

Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de tilápia enlatada em diferentes tipos de molhos

Evaluation of microbiological, physico-chemical, and sensory of canned tilapia fish in different types of sauces

Evaluación microbiológica, fisicoquímica y sensorial de las conservas de tilapia en diferentes tipos de salsas

Recebido: 08/04/2022 | Revisado: 08/19/2022 | Aceito: 08/27/2022 | Publicado: 09/05/2022

Aldi Feiden

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

Ana Karina Marquioro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6842-3155>
C.Vale Cooperativa Agroindustrial, Brasil
E-mail: ana_marquioro@hotmail.com

Ana Maria da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7315-2289>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: anapesca2017@gmail.com

Leonan Coelho da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-130X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: 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

Armin Feiden

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8068-5422>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: armin.feiden@gmail.com

Arlindo Fabrício Corrêa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8020-5425>
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil
E-mail: afcorreia.pr@gmail.com

Ana Paula da Silva Leonel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4489-4339>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: ana.leonel@unioeste.br

Wilson Rogério Boscolo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1808-0518>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: wilsonboscolo@hotmail.com

Resumo

A tilápia do Nilo é identificada como uma espécie de água doce que pode ser utilizada como uma alternativa para a produção de peixes em conservas, por ser amplamente cultivada no país e popular entre os consumidores. Objetivou-se avaliar enlatados de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em diferentes molhos de cobertura: água e sal; óleo comestível e molho com tomate, por meio de análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais com 15 meses de armazenagem para testar a hipótese de qualidade e aceitação do produto após o tempo de armazenagem. As tilápias foram obtidas em entreposto de pescado localizado na microrregião de Toledo, Paraná, Brasil, e enlatadas industrialmente em planta com selo de Inspeção Federal, seguindo os procedimentos comerciais e sanitários vigentes. Os produtos atenderam ao padrão exigido pelas normas sanitárias. As análises microbiológica e centesimal foram realizadas em laboratório, seguindo as normas internacionais. A análise experimental sensorial foi realizada conforme metodologia de Dutcosky e aplicado o delineamento inteiramente casualizado para a análise de variância dos atributos. A tilápia com molho de tomate e com molho de óleo comestível obtiveram médias estatisticamente iguais,

sendo as preferidas pelos julgadores. Portanto, o enlatamento de filés em molhos de tomate e óleo comestível demonstrou ser uma alternativa para contribuir com o tempo de prateleira e possibilidade de agregar valor à matéria prima. Resultado atribuído à praticidade do produto temperado. O enlatamento com molho natural apresentou resultados ligeiramente menores, mesmo assim os resultados indicam um bom grau de potencialidade.

Palavras-chave: Agregar valor ao pescado; Tempo de prateleira; Atributos sensoriais.

Abstract

Nile tilapia is identified as a freshwater species that can be used as an alternative for canned fish production, as it is widely cultivated in the country and popular among consumers. The objective was to evaluate canned tilapia fillet (*Oreochromis niloticus*) in different cover sauces: water and salt; edible oil and sauce with tomato, the company is conducting microbiological, physicochemical, and sensory analyses at 15 months of storage to test the hypothesis of the quality and acceptance of the product after the storage time. The tilapia were obtained from a fish warehouse located in the microregion of Toledo, Paraná, Brazil, and industrially canned in a plant with the Federal Inspection seal, following the current commercial and sanitary procedures. The products met the standard required by sanitary regulations. The microbiological and centesimal analyses were performed in the laboratory, following international standards. The experimental sensory analysis was performed according to Dutcosky's methodology and an entirely randomized design was applied for the analysis of variance of the attributes. The tilapia with tomato sauce and edible oil sauce obtained statistically equal means, being preferred by the judges. Therefore, the canning of fillets in tomato and edible oil sauces proved to be an alternative to contribute to the shelf life and the possibility of adding value to the raw material. Result attributed to the practicality of the seasoned product. Canning with natural sauce showed slightly lower results, yet the results indicate a good degree of potential.

Keywords: Add value to fish; Shelf Time; Sensory attributes.

