

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PESCADOS

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: DESTINO DE LOS DESECHOS DE PESCADO

## LITERATURE REVIEW: DESTINATION OF FISH WASTE

Guilherme de Oliveira Araújo Vasconcelos<sup>1</sup>; Letícia Mélo Vieira<sup>2</sup>; Jéssyca Karolina de Lima Santos<sup>3</sup> José Denilson da Silva<sup>4</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/IIICIAGRO.0176>

### RESUMO

O consumo de pescados atingiu níveis recordes em 2020, impulsionado pela conscientização dos benefícios à saúde e pelo aumento da produção. Esses alimentos são fontes de proteína de alta qualidade, baixo teor de gordura e colesterol, além de serem ricos em ômega-3, que contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares e neurológicas. A destinação inadequada dos resíduos de pescados representa um desafio, resultando em problemas de saúde pública, contaminação ambiental e prejuízos econômicos para a indústria pesqueira. A indústria pesqueira mundial produz uma grande quantidade de resíduos anualmente, compostos principalmente por vísceras, cabeças e outras partes não comestíveis dos peixes. Além disso, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis e equinodermos também geram resíduos. Resíduos podem ser reaproveitados de diversas formas. Estudos destacam que os resíduos de crustáceos podem ser utilizados na produção de ração animal, adubo orgânico, biocombustíveis e compostos bioativos. Os resíduos de moluscos são ricos em cálcio, colágeno e compostos com potencial nutricional e farmacêutico. Já os resíduos de anfíbios, répteis e equinodermos contêm compostos bioativos com aplicações na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. Uma alternativa para lidar com esses resíduos é implementar medidas de gestão adequadas, como a produção de farinhas e óleos de peixe para alimentação animal, cosméticos e produtos farmacêuticos. Existem diversas tecnologias sustentáveis disponíveis para o reaproveitamento dos resíduos de pescados. Estudos evidenciaram a utilização desses resíduos na produção de alimentos, como mortadelas e macarrão enriquecido, e também como substrato para a produção de mudas de alface. Além disso, os resíduos podem ser aproveitados na criação de peças artesanais e na produção de bijoias, promovendo a geração de renda para comunidades pesqueiras. A utilização adequada dos resíduos de pescados não apenas agrega valor à matéria-prima e gera renda extra, mas também contribui para a redução do impacto ambiental negativo do descarte inadequado desses resíduos. Além disso, promove uma indústria pesqueira mais sustentável e responsável. É necessário realizar mais pesquisas para aprimorar o aproveitamento desses resíduos, garantir a segurança alimentar dos produtos derivados e avaliar sua estabilidade ao longo do tempo. A utilização desses subprodutos pode beneficiar a indústria pesqueira, o meio ambiente e as comunidades envolvidas, além de contribuir para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva mais sustentável. Destaca-se a necessidade de novas pesquisas e políticas públicas para impulsionar o aproveitamento adequado desses resíduos, visando à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento socioeconômico das regiões pesqueiras.

**Palavras-Chave:** Resíduos, Pescados, Indústria.

### RESUMEN

El consumo de pescados alcanzó niveles récord en 2020, impulsado por la conciencia de los beneficios para la salud y el aumento en la producción. Estos alimentos son fuentes de proteína de alta calidad,

<sup>1</sup> Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, [gvasc.gus@hotmail.com](mailto:gvasc.gus@hotmail.com)

<sup>2</sup> Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, [leticiamelo502@gmail.com](mailto:leticiamelo502@gmail.com)

<sup>3</sup> Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, [jessycakarolinals@gmail.com](mailto:jessycakarolinals@gmail.com)

