\%$  for the medium size, and  $49.43\% \pm 2.31\%$  for the large size. The values found for the chemical composition of the clean log demonstrate that there was an effect of the size ( $P < 0.05$ ) of the fish in relation to the ash content, with the size characterized as large having higher ash content in relation to the others. Finally, the canned and *in natura* products presented body and microbiological yields that make the production and its industrialization feasible.

**Keywords:** Yield; Cleaned tilapia trunk; Morphometry; Fish technology.

### Resumen

El periodo de crecimiento de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) para la industrialización de filetes en las plantas de procesamiento de pescado es de unos 8 a 9 meses. La producción e industrialización en menor tiempo, añadiendo valor al producto, puede ser una alternativa de mercado. Con el objetivo de proponer el enlatado de esta especie, este trabajo tuvo como objetivo analizar el rendimiento corporal de los peces, la calidad microbiológica de las tilapias de tamaño inferior al estándar de sacrificio comercial para la producción de filetes. Se utilizó un total de 100 tilapias, en un experimento factorial 2x3, compuesto por 2 tratamientos (*in natura* y en conserva), cada uno con 3 niveles (grande (259,90 a 373,33 g); mediano (118,30 a 256,51 g) y pequeño (48,51 a 112,56 g). Tras la disección, las muestras se envasaron en bolsas de plástico marcadas con sus respectivas categorías de tamaño y se congelaron para su posterior enlatado. Se realizó un análisis estadístico para determinar la existencia de un efecto del peso sobre las características del pescado *in natura* y para determinar el efecto del tamaño y del envase sobre la composición química. El conjunto de características de pesos, medidas morfométricas y rendimientos se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis y las comparaciones entre niveles de los factores se analizaron mediante la prueba de Wilcoxon no apareada. Las clases de tamaño difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ) en las variables de peso, longitud y rendimiento. Los resultados de rendimiento obtenidos mostraron una tendencia creciente en función de los tamaños con valores medios de  $45,07\% \pm 2,60\%$  para el tamaño pequeño,  $46,49\% \pm 1,43\%$  para el tamaño medio y  $49,43\% \pm 2,31\%$  para el tamaño grande. Los valores encontrados para la composición química del tronco limpio demuestran que hubo un efecto del tamaño ( $P < 0,05$ ) del pescado en relación al contenido de cenizas, caracterizándose el tamaño como grande con mayor contenido de cenizas en relación a los demás. Por último, los productos enlatados e *in natura* presentaron rendimientos corporales y microbiológicos que hacen factible su producción e industrialización.

**Palabras clave:** Rendimiento; Tronco de tilapia limpio; Morfometría; Tecnología del pescado.

## 1. Introdução

O hábito de consumo dos pescados está associado a muitos benefícios à saúde devido à riqueza de proteínas com excelentes valores biológicos e vários componentes nutricionais valiosos. Estudos demonstram um alto valor nutricional do pescado, e relaciona o consumo de pescado com melhorias na saúde, tais fatos corroboraram para que nos últimos anos se ampliasse o interesse por estes produtos, especialmente para quem deseja adotar uma dieta saudável (Sartori & Amancio, 2012; Vala, 2016). Assim, as pisciculturas passaram a adotar novas tecnologias, a fim de se obter melhores resultados em suas produções, ocasionando o aumento da comercialização *in natura*, destacando o pescado na forma de filé resfriado ou congelado; em postas, dentre outros produtos de forma industrializada. Contudo, Jacobs *et al.* (2015) considera a produção primária como entrave para o aumento do consumo do pescado, embora os consumidores somente possam ser contabilizados na ponta final da cadeia produtiva.

Muitos produtores imaginam que para agregar valor ao pescado é necessário produtos com elaboração sofisticada e moderna, enquanto o valor agregado está relacionado com a qualidade intrínseca do pescado e da matéria prima utilizada. O investimento em qualidade é considerado um dos grandes diferenciais de um produto ou marca.

