

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PESCADOS
Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e Pescada Amarela (*Cynoscion*
***acoupa*), (Análise físico química ou bromatológica)**

Gama-DF
2021



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,
Setor Leste, Gama, Brasília, DF
CEP 72.445-020

MARCIO HENRIQUE DINIZ FERREIRA

**ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PESCADOS
Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e Pescada Amarela (*Cynoscion
acoupa*), (Análise físico química ou bromatológica)**

Trabalho apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Stefania Márcia de Oliveira Souza.

Gama-DF
2021



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,
Setor Leste, Gama, Brasília, DF
CEP 72.445-020

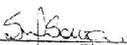
MARCIO HENRIQUE DINIZ FERREIRA

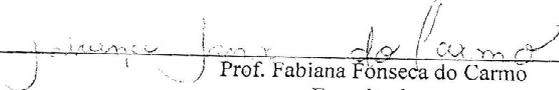
ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PESCADOS
**Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e Pescada Amarela (*Cynoscion acoupa*), (Análise físico
química ou bromatológica)**

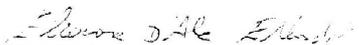
Trabalho apresentado como requisito para
conclusão do curso de Bacharelado em Medicina
Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto
Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 25 de novembro de 2021.

Banca Examinadora


Prof.ª Dra. Stefânia Márcia de Oliveira Souza
Orientador(a)


Prof. Fabiana Fonseca do Carmo
Examinadora


Prof. Dra Eleonora D'Avila Erbesdobler
Examinadora

*Recebido em 11/11/2021
Assinado*



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,
Setor Leste, Gama, Brasília, DF
CEP 72.445-020

ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PESCADOS **Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e Pescada Amarela (*Cynoscion acoupa*), (Análise físico química ou bromatológica)**

Marcio Henrique Diniz Ferreira

Resumo:

A visão sustentável justifica a referida análise para o uso dos resíduos de pescado, pois eles são fontes de nutrientes de excelente qualidade e baixo custo. Os resultados médios das análises bromatológicas das carcaças de tilápia do Nilo foram: umidade nas amostras 1, 2 e 3 respectivamente 7,13%, 8,00%, 7,16.% cinzas 1,19%, proteína bruta 24,80% . Quanto aos resultados médios obtidos da análise da pescada amarela foram:, umidade das amostras 1, 2 e 3: 0,08%, 0,076%, 0,073%, cinzas 3,96%, proteína bruta 17,71. A reutilização de tais resíduos é uma alternativa para pequenos produtores e empresas geradoras de tais resíduos contribuindo assim para redução de gastos de pequenos agricultores além de diminuir agressões ao meio ambiente. A presente pesquisa tem como principal objetivo a análise de umidade de matéria seca, proteína e cinzas de resíduos sólidos que são em sua maioria descartados. A cadeia produtiva do pescado gera grande quantidade destes resíduos no Brasil e no mundo..

Palavras-chave: beneficiamento, subproduto, sustentabilidade, componentes nutricionais, alimentos.

Abstract:

The sustainable vision justifies the aforementioned analysis for the use of fish waste, as they are sources of nutrients of excellent quality and low cost. The average results of chemical analysis of Nile tilapia carcasses were: moisture in samples 1, 2, and 3 respectively 7.13%, 8.00%, 7.16.% ash 1.19%, crude protein 24.80%. The average results obtained from the analysis of the yellow hake were: moisture of samples 1, 2, and 3: 0.08%, 0.076%, 0.073%, ash 3.96%, crude protein 17.71%. The reuse of such residues is an alternative for small producers and companies that generate such residues, thus contributing to a reduction in expenses for small farmers in addition to reducing damage to the environment. This



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,
Setor Leste, Gama, Brasília, DF
CEP 72.445-020

research has as its main objective the analysis of moisture and nutritional components of solid waste that are mostly discarded. The fish production chain generates a large amount of this waste in Brazil and the world.