Resumen

La tilapia del Nilo se identifica como una especie de agua dulce que puede utilizarse como alternativa para la producción de pescado en conserva porque se cultiva ampliamente en el país y es popular entre los consumidores. El objetivo fue evaluar el filete de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en conserva en diferentes salsas de cobertura: agua y sal; aceite comestible y salsa con tomate, mediante análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales con 15 meses de almacenamiento para comprobar la hipótesis de calidad y aceptación del producto tras el tiempo de almacenamiento. Las tilapias se obtuvieron de un almacén de pescado ubicado en la microrregión de Toledo, Paraná, Brasil, y se enlataron industrialmente en una planta con el sello de Inspección Federal, siguiendo los procedimientos comerciales y sanitarios vigentes. Los productos cumplían el estándar exigido por la normativa sanitaria. Los análisis microbiológicos y centesimales se realizaron en el laboratorio, siguiendo las normas internacionales. El análisis sensorial experimental se realizó según la metodología de Dutcosky y se aplicó un diseño totalmente aleatorio para el análisis de la varianza de los atributos. La tilapia con salsa de tomate y la salsa de aceite comestible obtuvieron estadísticamente iguales medios, siendo preferidas por los jueces. Por lo tanto, el enlatado de filetes en salsas de tomate y aceite comestible resultó ser una alternativa para contribuir a la vida útil y la posibilidad de añadir valor a la materia prima. Este resultado se atribuye a la practicidad del producto sazonado. El enlatado con salsa natural mostró resultados ligeramente inferiores, aun así los resultados indican un buen grado de potencialidad.

Palabras clave: Valorizar el pescado; Vida útil; Atributos sensoriales.

1. Introdução

O consumo de peixes no mundo atingiu o recorde de 20,5 kg per capita por ano em 2019. No Brasil o índice foi de 5 kg, abaixo dos 12 kg preconizados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (FAO, 2022). O consumo nacional tem sido impulsionado pelo aumento na criação de peixes de cultivo, como a tilápia, de 4,7% em 2021 (IBGE, 2021).

A disponibilidade de produtos diversificados é um dos fatores que podem aquecer o consumo em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde os produtos locais se destacam em relação aos importados (Farias & Farias, 2018). O marketing e o domínio de tecnologia de processamento também são elementos chaves visando a comercialização (Freitas *et al.*, 2012; Farias & Farias, 2018; Sousa *et al.*, 2019).

Nesse contexto, tem-se o peixe enlatado, sendo espécies comuns a sardinha e o atum. Ambas dependem da pesca extrativa marinha, estão em foco no debate sobre a sustentabilidade da atividade e são sujeitas a períodos de defeso e de

entressafra (Chiaretti *et al.*, 2017; Sousa *et al.*, 2019). Pouco se sabe sobre os estoques naturais da espécie (da Silva Junior *et al.*, 2017). Além disso, a importação tem sido essencial para suprir a demanda, projetada em 32% em 2019 (Santos, 2019).

O estado do Paraná se consolida como principal polo produtor de pescado. Considerando todos as espécies de peixe, a região representa 25,4% da produção nacional, que em 2020 cresceu 4,3% registrando 551,9 mil toneladas. Em 2020 a espécie tilápia correspondeu a 62,3% da produção nacional, atingindo a quantidade 346,3 mil toneladas, sendo o estado do Paraná responsável por 39,1% da produção de tilápia no Brasil (IBGE, 2021).

A tilápia se apresenta como alternativa para a indústria de peixe em conserva, espécie amplamente cultivada no país (Dutra *et al.*, 2012; Pizato *et al.*, 2012; Ali *et al.*, 2017). Esse peixe está entre as 5 mais consumidas no mundo, e tornou-se familiar aos consumidores das principais cidades brasileiras (Pedroza Filho *et al.*, 2020). A literatura apresenta trabalhos para agregar valor a tilápia, tais como, enlatados em forma de patês e salmoura (Dentz *et al.*, 2022; Morsoleto *et al.*, 2022).

