

## **Análise sensorial de pescado anchovado comercial e anchovagem de tilápias fora do padrão comercial**

**Sensory analysis of commercial anchovy fish and anchovy from non-commercial standard tilapia**

**Análisis sensorial de anchoveta comercial y anchoveta de tilapia estándar no comercial**

Recebido: 05/08/2022 | Revisado: 16/08/2022 | Aceito: 19/08/2022 | Publicado: 27/08/2022

### **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)

### **Felipe Misael da Silva Morsoleto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4802-0399>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [felipe\\_morsoleto@yahoo.com.br](mailto:felipe_morsoleto@yahoo.com.br)

### **Pedro Rondon Werneck**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8729-5259>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [prondonwerneck@gmail.com](mailto:prondonwerneck@gmail.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](mailto:anapesca2017@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](mailto:afcorreia.pr@gmail.com)

### **Armin Feiden**

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

### **Antonio Cesar Godoy**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1695-8438>  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil  
E-mail: [quimicocesar@hotmail.com](mailto:quimicocesar@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**

A indústria do pescado tem buscado alternativas e formas de beneficiamento. Dentre as espécies mais cultivadas no Brasil, destaca-se a tilápia, que é comercializada principalmente na forma de filés congelados. O objetivo deste trabalho foi analisar a aceitação da tilápia, como produto em salga, semelhante a anchova que é vendida nos supermercados e que possui alto valor agregado. Desta maneira foi preparado a salga caseira de tilápia, utilizando o tronco limpo de animais, entre 100 e 300 gramas, de forma similar ao preparo da anchova. Este produto caseiro foi submetido a teste de aceitação e análise sensorial juntamente com a anchova comercial, encontrada a venda em supermercados. As amostras foram submetidas a 41 avaliadores não treinados que atribuíram notas de 1 a 9, em escala hedônica, de acordo com a metodologia de Dutcosky. Os dados dos atributos foram submetidos a análise de variância utilizando o teste T pareado. Para analisar graficamente o efeito da dispersão multivariada dos tratamentos, foi realizado também uma Permanova. A aparência, sabor, aroma e cor foram considerados estatisticamente iguais ao nível de 5% pelo teste de tukey. A porcentagem dos avaliadores que atribuíram notas equivalentes a gostarem dos produtos foi superior a 50% em todos os atributos. Cerca de 70% dos avaliadores atribuíram notas indicando terem gostado do sabor. Portanto, a utilização de tilápia de forma análoga a anchova pode ser uma alternativa viável para agregar valor ao pescado.

**Palavras-chave:** Análise sensorial; Anchovagem; Aquicultura; Beneficiamento do pescado.

### Abstract

Fish industry has been looking for alternatives and forms of processing. Among the most cultivated species in Brazil, Nilo tilapia is marketed mainly in frozen fillets. The objective of this work was to analyze the acceptance of tilapia, as a salted product, similar to anchovies that are sold in supermarkets and have high values. In this way, homemade salting of tilapia was prepared, using the clean trunk of animals between 100 and 300 grams in a similar way to the preparation of anchovies. This homemade product was submitted to acceptance test and sensory analysis along with the commercial anchovy, found for sale in supermarkets. The samples were submitted to 41 untrained evaluators who assigned scores from 1 to 9, on a hedonic scale, according to the Dutcosky methodology. Attribute data were subjected to analysis of variance using the paired t test. To graphically analyze the effect of the multivariate dispersion of treatments, a Permanova was also performed. Appearance, flavor, aroma and color were considered statistically equal at the 5% level by the Tukey test. The percentage of evaluators who gave equivalent scores to liked the products was greater than 50% in all attributes. About 70% of the evaluators gave notes indicating that they liked the taste. Therefore, the use of tilapia similarly to anchovy can be a viable alternative to aggregate value to fish.