Keywords: Processing, by-product, sustainability, nutritional components, foods

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura brasileira avançou 5,93% em 2020, registrando uma produção de 802.930 toneladas, comparado à 2019 onde foram produzidas 758.006 toneladas. Os dados foram divulgados, em coletiva de imprensa, pela Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR), que lançou o Anuário da Piscicultura 2021. (SNA, 2020)

Mesmo em um ano de desafios pela pandemia, este foi o segundo melhor resultado desde 2014, ano em que começou o levantamento. O destaque fica por conta do segundo semestre de 2020, onde houve maior demanda pelos produtos e os preços ao produtor tiveram melhor desempenho (SNA, 2020)

Por outro lado, a alta dos insumos da produção foi influenciada pela valorização do dólar e impactou na renda do piscicultor. De 2014 a 2020, o setor cresceu 38,70% (SNA, 2020). Conforme relatado pelo presidente da Peixe Br, Francisco Medeiros, o setor tinha diversos fatores para um desempenho negativo em 2020 devido a pandemia. A mobilização de todo o setor favoreceu a manutenção dos negócios. A pandemia trouxe incremento ao consumo de peixe. (SNA, 2020)

Como consequência dessa demanda, a comercialização de pescado *in natura* nos estados e municípios brasileiros inclui-se como fontes geradoras de resíduos, logo as alternativas de descarte correto, redução do desperdício ou reaproveitamento de material é um fato carente no que tange essas atividades (GALVÃO & OETTERER, 2014). Além disso, a falta de gerenciamento correto dos resíduos é outro fator importante, principalmente nas etapas de acondicionamento, segregação, armazenamento e coleta associado a falta de estrutura e planejamento (SILVA & ANDREOLI, 2010).



Os resíduos da indústria de peixe apresentam uma composição rica em compostos orgânicos e inorgânicos, o que gera preocupação relativa aos potenciais impactos ambientais negativos decorrentes da disposição deste material diretamente no ambiente ou oferecido *in natura* aos peixes cultivados (SEIBEL & SOARES, 2003, SILVA & CAMARGO, 2002, BANCO DO NORDESTE, 1999;). As águas residuárias geradas na industrialização de peixe contêm sólidos suspensos totais, restos de peixe e elevadas demandas química e bioquímica de oxigênio (ARRUDA *et al.*, 2007, NUNES 2001, BANCO DO NORDESTE, 1999), motivo pelo qual toda a água gerada no processo deve ser encaminhada para a estação de tratamento de efluentes e recolhida em um tanque de retenção para a separação da fase sólida, a qual pode ser aproveitada posteriormente, sobretudo para ração animal (NUNES, 2001, ISLAM *et al.*, 2004). A água residual também pode ser associada ao cultivo hidropônico (CORTEZ *et al.*, 2009). Os resíduos não aproveitados devem ser dispostos adequadamente em aterros sanitários (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Os resíduos sólidos do beneficiamento de peixe são destinados principalmente à alimentação animal, mas também podem ser aproveitados para a produção de fertilizantes ou produtos químicos (SEIBEL & SOARES, 2003; CAVALCANTE JÚNIOR *et al.*, 2005; LEE, 1963), iscas e artesanatos (BANCO DO NORDESTE, 1999).

O valor nutricional desses resíduos, ricos em proteínas e em ácidos graxos da série ômega-3, incentiva o desenvolvimento de produtos para a alimentação humana. O uso de tecnologias com esta finalidade aumenta a capacidade da indústria da pesca, responder não só à demanda por produtos diferenciados, mas também à tendência da busca por alimentos saudáveis e com alto valor nutritivo, suprimindo as necessidades nutricionais – em especial de proteínas animais, dos setores mais carentes da população, por um preço acessível (MIRANDA *et al.*, 2003; JORGE, 1997).

Os resíduos gerados no beneficiamento do peixe (cabeça, vísceras, nadadeira, cauda, coluna vertebral, barbatana, escamas e restos de carne) podem representar 50% da matéria-prima não utilizada, variando conforme as espécies e o processamento (NUNES, 2001; PESSATTI, 2001; BANCO DO NORDESTE, 1999;).