As mudanças socioeconômicas e culturais verificadas nas últimas décadas no Brasil, como a emancipação feminina, a urbanização e a redução do tamanho das famílias têm refletido na ampliação do consumo de diferentes proteínas de origem animal. Como resultado dessas mudanças, os consumidores de pescado têm aumentado a busca por produtos de fácil preparo, tais como: cortes, pratos pré-prontos, produtos com embalagens mais funcionais e porções de menor tamanho (Pedroza Filho *et al.*, 2020), consequentemente pesquisas sobre sustentabilidade ambiental na aquicultura (Luiz Jr *et al.*, 2022; Feiden *et al.*, 2022; Godoy *et al.*, 2021) e possibilidades de agregação de valor na cadeia produtiva da tilápia, têm despertado interesse na comunidade científica (Silva *et al.*, 2009; Finkler *et al.*, 2022; Dentz *et al.*, 2022).

Segundo Souza *et al.* (2021) a utilização de matéria-prima oriunda da aquicultura, para a indústria de conservas, permite fornecimento constante devido à possibilidade de planejamento da despesca, para o atendimento da demanda da indústria. Laso *et al.* (2018) por sua vez, demonstram que a introdução de princípios de economia circular na gestão dos resíduos de anchova melhora a ecoeficiência da indústria de conservas. Na produção de tilápias destinadas às indústrias de filetagem ocorrem muitas perdas com o descarte de exemplares de tamanho não comercial, devido a reproduções indesejadas durante a cultivo em viveiros.

Este trabalho tem como objetivo analisar e comparar os teores de proteína, umidade, cinzas e rendimento de tronco limpo para produtos *in natura* e enlatados em conserva de diferentes tamanhos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (menores que 400 gramas), como uma alternativa para produção e industrialização, com ciclo mais curto de cultivo, e estímulo ao consumo de pescados.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa foi realizada na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, no campus da cidade de Toledo/PR, caracteriza-se como estudo laboratorial exploratório descritivo, pesquisa quali-quantitativa (Severino, 2017; Pereira *et al.*, 2018). Para o estudo foram utilizadas as amostras de tilápias do Nilo (*O. niloticus*) criadas em viveiros escavados no oeste do Paraná, no sistema tradicional de viveiros escavados, provenientes de despesca comercial, sendo peixes considerados pequenos e fora do padrão comercial para industrialização nos entrepostos de pescados para produção de filés. Estes peixes foram transportados ao Laboratório de Aquicultura do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura (GEMaQ) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, campus de Toledo, no qual foram classificados de acordo com três tamanhos: grande, médio e pequeno, e posteriormente medidos e pesados com a utilização de um paquímetro de leitura manual, com 0,05 mm de precisão e balança digital semi-analítica com precisão de 0,1g, respectivamente. Determinou-se o peso corporal total individual, em seguida os peixes foram dissecados com retirada da cabeça, vísceras, escamas e as nadadeiras dorsais e peitorais, para obtenção do tronco limpo. Foram selecionadas 100 unidades de troncos limpos divididas em grupos, sendo: 20 unidades no grupo Grande (259,90 a 373,30 g); 20 unidades para o grupo Médio (118,30 a 256,51g); e 60 unidades para o grupo Pequeno (48,51 a 112,56 g). Aplicado o delineamento experimental fatorial 2x3, composto por 2 tratamentos (embalagem *in natura* e enlatado), cada um com 3 níveis (Grande, Médio e Pequeno).

Após dissecação e separação por grupo, as amostras foram embaladas em sacos plásticos e marcadas com suas respectivas categorias de tamanho, e na sequência congelados em freezer para posteriormente enlatamento e análises do produto *in natura* para análises bromatológicas. O enlatamento foi realizado em processo experimental numa indústria de pescados parceira em projetos de desenvolvimento tecnológico, e o protocolo do processo de enlatamento encontra-se em sigilo por se tratar de pesquisa que está em processo de registro de patente no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, pela Unioeste.

As análises da composição química das amostras *in natura* e enlatadas foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Alimentos (LQA), da Unioeste. Para o processo de pré-secagem foram organizadas 12 amostras em duplicada (Figura 1C).

Antes do início das análises, as amostras foram identificadas novamente e reorganizadas em triplicatas. Para as amostras *in natura*: tilápia pequena 1A, 1B, 1C, tilápia média 2A, 2B, 2C e tilápia grande 3A, 3B, 3C. Por outro lado, as amostras enlatadas foram identificadas como tilápia pequena 4A, 4B, 4C, tilápia média 5A, 5B, 5C e tilápia grande 6A, 6B e 6C. A Figura 1 demonstra as amostras de tilápia para análises de composição química.