**Keywords:** Anchovy; Aquaculture; Fish processing; Sensory analysis.

### Resumen

La industria pesquera ha estado buscando alternativas y formas de procesamiento. Entre las especies más cultivadas en Brasil, se destaca la tilapia, que se comercializa principalmente en forma de filetes congelados. El objetivo de este trabajo fue analizar la aceptación de la tilapia, como un producto salado, similar a las anchoas que se venden en los supermercados y tienen un alto valor agregado. De esta forma se preparó salazón casera de tilapia, utilizando el tronco limpio de animales entre 100 y 300 gramos de forma similar a la preparación de las anchoas. Este producto casero fue sometido a prueba de aceptación y análisis sensorial junto con la anchoveta comercial, que se encuentra a la venta en los supermercados. Las muestras fueron sometidas a 41 evaluadores no capacitados quienes les asignaron puntajes del 1 al 9, en una escala hedónica, según la metodología de Dutcosky. Los datos de atributos se sometieron a análisis de varianza mediante la prueba t pareada. Para analizar gráficamente el efecto de la dispersión multivariante de los tratamientos también se realizó una Permanova. La apariencia, el sabor, el aroma y el color se consideraron estadísticamente iguales al nivel del 5 % mediante la prueba del tukey. El porcentaje de evaluadores que otorgaron puntajes equivalentes al gusto por los productos fue superior al 50 % en todos los atributos. Alrededor del 70% de los evaluadores dieron notas indicando que les gustó el sabor. Por lo tanto, el uso de tilapia de manera similar a la anchoveta puede ser una alternativa viable para agregar valor a los peces.

**Palabras clave:** Acuicultura; Análisis sensorial; Anchoa; Procesamiento de pescado.

## 1. Introdução

Aqueles organismos aquáticos presentes nos ambientes fluviais, marinhos ou estuários que porventura são destinados à alimentação humana, podem ser definidos como pescado (Ogawa & Maia, 1999). Alimento altamente proteico, de elevada digestibilidade, rico em aminoácidos essenciais, pouca gordura saturada e ácidos graxos poli-insaturados do tipo ômega-3 em elevada quantidade, assim como vitaminas e minerais (Contreras-Guzmán, 1994). Contudo apesar dos seus muitos benefícios, o pescado se deteriora facilmente no ambiente, especialmente quando as técnicas de conservação não são feitas adequadamente (Brasil, 1997).

Sendo o pescado um produto que possui valor agregado quando passa por processos tecnológicos, logo após a despesca, tais como processos refrigerados em frigoríficos, além das etapas cruciais para um maior aceite do mercado (decapitação, descamação e limpeza geral e obtenção de um melhor rendimento (Boscolo & Feiden, 2007).

O aproveitamento do pescado é atualmente um dos grandes gargalos do mercado, com isso o mercado exige produtos que apresentem um melhor aproveitamento da parte útil do pescado, também denominada de corpo limpo ou carcaça, que segundo Souza (2002) consiste no tronco sem vísceras e nadadeiras, podendo ter ou não a pele. Este corte geralmente representa mais que a metade do peso dos peixes. Desta forma, sabe-se que o maior rendimento ocasiona menos resíduos e menores custos, e ao mesmo tempo que diminui os impactos ambientais. Estas características tornam ainda mais interessantes o produto a base de pescado (Oetterer, 2002).

Um dos processos usados para aumentar a conservação e o tempo de prateleira do pescado é a secagem ou desidratação que remove a água do alimento, sendo utilizado também em conjunto com a salga e/ou defumação (Gonçalves, 2011). Com o objetivo também de inibir o desenvolvimento microbiano que ocorre com a atividade enzimática por meio da

redução da água livre (Prata & Fukuda, 2001). O processo pode ser feito naturalmente (ao sol e vento) e artificialmente (uso de sopradores).

Com a salga sendo muito usada na conservação do pescado, pois apesar de ser uma técnica antiga, ela é um processo simples, pouco oneroso e muito eficaz (Ordóñez-Peneda, 2005). Apesar dos avanços das tecnologias para o pescado, os produtos salgados são frequentemente encontrados no comércio, como bacalhau, sardinha e arenques, e os marinados como escabeche e ceviche. Sendo seu princípio baseado na desidratação por desequilíbrio osmótico, onde após a morte, o sal penetra nos tecidos e promove a ação da desidratação (Lee, 1984).

Para os processos de salga, os mais comumente utilizados na literatura são: a salga seca e úmida. Onde a primeira tem como objetivo o contato do pescado direto com o sal. Esta técnica pode ser excelente para peixes magros, como a tilápia, pois a oxidação lipídica ocasiona as queimaduras de sal (Sanchez, 1989), segundo Freire *et al.* (2016), o processo de cocção salina, pode alterar a gordura e umidade influenciando o produto.

Para o processo de salga no pescado, os mais indicados pela literatura são: sal comum e o cloreto de sódio. As diferenças entre eles estão no grau de pureza, concentração granulométrica e capacidade elevada contra contaminação microbiana (Ceccarelli, 2000), e a qualidade do sal interfere no aspecto químico e microbiológico do pescado, isto porque a salga seca funciona de forma lenta, com a água sendo eliminada da musculatura de forma gradual (Pádua, 2000).