Sobre todos esses aspectos, é importante a identificação da percepção ambiental quanto aos estímulos que os indivíduos assimilam, sejam externos ou internos, em face da atividade desenvolvida e o quanto o meio em que vivem, significa quanto ao formato, o sentido e a interação dele com o que



consegue perceber quanto a conservação, preservação, impactos ambientais, dentre outros (LUCENA, 2010).

Portanto, a aplicação de alternativas que visem o aproveitamento desses resíduos para outros fins, a contribuição para não poluição ambiental e sanitária, são fundamentais. Neste sentido, objetivou-se realizar a produção de farinha de pescado e a caracterização nutricional dos resíduos provenientes do beneficiamento de peixe para o aproveitamento deste material, de maneira a permitir a produtores comuns a obtenção de subprodutos com valor agregado de forma a ser utilizado em sede própria.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS E PREPARO DA FARINHA DE PESCADO

Foram obtidas 3 amostras de cabeças de tilápia e 3 de cabeças de pescada amarela, provenientes de descarte de indústrias no setor industrial de Ceilândia e no polo de desenvolvimento econômico ADE transportadas em sacolas plásticas já que o referido material encontravam-se congelados até o momento da análise.

No laboratório de dietética da UNICEPLAC, as amostras foram então mantidas a temperatura ambiente até o completo descongelamento para serem pesadas em assadeira de aço inoxidável.

Apos a pesagem as amostras de Tilápia e Pescada amarela foram levadas ao forno elétrico (Fisher) a 200C° durante 1:20 h. Posteriormente as amostras de tilápia apresentaram aspecto de desidratação além de produção de resíduo oleoso, assim, estas amostras foram transferidas para uma outra assadeira e levadas novamente ao forno elétrico por 40 minutos, onde durante este período estas foram viradas várias vezes para uma secagem homogênea, sendo então pesadas novamente para verificação de perda de peso. Os valores antes e depois da secagem estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Peso das amostras de resíduos de tilápia e pescada amarela, antes de depois do tratamento térmico, e percentual de desidratação.

| Tipo | Amostra 1 | Amostra 2 | Amostra 3 | Média |
|------|-----------|-----------|-----------|-------|
|------|-----------|-----------|-----------|-------|



| | | | | |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|
| Tilapia | 319g | 346g | 703g | 456g |
| Vlr Desidratado | 109g | 117g | 318g | 181,33g |
| % desidratação | 49,08% | 17,28% | 45,23% | 37,20% |
| Pescada amarela | 330g | 1,591kg | 1,902kg | 1,274kg |
| Vlr Desidratado | 89g | 529g | 708g | 442g |
| % desidratação | 13,46% | 27,52% | 31,71% | 24,23% |

*Vlr (Valor)

Após a secagem o produto obtido de cada cabeça de tilápia e pescada amarela foram transferidos para um moedor (Wallita) onde foram trituradas até apresentarem características de farinha (Figura 1) e acondicionadas em sacos de papel previamente identificados como T1, T2 e T3 para tilápia e P1, P2 e P3 para pescada amarela.



Figura 1 – Característica de farinha de pescado após secagem e trituração.
Fonte: arquivo pessoal.

2.2 ANÁLISE DA UMIDADE DA FARINHA DE PESCADO

Para a realização das análises em triplicata de umidade as farinhas produzidas (figura 1) e identificadas (Quadro 1) foram então submetidas à análise gravimétrica onde foram utilizados cadinhos



numerados conforme demonstra o quadro 1, previamente lavados e secos em estufa 105°C por 40 minutos para total remoção de umidade e em seguida suas massas foram determinadas por meio da balança do tipo semi-analítica (modelo AL 500C precisão de 0,001g). Foram adicionados 2,0g de amostra em cada cadinho e colocados na estufa, em temperatura de 105°C por 24h. Após 24h os cadinhos foram colocados no dessecador para resfriamento e em seguida suas massas foram determinadas através do cálculo do teor de umidade.

