

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBUTIDO TIPO LINGUIÇA DO PEIXE TRÁIRA SALGADA E SECA

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF SAUSAGE TYPE SAUSAGE MADE FROM SALTED AND DRIED TRÁIRA FISH

Bruna Rayane Serra Aroucha^{1*}; Alline Vieira Coelho²; Diego Aurélio dos Santos Cunha³; Elaine Cristina Batista dos Santos⁴.

1 Engenheira de Pesca

2 IEMA Pleno Cururupu

3 IEMA Pleno Caratapera

4 Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

*e-mail: brunaarouchars@gmail.com

Citação: AROUCHA, B. R. S.; COELHO, A. V.; CUNHA, D. A. S.; SANTOS, E. C. B. (2026). Elaboração e caracterização de embutido tipo linguiça do peixe traíra salgada e seca. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 17(1), 88–98.
<https://doi.org/10.18817/repesca.v17i1.4422>

Recebido: 29 November 2024

Revisado: 22 December 2025

Aceito: 30 December 2025

Publicado: 4 January 2026



Copyright: © 2026 by the authors.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo/Abstract

A pesca artesanal é essencial para a subsistência e economia das comunidades da Baixada Maranhense, destacando-se o uso tradicional da salga seca para conservação do pescado. Este estudo teve como objetivo elaborar e caracterizar a linguiça de traíra (*Hoplias malabaricus*) seca e salgada, unindo saberes tradicionais e técnicas de processamento sustentável. Os peixes foram adquiridos em Matinha-MA e processados no Laboratório de Tecnologia do Pescado da UEMA. Após evisceração, salga, secagem e reidratação, a carne foi triturada, temperada com condimentos e toucinho, e embutida em tripa celulósica. As análises físico-químicas e sensoriais seguiram metodologias da AOAC. O rendimento final foi de 24,33% em relação ao peixe in natura. A composição centesimal apresentou 7,33% de proteína, 6,58% de lipídeos, 8,40% de cinzas e 66,44% de umidade. A redução proteica ocorreu devido à salga e secagem, enquanto o aumento de lipídeos e cinzas resultou da adição de gordura suína e sal. Na avaliação sensorial, 80% dos degustadores aprovaram o produto e 87% manifestaram intenção de compra, demonstrando boa aceitação e potencial comercial. Assim, a linguiça de traíra mostra-se uma alternativa viável para agregar valor ao pescado e fortalecer a economia local, promovendo práticas sustentáveis e valorizando a cultura pesqueira regional.

Palavras-chaves: Pescado, Salga artesanal, Sustentabilidade, Agregação de valor.



Abstract/ Resumo

Artisanal fishing is essential to the subsistence and economy of the communities of Baixada Maranhense, with the traditional use of dry-salting to preserve fish standing out. This study aimed to develop and characterize dry-salted traíra (*Hoplias malabaricus*) sausage, combining traditional knowledge and sustainable processing techniques. The fish were purchased in Matinha, Maranhão, and processed at the Fish Technology Laboratory at UEMA. After gutting, salting, drying, and rehydration, the meat was ground, seasoned with spices and bacon, and stuffed into a cellulose casing. Physicochemical and sensory analyses followed AOAC methodologies. The final yield was 24.33% of that of the fresh fish. The proximate composition showed 7.33% protein, 6.58% lipids, 8.40% ash, and 66.44% moisture. The protein reduction occurred due to salting and drying, while the increase in lipids and ash resulted from the addition of pork fat and salt. In the sensory evaluation, 80% of tasters approved the product and 87% expressed purchase intention, demonstrating good acceptance and commercial potential. Thus, traíra sausage proves to be a viable alternative for adding value to fish and strengthening the local economy, promoting sustainable practices and valuing regional fishing culture.

Keywords: Fish, Artisanal salting, Sustainability, Value addition.

Introdução

A pesca artesanal é fonte de renda e alimento para as comunidades brasileiras, utilizando pequenas embarcações e equipamentos de pesca limitados (Carvalho et al. 2020). Os pescadores artesanais capturaram mais espécies do que os pescadores industriais, incluindo *Xiphopenaeus kroyeri*, *Cynoscion acoupa* e *Ucides cordatus* (Freire et al. 2021).