Quanto a constituição do sal deve se estar atento as impurezas como areia e terra, que causam alterações no produto, pois estas impurezas modificam a coloração e a textura, com isso o produto tem sua característica comercial alterada (Cyrino, *et al.*, 2004). Portanto, a granulometria também é um item importante, pois interfere na taxa de absorção que afeta diretamente o processo de desidratação, pois aumenta a velocidade da ação do sal, que não é o desejado (Vieira *et al.*, 2004). Uma desidratação ruim e irregular acaba ocasionando ao produto uma apresentação inadequada para o consumo (Poli *et al.*, 2004).

O processo de salga traz outro benefício ao pescado, a segurança microbiológica que é considerada o grande diferencial para obter as certificações de um produto salgado, além da proteção contra bactérias (*Micrococcus*, *Corynebacterium* e *Bacillus*) que possuem concentrações e poder de comprometer a qualidade e sanidade do pescado salgado (Tenutafilho & Jesus, 2003). Com a fermentação do pescado é possível obter produtos como a anchovagem de peixe, pastas, molhos e silagem (Aquarone *et al.*, 2001).

Produtos anchovados elaborados a partir de espécies de água doce não são encontrados comercialmente, e os poucos relatos são obtidos por experimentos envolvendo o uso de tilápias e lambaris, mas sem nenhuma escala industrial (de Lima & Kirschnik, 2013). Para este trabalho foi usado a salga seca, com o uso do sal grosso comum.

O objetivo deste trabalho foi comparar um produto anchovado de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com uma anchova comercial. Comparar os atributos através de análise sensorial e teste de aceitação, com a finalidade de testar a hipótese de aceitação da anchova de tilápia, como uma alternativa a anchova comercial, para agregar valor na cadeia produtiva da tilápia.

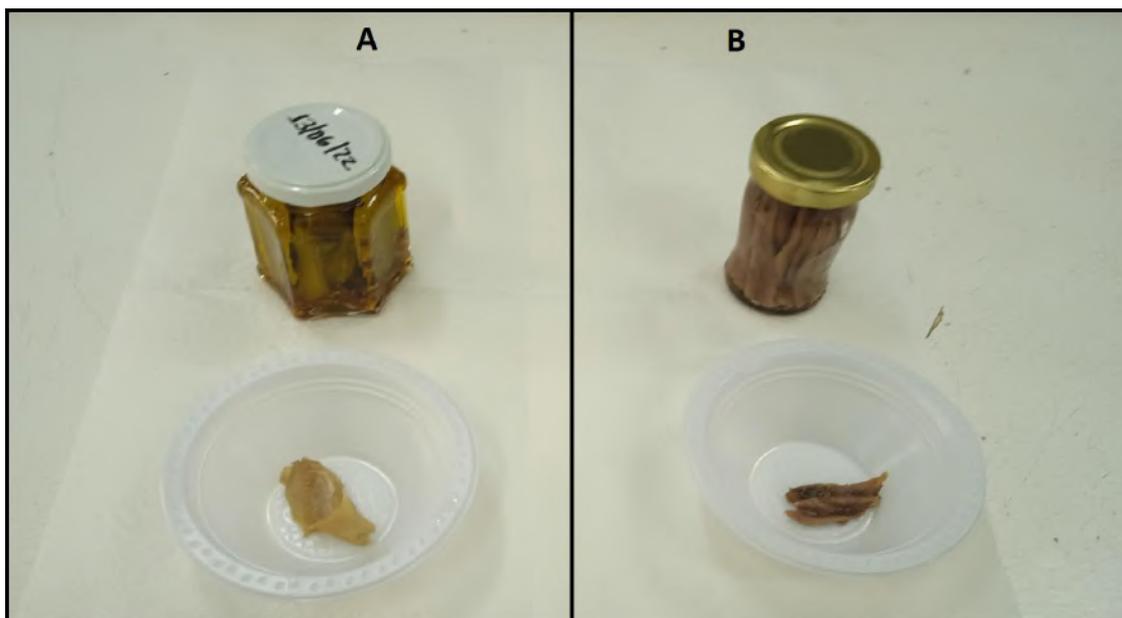
## 2. Metodologia

Foram utilizados para este trabalho 30 espécimes de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), que quando despescado possuíam peso que variavam de 100 a 300 gramas, considerado abaixo do tamanho comercial e provenientes de cultivo em viveiros escavados, as quais seriam destinados à tanques de decantação.