Para obtenção dos teores de proteína foi realizado o método Kjeldahl onde foram pesados aproximadamente 0,1 g da amostra em balança analítica, obtendo-se assim o peso das amostras em gramas para T1, T2 e T3; P1, P2 e P3 ambas em triplicata conforme quadro 2 e transferidos para tubos de ensaio.

Posteriormente foram então pesados 1 grama da mistura digestora de proteína e medidos 6 mL de ácido sulfúrico ambos transferidos para o tubo de ensaio contendo a amostra. Cada tubo foi então levado ao digestor 4 horas a 400°C. Após esse período foram retirados do digestor e resfriados por +/- 3 horas. As amostras foram então levadas a destilador contendo no equipamento 40 mL de Na OH e em um Becker é adicionado 10 mL de ácido bórico com 2 gotas do indicador de cor vermelho metila. Após ligar o destilador a 50°C a amostra sofre aquecimento. Quando o volume do Becker atingiu aproximadamente 60 mL ou aparecimento da coloração verde, o equipamento foi então desligado. A solução obtida foi então titulada com HCL a 0,1 N até que ocorresse a viragem de cor para rosa.

2.3 ANÁLISE DAS CINZAS DA FARINHA DE PESCADO (Método Gravimétrico)

O método está baseado na determinação da perda de peso do material submetido à queima em mufla nas temperaturas entre 550-570°C. A determinação de cinzas permite verificar a adição de matérias inorgânicas ao alimento. A perda de peso fornece o teor de matéria orgânica do alimento. A diferença



entre o peso original da amostra e o peso de matéria orgânica fornece a quantidade de cinza presente no produto.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os valores de unidade foram apresentados obtendo-se a média das repetições realizadas conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados dos teores de umidade da farinha de Tilápia e Pescada amarela

| | Tilápia | | | Pescada Amarela | | | |
|----------------|---------|------|------|-----------------|------|------|------|
| | T' | T'' | T''' | P' | P'' | P''' | |
| Média % | 7,83 | 7,37 | 7,09 | Média% | 0,08 | 0,07 | 0,07 |

Os Valores de umidade obtidos demonstraram que a farinha de pescado de Tílpia possui percentual de umidade maior com valores médios de 7,83%, 7,37% e 7,09 % respectivamente para T1, T2 e T3 quando comparados com os valores de umidade da farinha de pescada amarela que apresentou valores médios de 0,08%, 0,07% e 0,07% respectivamente para P1, P2 E P3. Importante ressaltar que comparando a farinha de tilápia e de pescada amarela houve maior variabilidade dos teores de umidade entre as amostras de tilápia com valores variando de 8,47% a 6,52%.

Tais resultados demonstram que a durabilidade da farinha de tilápia pode ser menor que a farinha de pescada amarela, pois a alta atividade de água favorece a proliferação de microrganismos no produto o que interfere diretamente na sua qualidade e durabilidade.

Ao observar a tabela 2, a umidade corresponde à perda de peso (g) sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida. Na realidade, não é somente este constituinte a ser removida, mas outros compostos que se volatilizam nessas condições.

O conhecimento do teor de umidade do pescado é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização, palatabilidade e a suculência da carne.



Segundo (OGAWA & KOIKE, 1987) a taxa de umidade do pescado proporciona entre 70 a 85% de concentração.

Sabe-se que o teor de umidade da carne pode variar em função da idade do animal, ambiente. Como os animais coletados para as análises não obedeceram a critérios que permitisse tal estratificação, os valores encontrados servem de diagnóstico de que estas alterações ocorrem e também permite a determinação do teor de proteína, visto que deve ser calculado em cima do teor de matéria seca.