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma, Instituto Federal de Pernambuco, [denisonsila@gmail.com](mailto:denisonsila@gmail.com)

bajos en grasa y colesterol, además de ser ricos en omega-3, que contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares y neurológicas. La disposición inadecuada de los residuos de pescado representa un desafío, lo que resulta en problemas de salud pública, contaminación ambiental y pérdidas económicas para la industria pesquera. La industria pesquera mundial produce una gran cantidad de residuos anualmente, compuestos principalmente por vísceras, cabezas y otras partes no comestibles de los peces. Además, los crustáceos, moluscos, anfibios, reptiles y equinodermos también generan residuos. Los residuos pueden ser aprovechados de diversas formas. Estudios destacan que los residuos de crustáceos se pueden utilizar en la producción de alimentos para animales, abono orgánico, biocombustibles y compuestos bioactivos. Los residuos de moluscos son ricos en calcio, colágeno y compuestos con potencial nutricional y farmacéutico. Por otro lado, los residuos de anfibios, reptiles y equinodermos contienen compuestos bioactivos con aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. Una alternativa para manejar estos residuos es implementar medidas de gestión adecuadas, como la producción de harinas y aceites de pescado para alimentación animal, cosméticos y productos farmacéuticos. Existen diversas tecnologías sostenibles disponibles para el aprovechamiento de los residuos de pescado. Estudios han demostrado la utilización de estos residuos en la producción de alimentos, como mortadelas y pasta enriquecida, y también como sustrato para la producción de plántulas de lechuga. Además, los residuos pueden ser aprovechados en la creación de artesanías y en la producción de biojoyas, promoviendo la generación de ingresos para las comunidades pesqueras. El aprovechamiento adecuado de los residuos de pescado no solo agrega valor a la materia prima y genera ingresos adicionales, sino que también contribuye a la reducción del impacto ambiental negativo de la disposición inadecuada de estos residuos. Además, promueve una industria pesquera más sostenible y responsable. Es necesario realizar más investigaciones para mejorar el aprovechamiento de estos residuos, garantizar la seguridad alimentaria de los productos derivados y evaluar su estabilidad a lo largo del tiempo. La utilización de estos subproductos puede beneficiar a la industria pesquera, al medio ambiente y a las comunidades involucradas, además de contribuir al desarrollo de una cadena productiva más sostenible. Se destaca la necesidad de nuevas investigaciones y políticas públicas para impulsar el aprovechamiento adecuado de estos residuos, con el objetivo de preservar el medio ambiente y promover el desarrollo socioeconómico de las regiones pesqueras.

**Palabras Clave:** Residuos, Pescado, Industria.

## ABSTRACT

The consumption of fish reached record levels in 2020, driven by the awareness of health benefits and increased production. These foods are sources of high-quality protein, low in fat and cholesterol, and rich in omega-3 fatty acids, which contribute to the prevention of cardiovascular and neurological diseases. Improper disposal of fish waste represents a challenge, resulting in public health problems, environmental contamination, and economic losses for the fishing industry. The global fishing industry produces a significant amount of waste annually, mainly composed of viscera, heads, and other inedible parts of fish. Additionally, crustaceans, mollusks, amphibians, reptiles, and echinoderms also generate waste. Waste can be repurposed in various ways. Studies highlight that crustacean waste can be used in animal feed production, organic fertilizer, biofuels, and bioactive compounds. Mollusk waste is rich in calcium, collagen, and compounds with nutritional and pharmaceutical potential. Waste from amphibians, reptiles, and echinoderms contains bioactive compounds with applications in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. One alternative to deal with these waste materials is to implement appropriate management measures, such as producing fish meal and oil for animal feed, cosmetics, and pharmaceutical products. There are several sustainable technologies available for the utilization of fish waste. Studies have demonstrated the use of these waste materials in the production of foods such as bologna and enriched pasta, as well as a substrate for lettuce seedling production. Furthermore, the waste can be utilized in the creation of artisanal crafts and the production of bio-jewelry, promoting income generation for fishing communities. The proper utilization of fish waste not only adds value to the raw material and generates extra income but also contributes to the reduction of the negative environmental impact of improper disposal. Additionally, it promotes a more sustainable and responsible fishing industry. Further research is needed to enhance the utilization of these waste materials, ensure the food safety of derived products, and evaluate their stability over time. The utilization of these byproducts can benefit the fishing industry, the environment, and the communities involved, while also contributing to the development of a more sustainable production chain. It is crucial

to conduct more research and implement public policies to drive the appropriate utilization of these waste materials, aiming at the preservation of the environment and the socio-economic development of fishing regions.