As tilápias-do-nilo foram preparadas na forma de tronco limpo, na salga a seco. Foi inserido sal grosso no interior dos cortes, posteriormente colocados em baldes, intercalando uma camada de peixe com uma camada de sal grosso, sucessivamente até terminar as peças. Este processo foi realizado por um período de 30 dias a temperatura ambiente, durante este período foi drenado a água que as peças liberaram. Após o processo de salga, as peças foram acondicionadas em vidros

com uma solução de azeite extravirgem e ervas finas que permaneceram nesta solução por um período de 15 dias, conforme processo de anchovagem de pescado. Os potes foram abertos no dia agendado para a análise sensorial. A Figura 1 ilustra as amostras submetidas no experimento sensorial. Foi utilizado o laboratório de tecnologia de Pescado da Unioeste do Campus de Toledo/PR para realização de todas as etapas do processo. Este trabalho foi realizado nos meses de junho e julho de 2022.

**Figura 1** – Exemplo de amostras utilizadas no experimento. Figura 1A (esquerda) ilustra a anchova utilizando tronco limpo de tilápias com tamanhos pequenos, e fora do padrão comercial. Figura 1B ilustra a anchova comercializada em hipermercados na cidade de Toledo-PR.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

## 2.1 Análise sensorial e de dados

A análise experimental sensorial avaliou 2 tratamentos: a anchova de tilápia, preparada no laboratório (Figura 1A) e anchova comercial (Figura 1B). Durante a análise sensorial, utilizou-se as recomendações de Scarparo e Bratkowski (2017) e Morsoleto *et al.* (2022) com algumas adaptações. A análise teve a colaboração de um total de 41 avaliadores não treinados. Todos os avaliadores receberam antecipadamente instruções sobre o processo da análise. Este teste foi realizado no *Campus* da Unioeste de Toledo – Paraná, os colaboradores aceitaram participar da análise sensorial como voluntário. A análise sensorial seguiu a metodologia do estímulo simples de Dutcosky (2007). Os avaliadores analisaram 2 amostras randômicas e atribuíram pontuações gradativas que vão de 1 a 9 pontos, que respectivamente significa desgostei muitíssimo (1) até o gostei muitíssimo (9). A análise de intenção de compra também segue metodologia de Dutcosky (2007), que utiliza pontuações gradativas que segue de 1 a 5 pontos, onde (1) significa certamente não compraria até o (5) que significa certamente compraria.

Os dados brutos da análise sensorial respondida pelos 41 julgadores, conforme a metodologia de Dutcosky (2007), foram reagrupados de acordo com a metodologia criada por Dutcosky (2011). Neste reagrupamento, as notas de 1 a 3 significam que os avaliadores não gostaram dos atributos pesquisados, enquanto de 4 a 6 significa que foram indiferentes, e 6 a 9 que gostaram. Os avaliadores receberam um copo com água para efetuarem a limpeza do palato entre as avaliações de cada amostra. Para tratamento dos dados foi utilizado o teste T pareado para todos os atributos organolépticos avaliados, com dois tratamentos. Aplicado o teste *post hoc* de tukey. Os pressupostos de homoscedasticidade da variância e normalidade dos resíduos foram alcançados através da transformação *box-cox*. Adicionalmente foi realizado a análise PERMANOVA e PCoA

para visualizar a correlação entre os atributos da pesquisa e os tratamentos. O software R studio (R core team, 2021) foi utilizado para as análises estatísticas e geração dos gráficos. Os seguintes pacotes disponíveis na página do R Cran foram utilizados: *readxl*, *vegan*, *expdes.pt*, *ggplot2*, *reshape2* e *tidyverse*.

### 3. Resultados e Discussão

O resultado das avaliações, tabuladas conforme metodologia de Dutcosky (2011), pode ser visto na Tabela 1. Nota-se uma porcentagem superior a 70% dos avaliadores gostaram do aroma e consistência de ambas as anchovas. Um número superior a 75% dos avaliadores atribuiu notas superiores a 7 para as duas amostras em relação a avaliação global, que significa que gostaram dos produtos. Resultados obtidos por Rebouças *et al.* (2020) ao comparar texturas de diferentes técnicas de salgas em filés de tilápia demonstraram melhores resultados para os atributos de aroma e textura. Neste trabalho, as melhores notas foram atribuídas para os atributos aroma e consistência.

**Tabela 1** - Percentual (%) de julgadores (N = 41) 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 e sensorial dos tratamentos de anchovagem caseira da tilápia e a anchovagem comercial.

