

Agregação de valor ao pescado: Análise sensorial de pescados enlatados em salmoura e em forma de patê

Adding value to fish: Sensory analysis of canned fish in brine and in pate form

Añadir valor al pescado: Análisis sensorial de las conservas de pescado en salmuera y en forma de paté

Recebido: 27/05/2022 | Revisado: 16/06/2022 | Aceito: 20/06/2022 | Publicado: 02/07/2022

Bruna Alessandra Von Dentz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0358-6222>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: brunaale2008@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

Humberto Rodrigues Macedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6703-653X>
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil
E-mail: humberto.macedo@ifto.edu.br

Leonan Coelho da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-130X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: leonamcosta18@gmail.com

Fabio Bittencourt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5894-7158>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: fabio.gemaq@gmail.com

Altevir Signor

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

Wilson Rogério Boscolo

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

Arlindo Fabrício Corrêia

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

Aldi Feiden

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

Resumo

Na industrialização do pescado, o processo de resfriamento e congelamento em entrepostos, no transporte e armazenagem até chegar aos consumidores possui elevado custo, o que encarece o produto final. Algumas espécies de peixes inclusive possuem baixo valor comercial, o que impede sua produção por meio do processamento industrial. Com a finalidade de analisar uma possível alternativa para agregar valor ao pescado e possibilitar o acesso de algumas espécies de peixes ao mercado de pescado industrializado, este trabalho avaliou a qualidade apresentada por pescados enlatados de quatro espécies de peixes de água doce: tilápia (*Oreochromis niloticus*); tucunaré (*Cichla ocellaris*); piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), e o lambari (*Astyanax altiparanae*), tanto preparados em salmoura como em forma de patê. Foram utilizadas 24 latas de 270 gramas destes pescados enlatados e realizadas análises bromatológicas, microbiológicas e sensoriais. A análise sensorial foi realizada por 35 provadores, que atribuíram notas de 1 a 9 para os atributos organolépticos, como aparência, aroma, sabor, cor, consistência e impressão global. Os dados foram submetidos em diversas análises estatísticas, tais como: Análise de Variância (ANOVA), Análise de Componentes Principais (PCoA), Análise Variância Permutacional (PERMANOVA). A qualidade bromatológica e microbiológica mostrou produtos dentro dos parâmetros legais, e os resultados indicaram maior preferência pelos pescados na forma de patê e uma boa aceitação dos enlatados em salmoura de piavuçu, tilápia e tucunaré. As análises

de intenção de compra dos enlatados acompanharam o teste sensorial, apresentando melhores intenções de compra para os enlatados em forma de patê, e uma boa intenção de compra para os enlatados de tucunaré, piavuçu e tilápia. Conclui-se que o aproveitamento do pescado enlatado em salmoura pode constituir uma alternativa viável para agregar valor ao pescado sem necessidade de refrigeração, bem como a elaboração de patê de produtos enlatados pode possibilitar a agregação de valor e elaboração de uma diversidade de produtos de fácil preparo.

Palavras-chave: Lambari; Piavuçu; Propriedades organolépticas; Tilápia; Tucunaré.

Abstract

The process of cooling and freezing fish in slaughterhouses, transport, and storage until it reaches the final consumer has high costs in the production chain. Some fish species have low commercial value, especially those that at the time of harvest are undersized for industrial processing. To analyze a possible alternative to add value to fish, this work evaluated the quality presented by canned four freshwater fish species: Tilapia (*Oreochromis niloticus*); Tucunaré (*Cichla cellaris*); Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), and Lambari (*Astyanax altiparanae*), both prepared in brine and in pâté. Twenty-four 270 grams cans of these canned fish were used and bromatological, microbiological and sensory analyses were performed. The sensory analysis was performed by 35 testers, who assigned scores from 1 to 9 for organoleptic attributes, such as appearance, aroma, flavor, color, consistency, and overall impression. The data were submitted to several statistical analyses, such as: Analysis of Variance (ANOVA), Principal Component Analysis (PCoA), Permutational Analysis of Variance (PERMANOVA). The results indicate a higher preference for fish in pâté form and a good acceptance of the piavuçu, tilapia and tucunaré canned brine. The analyses of purchase intention of the canned fish followed the sensorial test, showing better purchase intentions for the canned fish in pâté form, and a good purchase intention for the canned Lambari, Piavuçu and Tilapia. Therefore, the use of canned fish in brine and pâté may constitute a viable alternative to add value to the fish, well as enable the diversification of products derived from this raw material, easy to prepare, without the need for refrigeration.

Keywords: Purchase intention; Piavuçu; Lambari; Sensory analysis; Organoleptic properties.

Resumen

El proceso de enfriamiento y congelación del pescado en los mataderos, el transporte y el almacenamiento hasta que llega al consumidor final tiene altos costes en la cadena de producción. Algunas especies de pescado tienen un bajo valor comercial, especialmente aquellas que en el momento de la captura no tienen el tamaño adecuado para su procesamiento industrial. Con el fin de analizar una posible alternativa para agregar valor al pescado, este trabajo evaluó la calidad que presentan las conservas de cuatro especies de peces de agua dulce: Tilapia (*Oreochromis niloticus*); Tucunaré (*Cichla cellaris*); Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), y Lambari (*Astyanax altiparanae*), ambos preparados en salmuera y en paté. Se utilizaron 24 latas de 270 gramos de estas conservas de pescado y se realizaron análisis bromatológicos, microbiológicos y sensoriales. El análisis sensorial fue realizado por 35 probadores, que asignaron puntuaciones de 1 a 9 a los atributos organolépticos, como apariencia, aroma, sabor, color, consistencia e impresión general. Los datos se sometieron a varios análisis estadísticos, como: Análisis de la Varianza (ANOVA), Análisis de Componentes Principales (PCoA), Análisis Permutacional de la Varianza (PERMANOVA). Los resultados indican una mayor preferencia por el pescado en forma de paté y una buena aceptación de las conservas de Lambari, Tilapia y Tucunaré. Los análisis de intención de compra de las conservas de pescado siguieron la prueba sensorial, mostrando una mejor intención de compra para las conservas de pescado en forma de paté, y una buena intención de compra para las conservas de Lambari, Piavuçu y Tilapia. Por lo tanto, el uso de conservas de pescado en salmuera y paté puede constituir una alternativa viable para añadir valor al pescado, además de permitir la diversificación de los productos derivados de esta materia prima, de fácil preparación, sin necesidad de refrigeración.