O consumo de peixe é altamente recomendado para crianças devido à sua riqueza fonte de aminoácidos essenciais e ácidos graxos poliinsaturados, que desempenham funções fisiológicas importantes para o desenvolvimento cerebral (Maulu et al. 2021), são considerados uma parte nutricionalmente valiosa da dieta humana devido à presença de micronutrientes (vitaminas e minerais) (Ahmed et al. 2022), especialmente às populações de baixos rendimentos (Vianna et al. 2020).

Os subprodutos da indústria de processamento de pesca são importantes fontes de compostos de alto valor agregado com potencial para aplicações na saúde humana (Idea et al. 2020). Os resíduos de pesca podem representar uma estratégia sustentável para uma bioeconomia circular, produzindo materiais com alto valor agregado como colágeno, enzimas e peptídeos bioativos (Coppola et al. 2021).

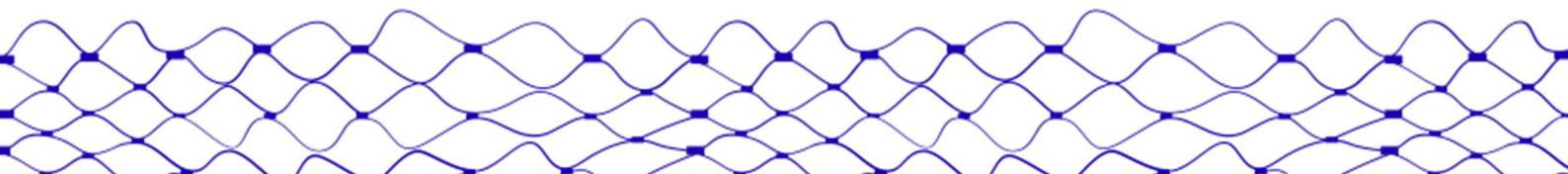
A salga é um método antigo usado para conservar a carne, melhorando a gelificação, a retenção de água, a retenção de gordura e a perda de cozimento (Dias et al. 2021), o peixe curado a seco tem um sabor único devido às comunidades microbianas e às reações metabólicas durante o processo de cura (Liu et al. 2023), tem uma textura mais dura, tem um sabor melhor e uma vida útil mais longa em comparação com o peixe sem sal (Delima et al. 2022). Salgar e defumar peixes reduz o teor de umidade, inibe o crescimento microbiano e proporciona sabor e aroma diferentes (Lekahena, 2020).

A produção de embutidos frescos e defumados a partir de carne de pescado é uma alternativa viável para o processamento de matérias-primas frescas, prolongando sua vida útil e agregando valor ao produto (Ludwig et al. 2019). A carne de peixe é adequada para a produção de embutidos, e os embutidos com tripa natural e 0,1% de fumaça líquida apresentam os maiores escores sensoriais (Özpolat & Patir, 2016).

A salga artesanal da Baixada Maranhense é feita usando a salga seca, que é feita por contato direto do sal com a matéria prima e exposição direta ao sol, utilizam uma espécie carnívora chamada de traíra, que depois do processo de salga e seca é conhecida como jabiraca e/ou bacalhau-da-baixada. O objetivo deste estudo foi elaborar a linguiça de traíra (*Hoplias malabaricus*) seca e salgada, caracterizando suas propriedades nutricionais do embutido.

Material e Métodos

Os exemplares de traíra (*Hoplias malabaricus*) in natura foram adquiridos diretamente na feira do município de Matinha-MA. Foram insensibilizados com gelo, acondicionados em caixa isotérmicas e transportados para o Laboratório de



Tecnologia do Pescado - LabTEP, na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) - Campus Paulo VI, em condições higiênicas satisfatórias para o processamento. Os exemplares foram eviscerados, descabeçadas e lavadas com água clorada à 5 ppm, para remoção de sangue e vísceras. Os exemplares foram espalmados, realizando corte tradicional com adição de sal e exposição ao sol, o qual se atribui a denominação “jabiraca”. Foram submetidos ao processo de salga seca utilizando sal de granulometria fina, e ficaram expostos ao sol por três dias. Após esse procedimento, foram refrigerados à temperatura de 5°C.