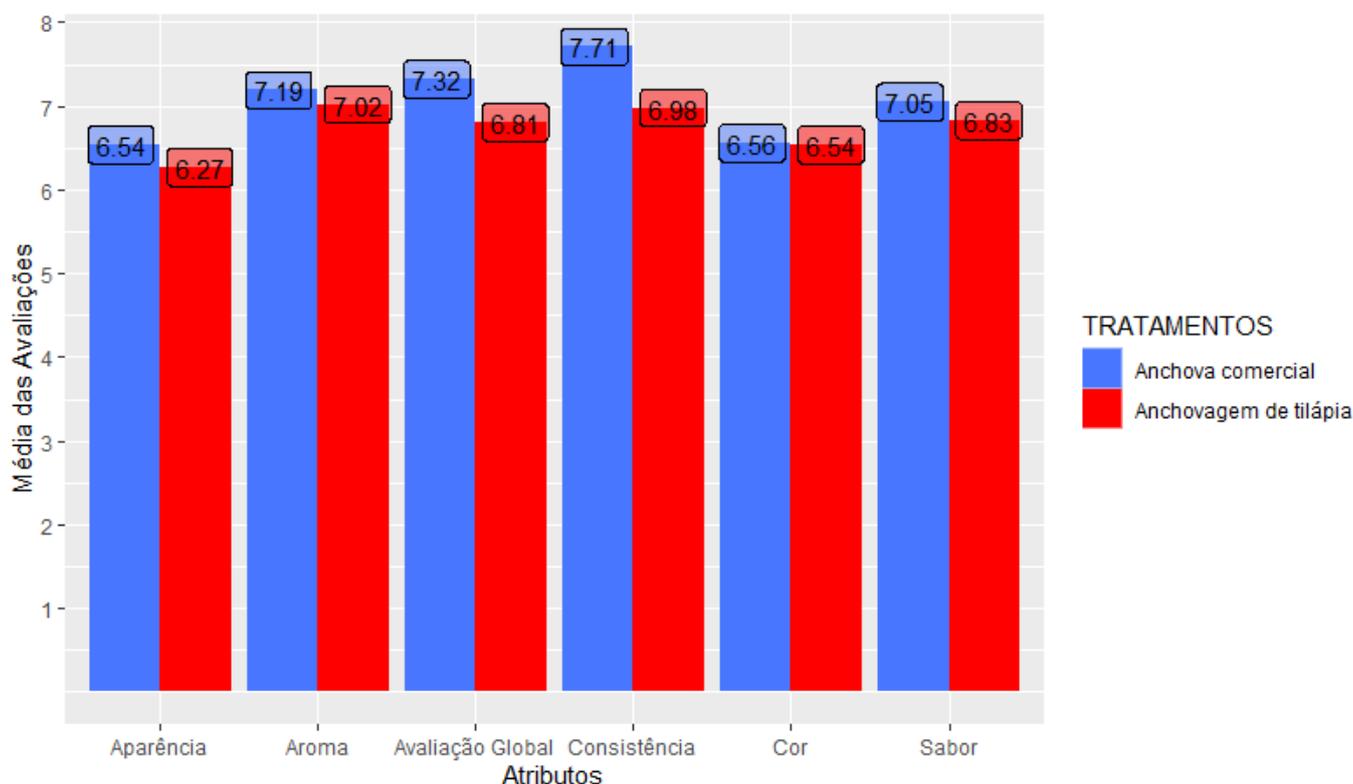
| Tratamentos                | Classificação      | Aparência | Cor   | Aroma | Sabor | Consistência | Avaliação Global |
|----------------------------|--------------------|-----------|-------|-------|-------|--------------|------------------|
| Anchova de tilápia pequena | Não gostaram (1-3) | 7,32      | 7,32  | 2,44  | 7,3   | 9,76         | 7,32             |
|                            | Indiferentes (4-6) | 36,58     | 29,27 | 19,51 | 24,4  | 14,63        | 17,1             |
|                            | Gostaram (7-9)     | 56,1      | 63,41 | 78,05 | 68,3  | 75,61        | 75,61            |
| Anchova comercial          | Não gostaram (1-3) | 0         | 0     | 0     | 2,44  | 0            | 0                |
|                            | Indiferentes (4-6) | 46,34     | 43,9  | 29,27 | 26,83 | 12,2         | 19,51            |
|                            | Gostaram (7-9)     | 53,66     | 56,1  | 70,73 | 70,73 | 87,8         | 80,49            |

Metodologia Dutcosky (2011). Fonte: Autores.

A média das notas de avaliação dos julgadores para cada atributo pode ser vista na Figura 2. Observa-se, que em média os atributos receberam notas superiores a 6 (seis). Contudo, observa-se também atributos com notas superiores a 7, ou muito próximas de 7 (sete), como ocorre com os atributos de sabor, aroma e consistência, indicando que os avaliadores gostaram dos dois tipos de tratamentos experimentados, ocorrendo uma pequena diferença a favor do tratamento de anchova comercial.