Palabras clave: Intención de compra; Piavuçu; Lambari; Análisis sensorial; Propiedades sensoriales.

1. Introdução

A região Neotropical apresenta uma ictiofauna muito diversificada e o Brasil possui na sua piscicultura diversas espécies com potencial para produção comercial, mas ainda há muitas dificuldades de implantação de sistemas produtivos que possam organizar a cadeia, desde a produção a campo até a disponibilização do pescado ao consumidor final. A aquicultura brasileira, produziu em 2020 a quantidade de 551,9 mil toneladas e valor bruto de produção de R\$ 5,9 bilhões de reais. Os avanços registrados para a aquicultura foram de 4,3% em relação a 2019. O Paraná foi o estado mais produtivo da aquicultura nacional, responsável por 25,4% da produção nacional (IBGE, 2021a).

Algumas espécies de peixes com grande procura para alimentação destacam-se no Brasil, como é o caso da tilápia (*Oreochromis niloticus*), espécie exótica que possui um modelo de produção consolidado, enquanto algumas espécies nativas ainda enfrentam dificuldades para serem produzidas na aquicultura, como os casos do tucunaré (*Cichla ocellaris*), que é um

ciclídeo amazônico; o piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) que já possui um mercado regional, e o lambari (*Astyanax altiparanae*), que é muito apreciado para petiscos, mas que tem oferta sazonal ou sem processamento para agregação de valor. O volume de produção destas espécies no ano de 2020 foi de 343.595,5 toneladas de tilápia, de 2.939,5 toneladas de *Leporinus* (incluindo o piavuçu), 631,2 toneladas de lambari e 108,8 toneladas de tucunaré (IBGE, 2021b).

A maioria dos pescados provenientes da aquicultura consumido no Brasil é comercializado *in natura*, em feiras e junto aos produtores, ou em produtos industrializados na forma congelada, com destaque para três espécies principais, a tilápia, o camarão e o tambaqui (Barroso *et al.*, 2018). A busca por produtos de qualidade, rastreabilidade e certificação sanitária, além de características como conveniência, preparo rápido e higienicamente correto tem sido crescente nos últimos anos (Oetterer, 2002). Como ainda a infraestrutura pesqueira de armazenagem e processamento e transporte ainda apresenta limitações na maioria das instalações, estas afetam a qualidade do produto a ser processado (Szenttamásy *et al.*, 1993). Entrepósitos com selo sanitário do Serviço de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal – SIM/POA, possuem infraestrutura reduzida de processamento, contudo são impulsionadores da economia local (Feiden *et al.*, 2022).

O processo de resfriamento e congelamento de pescado nos entrepostos, no transporte e armazenagem de produtos até os consumidores finais tem sido fator de elevado custo na cadeia produtiva do pescado. Cavalcanti *et al.* (2021) ao analisar o mercado do pescado durante o período da pandemia COVID 2019 afirmaram que os lucros provenientes das alternativas para comercialização não sendo corroídos pelos custos com o congelamento. Quanto maior a vida útil dos pescados processados, mais adequadamente e melhor terá sido o seu processamento, sendo o controle de higiene e a temperatura de conservação, fatores importantes na qualidade do produto (Vieira, 2004). Neste sentido a esterilização pode ser o tratamento térmico aplicado aos alimentos acondicionados em recipientes hermeticamente fechados, durante um determinado tempo e uma determinada temperatura de forma a alcançar a esterilidade comercial (Moraes, 2008).

Atualmente a busca pela produção de alimentos ecologicamente corretos e com alto retorno econômico são objetivos da indústria alimentícia. Laso *et al.* (2018) realizaram um estudo sobre a metodologia de ecoeficiência em duas etapas para a indústria de conservas de pescado, avaliando um sistema de classificação de rótulo ecológico baseado em uma ponderação descritiva de fatores ambientais e indicadores econômicos, os quais foram aplicados à anchova enlatada. Evangelista (2000), afirma que o enlatamento proporciona um longo período de prateleira ao pescado, que passa a não necessitar de refrigeração e ainda permite transporte sem afetar a qualidade, assim garantindo um produto de alto valor agregado e qualidade nutricional. Silva e Piana (2020) realizaram experimento de criação de tilápia no sistema de bioflocos, alterando as concentrações de sais na água, com a finalidade de redução do acúmulo de nitrogenados, e através de análise sensorial obtiveram resultado que a aceitabilidade da tilápia foi sutilmente reduzida nos tratamentos com maiores concentrações de sais na água.

O uso de pescado enlatado para consumo direto ou como ingrediente para elaboração de produtos com maior valor agregado, como patês e pratos prontos (pizzas, molhos, caldos, entre outros) é uma forma de manter a qualidade nutricional, conforme mostram os estudos de Tangkanakul *et al.* (2005), que avaliaram concentrados proteicos enlatados para preparos de pratos da culinária tailandesa. Os patês, por exemplo, são pastas com origem cárnea ou de pescado com adição de massas, temperos e condimentos, que geralmente são consumidos frios e possibilitam agregação de valor ao produto principal, e são amplamente utilizados na culinária mundial. A literatura contempla trabalhos de desenvolvimento de patês de pescado, como Caldas *et al.* (2018) ao elaborarem patês de peixes, a partir de resíduos da indústria pesqueira amazônica, e de Kazhibayeva *et al.* (2019) que desenvolveram um patê de peixe de lúcio (*Esox lucius*) ou dourada (*Sparus aurata*) incluindo adicionalmente abóbora, óleo vegetal e algas marinhas.

O termo condimento é utilizado para definir os temperos e/ou aromatizantes que são acrescentados aos produtos para contribuir ao gosto final dos pratos, podendo ser ervas, como o alecrim, orégano, sálvia, salsa e cebolinha, também podem ser acrescentados cebola e alho, entre outros legumes e vegetais para ampliar o valor nutricional.