Para a elaboração da linguiça de traíra (figura 1), o peixe já salgado e seco foi colocado em um recipiente com água por 24 horas, mantido sob refrigeração à temperatura de 5°C para a retirada do excesso de sal e deixar mais maleável pra retirada da carne, logo após foram retiradas pele e espinhas para a Trituração e obtenção da polpa.

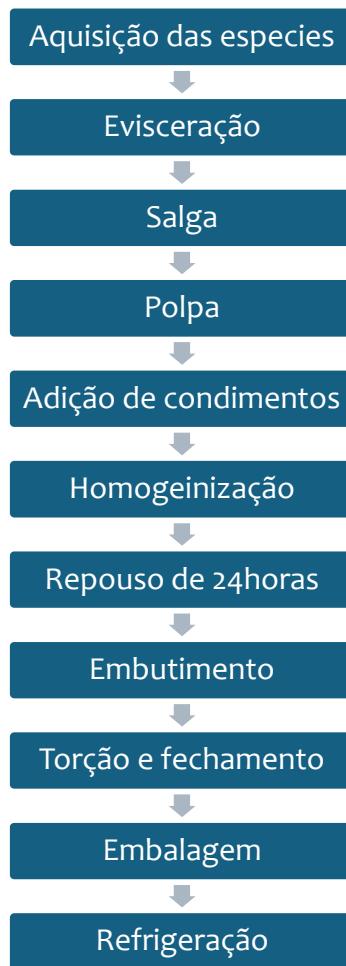


Figura 1. Fluxograma de elaboração da linguiça de traíra (*Hoplias malabaricus*)
Fonte: Elaborado pelos autores.

Antes da adição dos ingredientes a polpa da traíra passou por reidratação, retirando o excesso do sal, e com isso houve a necessidade de adição de sal, em seguida todos os ingredientes secos foram pesados em balança analítica, e em seguida misturou-se a polpa da traíra junto, estabilizante, antioxidante, alho, cebola e pimenta em pó e coentro. Os ingredientes foram homogeneizados e adicionando

ingredientes ligantes, suco de limão, fumaça líquida e toucinho. A polpa já condimentada foi armazenada e refrigerada durante 24 horas para realce de sabor.

Para embutir foi utilizada tripa celulósica, que passou por processo de imersão em solução de água e ácido acético durante 5 minutos para hidratação. Após esse período a polpa foi encaminhada à máquina sovadeira, onde nesta foi realizado o embutimento da linguiça de traíra, com o auxílio de bicos.

As análises físico-químicas foram realizadas no LabTEP/UEMA-Campus São Luís, seguindo as metodologias e parâmetros da AOAC (Association of Official Analytical Chemists). A análise de umidade foi determinada pelo método gravimétrico, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa à 105°C, até peso constante. A fração de proteína foi determinada pelo método de micro-Kjeldahl, o qual determina primeiramente a porcentagem total de nitrogênio orgânico, após digestão, destilação e titulação da amostra. Para análise de lipídios foi utilizado o método de Bligh-Dyer adaptado, seguido da quantificação dos lipídios totais por gravimetria. O resíduo mineral fixo foi mensurado pela técnica gravimétrica em mufla à 550°C por 3 horas para incineração das amostras. Todas as análises foram realizadas em triplicata

A análise sensorial foi realizada por um grupo de 30 degustadores não treinados, utilizando o teste de aceitação citado por Santos (2012). O teste foi exposto aos degustadores com o auxílio de uma escala hedônica com nove níveis (em ordem decrescente de preferência) para determinação da preferência dos julgadores, aonde os níveis iam de 9 a 1, sendo: 9=gostei muitíssimo; 5=nem gostei /nem desgostei e 1=desgostei muitíssimo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As análises físico-químicas foram feitas em triplicata.

Resultados e Discussão

Para cada 1.500 g de peixe *in natura* da espécie *Hoplias malabaricus*, foi obtido ao final do processo de salga e secagem 500 g de peixe seco-salgado (tabela 1), o qual foi separado manualmente para obtenção da polpa, que rendeu 365 g. Em termos percentuais equivale a 24,33% em referência ao peixe *in natura*.