O enlatamento proporciona ao pescado um período de até quatro anos de prateleira, além de não necessitar de refrigeração, permite transporte seguro sem afetar a qualidade, resultando em um produto com qualidade nutricional conservada (Evangelista, 2003; Berkel *et al.*, 2005). Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade apresentada por diferentes enlatados de filés de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) por meio de análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

2. Metodologia

Os filés utilizados foram provenientes de frigorífico com selo de Inspeção Federal - SIF localizada na microrregião de Toledo/PR, com peso médio de 300g. Após serem congelados, os filés foram transportados até a cidade do Rio Grande (RS) onde foi realizado o processo de enlatamento em entreposto de pescado também com certificação sanitária federal, que disponibilizou uma linha de produção comercial para realização dos testes experimentais realizados em 2013. Os produtos foram enlatados e armazenados para posteriores análises. O pescado foi submetido a salmouragem colocadas em torre de vapor a 80°C para o pré-cozimento, em seguida foi introduzido o molho de cobertura, onde cada lata foi preenchida com molho de tomate comercial (MT), água fervente (NT) e óleo de soja comercial (OV), as latas foram recravadas e posteriormente realizou a esterilização da conserva, em autoclaves estacionárias industriais a 240°C por 2h e 40min. Três molhos de cobertura diferentes foram elaborados: molho natural, contendo água e sal comum; molho de óleo comestível; e molho com tomate sem sementes e sal, obtendo-se três latas de 500 g de peso líquido por molho.

2.1 Análise Microbiológica

As amostras de tilápia enlatada foram submetidas aos testes de contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, presença de *Salmonella sp.* e coliformes a 45°C, de acordo com os métodos descritos pela Instrução Normativa Nº 62/2003 (Brasil, 2003) 15 meses após a armazenagem no Laboratório de Análises de Alimento – LQA, do campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Toledo/PR.

2.2 Análise Centesimal

Foram analisadas após 15 meses de armazenamento, as determinações para umidade, proteína, gordura, e cinzas acordo com os métodos descritos pela *Association of Official Analytical Chemists* - AOAC (AOAC, 2005). A análise foi realizada no laboratório de Análises de Alimentos – LQA, do Campus da Unioeste de Toledo/PR.

2.3 Análise Sensorial e Teste de Aceitação

Participaram da análise sensorial e teste de aceitação 30 julgadores não-treinados, entre discentes e funcionários da Unioeste, campus Toledo, realizada no Laboratório de Tecnologia do Pescado - LTP, após apresentação do Termo de Consentimento aos avaliadores previamente orientados sobre o método e o procedimento da avaliação. As amostras foram servidas de forma monádica, em porções de 30 g, em bandejas descartáveis, acompanhadas de água em temperatura ambiente para serem utilizadas entre as análises das amostras.

Os julgadores avaliaram o nível de aceitação das amostras em termos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global utilizando uma escala hedônica de nove pontos, conforme metodologia desenvolvida por Dutcosky (2007).

Ainda foram avaliados os níveis de intenção de compra e de frequência de consumo utilizando escala de cinco pontos (1 = certamente não compraria o produto; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse e 5 = certamente compraria o produto) (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

2.4 Análise Estatística

A análise microbiologia e centesimal foi realizada por lote, conforme regras sanitárias, e o Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado - DIC, foi aplicado com três tratamentos (molhos de cobertura diferentes). Os dados das análises centesimal, microbiológica, sensorial e de aceitação foram submetidos à análise de variância – ANOVA, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa STATSOFT, INC. (2005), STATISTICA (*Data Analysis Software System*), versão 7.1.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise Microbiológica

As amostras atenderam aos padrões microbiológicos para alimentos, conforme demonstra a Tabela 1, com ausência de *Salmonella sp.* em 25 g e coliformes e *Staphylococcus coagulase positiva* em níveis de acordo com a Resolução N° 12, de 2 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001). Após 15 meses do processamento da tilápia enlatada e armazenada, comprovou-se através desta análise, a qualidade do fechamento hermético das latas. A esterilização foi eficiente para eliminar possíveis micro-organismos deterioradores e patogênicos. A recravação assegurou possíveis ocorrências relacionadas a defeitos de produção, como abaulamentos e vazamentos e maior tempo de prateleira, reforçando a qualidade do produto.

Tabela 1 – Análise microbiológica de tilápia enlatada com diferentes molhos.