A indústria de alimentos utiliza a análise sensorial para avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo, de grande importância para verificar a fidelidade do consumidor a um produto específico, em um mercado cada vez mais exigente (Teixeira, 2009) (Dutra *et al.*, 2012). O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade, a aceitação e a intenção de compra dos produtos processados de lambari, piavuçu, tilápia e tucunaré, na forma de enlatados em salmoura e patê, por meio de uma análise sensorial como forma de apresentar uma alternativa viável para agregação de valor ao pescado.

2. Metodologia

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia do Pescado, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus de Toledo, entre janeiro e abril de 2022. Foram utilizadas 24 latas com 270g de pescado enlatado, em um entreposto de pescado por demanda experimental, cujo protocolo de processo encontra-se sob sigilo, por se tratar de desenvolvimento tecnológico submetido ao registro de propriedade industrial junto ao INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, por pesquisadores do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMaQ.

O experimento contou com 8 tratamentos, sendo 4 em formas de salmoura e 4 em formas de patê, para este trabalho foi adotado as seguintes siglas: TIL para tilápia em salmoura; TUC para tucunaré em salmoura; LAM para lambari em salmoura; PIA para piavuçu em salmoura; TILP para tilápia em patê; TUCP para tucunaré em patê; LAMP para lambari em patê, e PIAP para piavuçu em patê.

O pescado em salmoura foi o produto enlatado em solução de salmoura, que após a abertura da lata, foi drenado e fornecido aos participantes da análise sensorial sem a adição de quaisquer outras substâncias, para não modificar seus principais atributos, e estes permaneceram o mais próximo de suas características naturais pós-processamento térmico.

O pescado em forma de patê foi preparado com 40% do produto enlatado drenado, fragmentado com garfo e homogeneizado, acrescido de 40% de maionese comercial, e de 20% de condimentos *in natura* picados, misturados e homogeneizados na seguinte proporção: 2:1:1:1, sendo cebola, pimentão amarelo, pimentão vermelho, cebolinha + salsinha, respectivamente, conforme metodologia definida pelo Laboratório de Tecnologia do Pescado da Unioeste.

Foram realizadas as determinações de umidade, proteína, lipídeos e matéria seca dos produtos enlatados. Para a realização destas análises foram utilizadas duas latas dos produtos em salmoura, de cada tipo de pescado, sendo que os conteúdos foram misturados, homogeneizados e secos em estufa a 55°C até peso constante, e posteriormente realizadas as análises físico-químicas, de acordo com os métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemist – AOAC (2005). Foi realizada também a análise microbiológica da matéria prima para a verificação das condições do processamento, higiene e manipulação do pescado, esta realizada em laboratório certificado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, na cidade de Cascavel/PR. As amostras foram submetidas a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, presença de *Salmonella* sp. e coliformes a 45°C pela técnica do Número Mais Provável – NMP (Silva, 1997).

A análise sensorial foi realizada conforme recomendações descritas por Scarparo e Bratkowski (2017), com adaptações. Participaram da análise 35 provadores, não treinados, distintos e escolhidos ao acaso no campus da Unioeste de Toledo. Antes de cada teste, os participantes receberam orientação do método e procedimento da avaliação. As amostras foram apresentadas em bandejas descartáveis pequenas e identificados com códigos para cada um dos 8 tratamentos.

No teste de aceitação do produto os julgadores analisaram oito amostras distintas, utilizando uma escala hedônica de nove pontos, que varia gradativamente, tendo como extremos (9 - gostei extremamente) e (1 - desgostei extremamente) segundo Dutcosky (2007). Para a análise de intenção de compra foi seguida a metodologia de Dutcosky (2007), onde os provadores atribuíam notas que variam de 1 a 5 pontos, sendo 1 para certamente não compraria e 5 para certamente compraria.

Os dados da análise sensorial foram agrupados na escala hedônica, onde notas de 1 a 3 significam que os provadores não gostaram, 4 a 6 que foram indiferentes, e 7 a 9 que gostaram do produto, conforme Dutcosky (2011). Aqueles dados

também foram submetidos a análise bifatorial em blocos, considerando fator 1 o tipo de pescado (tucunaré, lambari, piavuçu e tilápia) e fator 2 o modo de preparo (salmoura e patê), os provadores foram considerados blocos na análise estatística. As médias posteriormente foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Adicionalmente foram aplicadas Análise de Variância Permutacional – PERMANOVA para comparar os tratamentos através da dispersão dos grupos, e Análise de Componentes Principais - PCoA para visualização gráfica multidimensional da correlação entre os atributos organolépticos (cor, aroma, sabor, aparência, consistência e impressão global). O Software R *Studio* (R core team, 2021) foi adotado para realização das análises.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise Bromatológica

Os resultados da análise bromatológica podem ser visualizados na Tabela 1. Estas amostras foram analisadas em triplicata e adotada a média. Destacam-se o tucunaré com maior quantidade de proteína (88,14%) e menor porcentagem de matéria seca (97,52), o piavuçu com maior teor de lipídeos (8,59%) e a tilápia com o menor (4,43%).

Tabela 1 - Média da análise bromatológica dos pescados enlatados utilizados no experimento. Dados em porcentagem.

Parâmetro	Lambari (%)	Tucunaré (%)	Piavuçu (%)	Tilápia (%)
Umidade	93,00	92,53	86,85	90,74
Proteína	55,74	88,14	55,30	51,87
Lipídeos	4,6	7,13	8,59	4,43
Matéria seca	96,93	96,57	97,52	96,66

Elaborado pelos Autores (2022). Dados de laboratório.

3.2 Análise Microbiológica

As amostras submetidas a análise microbiológicas em laboratório credenciado pela MAPA, tiveram seus resultados dentro das especificações sanitárias, apresentando ausência de *Salmonella sp.*, coliformes termotolerantes 45°C 0.92 NMP/g e *Staphylococcus coagulase positiva* < 1.0 x 10¹ UFC/g.

3.3 Avaliação sensorial

Para o teste de aceitabilidade dos produtos enlatados em salmoura e os produtos enlatados em patê, as respostas foram resumidas e colocadas em porcentagens dentro dos grupos definidos pela escala hedonística (Dutcosky, 2011), verificou-se uma tendência de preferência por piavuçu em forma de patê, como demonstrado na Tabela 2. Esta preferência pelo piavuçu também foi evidenciada pelo estudo de Cardoso (2015) que realizaram teste de aceitação de hambúrgueres com polpa de filés desta espécie, no qual os provadores optaram pelo conceito “gostei muito”, semelhante aos resultados deste estudo. Entre os pescados enlatados em salmoura o maior índice de aprovação para o quesito sabor foi do piavuçu com 80%. O tucunaré em patê registrou melhor aprovação no atributo aroma (91,43%) e na avaliação global os pescados em patê a base de lambari, tucunaré e piavuçu tiveram aprovação superior a 94%.