**Keywords:** Waste, Fish, Industry.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2020), o consumo de pescados atingiu níveis recordes em 2020, chegando a 20,5 kg por pessoa em todo o mundo. Esse aumento se deve, em parte, ao aumento da produção de pescados, bem como a uma maior conscientização sobre os benefícios para a saúde associados ao consumo de peixes e frutos do mar. O consumo de pescados traz inúmeros benefícios à saúde, principalmente por serem fontes de proteína de alta qualidade e baixo teor de gordura saturada e colesterol. Além disso, os pescados são ricos em ômega-3, uma classe de ácidos graxos que pode contribuir para a prevenção de doenças cardiovasculares, neurológicas e outras enfermidades crônicas (HARVARD SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, 2023).

No entanto, existe uma problemática acerca dos resíduos de pescados, que está principalmente relacionada à destinação inadequada desses materiais. Segundo a FAO (2021), a falta de uma gestão adequada dos resíduos de pescados pode resultar em problemas de saúde pública, como a contaminação de águas e solos, além de prejuízos econômicos para a indústria pesqueira (FOOD SAFETY NEWS, 2019). De acordo com a pesquisa realizada por Monteiro et al. (2016), cerca de 40% do peixe é descartado no processamento e na comercialização, o que representa um grande volume de resíduos. Segundo a FAO (2019), a indústria pesqueira mundial produz cerca de 38 milhões de toneladas de resíduos por ano, sendo que a maioria desses resíduos é composta por vísceras, cabeças, escamas e outras partes não comestíveis dos peixes.

Além desses, são encontrados outros resíduos provenientes dos pescados, como crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis e equinodermos. Segundo estudo de Evers, et al. (2021), os resíduos de crustáceos, em particular, representam uma fonte significativa de matéria orgânica, proteínas, lipídios e minerais, com potencial de serem reaproveitados para diferentes fins, como a produção de ração animal, adubo orgânico, biocombustíveis e compostos bioativos. Já os resíduos de moluscos, como mexilhões, ostras e vieiras, podem ser ricos em cálcio, colágeno e outros compostos com potencial nutricional e farmacêutico, como aponta estudo de Li et al. (2020). No entanto, a contaminação desses resíduos por metais pesados e outros poluentes pode comprometer sua segurança alimentar e ambiental. Os resíduos de anfíbios, répteis e equinodermos, por sua vez, são pouco explorados em termos de

valorização e aproveitamento. De acordo com Gao, et al. (2021), esses resíduos podem conter compostos bioativos, como peptídeos e polissacarídeos, com potencial uso na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética.

Uma alternativa para solucionar essa problemática, é a implementação de medidas de gestão adequadas dos resíduos de pescados, visando à sua reciclagem e reutilização. Uma das alternativas para o aproveitamento dos resíduos de pescados é a produção de farinhas e óleos de peixe, que podem ser utilizados na alimentação de animais e na indústria de cosméticos e produtos farmacêuticos (GOLDEN KRONER, 2023).

## REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta parte do artigo, o autor deve fazer uma exposição e uma discussão das teorias que foram utilizadas para entender e esclarecer o problema, apresentando-as e relacionando-as com a dúvida investigada. A fundamentação apresentada servirá de base para as análises dos dados, no momento da apresentação e discussão dos resultados.

## METODOLOGIA

Para a seleção dos artigos, foi utilizado o Periódico Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), empregando na busca os termos “resíduos” e “pescados”, havendo delimitação da data de publicação, tipo de material e idioma.