**Figura 1** - Amostras de tilápia para análise da composição química, *in natura* (A) enlatadas (B) e em duplicadas (C).



Fonte: Autores (2022).

Para a análise da composição química foram utilizadas as técnicas descritas pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (2005). Foram analisadas as determinações para umidade, matéria mineral, lipídeos e proteína. Secagem para determinação da umidade a 55°C por 72 horas em estufa; calcinação em mufla; extração em aparelho do tipo Soxhlet com éter de petróleo; e método de Kjeldahl, respectivamente.

As análises microbiológicas realizadas para a conserva de tilápia foram: contagem de *Staphylococcus coagulase* Positiva - Iso 6888-1; Pesquisa de *Salmonella* 24h Mds - Afnor 01/16-11/16; técnica do Número Mais Provável - NMP de Coliformes Termotolerantes - Apha 2015. Estas análises foram efetuadas no Laboratório de Análises de Alimentos - LANALI, no município de Cascavel/PR, seguindo a metodologia descrita pela portaria N° 62, de 26 de agosto de 2003 (Brasil, 2003).

Foram realizadas as análises morfométricas de comprimento total, peso do tronco limpo, e rendimento corporal, utilizando-se modelo não paramétrico, devido os pressupostos para modelos paramétricos não terem sido atendidos. Para a estas análises foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e as comparações entre níveis dos fatores ocorreu segundo o teste de Wilcoxon não pareado (Hollander *et al.*, 2013).

Os teores de umidade, cinzas, estrato etéreo e proteína foram analisadas em delineamento experimental inteiramente casualizado - DIC, em esquema fatorial 2x3 (duas embalagens e três tamanhos). O Teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação dos níveis dos fatores, em caso de diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ). Empregaram-se o software R versão 3.6.3 e os pacotes psych versão 2.1.9 (Revelle, 2019); easyanova versão 7.0 (Arnhold, 2013).

### 3. Resultados e Discussão

O resultado do teste para a determinação do efeito dos fatores sobre a massa e as medidas morfométricas dos troncos de tilápia podem ser vistos na Tabela 1. Observa-se que as classes de tamanho diferiram estatisticamente entre si para a

variável massa, comprimento e rendimento. A classificação utilizada neste estudo foi realizada através de critério visual, porém na indústria, este método geralmente é realizado por meio de máquinas industriais.

**Tabela 1** – Efeito do peso e morfometria de tronco limpo de tilápia (*Oreochromis niloticus*) de diferentes tamanhos não comerciais.

Característica	Mediana (Média de Rank)				p-valor	Teste de comparação		
	P	M	G	H		P vs. M	P vs. G	M vs. G
Comprimento total (mm)	156,00 (29,50)	199,65 (68,55)	225,00 (87,44)	74,29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Massa total (g)	76,72 (29,50)	165,49 (68,60)	296,45 (87,39)	74,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Massa do tronco limpo (g)	34,52 (29,50)	79,38 (68,60)	149,59 (87,39)	74,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Rendimento (g)	45,01 (36,21)	46,28 (68,60)	49,11 (87,39)	37,74	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

H= Estatística do Teste; P=Pequeno; M=Médio; G=Grande. Fonte: Autores (2022).

Os valores encontrados do efeito do tamanho e da embalagem em relação à composição química do tronco limpo apontaram significância para o efeito do tamanho para a variável umidade, cinzas e proteína. Na embalagem observou-se o efeito da umidade, proteína e do extrato etéreo. Enquanto na interação somente encontramos efeito na umidade e proteína, como estão listados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Efeito do tamanho e da embalagem sobre a composição química do tronco limpo de tilápia de tamanhos não comerciais. (Embalagem = *in natura* e enlatado).

Fator	Característica			
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
Tamanho	0,029*	0,015*	<0,001*	0,088
Embalagem	0,005*	0,276	0,007*	0,002*
Tamanho x Embalagem	0,004*	0,354	<0,001*	0,267

\* Significativo a 5% de significância. Fonte: Autores (2022).