Tabela 2 - Percentual de julgadores (N = 35) que atribuíram valores dentro dos grupos da escala hedônica (1 a 3 não gostaram, 4 a 6 acharam indiferente e 7 a 9 gostaram), para cada atributo do teste de aceitação dos tratamentos de enlatados em forma de salmoura e em forma de patês.

Atributos	Notas	LAM	LAMP	TUC	TUCP	PIA	PIAP	TIL	TILP
Aparência	1 a 3	8,57	0	0	0	5,71	2,86	0	0
	4 a 6	40,00	17,14	34,29	8,57	20,00	2,86	22,86	14,29
	7 a 9	51,43	82,86	65,71	91,43	74,29	94,29	77,14	85,71
Cor	1 a 3	8,57	0	2,86	0	0	0	0	0
	4 a 6	45,71	28,57	25,71	8,57	20,00	11,43	28,57	11,43
	7 a 9	45,71	71,43	71,43	91,43	80,00	88,57	71,43	88,57
Aroma	1 a 3	11,43	0	0	2,86	0	0	0	0
	4 a 6	34,29	14,29	42,86	5,71	11,43	11,43	25,71	14,29
	7 a 9	54,29	85,71	57,14	91,43	88,57	88,57	74,29	85,71
Sabor	1 a 3	14,29	0	5,71	2,86	2,86	2,86	2,86	0
	4 a 6	51,43	8,57	25,71	17,14	17,14	2,86	22,86	17,14
	7 a 9	34,29	91,43	68,57	80,00	80,00	94,29	74,29	82,86
Consistência	1 a 3	2,86	2,86	2,86	2,86	0	0	0	0
	4 a 6	31,43	8,57	22,86	8,57	11,43	8,57	22,86	11,43
	7 a 9	65,71	88,57	74,29	88,57	88,57	91,43	77,14	88,57
Avaliação Global	1 a 3	8,57	0	5,71	0	2,86	0	0	0
	4 a 6	34,29	5,71	22,86	5,71	8,57	5,71	22,86	11,43
	7 a 9	57,14	94,29	71,43	94,29	88,57	94,29	77,14	88,57

Tratamentos: TIL – tilápia em salmoura, TUC – tucunaré em salmoura, LAM – lambari em salmoura, PIA – piavuçu em salmoura, TILP – tilápia em patê, TUCP – tucunaré em patê, LAMP – lambari em patê, e PIAP – piavuçu em patê. Fonte: Autores (2022).

Na avaliação combinada de todos os atributos organolépticos respondidas pelos avaliadores, consistências foram observadas entre os níveis de aceitação dos produtos. A Figura 1 demonstra que todas as propriedades organolépticas obtiveram associações positivas com a coordenada principal - PCoA 1 (explicação de 75%). As correlações (r) dos atributos organolépticos com o eixo principal da PCoA foram superiores a 0,83, indicando que os provadores que gostaram da aparência do pescado também gostaram dos demais atributos. Observa-se também na Figura 1 que o lambari enlatado em salmoura teve maior dispersão entre todos os tratamentos.

Em relação ao efeito dos provadores, a análise gráfica da distância euclidiana demonstrada na Figura 2 indica o agrupamento da maioria dos avaliadores, excetuando-se os avaliadores 19, 15 e 31 que se agruparam justamente por darem notas mais baixas nos atributos organolépticos pesquisados que os demais provadores.

A Análise de variância bifatorial em bloco apresentou interação significativa ($F_{(3,238)} = 6.347$, $p < 0.001$), CV= 11,49%, sendo necessário realizar o desdobramento da interação entre os dois fatores (tipo de pescado e modo de preparo). O desdobramento da interação do tipo de pescado dentro do nível método de preparo apresentou os seguintes resultados:

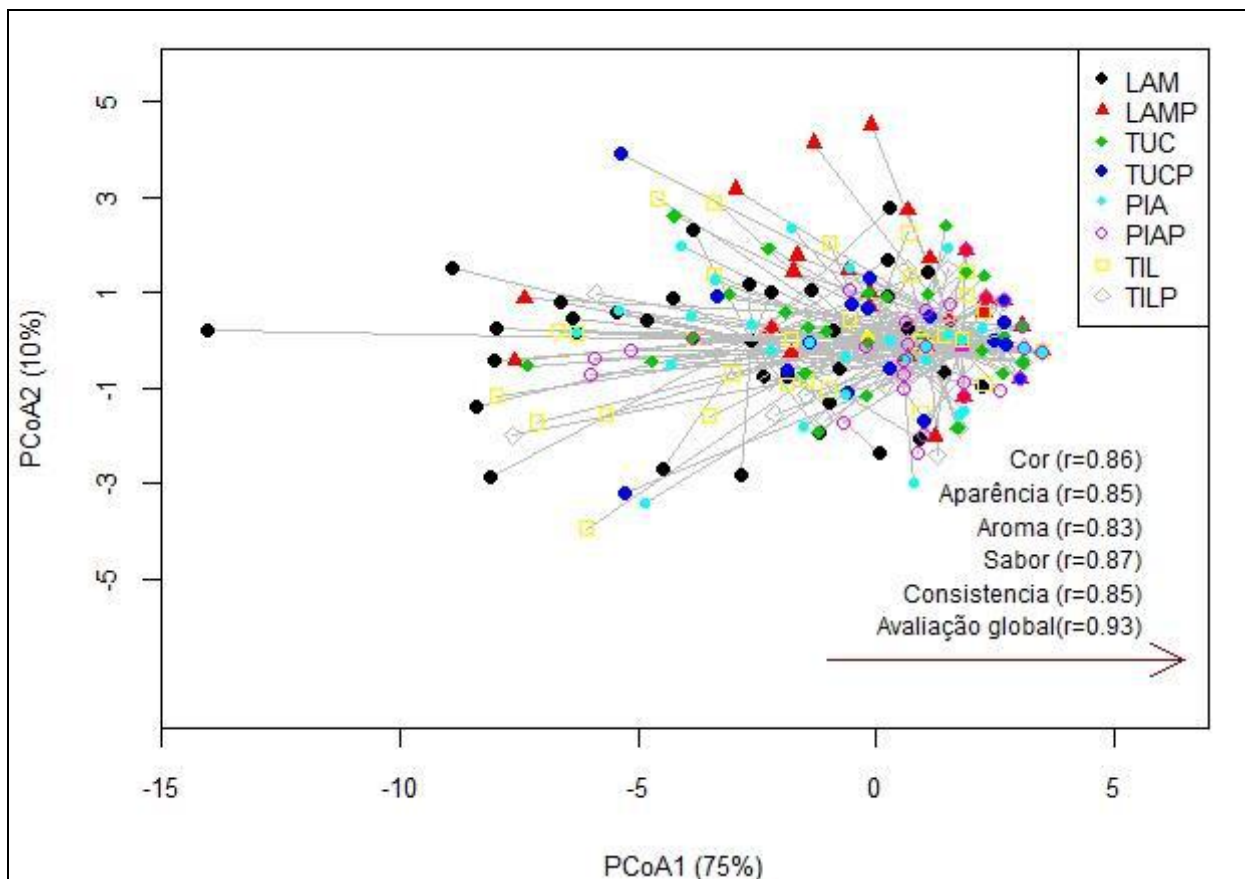
- Tipos de pescado (lambari, piavuçu, tucunaré, tilápia) não apresentou diferença significativa para as médias quando preparados em forma de patê ($F_{(3,238)} = 1,026$ e $p = 0,383$).
- Tipos de pescado quando preparados e enlatados em salmoura apresentou diferença significativa ($F_{(3,238)} = 18,31$ e $p < 0,001$).