Mediante as palavras-chave utilizadas em conjunto com as delimitações de datas entre os anos de 2016 e 2023 e língua portuguesa, foram encontrados 57 artigos científicos. Destes, foram selecionados os trabalhos com relevância, sendo excluídos aqueles escritos em outro idioma, ou que apresentassem informações repetidas. Foi utilizado como critério de inclusão aqueles que dispunham de tecnologias sustentáveis para os resíduos de pescados. Assim, foram selecionados para análise 13 artigos, dos quais apresentavam o conteúdo necessário para a realização do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por soluções tecnológicas sustentáveis para lidar com resíduos oriundos dos pescados é uma preocupação crescente nessa indústria. A utilização desses subprodutos de pescado agrega valor à matéria-prima e geram renda extra para as empresas e indústrias. Os subprodutos de pescado possuem alto valor nutricional e podem ser utilizados em diversas aplicações, como alimentação humana e animal, bem como na fabricação de novos produtos a partir da tecnologia. A utilização desses subprodutos pode reduzir o impacto ambiental negativo

do descarte desses resíduos e permitir que a indústria do pescado seja mais sustentável (ROSSETTO et al, 2021).

De acordo com o estudo de Sales (2023), o aproveitamento de resíduos na produção de pescado é pouco significativo no Brasil, sendo utilizado apenas pelas indústrias de conservas na elaboração de farinha de pescado. A falta de aproveitamento desses resíduos pode gerar problemas para a planta industrial, uma vez que são poluentes e difíceis de descartar, interferindo na eficiência do processo produtivo. No entanto, o autor destaca que é possível adotar estratégias para o aproveitamento, descarte parcial ou pré-modificação desses resíduos, a fim de torná-los menos poluentes, sendo que diferentes fatores, incluindo os econômicos, podem influenciar nessa decisão

Souza et al. (2019) aponta que o mercado de ferro do Complexo do Ver-o-Peso, que é uma importante área de comércio de peixes em Belém. De acordo com o estudo, os resíduos mais comuns no mercado são as carcaças resultantes do processo de filetagem dos peixes, sendo essa atividade a mais realizada. Há uma preferência por parte da população por esse tipo de processamento. A pesquisa também revela que a quantidade de resíduos gerados nessa atividade é significativa, ultrapassando a marca de uma tonelada e meia por dia. Em relação à destinação desses resíduos, o estudo constatou que eles são, em sua maioria, descartados ou doados. O descarte é realizado no mesmo ambiente do lixo doméstico, no aterro sanitário.

O descarte dos resíduos de peixe em aterros sanitários representa um desperdício evidente desse recurso. Essa prática mostra a falta de aproveitamento dos subprodutos do processamento de peixes, que possuem alto valor nutricional e podem ser utilizados em diversos fins. O descarte em aterros sanitários também contribui para a poluição do meio ambiente e para a emissão de gases de efeito estufa, agravando os impactos ambientais do setor pesqueiro.

No estudo de Ribeiro et al. (2018), apresenta a possibilidade de utilizar a polpa de pescado para a elaboração de produtos alimentícios. O autor destaca a importância das boas práticas de fabricação na manutenção da qualidade dos produtos e sugere que novas formas de apresentação e aproveitamento, como produtos prontos ou semiprontos, podem agregar praticidade ao seu preparo, favorecendo o consumo de produtos à base de pescado.

É visto no estudo de Filho et al. (2020) que a utilização de resíduos do processamento de tilápia e camarão na elaboração de alimentos pode ser uma alternativa para agregar valor a esses resíduos, e evitar a contaminação do meio ambiente. A mortadela de tilápia com sabor de camarão é uma forma de oferecer um alimento com sabor diferenciado e de fácil preparo, além de ser uma opção mais saudável e nutritiva em comparação com as mortadelas convencionais encontradas no mercado.

De acordo com Gomes et al. (2019), que apresenta resultados indicando que a farinha de resíduos do camarão contém um alto teor de proteínas e gorduras, além de ser rica em minerais como cálcio, fósforo e potássio. E a adição da mesma na formulação do macarrão enriqueceu o produto em proteínas, fibras e minerais, além de reduzir o teor de carboidratos. As análises sensoriais realizadas comprovaram a aceitabilidade do macarrão enriquecido com farinha de resíduos de camarão, com destaque para a textura e sabor. Além disso, os testes de cozimento mostraram que o macarrão enriquecido apresentou um tempo de cozimento menor que o macarrão convencional.