Tabela 1. Rendimento da carne para elaboração de linguiça de Traíra.

RENDIMENTO CÁRNEO	PESO
Inteiro/ <i>In natura</i>	1.500 g
Salgado/Seco	500 g
Polpa	365 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Freitas et al. (2011), ao realizar processo de salga seca e úmida de filé de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) obteve rendimento, de 259,15 g ± 74,47 em relação a 359,14 g ± 103,20 de filé *in natura*.

Embora tenha sido utilizada salga seca, o resultado encontrado foi superior ao descrito por Freitas et al. (2011), que provavelmente se deu pelo fato de a extração da carne ter sido após a reidratação do peixe salgado.



Os valores obtidos na análise centesimal da linguiça de traíra estão descritas na tabela 2. Segundo Contreras-Guzmán (1994), a composição centesimal de pescado (umidade, proteína, gordura e minerais) permite classificá-los nos grandes grupos de alimentos, sendo que estas informações são de fundamental importância, uma vez que auxiliam na padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, fornece subsídios para decisões de caráter dietário e acompanhamento de processos industriais.

Tabela 2. Análise da composição centesimal da linguiça de jabiraca.

LINGUIÇA	PERCENTUAL (%)
Proteína	7,33 ± 0,14
Lipídeos	6,58 ± 1,56
Cinzas	8,40 ± 1,06
Umidade	66,44 ± 0,51

Fonte: Elaborado pelos autores.

O teor de proteína da linguiça de jabiraca (*Hoplias malabaricus*) foi de 7,33%, inferior ao recomendado pela legislação, que segundo a instrução normativa da Secretaria de Defesa Animal atribui para linguiças frescas cozidas dessecadas um máximo de 15%, tal fato se justificar pelo processo utilizado de secagem salga e reidratação, onde foram perdidos uma quantidade superior de proteína, devido haver desintegração desta, quando há perda de água.

O mesmo foi observado por Oliveira et al. (2008) que identificou perda no teor de proteína após a salga e secagem do peixe mandi (*Airus spixii*) de 53,73% em base seca, quando submetido ao processamento de salga seca e secagem ao sol de 38,07% em base seca. Mas não há estudos para determinação do valor de proteína para peixe salgado. Segundo Gava (1984), a adição do sal na musculatura promove a desnaturação de algumas proteínas, que se forem solúveis em solução salina, podem ser perdidas durante o processo de salga.

O teor lipídico da linguiça foi de 6,58%, superior ao da espécie in natura, tal fato devido à incorporação da gordura suína na elaboração do produto, que obedeceu a um padrão de linguiça toscana. Segundo Beirão et al. (1996) avaliando o processamento de salga seca de cação (*Squatina argentina*) e abrótea (*Urophycis brasiliensis*), constataram uma elevação no teor de lipídeos para as duas espécies. Este fato pode estar relacionado com a retirada de água durante o processo de salga, pois, de acordo com Ogawa e Maia (1999b), existe uma inter-relação entre o teor de umidade e lipídeos nos tecidos dos peixes, ou seja, diminuindo a umidade há um aumento no percentual de lipídeos.

O teor de cinzas encontrado foi de 8,40%, considerado elevado, devido a concentração e adição de sódio no processo de salga, o que contribuiu para o aumento do teor de minerais. Szenttamásy et al. (1993) avaliando o processamento de salga seca do pacu, encontraram valores de 1,82% nas amostras in natura e 17,76% na salga seca. Contreras-Guzmán (1994) cita que os peixes in natura de água doce apresentam variações de 0,90 a 3,39% de frações de cinzas em sua composição centesimal.



A umidade da linguiça está dentro dos padrões, que de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) estabelece como limite máximo 35% de umidade. De acordo com Ogawa e Nunes (1999a) na salga seca a penetração do sal é mais intensa, sendo o teor de umidade do produto reduzido proporcionalmente com o incremento na penetração do sal, o que não possibilita a reidratação do pescado.