As massas obtidas para as diferentes categorias de tamanho indicando relação entre massa total com peso do tronco limpo, podem ser visualizadas na Figura 2. Observa-se que as médias para o tamanho pequeno foram menores, enquanto a variação foi superior nas médias do tamanho grande, demonstrando que o peixe pequeno apresenta maior variação no processamento, correspondendo a quase 50% nos valores residuais, enquanto o peixe de tamanho grande possui maior rendimento. Entre as categorias de tamanho observou-se diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ). As médias dos troncos limpos para cada tamanho analisado demonstram que as relações da massa inicial com a massa do tronco limpo foram satisfatórias nos tamanhos médio e grande, pois seus rendimentos obtiveram valores maiores em relação à tamanho pequeno.

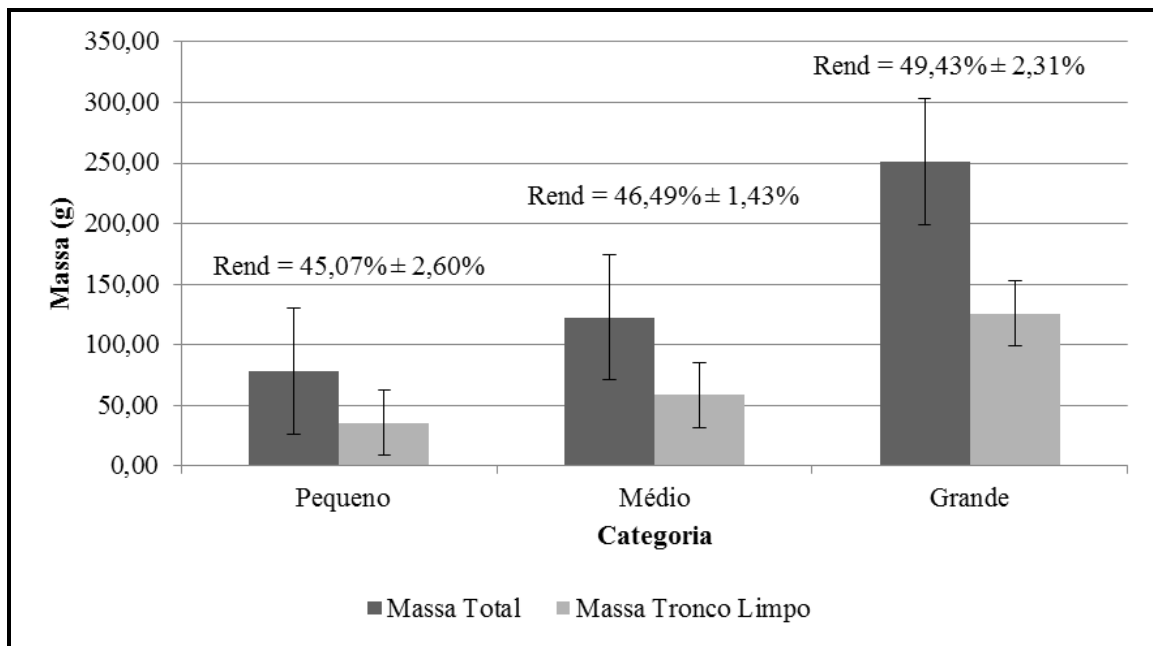
Com o intuito de se aproximar à realidade da indústria, o tamanho dos exemplares no presente estudo foi selecionado, a fim de testar o produto para a agregação de valor, visto que na indústria os valores das massas em média para a obtenção de um produto economicamente rentável encontram-se em torno de 600 - 850g (Nogueira & Rodrigues, 2007). A média de abate



atualmente no maior polo de produção do país, no oeste do Paraná, estão em tronco de 900 – 1.000g. Enquanto os tamanhos utilizados no estudo referem-se a tilápias fora deste padrão, que seriam cultivadas com menor tempo e menor custo em relação às tilápias tradicionalmente industrializadas.

Os resultados deste estudo assemelham-se com o estudo de Batista (2005) encontraram rendimentos em tronco limpo de 49% ao realizar processamento de conservas enlatadas de tilápia com massa média de 100g. Para Contreras-Guzmán (1994), a tilápia nilótica tem no máximo 42% de rendimento de tronco limpo. Verifica-se que os valores de rendimento em relação à massa do tronco limpo estão diretamente relacionados ao tamanho dos peixes. Segundo Kirschnik e Macedo-Viegas (2009), o rendimento de tilápia nilótica foi de 46,90% em relação ao peixe inteiro, sendo este valor próximo aos rendimentos encontrados neste estudo. Os valores médios de  $45,07\% \pm 2,60\%$  no tamanho pequeno,  $46,49\% \pm 1,43\%$  para o tamanho médio e  $49,43\% \pm 2,31\%$  no tamanho grande estão próximos dos resultados relatados por Ribeiro *et al.* (1998); Leonhardt *et al.* (2006) e Santos *et al.* (2022). Os valores para classificação das categorias em relação ao tamanho dos exemplares, antes do processamento, variaram entre pequeno (116-177 mm) médio (183-219 mm) e grande (220-249 mm), respectivamente.