Na Tabela 2 podemos comparar o resultado da análise de variância para os atributos avaliados da anchovagem de tilápia com a anchova comercial. Observa-se que apenas os atributos de consistência e avaliação global diferiram em relação aos demais atributos, ao nível de 5% de confiança, pelo teste de Tukey. Analisando os atributos de sabor, aroma, cor e aparência podemos concluir que a anchovagem de tilápia pode ser uma alternativa viável para agregar valor ao pescado de tilápia, especialmente pelo custo do file de tilápia comercial (USD 7,10) o kg, enquanto um pote de anchova de 200 gramas custa em média 9.6 USD, Portanto, para 1kg o custo seria de 47,97 USD. Cabe salientar que nesta experiência utilizamos tilápias fora do padrão comercial, e que não é o objetivo deste trabalho analisar a viabilidade financeira, e sim demonstrar uma possibilidade de agregar valor ao pescado de tilápia, que representa a maior espécie produzida no Brasil (IBGE, 2021).

**Figura 2** – Médias das 41 avaliações para cada tipo de tratamento. Em azul a média para a anchovagem de tilápia, em vermelho a média observada pela anchova comercial.



Fonte: Autores (2022).

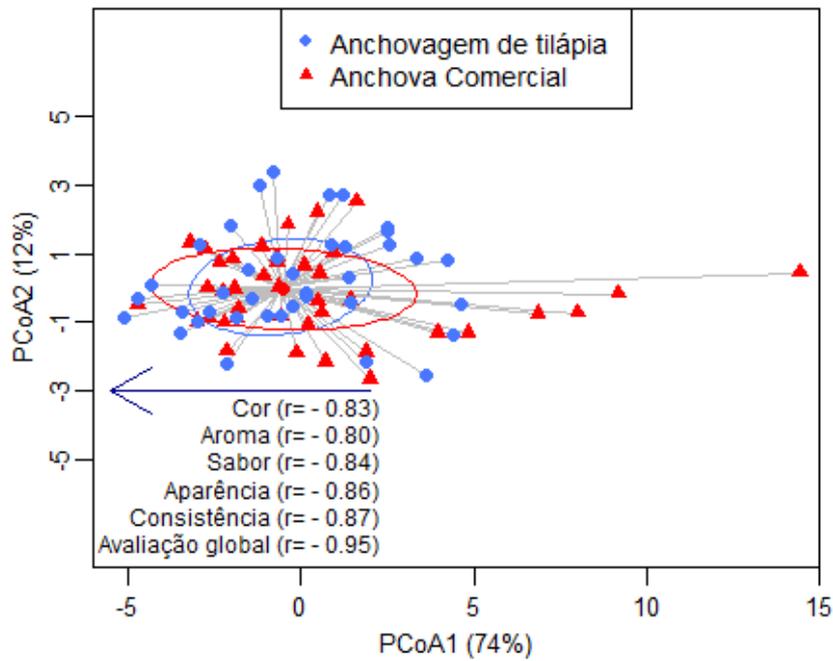
**Tabela 2** – Análise de variância para anchovagem de tilápia e anchova comercial, para cada atributo avaliado. Teste t pareado, nível de significância (5%).

| Atributos         | Tratamentos           |                   | CV (%) |
|-------------------|-----------------------|-------------------|--------|
|                   | Anchovagem de tilápia | Anchova comercial |        |
| Aparência         | 6,27a                 | 6,54a             | 18,48  |
| Aroma             | 7,02a                 | 7,19a             | 18,05  |
| *Consistência     | 6,98b                 | 7,71a             | 15,68  |
| Sabor             | 6,83a                 | 7,05a             | 16,82  |
| Cor               | 6,54a                 | 6,56a             | 19,39  |
| *Avaliação global | 6,81b                 | 7,32a             | 28,92  |

Médias na mesma linha seguida de letras distintas diferem (\*P < 0,05) pelo Teste de Tukey. **Fonte:** Autores (2022).

A avaliação agrupada de todos os atributos avaliados pode ser visualizada na Figura 3. Observa-se também que as avaliações das amostras de anchovas de tilápias obteve maior dispersão nas notas que a anchova comercial. Todas as propriedades organolépticas obtiveram associações negativas com a coordenada principal (PCoA1) com explicação de 74%. As correlações (r) dos atributos organolépticos com o eixo principal da PCoA foram negativas e superiores a 0.80, indicando que à medida que as notas para os atributos crescem, o valor na coordenada principal (PCoA1) tende a diminuir.