Em relação ao desdobramento do modo de preparo (salmoura e patê) dentro do nível de cada tipo de pescado, obteve-se os seguintes resultados:

- Lambari apresentou diferença significativa em relação ao método de preparo ($F_{(1,238)} = 56,61$ e $p < 0,001$). O lambari na forma de patê obteve preferência maior que enlatado em salmoura.

- Piavuçu apresentou diferença significativa em relação ao modo de preparo, de acordo com o teste F ($F_{(1,238)} = 4,05$ e $p = 0,045$). O piavuçu na forma de patê obteve preferência maior que na forma de salmoura.
- Tilápia apresentou diferença significativa em relação ao modo de preparo, de acordo com o teste F ($F_{(1,238)} = 6,333$ e $p = 0,013$). A tilápia preparada em forma de patê obteve preferência superior a enlatada em salmoura.
- Tucunaré apresentou diferença significativa em relação ao método de preparo ($F_{(1,238)} = 10,40$ e $p = 0,0014$). O tucunaré em patê obteve preferência maior que em salmoura.

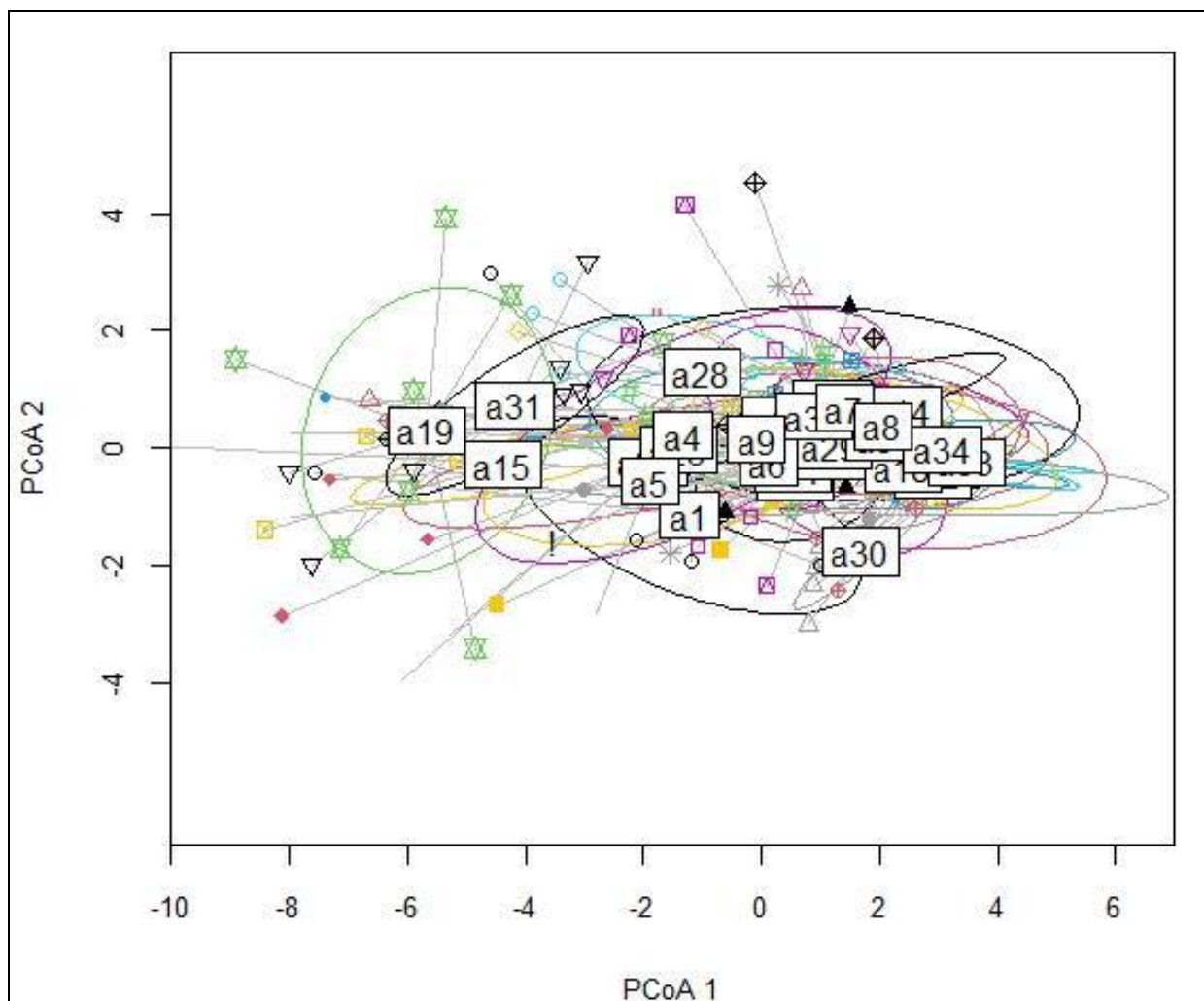
Figura 1 - Visualização gráfica das dispersões multivariadas do teste PERMANOVA (9.999 permutações) para os tratamentos através do método da distância euclidiana. LAM (lambari em salmoura); LAMP (lambari em patê); TUC (tucunaré em salmoura); TUCP (tucunaré em patê); PIAP (piavuçu em patê); PIA (piavuçu em salmoura); TIL (tilápia em salmoura) e TILP (tilápia em patê).