Dessa forma, os resultados indicam que a farinha de resíduos de camarão pode ser uma alternativa viável para a produção de macarrão enriquecido, agregando valor aos resíduos do camarão e proporcionando um alimento mais nutritivo e saudável. No entanto, é importante ressaltar que mais estudos são necessários para avaliar a segurança alimentar e a estabilidade do macarrão enriquecido com a farinha de resíduos de camarão.

Sales (2023), aborda o aumento do consumo de peixes e os desafios relacionados à disposição inadequada dos resíduos, a falta de gestão adequada pode resultar em problemas de saúde pública, contaminação do solo e da água e perdas econômicas para a indústria pesqueira. Ele sugere a implementação de medidas adequadas para reciclar e reutilizar os resíduos de peixes, incluindo a produção de farinha e óleo de peixe para ração animal, cosméticos e farmacêuticos.

No entanto, esses resíduos apresentam grande potencial para serem reaproveitados como fonte de nutrientes na alimentação animal. É o que Enke et al. (2023) e Rodrigues et al (2023), mostram em seus estudos, o potencial e ainda uma alternativa à alimentação animal, na qual houve a substituição das dietas de codornas e ovinos, respectivamente, e nas quantidades certas não se obteve impactos significativos.

A possibilidade da utilização da silagem de pescado biológico é enfatizado por Guimarães et al. (2021) como uma alternativa para a indústria pesqueira, promovendo um destino sustentável e lucrativo aos resíduos gerados durante o processamento. Além disso, essa silagem apresenta alto teor agregado de nutrientes, o que a torna uma opção de alimento alternativo de qualidade para a alimentação animal. Destacando que essa alternativa pode ser uma das soluções para minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos de peixe e ainda gerar renda para a indústria pesqueira.

Santos et al. (2022) acrescenta que a silagem biológica de resíduos de pescado pode ser um produto alternativo de qualidade e com concentração protéica satisfatória para alimentação animal, e que o método de processamento de silagem é de fácil técnica e baixo custo. A silagem



biológica também apresentou um aumento nos nutrientes após secagem e não houve perda significativa de nutrientes durante o armazenamento adequado.

A partir do uso de tecnologias sustentáveis e eficientes, é possível transformar os resíduos de peixe em produtos com alto valor agregado, como adubos orgânicos e fertilizantes, contribuindo para a melhoria da qualidade do solo e, conseqüentemente, do cultivo. Além disso, o uso desses materiais como alimento alternativo para animais, especialmente em atividades de piscicultura, também é uma alternativa promissora e sustentável para a cadeia produtiva do peixe. Assim, a adoção de práticas de reuso de resíduos de peixe pode trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos para as regiões produtoras, contribuindo para o desenvolvimento sustentável dessas atividades.

Teodoro et al. (2021) mostra que o composto elaborado a partir de resíduos de pescado pode ser utilizado como substrato para produção de mudas de alface, apresentando resultados superiores em relação a outros compostos avaliados. Essa alternativa pode atender às recomendações do Ministério da Agricultura sobre o uso de substratos permitidos em sistemas orgânicos de produção.

Costa et al. (2016) destacam uma perspectiva interessante, mostrando que a utilização das escamas de peixe na criação de peças artesanais não apenas agrega valor estético, mas também contribui significativamente para a geração de renda e equidade das comunidades envolvidas, fortalecendo a atividade da pesca artesanal. Ao aproveitar esse subproduto do processamento de peixes, as comunidades podem transformar as escamas em belas peças artesanais, valorizando a cultura local e promovendo a inclusão social.

Em consonância com essa abordagem, Praia et al. (2020) reforçam a importância de uma alternativa sustentável para reduzir o impacto ambiental causado pelo depósito inadequado dos resíduos de peixe no meio ambiente. Os autores propõem a produção de bijoues como uma solução inovadora e ambientalmente responsável. Essa iniciativa não apenas ajuda a minimizar os impactos negativos desses resíduos no ecossistema, mas também pode gerar oportunidades de negócios e aumentar a renda dos comerciantes de pescado na região do Marajó, no Pará, Brasil. A produção de bijoues a partir de resíduos de peixe oferece uma forma única de transformar materiais descartados em peças de joalheria exclusivas, agregando valor econômico aos subprodutos da pesca e promovendo a sustentabilidade ambiental da região.