Os resultados do teor de umidade das linguiças atendem ao padrão, que estabelece máximo de 70% de umidade para as linguiças frescas (BRASIL, 2000).

A avaliação sensorial da linguiça de traíra foi realizada com 30 degustadores não treinados onde 36,66% eram do sexo feminino e 66,33% do sexo masculino, escolhidos aleatoriamente entre diferentes faixas etárias e classes sociais. Para o teste de aceitabilidade onde obteve 80% de aceitação como mostra na figura 2.

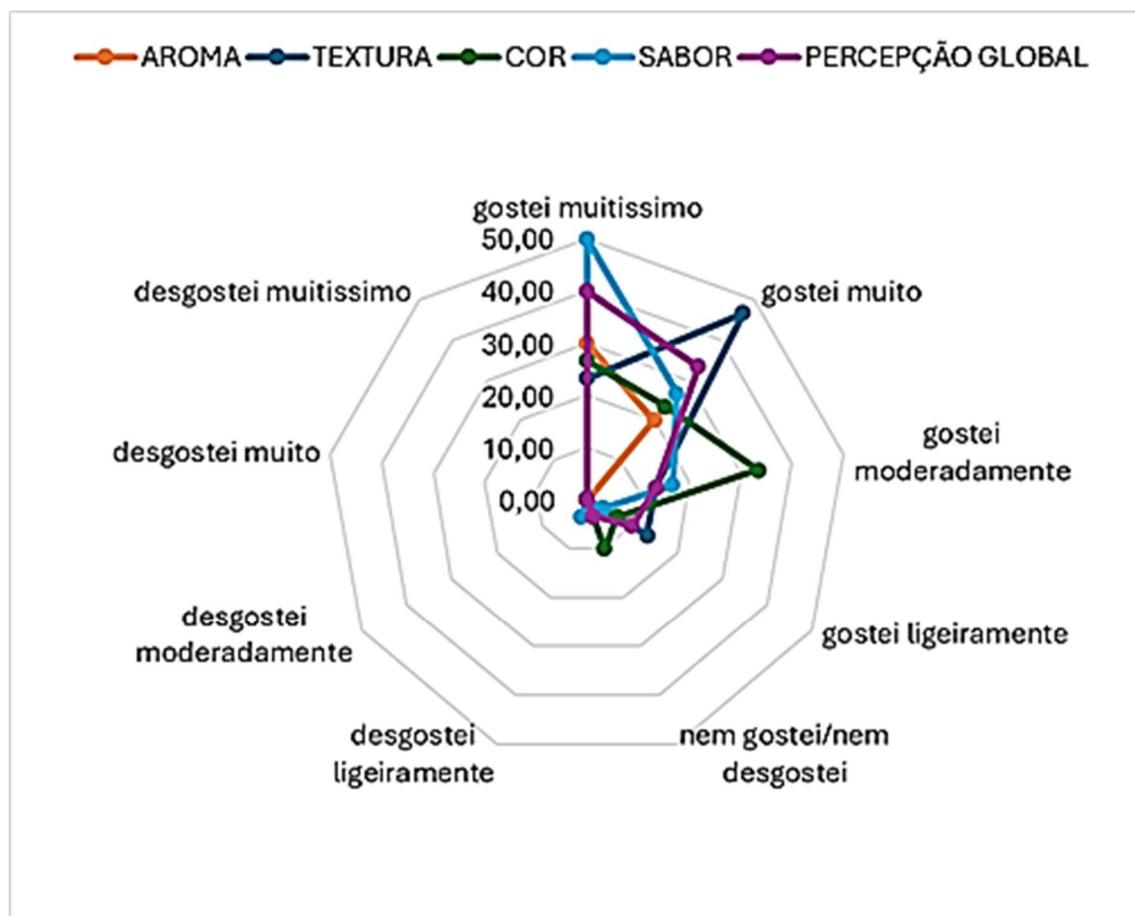


Figura 2. Análise sensorial da linguiça de jabiraca.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto a intensão de compra a linguiça de traíra obteve 87% de aceitação, distribuído entre certamente compraria e provavelmente compraria, sendo apenas 13% talvez sim e/ou não compraria (figura 3). Carvalho et al. (2006), relata que a análise de aceitabilidade é considerada um importante e eficaz método para conhecer a opinião do consumidor e sua intenção de compra em relação a um novo produto. Sendo de grande importância a verificação da intenção de compra do produto por parte do painel de avaliadores.