Fonte: Autores (2022).

Os resultados da comparação das médias da análise sensorial feita pelos provadores, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância foram resumidos. Na Tabela 3 apresenta-se a comparação das médias de cada tipo de pescado em relação ao modo de preparo, destaca-se que os produtos em forma de patê obtiveram médias estatisticamente iguais e dentro da escala de 7 a 9, que indica aprovação na escala hedônica (Dutcosky, 2011), enquanto os pescados enlatados em salmoura tiveram notas médias estatisticamente diferente, destacando o piavuçu e a tilápia com as melhores médias e o lambari com nota média inferior a 7. Portanto, somente o lambari enlatado em salmoura foi considerado indiferente pelos provadores segundo a metodologia de Dutcosky (2011).

Figura 2 - Visualização gráfica das dispersões multivariadas do teste PERMANOVA (999 permutações) para as notas atribuídas pelos avaliadores. Método da distância euclidiana.



Fonte: Autores (2022)

Tabela 3 - Resultados da comparação das médias das notas dos avaliadores para o desdobramento tipo de pescado dentro de cada nível de modo de preparo (patê e salmoura).

Tipo de pescado	Patê	Salmoura
PIA - Piavuçu	8,16a	7,74a
TIL - Tilápia	8,03a	7,51ab
TUC - Tucunaré	7,84a	7,17b
LAM - Lambari	7,87a	6,30c

Dados representados pela média. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Fonte: Autores (2022).

A comparação das médias do método de preparo (salmoura e patê) dentro do nível tipo de pescado pode ser observado na Tabela 4. Os resultados apontam que os pescados em forma de patê tiveram médias estatisticamente superiores aos enlatados em forma de patê.

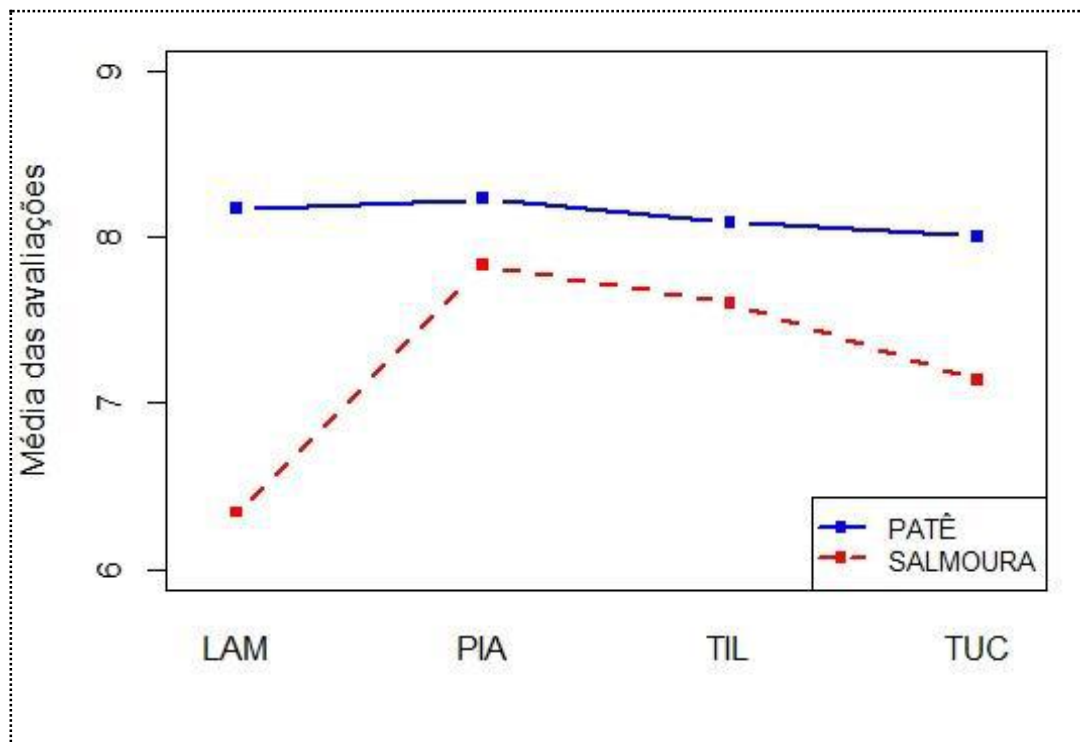
Tabela 4 - Resultados da comparação das médias das notas dos avaliadores para o desdobramento do modo de preparo (patê e salmoura) dentro de cada nível (tipo de pescado).

Modo de preparo	LAM - Lambari	PIA - Piavuçu	TIL - Tilápia	TUC - Tucunaré
Patê	7,87a	8,16a	8,03a	7,84a
Salmoura	6,30b	7,74b	7,51b	7,17b

Dados representados pela média. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Fonte: Autores (2022).

Para analisar o quanto a média das notas do patê foi superior à média das notas dos enlatados em forma de salmoura, foi aplicado o teste t pareado para hipótese de a média do patê ser superior em até 10% a média dos enlatados em salmoura, apresentado resultado foi significativo ($T_{(699)} = 0,394$, $p < 0,05$). A Figura 3 ilustra a diferença na média das notas dadas pelos provadores e a preferência pelo pescado em forma de patê.