Essas abordagens demonstram que os resíduos da pesca têm potencial não apenas como insumos para a produção de alimentos, mas também como matéria-prima valiosa para a criação de produtos artesanais. Ao explorar criativamente esses subprodutos, seja através do uso das escamas de peixe em peças artesanais ou da produção de bijoues, é possível promover a

economia circular e impulsionar o desenvolvimento sustentável das comunidades pesqueiras. Essas iniciativas não apenas mitigam os impactos ambientais causados pelos resíduos, mas também ampliam as oportunidades de geração de renda, empoderando as comunidades locais e valorizando seus conhecimentos tradicionais.

Isso sugere que os resíduos da pesca podem ter valor não apenas como insumo para a produção de alimentos, mas também como matéria-prima para a criação de produtos artesanais, além de amplificar a renda de comunidades que têm como renda a pesca.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou o tema sobre a destinação dos resíduos de pescados, destacando a problemática dos resíduos gerados pela indústria pesqueira e a importância de buscar soluções tecnológicas sustentáveis para lidar com esses resíduos. Os resultados obtidos indicam que a utilização desses subprodutos de pescado pode agregar valor à matéria-prima e gerar renda extra para as empresas e indústrias, contribuir para a redução do impacto ambiental negativo devido ao descarte inadequado desses resíduos e permitir que a indústria do pescado seja mais sustentável. As pesquisas destacam que os resíduos de peixe podem ter valor não apenas como insumo para a produção de alimentos, mas também como matéria-prima para a criação de produtos artesanais, além de amplificar a renda de comunidades que têm na pesca a sua principal fonte de renda.

No entanto, é importante ressaltar as limitações do estudo e a necessidade de novas pesquisas para aprimorar a utilização desses resíduos. Em termos de contribuição para a área, este trabalho pode servir como base para futuras pesquisas e para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade da atividade pesqueira. Por fim, a utilização adequada dos resíduos de pescados é um tema de grande importância para a sociedade em geral, uma vez que pode contribuir para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva mais sustentável e responsável.

## REFERÊNCIAS

Trata-se de uma listagem dos livros, artigos e outros elementos de autores efetivamente utilizados e referenciados ao longo do artigo. Times New Roman 12, espaçamento é simples, texto justificado, não contém parágrafo, os autores são apresentados em ordem alfabética, com um espaço entre eles, como apresentado abaixo:

COSTA, W. M. et al. Aproveitamento de resíduos de pescado: o artesanato com escamas de peixe. Rev.Ciênc. Ext. v.12, n.2, p.8-17, 2016.



ENKE, Dariane Beatriz Schoffen et al. Obtaining and characterizing silage acid flour from corvine (*micropogonias furniere*) residues with and without of rice bran. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 103-116, 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160010>.

EVERS, J., Rodrigues, A., Jimenez-Lopez, C., Vázquez, J. A., & Bourne, R. Valorização de resíduos de crustáceos: uma revisão. *Marine Drugs*, 19(2), 104, 2021. doi: 10.3390/md19020104

FAO. Tópicos de pesca e aquicultura. Unidade de informação, dados e estatísticas pesqueiras, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/topic/2209/pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

FAO. O estado mundial da pesca e aquicultura 2020: sustentabilidade em ação. Roma, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca9229pt/CA9229PT.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

FAO. Resíduos de pesca e aquicultura, 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/topic/2217/pt>. Acesso em: 10 de março de 2023.

FILHO, R. B. et al. Composição química e avaliações físicas de mortadela de tilápia do Nilo com sabor de camarão. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 22, n. 4, 2020. P. 1-9.

Food Safety News. Mercúrio em peixes: o que você precisa saber, 2019. Disponível em: <https://www.foodsafetynews.com/2019/06/mercury-in-fish-what-you-need-to-know/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Gao, M., Wu, Q., Chen, H., Wei, M., & Zhang, Y. Peptídeos bioativos derivados de anfíbios, répteis e equinodermos: uma revisão, 2021. *Food Chemistry*, 364, 130343. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130343.