Após procedimento analítico de proteína os resultados obtidos para teores de proteína bruta e nitrogênio da farinha de Tilápia e de Pescada amarela estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 – Teores proteína bruta de farinha de pescado de Tilápia e Pescada amarela.

| Tilápia | | | | Pescada Amarela | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
| | T' | T'' | T''' | | P' | P'' | P''' |
| Média % | 47,93 | 65,42 | 45,96 | Média% | 35,36 | 74,21 | 51,19 |

Os valores de proteína para a tilápia variou em 47,93%, 65,42% e 45,96 enquanto para a pescada amarela variou em 35,36%, 74,21% e 51,19%. Segundo os dados obtidos, foram avaliados e posteriormente tratados estatisticamente com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel 2013 (MICROSOFT CORPORATION, 2016). As amostras apresentaram diferença significativa, em nível de 5%, entre os pontos estudados, para a composição centesimal e análises de frescor, sendo encontrados os seguintes valores médios: umidade (77,9 a 81,69 g/100 g), proteína (13,72 a 18,25 g/100 g), cinza (0,6 a 1,0 g/100 g).

As proteínas miofibrilares representam de 66 a 77 % das proteínas totais do músculo. As proteínas sarcoplasmáticas representam aproximadamente 20-25 % da proteína total do músculo (MARTELLI & PANEK, 1968). A composição centesimal da carne sofre variações em função do tipo de músculo, espécie, alimentação sendo que a dieta fornece proteínas em diferentes quantidades de exigências de



acordo com a fase de vida (FORREST, 1979). Segundo (OGAWA & KOIKE, 1987) em geral a composição proteica está entre 15 a 24% de proteína.

Correlacionando-se os resultados obtidos com a citação da literatura, o teor de proteína ficou acima das faixas estabelecidas, sendo que as duas espécies obtiveram resultados muito aproximados considerando a metodologia aplicada e os fatores implícitos no referido experimento.

Segundo (GARCIA-ARIAS et al., 2003). os níveis de proteína solúvel no músculo são de 20 - 25 % e que algumas espécies apresentaram bem abaixo do resultado, supõe-se que um dos fatores seja a pouca concentração da proteína sarcoplasma e dos demais fatores citados acima.

Os resultados das cinzas de amostras de Farinha de Tilápia e de Pescada Amarela estão demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 – Resultados de percentual de cinzas em amostras de farinha de Tilápia e Pescada Amarela.

| Tilápia | | | Pescada Amarela | | | | |
|----------------|-------|-------|-----------------|---------------|-------|-------|-------|
| | T' | T'' | T''' | | P' | P'' | P''' |
| Média % | 13,43 | 19,04 | 13,05 | Média% | 12,68 | 12,30 | 11,59 |

Os Valores das cinzas obtidos demonstraram que a farinha de peixe de Tilápia possui percentual com valores médios de 13,43%, 19,04% e 13,03 % respectivamente para T1, T2 e T3 quando comparados com os valores de farinha de pescada amarela que apresentou valores médios de 12,68%, 12,30% e 11,59% respectivamente para P1, P2 e P3. Os valores de proteína para a tilápia variou em 47,93%, 64,42% e 45,96 enquanto para a pescada amarela variou em 35,36%, 74,21% e 51,19%.

Estudos relacionados aos componentes da CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) são mostrados na Tabela 5. Observa-se que a composição química da CMS de tilápia possui semelhança com a do filé, exceto para o teor de lipídeos (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2010), cuja variação está relacionada a diversos fatores como: forma de obtenção e processamento da CMS, época do ano, dieta, idade e sexo (GONÇALVES, 2011).

Tabela 5



| Umidade (%) | Proteína (%) | Cinzas (%) | Referências |
|-------------|--------------|------------|-------------------------------------|
| 79,83 | 15,13 | 1,35 | KIRSCHINIK, 2009 |
| 76,3 | 17,74 | 0,88 | MARENGONI <i>et al.</i> , 2009 |
| 75,47 | 12,76 | 1,14 | OLIVEIRA FILHO <i>et al.</i> , 2010 |
| 79,05 | 14,63 | 0,87 | BORDIGNON <i>et al.</i> , 2010 |
| 82,53 | 15,49 | 1,08 | PINTO, 2017 |

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de novos produtos a partir das sobras do beneficiamento e/ou processamento do pescado para a alimentação e/ou ração, mostra-se viável. Além da agregação de valor, é possível diversificar produtos de fácil preparo e conveniência no mercado com qualidade nutricional e sensorial.