Figura 3. Visualização da interação entre a preferência do tipo de pescado e método de preparo através das notas aplicadas pelos provadores. Análise de variância bifatorial em blocos.



Fonte: Autores (2022).

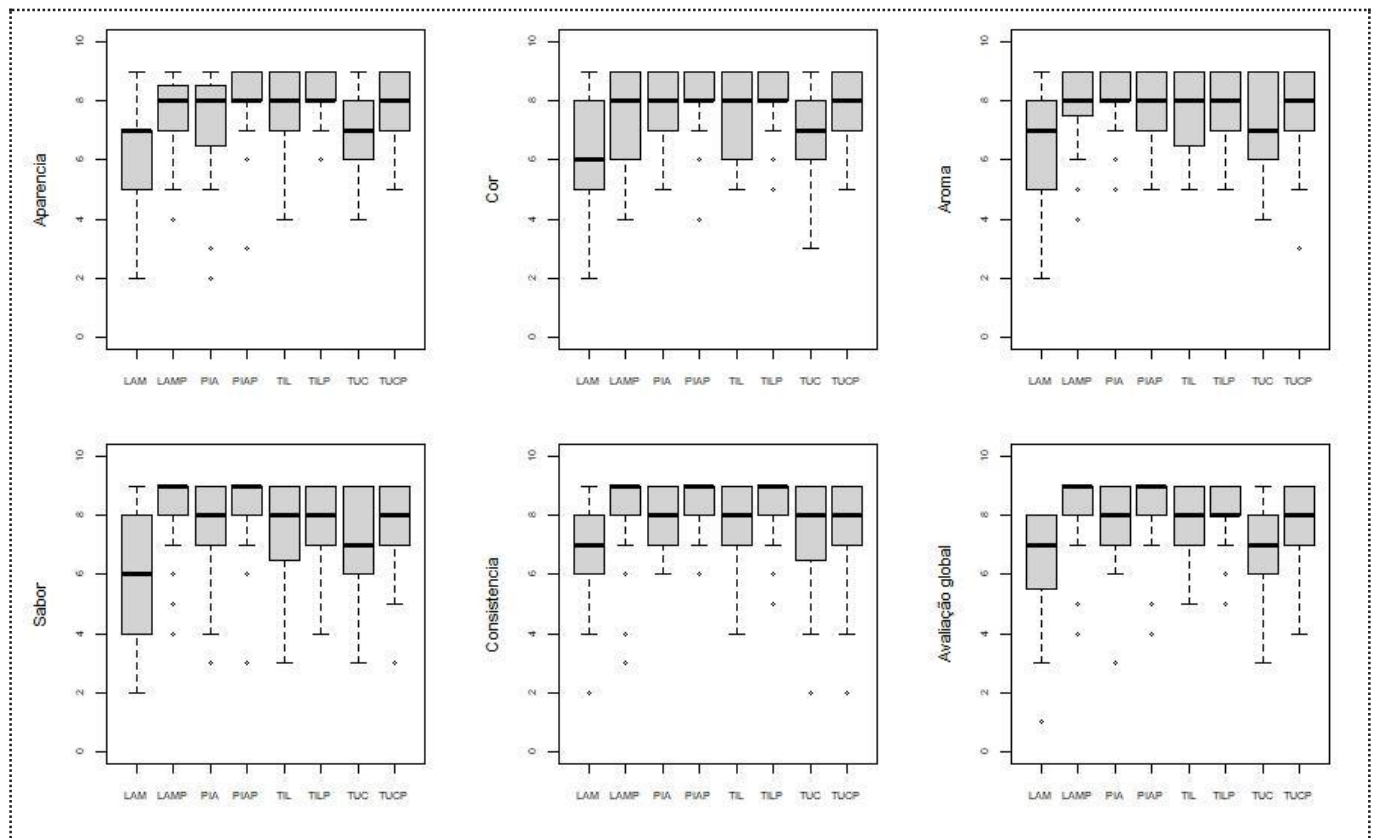
Os valores das notas dos 35 provadores para todas os atributos organolépticos submetidos à pesquisa podem ser observados no gráfico *box plot* da Figura 4. Verifica-se pela avaliação global que os produtos em salmoura, à exceção do lambari, tiveram médias superiores a 7, indicando que os avaliadores gostaram (Dutcosky, 2011). O lambari em salmoura teve nota mais baixa no atributo cor, e isto pode ser atribuído pelo fato do produto ser mais escuro em relação aos demais. Esta condição escura no lambari pode ser explicada pelo fato destes, quando criados em cativeiro, concentrarem mais melanina que peixes de extrativismo, considera-se que a transparência em viveiros escavados seja mais alta, e, portanto, a luminosidade seja maior, implicando em uma maior pigmentação da pele, que não é retirada na descamação. Ainda sobre o lambari, o atributo

consistência teve média inferior a 7, uma possível razão pode se o processo de enlatamento, que usa altas temperaturas e pressão no processo de esterilização, que afeta a consistência do produto na fase final, especialmente de produtos menores (Zanini *et al*, 2011), como o caso do lambari, que geralmente pesa menos que 30 gramas, enquanto as demais espécies possuíam peso acima de 300g.

3.4 Intenção de compra

Os resultados sobre a intenção de compra dos enlatados em salmoura e em forma de patê são mostrados na Tabela 5. As notas de 1 a 5 foram classificadas em: 1 - jamais compraria; 2 - possivelmente não compraria; 3 - Talvez compraria; 4 - provavelmente compraria e 5 compraria (Dutcosky, 2007).

Figura 4. Gráfico *box plot* referente às notas atribuídas pelos 35 provadores os atributos organolépticos de pescado (lambari, piavuçu, tilápia e tucunaré) enlatado em salmoura (LAM, PIA, TIL, TUC), e na forma de patê (LAMP, PIAP, TILP, TUCP).



Fonte: Autores (2022)

As melhores intenções de compra foram dadas para os pescados preparados em forma de patê. O piavuçu teve as melhores intenções de compra, seja comparado entre enlatados de salmoura ou em forma de patê. Os enlatados em salmoura de piavuçu, tilápia e tucunaré, quando somadas as intenções (possivelmente compraria e compraria) tiveram resultados superiores a 50%, desta forma demonstrando que o pescado enlatado em forma de patê e em salmoura pode ser uma alternativa viável para agregar valor ao pescado.