Golden Kroner, R. Frutos do mar sustentáveis: o que são e por que são importantes. Escola de Saúde Pública da Universidade Harvard, 2023. Disponível em: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/sustainable-seafood/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GUIMARÃES, Cristiane Cunha et al. Aspectos biotecnológicos da silagem biológica de resíduos do Tambaqui. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 205-215, 31 jan. 2021. Centro Universitario de Maringá. <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n1e006861>.

GOMES, John Lennon da Silva et al. Elaboração de macarrão enriquecido com farinha de resíduos do camarão gigante da Malásia. *Revista Agrarian*, Dourados, ano 2020, v. v.13, n. n.48, p. 273-279, 6 dez. 2019. Disponível em: [https://www.cabdirect.ez19.periodicos.capes.gov.br/cabdirect/mobile/search?q=title%3A\(Elabora%E7%E3o+de+macarr%E3o+enriquecido+com+farinha+de+res%E2%82%92do+camar%E3o+gigante+da+Mal%E1sia\)+AND+sn%3A%221984-252X%22+AND+yr%3A2020](https://www.cabdirect.ez19.periodicos.capes.gov.br/cabdirect/mobile/search?q=title%3A(Elabora%E7%E3o+de+macarr%E3o+enriquecido+com+farinha+de+res%E2%82%92do+camar%E3o+gigante+da+Mal%E1sia)+AND+sn%3A%221984-252X%22+AND+yr%3A2020). Acesso em: 14 mar. 2023.

Harvard School of Public Health. Fonte de Nutrição: Peixe, 2023. Disponível em: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/what-should-you-eat/fish/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Li, L., Li, C., Li, X., Li, Z., & Chen, X. Extração e caracterização de colágeno a partir de conchas de ostras usando líquido iônico e sua aplicação em embalagens de alimentos. *Food Hydrocolloids*, 100, 105406, 2020. doi: 10.1016/j.foodhyd.2019.105406.

Monteiro, M. R., Bevilaqua, J. V., Nóbrega, J. E., & Oliveira, J. E. Resíduos de peixe e derivados: fonte alternativa para produção de proteína animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(8), 471-477, 2016. doi: 10.1590/S1806-92902016000800003.

PRAIA, Milena Nobre et al. Mercado de Breves, Marajó, Pará: perfil socioeconômico, ambiental e aproveitamento de resíduos de tambaqui para biojoias. *Pubvet*, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-12, jan. 2020. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v14n1a493.1-12>.

RIBEIRO, D.s. et al. Produtos de pescado elaborados com resíduos de arrasto: análise físico-química, microbiológica e toxicológica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, [S.L.], v. 70, n. 1, p. 238-246, jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-8940>.

RODRIGUES, Augusto César de Oliveira et al. Utilização do nitrogênio de dietas para ovinos com diferentes níveis de silagem biológica de resíduos de pescado. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-11, 2023. GN1 Sistemas e Publicacoes Ltd.. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20230003>.

ROSSETTO, Janaina Fernanda et al. Inovações tecnológicas empregadas em coprodutos gerados pelo processamento do pescado. *Pubvet*, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 1-11, abr. 2021. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v15n04a796.1-11>.

SALES, R. O. (2023). Reciclagem de sub-produtos da indústria pesqueira na alimentação animal. Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 17(1), 01-38.

SANTOS, Norival Ferreira dos, et al. Avaliação da composição centesimal das silagens biológicas de resíduos de pescado armazenada por 30 dias e 90 dias em temperatura ambiente 1. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 01-12, 2022. GN1 Sistemas e Publicacoes Ltd.. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20220018>.

SOUZA, Evelyn Rafaelle de Oliveira et al. Resíduos de peixe do Mercado de Ferro, Complexo do Ver-o-Peso, Belém, Pará. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 562-570, 23 dez. 2019. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v14i4.6687>.

TEODORO, Mauro Sergio et al. Aproveitamento de resíduos de pescado na confecção de composto orgânico para produção de mudas de alface. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 441-449, jun. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-415220180172>.