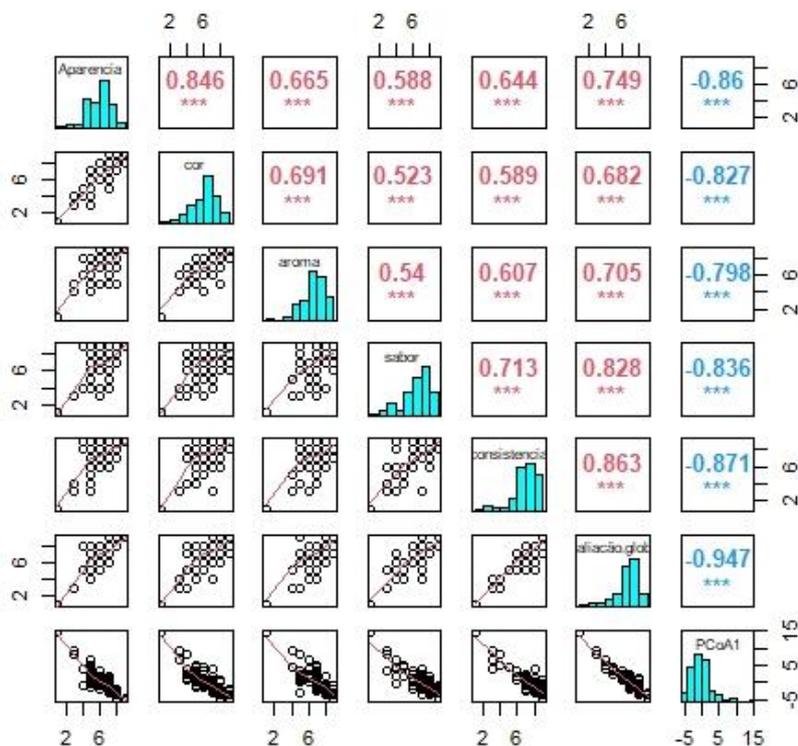
**Figura 3** - Visualização gráfica das dispersões multivariadas da análise sensorial para a anchovagem de tilápia e anchova comercial, através do teste PERMANOVA (9.999 permutações) pelo método da distância euclidiana.



Fonte: Autores (2022).

Contudo observa-se na Figura 4, uma correlação positiva entre os atributos, ou seja, à medida que as notas para um atributo crescem, as notas dos demais atributos também crescem. Por exemplo, entre os atributos aparência e cor existe uma correlação positiva de 0,846.

**Figura 4** – Visualização agrupada da correlação entre os atributos e o eixo principal (PCoA1). Correlação negativa dos atributos em relação ao eixo da coordenada principal e positiva entre os atributos.



Fonte: Autores (2022).

Em relação a intenção de compra, podemos observar na Tabela 3 que 51% dos avaliadores informaram que comprariam ou possivelmente comprariam a anchovagem de tilápia, enquanto a anchova comercial obteve 63% de intenção de compra para possivelmente compraria e compraria. Cabe ressaltar que para o tratamento com tilápia foi utilizado o tronco limpo, ou seja, com a presença da espinha. Acredita-se amostras realizadas a partir do filé da tilápia pequena poderia trazer melhores resultados, tanto para intenção de compra, como na percepção dos atributos sensoriais.

**Tabela 3** - Resultado em porcentagem (N=41) para a avaliação do teste de compra da anchova de tilápia e anchova comercial. Jamais compraria (1); possivelmente não compraria (2); talvez sim, talvez não compraria (3); possivelmente compraria (4) e compraria (4).

| Tratamento         | Jamais Compraria | Possivelmente não Compraria | Compraria (Talvez sim/ talvez não) | Possivelmente compraria | Compraria |
|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------|
| Anchova de tilápia | 4.88%            | 17.07%                      | 26.83%                             | 29.27%                  | 21.95%    |
| Anchova comercial  | 0%               | 9.76%                       | 26.83%                             | 31.71%                  | 31.71%    |

Fonte: Autores (2022).

#### 4. Conclusão

O aproveitamento de pescado, para diferentes públicos, com diferentes cortes, maneiras e facilidades para o consumo, são alternativas que visam agregar valor ao pescado. Este trabalho, portanto, conclui que o preparo industrial de tilápia na forma de anchovagem tem potencial para ser uma alternativa de produção, seja utilizando os coprodutos do cultivo (tilápias pequenas, fora do padrão comercial) ou criando uma linha de produção de tilápias com ciclo e custo menores. Embora o

tratamento tenha sido realizado com o tronco limpo de tilápias, com peso entre 100 e 300 gramas, o resultado de aceitação frente ao produto de anchova tradicionalmente vendido em supermercados foi semelhante.