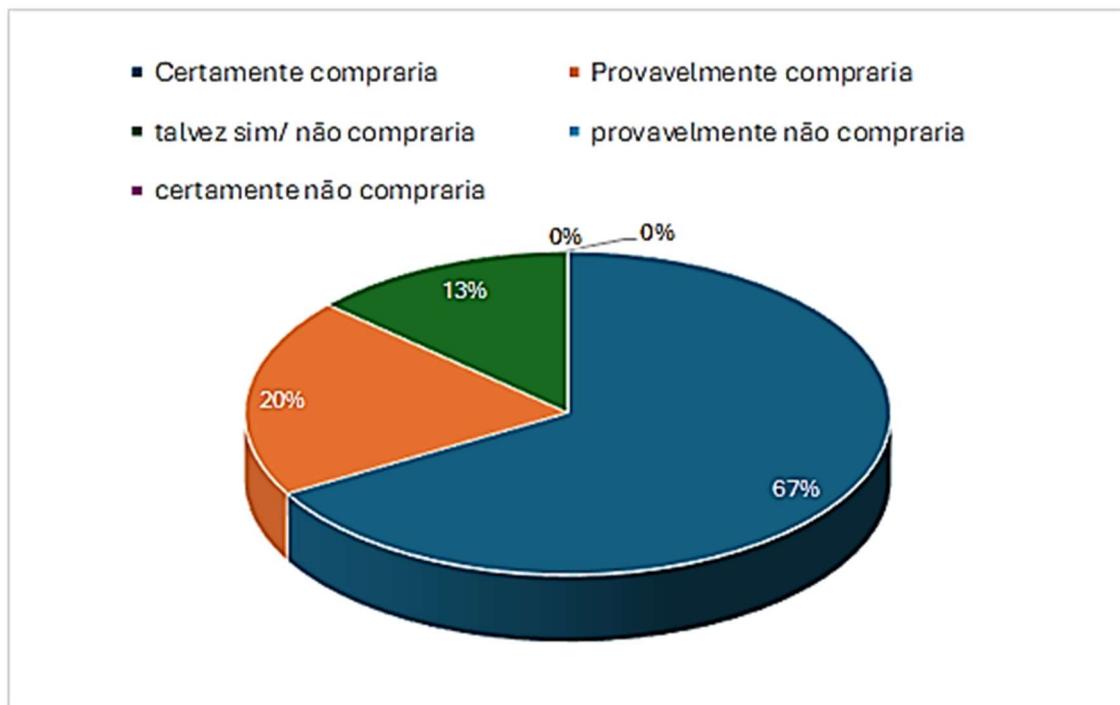


Figura 3. Preferência e aceitação da Linguiça de traíra seca salgada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerações finais

A elaboração da linguiça de traíra (*Hoplias malabaricus*) seca e salgada demonstrou ser uma alternativa viável para o aproveitamento e agregação de valor a espécies de pescado amplamente disponíveis na Baixada Maranhense. O processo artesanal de salga seca, tradicionalmente utilizado na região para a produção da “jabiraca” ou “bacalhau-da-baixada”, mostrou-se eficaz na conservação do produto e na obtenção de uma base cárnea adequada para o desenvolvimento de embutidos.

Os resultados físico-químicos evidenciaram que, apesar da redução no teor proteico em relação aos padrões estabelecidos, a linguiça manteve características nutricionais relevantes, apresentando teores adequados de lipídios, cinzas e umidade dentro dos limites permitidos pela legislação. A elevação no teor de lipídios foi atribuída à adição de gordura suína, enquanto o aumento das cinzas refletiu o efeito da concentração salina durante o processo de salga.

A avaliação sensorial revelou alta aceitação do produto, com 80% de aprovação e 87% de intenção de compra, indicando boa aceitabilidade por parte dos consumidores e potencial de comercialização. Esses resultados reforçam a viabilidade de se desenvolver produtos derivados do pescado com base em métodos tradicionais e tecnologias simples, valorizando a produção artesanal e fortalecendo a economia local.