Molho	Coliformes a 45°C (*NMP/g)	<i>Staphylococcus coagulase</i> positiva (UFC/g)	<i>Salmonella sp.</i> em 25 g
Molho natural	< 3,0	< 1,0 x 10 ²	Ausente
Molho de óleo comestível	< 3,0	< 1,0 x 10 ²	Ausente
Molho com tomate	< 3,0	< 1,0 x 10 ²	Ausente
Legislação (BRASIL, 2001)	< 10 ³	< 10 ³	Ausente

*NMP = Técnica do número mais provável. UFC = unidade formadora de colônia. Fonte: Autores (2022).

3.2 Análise físico-química

Os resultados obtidos para o molho natural, molho de óleo comestível e molho de tomate podem ser vistos na Tabela 2. A umidade maior se observa no tratamento com molho natural, maior índice de proteína para o enlatado de filé de tilápia com molho de tomate. O maior índice de lipídios para o molho de óleo comestível e o teor de cinzas com médias estatisticamente iguais.

Tabela 2 – Resultado da análise físico-química de tilápia enlatada com diferentes molhos.

Atributo	Molho Natural	Molho de óleo comestível	Molho com tomate
Umidade	77,26±1,11	68,96±1,96	72,88±1,41
Proteína	18,48±0,68	21,12±1,04	20,81±0,03
Lipídios	0,84±1,86	9,55±2,57	3,07±0,46
Cinzas	0,72±2,20	1,01±0,92	1,02±0,03

Fonte: Autores (2022).

Coldebella (2002) e Silmões (2007) relatam valores para file de tilápia 78,21% e 77, 13% de umidade. Quando comparado os resultados do presente estudo, observa-se que o processo de enlatamento ocasiona a maior perda da água, no caso molho de tomate e óleo vegetal, que apresentam porcentagem inferior aos estudos citados, isso pode estar relacionado ao fato do enlatado passar por um processo rigoroso de cozimento que ocasiona liberação de líquido. Esta redução pode ser observada também por Taco (2011), comparando a umidade do atum com o mesmo produto em conserva (73,1% e 64,5%).

Os teores de proteína bruta, extrato etéreo e materiais minerais obtidos neste trabalho em relação aos encontrados por Pizato et al (2012), 12,2%, 32,75% e 3, 14%, respectivamente para a tilápia enlatada apresentam teores distintos quando comparados com este estudo, esta diferença se deve principalmente ao fato de que a composição centesimal do peixe pode variar em função do tamanho, ambiente e época do ano, entre outros fatores.

3.3 Análise Sensorial e Teste de Aceitação

Houve efeito estatístico significativo do tipo de molho sobre as características sensoriais, exceto para o atributo textura. O enlatado com molho com tomate obteve grau superior de aceitação ($P < 0,05$) em relação aos demais, sendo aceito com nota superior a 6,00 (gostei ligeiramente) em todos os critérios avaliados, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 - Atributos sensoriais, de intenção de compra e frequência de consumo de tilápia enlatada com diferentes molhos.

Atributo	Enlatados			CV (%)
	Molho Natural	Molho de óleo comestível	Molho com tomate	
Aparência	6,71c	6,94b	7,10a	18,44*
Aroma	6,86b	7,26a	7,31a	18,54*
Sabor	5,42b	6,73c	6,89	23,96*
Textura	6,78b	7,23a	7,18a	18,10*
Impressão Global	6,28b	7,00a	6,89a	21,31*
Intenção de compra	3,48b	4,51a	4,27a	30,12*
Frequência de consumo	3,00b	3,68a	3,59a	34,12*

Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($*P < 0,05$) pelo Teste de Tukey; NS = Efeito não significativo pelo teste Tukey a 5%.
 Fonte: Autores (2022).

Apenas o molho natural no atributo sabor teve nota média inferior a 6, que significa indiferente, demais atributos para todos os tipos de molho obtiverem aceites superiores a 6, que significa na escala hedônica que gostaram ligeiramente. Ainda, o molho de óleo comestível teve média próxima a 7 no atributo aparência, que indica que os avaliadores gostaram ligeiramente. Produto com aspecto oleoso pode ser rejeitados pelos consumidores devido à relação com problemas de saúde e aspectos estéticos, como obesidade e pele oleosa, contudo neste experimento a avaliação foi positiva.

