



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS**  
**Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas**  
**Curso de Zootecnia**

ANDRIELI LORRAINE DA SILVA BRITO

SILAGEM DE PESCADO COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO NA ALIMENTAÇÃO  
ANIMAL

Rondonópolis

2021

ANDRIELI LORRAINE DA SILVA BRITO

SILAGEM DE PESCADO COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO NA ALIMENTAÇÃO  
ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis como requisito parcial para obtenção do título de bacharel ou Zootecnia

Orientador(a): Profa. Dra. Evelise Andreatta

Rondonópolis

2021

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

L876s LORRAINE DA SILVA BRITO, ANDRIELI.  
SILAGEM DE PESCADO COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO NA  
ALIMENTAÇÃO ANIMAL / ANDRIELI LORRAINE DA SILVA BRITO. -- 2021  
23 f. ; 30 cm.

Orientadora: Evelise Andreatta.  
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto  
de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Aquicultura. 2. pescado. 3. silagem. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

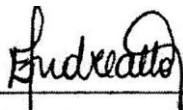
ANDRIELI LORRAINE DA SILVA BRITO

SILAGEM DE PESCADO COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO NA ALIMENTAÇÃO  
ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas  
Curso de Zootecnia da Universidade Federal de  
Rondonópolis como requisito parcial para  
obtenção do título de bacharel ou Zootecnia.

Aprovado em: 26 de julho de 2021.

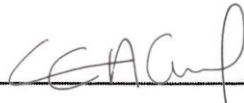
Banca Examinadora:



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Evelise Andreatta  
Orientadora  
UFR



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Heloísa Avelino Cabral  
Examinadora  
UFR



Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral  
Examinador  
UFR

*Dedico este trabalho aos meus pais, como pequeno gesto de gratidão pelo apoio, carinho e presença ao longo do período de elaboração deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família e amigos, que me incentivaram durante todo o percurso da graduação. Agradeço aos professores e técnicos do curso de Zootecnia da UFMT/UFR, que foram fundamentais no processo de construção de conhecimento na graduação, e me ensinaram lições valiosas que carregarei para toda a vida. Agradeço a professora orientadora Evelise Andreatta pela paciência e dedicação na construção deste trabalho.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Produção da aquicultura – Brasil e Regiões.....	13
Tabela 2- Produção da aquicultura – Região Centro-Oeste.....	13
Tabela 3- Produção da aquicultura – Tilápia .....	15

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar as principais vantagens e limitações no uso de silagem de pescado. O método utilizado foi revisão de literatura, e os resultados obtidos demonstram os diferentes modos como os resíduos podem ser processados e utilizados na alimentação animal. Verificou-se que no processamento de resíduos utilizados na elaboração de silagem de pescados, o valor nutricional da silagem de peixe é evidenciado principalmente como fonte proteica e em função da elevada digestibilidade da proteína, o que pode ser identificado como vantagem, além dos custos e impactos ambientais reduzidos. A falta de políticas específicas para o desenvolvimento do setor, e a falta de técnicas viáveis se mostram como limitações para seu uso.

**Palavras-chave:** Aquicultura; pescado; silagem;



## **ABSTRACT**

The present work aimed to identify the main advantages and limitations in the use of fish silage. The method used was a literature review, and the results obtained demonstrate the different ways in which waste can be processed and used in animal feed. It was found that in the processing of waste used in the preparation of fish silage, the nutritional value of fish silage is mainly evidenced as a protein source and due to the high digestibility of the protein, which can be identified as an advantage, in addition to costs and reduced environmental impacts. The lack of specific policies for the development of the sector, and the lack of viable techniques are limitations for its use.

**Keywords:** Aquaculture; fish; silage;

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	9
2.A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AQUICULTURA NO BRASIL.....	11
3. OS RESÍDUOS RESULTANTES DA FILETAGEM DA TILÁPIA.....	14
4. RESÍDUOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA SILAGEM DE PESCADO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## 1 INTRODUÇÃO

A Aquicultura no Brasil é uma atividade que provavelmente se iniciou no século XVII, porém a profissionalização da prática se inicia na década de 1970, e como atividade industrial é ainda recente. A maior parcela da produção nacional vem de pequenos empresários e fazendas com áreas de produção menores que 2 hectares, de modo similar aos principais países produtores da Ásia (VALENTI, 2000).

Em função da vasta diversidade de recursos hídricos no Brasil somados ao clima propício, a Aquicultura é uma atividade que tem crescido de forma significativa. De acordo com os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, a aquicultura brasileira produziu 579 mil toneladas de pescado em 2018, 2,6% a mais que em 2017, avaliadas em R\$ 4,9 bilhões (CARVALHO, 2019). De acordo com Argenta (2012), o crescimento considerável da indústria de pesca se deve a dois fatores: aumento da demanda pelos consumidores e tecnologia aplicada à produção industrial.