**Figura 2** - Valores médios do peso total para tronco limpo e rendimento de cada categoria de tamanho do experimento com tilápia de tamanhos não comerciais.



Fonte: Autores (2022).

A interação dos fatores embalagem e tamanho sobre a umidade foram significativas. Observa-se que entre as embalagens *in natura* e enlatado o tamanho pequeno apresentou média superior em relação aos demais, já entre as embalagens o enlatado obteve valores superiores. Em relação à interação entre as embalagens no tamanho pequeno, o resultado pode estar relacionado com sua composição. No tamanho médio e tamanho grande houve diferença estatística significativa devido o processamento da amostra para o enlatamento. O teor de proteína bruta foi superior no tamanho grande, em relação ao tamanho médio e pequeno, estes dados podem ser observados na Tabela 3.

O teor de umidade foi superior no tamanho grande em relação ao tamanho médio e pequeno, devido a fatores como quantidade de alimentos consumidos durante o cultivo, o que tendeu a obter tamanhos superiores nos indivíduos com maior tempo de cultivo ainda que ambas as categorias sejam consideradas juvenis.

**Tabela 3** - Umidade e proteína bruta do tronco de tilápia em diferentes tamanhos (pequeno, médio e grande) e embalagens (enlatados e in natura) no experimento com tilápia de tamanhos não comerciais.

Tamanho	Umidade (%)		Proteína (%)	
	Embalagem		Embalagem	
	In Natura	Enlatado	In Natura	Enlatado
Pequeno	91,46 ± 2,45 <sup>Aa</sup>	91,23 ± 0,83 <sup>Aa</sup>	57,45 <sup>Aa</sup>	60,59 <sup>Aa</sup>
Médio	87,81 ± 0,54 <sup>ABa</sup>	92,53 ± 1,51 <sup>Ab</sup>	57,13 <sup>Aa</sup>	57,48 <sup>Aa</sup>
Grande	84,99 ± 0,28 <sup>Ba</sup>	90,75 ± 1,32 <sup>Ab</sup>	56,03 <sup>Aa</sup>	45,95 <sup>Bb</sup>

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas ou minúscula nas linhas (entre umidade e proteína) não diferem entre si, segundo o teste de Tukey, a 5% de significância. Fonte: Autores (2022).

Os valores de proteína bruta para a tilápia *in natura* não apresentaram diferença significativa. Em relação a tilápia enlatada, o tamanho grande apresentou valor estatisticamente diferente em relação aos demais. O teor de proteína da tilápia caracterizada como grande perdeu um considerado valor de proteína quando enlatado em relação ao produto *in natura*, uma possível explicação seria a perda maior dos valores de proteína após os processos de cocção, ou seja, após sofrer a ação de calor. Neu *et al.* (2012) encontraram valores próximos de 16,69% de proteína bruta na carcaça de juvenis de tilápia do Nilo, alimentadas com níveis crescentes de proteínas, de acordo com a fase de cultivo, contrastando com os valores superiores de proteína bruta obtidos neste trabalho (superiores a 56%). Este contraste pode ser explicado devido Neu *et al.* (2012) não retirarem a pele e as escamas durante o processamento, sendo que estas possuem proteínas de baixa qualidade.

Houve efeito do tamanho do peixe em relação ao teor de cinzas, sendo o tamanho grande superior ( $p < 0,05$ ) ao tamanho pequeno, acredita-se que devido a maior massa, compostos minerais e carbono, o teor de cinzas dos produtos *in natura* foi superior ao enlatado, conforme observa-se na Tabela 4.

**Tabela 4** – Médias e desvio-padrão da composição química de tronco de tilápia de diferentes tamanhos e embalagens, em experimento com tilápia de tamanhos não comerciais.