O molho de tomate, conforme notas obtidas, foi aquele que mais agregou valor à tilápia, acredita-se pela conveniência do sabor temperado, tornando-o mais palatável para o consumo imediato. A aceitação de produtos com condimentos mais elaborados também foi verificada em outros estudos com carne mecanicamente processada de tilápia e enlatados de jundiá e apresentaram resultados semelhantes (Freitas *et al.*, 2012; Cozer *et al.*, 2018).

Houve efeito estatístico do tipo de molho sobre os atributos intenção de compra e frequência de consumo, destaca-se que tanto o enlatado com molho de tomate quanto o enlatado com molho de óleo comestível. Tiveram medias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, representando uma intenção de compra classificado como provavelmente compraria na escala de 1 a 5 utilizada para as notas dos avaliadores. Esse resultado correlaciona-se com as médias obtidas nos atributos sensoriais destes tratamentos.

Os atributos de compra e frequência de consumo refletem uma boa adesão ao produto. Os participantes demonstraram interesse em comprar ou consumir futuramente o produto, com valores médios próximos de 4 (provavelmente compraria).

A elevada dispersão observada nos dados, com coeficientes de variação superiores a 10%, é reflexo do método de avaliadores não treinados, influenciados por fatores como hábitos alimentares e perfil socioeconômico (Samant *et al.*, 2017), bem como pelo método estatístico utilizado. Outros estudos semelhantes corroboram com esse resultado (Marengoni *et al.*, 2009; Vidal *et al.*, 2011).

4. Considerações Finais

O peso médio de 300g para a tilápia proporcionou um filé viável ao desenvolvimento de produtos enlatados, nas indústrias de pescado. Os enlatados de tilápia com molho natural, molho de óleo comestível e molho com tomate são produtos viáveis do ponto de vista microbiológico e tiveram uma boa aceitação.

A tilápia com molho de tomate e com óleo comestível foram o produto preferido pelos julgadores, agregando valor à matéria prima, resultado atribuído à praticidade do produto temperado. O molho natural apresentou médias menores, mas ainda se enquadrando como uma boa opção de agregação ao pescado, somente o atributo sabor teve média inferior a 6, que indica indiferença em relação a gostar ou não, demais atributos para o tratamento obteve médias superiores a 6, indicando que os avaliadores gostaram ligeiramente. Portanto, conclui-se que o enlatamento de filés de tilápias com diferentes molhos mantém-se aptos para o consumo, mesmo após 15 meses de enlatamento, proporcionando um maior tempo de prateleira e preservando qualidade e aceitação do produto.

Sugere-se para trabalhos futuros, realizar novas análises de produtos enlatados de tilápia, com maior tempo de prateleira, para comparar com os resultados deste trabalho e verificar o quanto o tempo de armazenagem influencia nas análises sensoriais e microbiológicas.

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. A CAPES pela concessão de bolsas de estudos e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Referências