A farinha de cabeça de tilápia é um resíduo que apresenta um excelente valor nutritivo, devido ao seu elevado teor proteico, cinzas (minerais) e altamente energética, devido ao elevado teor de lipídios. Sendo assim, cabeças de tilápia, podem ser utilizadas como matéria-prima de baixo custo para produção de produtos alimentícios, agregando assim maior valor aos resíduos de peixes e diminuindo a poluição ambiental.

Diante dos resultados aqui apresentados, pôde-se concluir que foi possível quantificar componentes nutricionais consideráveis para obtenção de alto teor de proteína, independente dos três métodos de extração avaliados. As análises físico-químicas não demonstraram conformidade com a literatura, porém os parâmetros mostraram-se de acordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

O desenvolvimento de novos produtos a partir das sobras do beneficiamento e/ou processamento do pescado para a alimentação e/ou ração, mostra-se viável. Além da agregação de valor, é possível diversificar produtos de fácil preparo e conveniência no mercado com qualidade nutricional e sensorial.



REFERÊNCIAS

ARRUDA, L. F.; BORGHESI, R.; OETTERER, M. **Use of fish waste as silage– a review. Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.50, n.5, p.879-886, 2007

BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais**. Orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

CORTEZ, G. E. P.; ARAÚJO, J. A. C.; BELLINGIERI, P. A.; DALRI, A. B. **Qualidade química da água residual da criação de peixes para cultivo de alface em hidroponia**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, n.4, p.494-498, 2009.

GALVÃO, J.; Oetterer, m. (2017). **Qualidade e processamento de pescado**. Elsevier

GARCIA-ARIAS, M. T. et al. **Cooking-freezing-reheating (CFR) of sardine (*Sardina pilchardus*) fillets: effect of different cooking and reheating procedures on the proximate and fatty acid compositions**. Food Chemistry, v. 83, n. 3, p. 349- 356, 2003.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.

ISLAM, M. S.; KHAN, S.; TANAKA, M. **Waste loading in shrimp and fish processing effluents: potential source of hazards to the coastal and nearshore environments**. Marine Pollution Bulletin, v.49, p.103-110, 2004.

LUCENA, M. M. A. **Percepção Ambiental por uma comunidade rural do entorno de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), semiárido brasileiro**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2010
file:///D:/Downloads/MycarlaMAL_DISSERT.pdf

NUNES, S. B. **Estabelecimento de um plano de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) para Peixe-Sapo (*Lophius piscatorius*) eviscerado e congelado**. Florianópolis: UFSC, 2001. 121p. Dissertação Mestrado

OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; SOBRAL, P.J.A.; BALIEIRO, J.C.C.; VIEGAS, E.M.M. **Comparison of stunning methods on the physicochemical properties of frozen Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) filets**. Journal of Aquatic Food Product Technology, v.26, n.3, p.325-334, 2017



MIRANDA, F. F.; PORTO, M. R. A.; PACHECO, R. S.; HERNÁNDEZ-PRENTICE, C. **Processo tecnológico destinado à obtenção de flocos de corvina (*Micropogon furnieri*)**. In: Congresso de Iniciação Científica, 12, 2003, Pelotas. Resumos... Pelotas: UFPel, 2003. CD Rom.

PRODUÇÃO de peixes em 2020 atinge quase 803 mil toneladas no Brasil. SNA. Brasil, 22 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/producao-de-peixes-em-2020-atinge-803-mil-toneladas-no-brasil/>

SEIBEL, N. F.; SOARES, L. A. DE S. **Produção de silagem química com resíduos de pescado marinho. Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p.333-337, 2003.

SILVA, C. A., & ANDREOLI, C. V. (2010). **Compostagem como alternativa à disposição final dos resíduos sólidos gerados na Ceasa**. Revista Engenharia Ambiental, 7(2),27-40. file:///D:/Downloads/EA-2010-411.pdf

SILVA, G. G. H.; CAMARGO, A. F. M. **Valor nutritivo de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) utilizadas no tratamento de efluentes de aquicultura**. Acta Scientiarum, v.24, n.2, p.519-526, 2002.