Como qualquer atividade industrial, a indústria de beneficiamento de pescados gera impactos ambientais, e no caso da indústria da pesca é gerado um alto índice de resíduos, que de acordo com Costa (2012) pode, em alguns casos, chegar a mais de 50% do peso inicial da matéria-prima pescada, tendo em vista que somente aproximadamente 60% dos pescados capturados são comercializados nos mercados de peixes frescos ou então são processados na forma de enlatados, congelados ou salgados, e o restante são descartados, gerando assim um alto número de matéria não aproveitada

Além disso, ainda se soma a esse valor a pesca que não pode ser aproveitada para consumo humano devido a baixo valor comercial, defeitos fenotípicos, descarte daqueles que são recusados pela inspeção dos órgãos responsáveis nas gôndolas de supermercados, entre outros (MACEDO-VIÉGAS; SOUZA, 2004).

Esses resíduos produzidos podem acarretar sérios prejuízos ao ambiente se não forem descartados de forma adequada. As evidências demonstram que uma das alternativas para o aproveitamento desses resíduos, é a produção da silagem de pescados, produto que pode ser utilizado como ingrediente na alimentação animal, substituindo de forma parcial ou total algum ingrediente proteico.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo geral identificar as principais vantagens e limitações no uso de silagem de pescado na produção animal.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa optou-se por revisão de literatura, baseada na análise de material publicado em diferentes formatos. A presente revisão sistemática de literatura foi realizada entre março de 2021 e junho de 2021, em periódicos científicos especializados, em plataformas digitais, como Scielo (Scientific Electronic Library Online), Google Acadêmico, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), e Portal de periódicos da Capes, a partir dos termos silagem de peixes, alimentação animal, aquicultura.

## 2 A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AQUICULTURA NO BRASIL

Em 2003, no Brasil criou-se a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP-PR). Com o objetivo de atender uma necessidade do setor pesqueiro e aquícola, para fomentar e desenvolver a atividade, a Secretaria marca uma nova política de gestão e ordenamento do setor mantendo o compromisso com a sustentabilidade ambiental (MASUDA,2009).

Diante da crescente importância no cenário mundial e nacional, a aquicultura passou a ser considerada estratégica para o governo brasileiro. Neste período, e neste cenário de diversificação da economia brasileira, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), realizou um importante mapeamento das principais competências capazes de contribuir para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil (ROCHA,2013).

Cabe destacar que a Secretaria ganhou status de Ministério em 26 de junho de 2009, quando o Presidente da República sancionou a Lei nº 11.958, que altera as Leis nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, e nº 10.683, de 28 de maio de 2003 a qual dispôs sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) (MASUDA,2009).

Contudo, as enormes dificuldades burocráticas e administrativas impossibilitaram o avanço do Ministério da Pesca no Brasil, e o próprio Governo Federal reconheceu na época que acarretou um grande prejuízo ao setor pesqueiro e às políticas públicas em andamento (MASUDA,2009).

No ano de 2016, a sanção presidencial da Lei nº 13.266, extinguiu definitivamente o MPA, criando a Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP) na estrutura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

É necessário destacar o grande potencial para a Aquicultura que o Brasil possui, em função de suas condições naturais, clima favorável e pela sua matriz energética, e sobretudo em função de sua considerável extensão costeira de mais de oito mil quilômetro. Considera-se ainda a sua zona econômica exclusiva (ZEE) de 3,5 milhões de km<sup>2</sup> e a dimensão territorial, que dispõe de, aproximadamente, 13% da água doce renovável do planeta (ROCHA,2013).

Com a Medida Provisória nº 870, de 1º de janeiro de 2019, no Art. 21, III e com o Decreto nº 9.667, de 2 de janeiro de 2019, compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio da Secretaria da Aquicultura e Pesca tratar da política nacional pesqueira e aquícola, inclusive a gestão do uso dos recursos e dos licenciamentos, das

permissões, dos registros e das autorizações para o exercício da aquicultura e da pesca. (BRASIL, 2019)

O referido decreto destaca a competência do Ministério em relação à pesquisa, ao cooperativismo e associativismo e as negociações internacionais em aquicultura e na pesca, que tem como atribuição planejar e ordenar a atividade de pesca nacional, tanto comercial quanto não comercial, sendo estas:

- a) artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte;
- b) industrial: quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial;
- c) científica: quando praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica;
- d) amadora: quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto;
- e) de subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica.