- Ali, H. A., Mansour, E. H., El-Bedawey, A. E. F. A., & Osheba, A. S. (2017). Quality of canned tilapia fish luncheon as influenced by different concentrations of beef fat and storage time. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 11(3), 1240-1247.
- AOAC. (2005). Official methods of analysis of the AOAC. (18a. ed.): Association of Official Analytical Chemistry.
- Berkel, B. M., Boogaard, B., & Heijnen, C. (2005). Conservação de peixe e carne. [s.l.]. *Fundação Agromisa*.
- Brasil. (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001: Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos.
- Chiaretti, D., Mendes, L. H., & Zaia, C. (2017). Só importação garante oferta de sardinha. *Agronegócios, Valor Econômico*. <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2017/12/12/so-importacao-garante-oferta-de-sardinha.ghtml>>.
- Coldebella, A., Gentelini, A., Signor, A., Martins, C., Feiden, A., & Boscolo, W. (2002). Caracterização bromatológica do filé e pasta protéica da carcaça de Tilápias do Nilo. *EAIC ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 11.
- Cozer, N., Signor, A., Feiden, A., da Silva, A. M., Feiden, A., & Boscolo, W. R. (2018). Enlatamento do jundiá: caracterização centesimal, microbiológica e sensorial do produto final. *Boletim do Instituto de Pesca*, 40(1), 61-68.
- da Silva Junior, U. L., Raseira, M. B., da Silva Batista, V., & Ruffino, M. L. (2017). Estimativa do tamanho de estoques pesqueiros da Amazônia baseada em dados de captura e esforço. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, (1), 105-121.
- Dentz, B. A. V., Silva, A. M. da., Macedo, H. R., Costa, L. C. da., Bittencourt, F., Signor, A., Boscolo, W. R., Corrêia, A. F., & Feiden, A. (2022). Adding value to fish: Sensory analysis of canned fish in brine and in pate form. *Research, Society and Development*, 11(9), e4611931057. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31057>.
- Dutcosky, S. D. (2007). Análise sensorial de alimentos. *Editora Universitária Champagnat*.
- Dutra, F. M., Machado, W. J., Caetano, M. S., & Gobbo, A. A. (2012). Avaliação sensorial do processamento em conserva, utilizando-se as espécies: tilápia (*Oreochromis niloticus*), lambari (*Astianax spp*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14(3), 239-244.
- Evangelista, J. Tecnologia de alimentos. (2ª. ed.). Editora Atheneu, 2001.
- Evangelista, J. (2003). Tecnologia de alimentos. In *Tecnologia de alimentos* (pp. 652-652).
- FAO., FIDA., UNICEF., PAM., & OMS. (2022). *O Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo 2022. Redefinir políticas alimentares e agrícolas para tornar as dietas saudáveis mais acessíveis*. <https://doi.org/10.4060/cc0639en>
- Farias, A. C. da S., & Farias, R. B. A. (2018). Desempenho Comparativo entre Países Exportadores de Pescado no Comércio Internacional: Brasil eficiente? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 56(3), 451-466. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032018000300451&lng=pt&tlng=pt>.
- Freitas, D. D. G. C., Resende, A. L. D. S. S., Furtado, A. A. L., Tashima, L., & Bechara, H. M. (2012). A aceitabilidade sensorial de uma pasta à base de carne separada mecanicamente de tilápia (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, 15, 166-173.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2021). Produção da Pecuária Municipal. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas>.
- Instituto Adolfo Lutz. 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. (4ª. ed.). *Instituto Adolfo Lutz*.
- Marengoni, N. G., Pozza, M. D. S., Braga, G. C., Lazzeri, D. B., Castilha, L. D., Bueno, G. W., & Polese, C. (2009). Caracterização centesimal, microbiológica e sensorial de hambúrgueres de peixe elaborados com carne de tilápia separada mecanicamente. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 10 (1), 168-176.
- Morsoleto, F. M da S., Werneck, P. R., Macedo, H. R., Silva, A. M. da., Carvalho, L. E. de., Corrêia, A. F., Bittencourt, F., Signor, A., Boscolo, W. R., & Feiden, A. (2022). Aplicação de processos tecnológicos para obtenção de patês de diferentes tamanhos não comerciais, a partir da tilápia do Nilo. *Research, Society and Development*, 11 (9). e41211931715. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31715>
- 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)*.
- Pizato, S., Kraieski, J., Sarmiento, C., & Prentice-Hernández, C. (2012). Avaliação da qualidade tecnológica apresentada por tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) enlatada.
- Samant, S. S., Chapko, M. J., & Seo, H. S. (2017). Predicting consumer liking and preference based on emotional responses and sensory perception: A study with basic taste solutions. *Food Research International*, 100(1), 325-334.
- Santos, W. (2019). Análise da Balança Comercial de Pescado 2019 – Parte 1 - Seafood Brasil. *Seafood Brasil*. <<https://www.seafoodbrasil.com.br/analise-da-balanca-comercial-de-pescado-2019-parte-1->>>.
- Simões, M. R., Ribeiro, C. D. F. A., Ribeiro, S. D. C. A., Park, K. J., & Murr, F. E. X. (2007). Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). *Food Science and Technology*, 27, 608-613.
- Sousa, D. N. de., 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*, 1, 1-11.
- TACO - de Estudos, N., & em Alimentação, P. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas: *NEPA*.
- Vidal, J. M., Zapata, J. F., & Vieira, J. M. (2011). Protein concentrate from the residues left after filleting Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): physical-chemical characterization and sensory acceptance. *Revista Ciência Agronômica*, 42(1), 92.