Além de contribuir para o aproveitamento integral do pescado, a iniciativa estimula práticas sustentáveis e pode servir de referência para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios regionais, integrando saberes tradicionais e inovação tecnológica. Dessa forma, a produção da linguiça de traíra seca e salgada



representa uma estratégia promissora para fomentar a bioeconomia circular, reduzir desperdícios e promover o desenvolvimento sustentável das comunidades pesqueiras maranhenses.

Referências Bibliográficas

- AHMED, I., JAN, K., FATMA, S. E DAWOOD, M. (2022). Muscle proximate composition of various food fish species and their nutritional significance: A review. *J Anim Physiol Anim Nutr.*, 106(3), 690-719. <https://doi.org/10.1111/jpn.13711>
- BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; NORT, E.; BOING, S. M. C. 1996 Salga de cação (*Squatina argentina*) e abrótea (*Urophycis brasiliensis*). Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 25-32.
- BRASIL. 2000 Instrução Normativa no 4 de 31 de março de 2000. Anexo - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Lingüiça. Ministério da Agricultura.
- CARVALHO, E. A.; NETO, B. A. M.; AGUIAR, J. C.; CALDAS, M. C.; CAVALCANTI, M. T.; MIYAJI, M. 2006 Desenvolvimento e Análise Sensorial de Sorvete de Massa Sabor Café. I Jornada Nacional Da Agroindústria. Anais.
- CARVALHO, I., MENDES, D., SODRÉ, C., FRANÇA, E., NASCIMENTO, I., MILKE, R., & LENZ, T. (2020). Fishing characterization in a fishing community in the town of Paço do Lumiar, Maranhão, Brazil. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), p.81471-81482. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-537>
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. 1994 Bioquímica de pescados e derivados. Jaboticabal: FUNEP. 409 p.
- COPPOLA, D., LAURITANO, C., ESPOSITO, F., RICCIO, G., RIZZO, C., & PASCALE, D. (2021). Fish Waste: From Problem to Valuable Resource. *Mar. Drugs*, 19(2), 116. <https://doi.org/10.3390/md19020116>
- DELIMA, R., SAHIRA, S., SUMIROYANI, S., KAMELIA, K., RESKIANA, R., RAHMI, K., & MARTA, E. (2022). The Impact of Using Salt on Drying Rate of Fish. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 5(3), 87–95. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v5i3.41314>
- DIAS, V., MARTINS, T., PASCOAL, L., SOUSA, S., & RIBEIRO, N. (2021). Dried pork meat with different levels of salting. *Food Sci. Technol (Campinas)* 42. <https://doi.org/10.1590/FST.00921>
- FREIRE, K., ALMEIDA, Z., AMADOR, J., ARAGÃO, J., ARAÚJO, A., ÁVILA-DA-SILVA, A., BENTES, B., CARNEIRO, M., CHIQUIERI, J., FERNANDES , C., FIGUEIREDO, M., HOSTIM-SILVA, M., JIMENEZ, É., KEUNECKE, K., LOPES, P., MENDONÇA, J., MUSIELLO-FERNANDES, J., OLAVO, G., PRIMITIVO, C., ROTUNDO, M., SANTANA, R., SANT'ANA, R., SCHEIDT, G., SILVA, L., TRINDADE-SANTOS, I., VELASCO, G., & VIANNA, M. (2021) . Reconstruction of Marine Commercial

Landings for the Brazilian Industrial and Artisanal Fisheries From 1950 to 2015. *Front. Mar. Sci.*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.659110>

FREITAS, J. M. A., HIGUCHI, L. H., FEIDEN, A., MALUF, M. L. F., DALLAGNOL, J. M., & BOSCOLO, W. R. (2011). Salga seca e úmida de filés de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Semina: Ciências Agrárias*, 32(2), 613–620. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n2p613>

GAVA, A. J. 1984 Métodos de conservação de alimentos. In: _____. Princípios de tecnologia de alimentos. São Paulo: Nobel. cap. 7, p. 280-281.