Para trabalhos futuros, sugere-se o teste de aceitação utilizando o filé da tilápia, abrindo possibilidade de amostras homogêneas e a possibilidade de testar a hipótese de que a aceitação da anchova de tilápia seja estatisticamente superior à da anchova comercial.

## Agradecimentos

À equipe técnica do Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMaQ da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pelo apoio laboratorial. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

- Aquarone, E., Schmidell, W., de Almeida Lima, U., & Borzani, W. (2001). *Biotechnology industrial-vol. 4: biotecnologia na produção de alimentos* (Vol. 3). Editora Blucher.
- Boscolo, W. R., & Feiden, A. (2007). Industrialização de tilápias. *Toledo: GFM Gráfica e Editora*.
- BRASIL. (1997). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/1962, 1.236 de 02/09/1994, 1.812 de 08/02/1996 e 2.244 de 04/06/1997.
- Ceccarelli, P. S., Senhorini, J. A., & Volpato, G. (2000). *Dicas em piscicultura; perguntas e respostas*. Santana Gráfica Editora.
- Contreras-Guzmán, E. S. (1994). *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal, Editora Funep.
- Cyrino, J. E. P., Urbinati, E. C., Fracalossi, D. M., & Castagnolli, N. (2004). *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*.
- de Lima, L. K. F., & Kirschnik, P. G. (2013). *Composição, alterações pós-morte e métodos de conservação do pescado*.
- Dutcosky, S. D. (2007). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Editora Universitária *Champagnat*.
- Dutcosky, S.D. (2011). *Análise sensorial de alimentos*. (3rd ed.): *Champagnat*. 426 p.
- Freire, B. C. F., de Paiva Soares, K. M., de Azevedo Costa, A. C. A., de Souza, A. S., da Silva, L. K. C., de Góis, V. A., & Gomes, H. A. N. (2016). Qualidade de camarão (*Litopenaeus vannamei*) minimamente processado. *Acta Veterinaria Brasílica*, 10(2), 150-155.
- Gonçalves, A. A. (2011). *Tecnologia do pescado. Ciência, tecnologia, inovação e legislação*. Atheneu.
- Lee, C. M. (1984). Surimi process technology. *Food technology (Chicago)*, 38(11), 69-80.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2021). *Produção da Pecuária Municipal*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas>.
- 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>
- Oetterer, M. (2002). *Industrialização do pescado cultivado*. Guaíba: *Agropecuária*, 200p.
- Ogawa, M., & Maia, E. L. (1999). *Química do pescado*. Ogawa, M., & Maia, E. L. *Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, 1, 27-71.
- Ordóñez-Peneda, J. A. (2005). *Tecnologia de Alimentos, vol. 2. Alimentos de origem animal*. Artmed Editora.
- Pádua, D. M. C. (2000). *Apontamentos de piscicultura*. *Cadernos Didáticos 14*. Editora da UCG, 277 p.
- Poli, C. R., Poli, A. T. B., Andreatta, E., & Beltrame, E. A. (2004). *Aquicultura: experiências brasileiras*. Florianópolis: *Multitarefa*, 456.
- Prata, L. F., & Fukuda, R. T. (2001). *Fundamentos de higiene e inspeção de carnes*. Jaboticabal: Funep.
- 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/>.
- Rebouças, L. O. S., Figueiredo, J. P. do V., Alves, V. C. F., Campêlo, M. C. S., Oliveira, P. V. C., Souza, J. T., Firmino, S. S., Pereira, G. S., Silva, J. B. A., & Lima, P. O. (2020). Different salting processes in the quality of tilapia fillets (*Oreochromis niloticus*). *Research, Society and Development*, 9(10), e1029108251. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8251>.

Sanchez, L. (1989). *Pescado: matéria-prima e processamento* (p. 61). Fundação Cargill.

Scarpato, A. L. S., & Bratkowski, G. R. (2017). Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentos Escolar (PNAE). *Revisão e atualização CECANE UFRGS, 2*.

Souza, M. L. R. (2002). Comparação de seis métodos de filetagem, em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia, 31*(3). 1076-1084.

Tenuta Filho, A., & Jesus, R. S. D. (2003). Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. *37*(2), 59-64.

Vieira, R. H. S. D. F., Rodrigues, D. D. P., Barreto, N. S. E., Sousa, O. V. D., Tôres, R. C. D. O., Ribeiro, R. V., & Madeira, Z. R. (2004). Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. In *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática* (pp. 380-380).