Tabela 5 - Resultado em porcentagem (%) da avaliação teste de compra dos pescados enlatados em salmoura e em forma de patês.

Intenção de compra	LAM	LAMP	TUC	TUCP	PIA	PIAP	TIL	TILP
Jamais Compraria	8.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.86%	2.86%
Possivelmente não compraria	11.43%	2.86%	11.43%	5.71%	2.86%	2.86%	2.86%	0.00%
Talvez Compraria	40.00%	11.43%	34.29%	20.00%	28.57%	11.43%	37.14%	17.14%
Possivelmente compraria	31.43%	22.86%	22.86%	28.57%	34.29%	17.14%	25.71%	25.71%
Compraria	8.57%	62.86%	31.43%	45.71%	34.29%	68.57%	31.43%	54.29%

Tratamentos: TIL – tilápia em salmoura, TUC – tucunaré em salmoura, LAM – lambari em salmoura, PIA – piavuçu em salmoura, TILP – tilápia em patê, TUCP – tucunaré em patê, LAMP – lambari em patê, e PIAP – piavuçu em patê. Fonte: Autores.

4. Conclusão

A produção de enlatado pode agregar valor não só a tilápia, como também a espécies de pescados de baixo valor comercial, sem necessidade de refrigeração, com qualidade nutricional, microbiológica e sensorial preservada. O teste de aceitação e compra demonstraram resultados excelentes para todos os pescados enlatados em forma de patê, enquanto enlatados em salmoura, somente o de lambari apresentou resultados insatisfatórios, os demais (tucunaré, tilápia e piavuçu) apresentaram bons resultados.

Sugere-se como trabalhos futuros testes de aceitação de pescado de outras espécies, tanto de água doce como marinha, e adicionalmente o teste de tempo de prateleira para verificar se com o tempo os resultados microbiológicos e de aceitação permanecem.

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.

Referências

- Association of Official Analytical Chemistry - AOAC. (2005). Official methods of analysis of the AOAC. (18a ed.), Gaithersburg.
- Barroso, R. M., Munõz, A. E. P., Tahim, E. F., Webber, D. C., Albuquerque Filho, A. da C., Pedrosa Filho, M. X., Tenório, R. A., Carmo, F. J. do., Barreto, L. E. G. de S., Muehlmann, L. D., Silva, F. M., & Hein, G. (2018). Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil. Brasília: *Embrapa*, 181p.
- Caldas, K. D. P., Santos, P. R. B., & Atayde, H. M. (2018) Patê de peixe usando resíduos da indústria pesqueira amazônica: produção e aceitação. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 9(6), 188-198.
- Cardoso, D. A. (2015). Desenvolvimento de hambúrguer de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) adicionado de proteína texturizada de soja. *Dissertação*. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal de Mato Grosso. 48f.
- Cavalcanti, J. M. M., Avelar, E. A., do Amaral, F. R. C. B., & Freitas, K. A. (2021). O Mar Não Está Para Peixe: Análise de Custos Incrementais na Pandemia. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(spe).
- Dutcosky, S. D. (2007). Análise sensorial de alimentos. Editora Universitária *Champagnat*.
- Dutcosky, S.D. (2011). Análise sensorial de alimentos. (3a ed.), *Champagnat*. 426 p.
- Dutra, F. M., Machado, W. J., Caetano, M. S., & Gobbo, 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. (200). Tecnologia de Alimentos. Editora Varela.

- Feiden, A., Napoli, M. A. dos S. de., Macedo, H. R., Chidichima, A. C., Corrêia, A. F., & Grandi, A. M. de. (2022). Consumption and use of water in freshwater fish slaughterhouses. *Research, Society and Development*, 11(6), e55511629360. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29360>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2021a). Produção da Pecuária Municipal. p.1-8. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas>. Acesso em 15 maio de 2022.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2021b). Pesquisa pecuária municipal. Tabela 3940 – Produção da aquicultura, por tipo de produto - 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>. Acesso em 10 de fevereiro de 2022.
- Kazhibayeva, G., Issaeva, K., Mukhamejanova, A., Khayrullin, M., Kulikov, D., Lebedeva, N.Gribkova, V., & Rebezov, M. (2019). Development of formulation and production technology of fish pate for therapeutic and prophylactic purposes. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8.
- Laso, J., García-Herrero, I., Margallo, M., Vázquez-Rowe, I., Fullana, P., Bala, A., GAZulla, C., Irabien, A., & Aldaco, R. (2018). Finding and economic and environmental balance in value chains based on circular economy thinking: an eco-efficiency methodology applied to the fish canning industry. *Resources, Conservation & Recycling*, 133. 428-437.
- Moraes, I. V. M. (2008). Dossiê técnico: tecnologia do pescado.
- Oetterer, M. (2002). Industrialização do pescado cultivado. Guaíba: *Agropecuária*, 200p.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Scarparo, A. L. S., & Bratkowski, G. R. (2017). Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentos Escolar (PNAE). *Ministério da Educação e Cultura - MEC*. (2a ed.),
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., & Silveira, N. F. A. (1997). Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. Livraria Valera.
- Silva, T. S., & Piana, P. A. (2020). Production of tilapia in biofloc with different salt conditions: an evaluation of body composition and organoleptic properties. *Boletim do Instituto de Pesca*, 46(1). 10.20950/1678-2305.2020.46.1.537.
- Szenttamásy, E. R., Barbosas, M. V. B. Oetterer, M., & Moreno, I. A. M. (1993). Tecnologia do pescado de água doce: aproveitamento do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Scientia Agricola*, 50(2).
- Tangkanakul, P., Auttaviboonkul, P., Tungrakul, P., Ruamrux, M., Hiraga, C., Thaveesook, K., & Yunchalad, M. (2005). Utilization of fish flour in canned concentrated seasoning stock for Thai foods preparation. *Kasetsart Journal (Natural Science) (Thailand)*, 39(2). 308-318.
- Teixeira, L. V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64 (366). 12-21.
- Vieira, R. H. S. F. (2004). Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. Varela.
- Zanini, K. R. P., Kunick, L., & Leonhardt, G. (2011). Contribuição ao emprego do modelo de difusão na otimização do processamento térmico de alimentos enlatados. *Acta Scientiarum Technology*, 33(3). 343-349.