IDEIA, P., PINTO, J., FERREIRA, R., FIGUEIREDO, L., SPÍNOLA, V., & CASTILHO, P. (2020). Fish Processing Industry Residues: A Review of Valuable Products Extraction and Characterization Methods. *Waste Biomass Valor* 11, 3223–3246. <https://doi.org/10.1007/S12649-019-00739-1>

LEKAHENNA, V. (2020). Proximate characteristics of smoked salted mackerel fish products, 13, 248-252. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.13.2.248-252>

LIU, J., MAI, R., LIU, P., GUO, S., YANG, J. E BAI, W. (2023). Flavor Formation in Dry-Cured Fish: Regulation by Microbial Communities and Endogenous Enzymes. *Foods*, 12(16), 3020. <https://doi.org/10.3390/foods12163020>

LUDWIG, D., FRANCO, J., CARLINI, C., FERRAZ, M., HERMANNS, G., & OLIVEIRA, M. (2019). Produção De Linguiça Frescal E Defumada De Carpa Capim (*Ctenopharyngodon idella*). Avanços e Desafios da Nutrição 4 . <https://doi.org/10.22533/AT.ED.43919240525>

MAULU, S., NAWANZI, K., ABDEL-TAWWAB, M., & KHALIL, H. (2021). Fish Nutritional Value as an Approach to Children's Nutrition. *Front. Nutr.*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.780844>

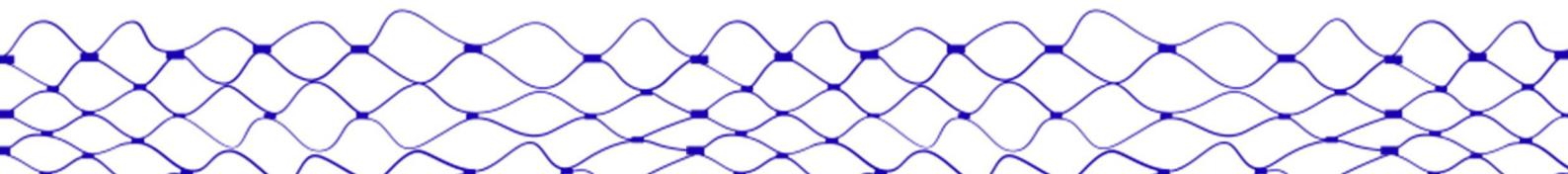
OGAWA, M. 1999 O pescado como alimento. In: OGAWA, M.; NUNES, E. L. Manual de pesca: ciência e tecnologia. São Paulo: Livraria Varela, 1999a.

OGAWA, M. 1999 Embutidos de Peixe. In: OGAWA, M., MAIA, E. L. Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado. São Paulo: Varela, 1999b.

OLIVEIRA, F. R.; LIRA, M. G.; TORRES, E. A. F. S.; SOARES, R. A. M.; MENDONÇA, S.; SILVA, W. B.; SIMON, S. J. G. B.; SANTOS, T. M. P.; CABRAL JUNIOR, C. R. 2008 Efeito do beneficiamento sobre o valor nutricional do peixe mandim (*Arius spixii*). *Revista Brasileira Ciências Farmacêutica*, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 655-667.

ÖZPOLAT, E. E PATIR, B. (2016). Combined effect of different casing and liquid smoked concentration on the shelf - life of sausages produced from fish (*Capoeta umbla*). *Indian Journal of Animal Research.* 51(5): 956-961. <https://doi.org/10.18805/IJAR.VolOF.6821>

SANTOS, E. C. B. (2012) Análise sensorial de alimentos. - São Luís: UemaNet.



SZENTTAMÁSY, E. R.; BARBOSA, S. M. V. B.; OETTERER, M.; MORENO, I. A. M. 1993
Tecnologia do pescado de água doce: aproveitamento do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 303-310.

VIANNA, G., ZELLER, D. E PAULY, D. (2020). Fisheries and Policy Implications for Human Nutrition. *Curr Envir Health Rpt* 7, 161–169.
<https://doi.org/10.1007/s40572-020-00286-1>