Fator	Nível	Característica	
		Cinzas (%)	Extrato etéreo (%)
Tamanho	Pequeno	13,34 ± 2,91 <sup>B</sup>	2,64 ± 0,80 <sup>A</sup>
	Médio	15,29 ± 0,97 <sup>AB</sup>	2,14 ± 0,34 <sup>A</sup>
	Grande	19,79 ± 4,91 <sup>A</sup>	2,97 ± 1,16 <sup>A</sup>
Embalagem	In natura	17,03 ± 3,02 <sup>A</sup>	2,04 ± 0,31 <sup>A</sup>
	Enlatado	15,25 ± 5,16 <sup>B</sup>	3,13 ± 0,91 <sup>B</sup>

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, segundo o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autores (2022).

A análise microbiológica da tilápia enlatada apresentou valores conforme padrões microbiológicos que estão estabelecidos pela legislação de produto à base de pescado. Os resultados das análises microbiológicas para *Staphylococcus*, *Salmonella spp* e Coliformes Termotolerantes pode ser observado na Tabela 5.

**Tabela 5** – Resultados das análises microbiológicas da tilápia enlatada, em experimento com tilápia de tamanhos não comerciais.

Ensaio	Características		
	Resultado	Unidade	Metodologia
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva	<1,0 x10 <sup>1</sup>	UFC/g	AOAC 2003.11
<i>Salmonella</i> spp	Ausente	/25g	AFNOR 12/32-10/11
NMP de Coliformes Termotolerantes 45°C	0,92	NMP/g	APHA 2015

Fonte: Autores (2022). Dados de laboratório.

#### 4. Conclusão

Conclui-se que tilápias pequenas fora do tamanho comercial, processada em forma de tronco limpo, tanto *in natura* como enlatado, atendem aos padrões físico-químico e microbiológicos exigidas pela legislação, e pode ser uma possibilidade para agregar valor a cadeia produtiva da tilápia, gerando novos coprodutos de valor comercial. O enlatamento de juvenis de tilápia se mostrou eficaz para produção de um novo produto comercializável, o que pode impactar na produção aquícola, pois além de aproveitar tamanhos não comerciais, evita descartar estes animais nos cursos d'água, e abre oportunidade para realização ciclos de cultivo da tilápia mais curtos, com menor custeio da produção.

Próximo passo de trabalho seria a análise de aceitação destes produtos *in natura* e enlatados pelos consumidores, assim como pesquisas de mercado para avaliar o valor comercial deste produto, comparando como os produtos tradicionais, como o filé e postas de tilápia congeladas.

#### Agradecimentos

À equipe técnica do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMAQ, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pelo apoio laboratorial, e à empresa Bistrô do Peixe EIRELI, de Marechal Cândido Rondon/PR, pela parceria. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### Referências

- Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official methods of analysis of the AOAC. 18.ed. Gaithersburg, M.D, USA.
- Arnhold, E. (2013). Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 50(6), 488-492.
- Batista, L. X. (2005). *Tecnologia de produção de conserva de tilápia (Oreochromis niloticus, Linnaeus, 1758–Linhagem chitralada)*. 38f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Programa de pós-graduação em recursos pesqueiros e aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Brasil. (2003). Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, 18 de setembro 2003. Seção I, p. 21-32; 40-43; 51-67, 2003.
- Contreras-Guzmán, E. S. (1994). *Bioquímica de pescados e derivados*. FUNESP.
- Dentz, B. A. V., Silva, A. da., Macedo, H. R., Da Costa, L. C., Bittencourt, F., Signor, A., Boscolo, W. R., Corrêia, A. F., Melo., & Feiden, A. (2022). Agregação de valor ao pescado: Análise sensorial de pescados enlatados em salmoura e em forma de patê. *Research, Society and Development*, 11(8), e17711831057. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.31057>
- Feiden, A., Napoli, M. A. dos S. de., Macedo, H. R., Chidichima, A. C., Corrêia, A. F., & Grandi, A. M. de. (2022). Consumo e uso de água em entrepostos de pescado dulciaquícola. *Research, Society and Development*, 11(6), e55511629360. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29360>
- Finkler, J. K., Piana, P. A., Fleck, J. F., Boscolo, W. R., Feiden, A., Signor, A., & Fiorese, M. L. (2022). Produção de hidrolisados de proteína de peixe a partir de aparas de filé de *Oreochromis niloticus*. *Research, Society and Development*, 11(6), e37311629172. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29172>



- Godoy, A. C., Rodrigues, R. B., Corrêa, A. F., Oxford, J. H., Chidichima, A. C., Lovato, F., Boscolo, W. R., Fiorese, M. L., & Feiden, A. (2021). Mapeamento das características físico-químicas, microbiológicas e dos componentes químicos de amostras de água de abatedouros de tilápia do Nilo. *Research, Society and Development*, 10(11), e164101119066. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19066>
- Hollander, M., Wolfe, D. A., & Chicken, E. (2013). *Nonparametric Statistical Methods*. John Wiley & Sons.
- Jacobs, S., Sioen, I., Pieniak, Z., De Henauw, S., Maulvault, A. L., Reuver, M., ... & Verbeke, W. (2015). Consumers' health risk-benefit perception of seafood and attitude toward the marine environment: Insights from five European countries. *Environmental research*, 143, 11–19. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25864933/>.
- Kirschnik, P. G., & Macedo-Viegas, E. M. (2009). Efeito da lavagem e da adição de aditivos sobre a estabilidade de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem a-18 °C. *Food Science and Technology*, 29, 200-206
- Laso, J., García-Herrero, I., Margallo, M., Vázquez-Rowe, I., Fullanac, P., Balac, A., Gazullad, C., Irabierna, A. & Aldaco, R. (2018). Finding an economic and environmental balance in value chains based on circular economy thinking: An eco-efficiency methodology applied to the fish canning industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 133, 428-437.
- Luiz Junior, O. J., Macedo, H. R., Miranda, E. B., Bartz, R. L., & Feiden, A. (2022). Estudo bibliométrico sobre pegada de carbono na aquicultura. *Research, Society and Development*, 11(5), e8111527717. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.27717>
- Neu, D. H., Furuya, W. M., Yamashiro, D.; Bittencourt, F., Moro, E. B., Fernandes, D. R. A., Boscolo, W. R., & Feiden, A. (2012). Glicerol na dieta de alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Agrarian*, 5, 288-294.
- Nogueira, A. C., & Rodrigues, T. (2007). Criação de tilápias em tanques-rede. Salvador: *Sebrae Bahia*, 23.
- Pedroza Filho, M. X., Ribeiro, V. S., Rocha, H. S., Ummus, M. E., & do Vale, T. M. (2020). Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil. *Embrapa Pesca e Aquicultura-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)*.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>
- Revelle, W. (2019). psych: procedures for psychological, psychometric, and personality research (R package version 1.9. 12). *Evanston, IL: Northwestern University*.
- Ribeiro, L. P., Lima, L. C., Turra, E. M., Queiroz, B. M., Ribeiro, T. G., & Miranda, M. O. T. (1998). Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha *Oreochromis spp*. *Aqüicultura Brasil*, 98, 773-778.
- Santos, V. G. do N., Macedo, H. R., Melo, I. W. de A., Rocha, J. D. M., Esteves, Y. A., & Feiden, A. (2022). Rendimento de carcaça, composição química e resistência de couro da tilápia cultivada em viveiros escavados e tanques-rede. *Research, Society and Development*, 11(7), e17711729778. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29778>.
- Sartori, A. G. de O., & Amancio, R. D. (2012). Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 19(2), 83–93. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634613>
- Severino, A. J. (2017). *Metodologia do trabalho científico*. Cortez editora.
- Silva, F.V., Sarmiento, N. L. A. F., Vieira, J. S., Tessitore, A. J. A., Oliveira, L. L. S. & Saraiva, E. P. (2009). Características morfológicas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias do Nilo em diferentes faixas de peso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(8): 1407-1412.
- Sousa, D.N., Chicrala, P.C.M.S., Pires, C.R.F. (2019). Estudo prospectivo de espécies de peixes de água doce como alternativa para o processo de enlatamento na indústria de conservas de pescado. *Holos*, 35 (1), e6208, 2019
- Vala, M. O. (2016). Aplicação de revestimentos edíveis à base de subprodutos da indústria do pescado na preservação de atum fresco. Dissertação (mestrado) - *Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar – Peniche, Instituto Politécnico de Leiria*.