A pesca é uma atividade baseada no extrativismo e no uso dos recursos naturais sem o devido planejamento, enquanto a aquicultura é a atividade controlada pelo homem com o objetivo de exploração produtiva econômica e financeira. A produção de pescado, que por muitos anos teve sua origem da pesca – que passa por uma estagnação, sobretudo pela exportação dos estoques pesqueiros, encontrou na aquicultura a saída para a continuidade do crescimento sustentável (SCHULTER et al., 2017).

O levantamento da produção aquícola no Brasil no ano de 2019, realizada por Schulter et al. (2017) identifica que o país tem uma produção bastante diversificada em todas as regiões, destacando a região Nordeste que representa 39,73% da produção nacional. Em seguida tem-se a região Sul (21,86%), a Norte com 16,21%, a Sudeste com 12,18% e por último a região Centro Oeste com 10%, como pode-se observar na Tabela 1.

Tabela 1- Produção da aquicultura (valores em R\$) no Brasil e Regiões.

	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Brasil	3055250	3874490	4417150	4320245	4485216	4912000	5164021
Norte	443682	879196	1093032	828129	811743	805639	837593
Nordeste	1289703	1442090	1625332	1583599	1727000	1953576	2051779
Sudeste	263129	311960	403990	575673	545747	613875	629207
Sul	464079	604551	749505	818547	936228	1073890	1129046
Centro-Oeste	594657	636692	545291	514297	464497	465019	516395

Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal. \* Valor da produção (Mil Reais).

Fazendo um recorte de análise voltado a região Centro Oeste, tem-se o estado de Mato Grosso como maior produtor (50,15%), seguido de Goiás com 26,80%, Mato Grosso do Sul com 19,70% e Distrito Federal com 3,35% (Tabela 2).

Tabela 2- Produção da aquicultura – Região Centro-Oeste

	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Mato Grosso do Sul	35269	34566	39779	41531	75113	83477	101680
Mato Grosso	399491	435234	379284	343941	249250	238139	258963
Goiás	155882	155540	115770	122950	133301	133587	138433
Distrito Federal	4015	11352	10457	5875	6834	9815	17318

Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal. \* Valor da produção (Mil Reais).

Ressalta-se com os dados supracitados que o Brasil possui alto potencial para a produção da aquicultura, contudo este não é explorado de forma adequada, na maioria das vezes.

Kubitza e Campos (2015) apontam que a aquicultura cresceu consideravelmente nas últimas décadas, mas poderia ter crescido muito mais com uma maior organização dos produtores, com o estabelecimento de políticas mais efetivas e maior apoio do governo ao setor.

### 3 OS RESÍDUOS RESULTANTES DA FILETAGEM DA TILÁPIA

A produção nacional de Tilápia tem tido avanços significativos desde a década de 1990, e o Brasil desponta entre os maiores produtores mundiais, impulsionado tanto pelo mercado interno por meio do aumento de consumo, redução das importações e inserção no comércio internacional (FARIAS et al., 2018).

A tilápia lidera a produção aquícola no Brasil com cerca de 260 mil toneladas produzidas em 2014, 31% a mais que as 198 mil toneladas produzidas em 2011. A produção comercial de tilápias ocorre em praticamente todo o país, com volumes mais expressivos de produção nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. (KUBITZA, 2015, p.13).

De acordo com Schulter et al. (2017), “no processo de industrialização da tilápia, agrega-se valor na matéria-prima, extremamente perecível, ao tornar o produto com maior vida útil e com novas opções de consumo.” (SCHULTER et al., 2017, p.25)

Ainda de acordo com a autora, existem várias formas de realizar este processo:

obtendo produtos como filé fresco e congelado, defumados e salgados, surimi, empanados, embutidos, farinha de resíduos da filetagem para utilização em rações, produção de óleo e obtenção de silagem dos resíduos da filetagem, produção de couro para utilização na confecção de vestuário e outros produtos obtidos. (SCHULTER et al., 2017, p. 25)

O rendimento habitual da tilápia na filetagem é de 32,2%. (SOUZA E MARANHÃO,2001)

De acordo com a pesquisa realizada por Araújo *et al.* (2013) para a obtenção de um maior rendimento de filé: é preciso retirar, primeiro, a pele com auxílio de alicate e, em seguida, o filé, chegando a um percentual de aproveitamento da magnitude de 36,7%. De outra forma, quando a filetagem é realizada com o auxílio da faca, seguida da remoção da pele, o percentual de aproveitamento é menor: em torno de 32,9%. (SCHULTER et al., 2017)

Os resíduos resultantes da filetagem da tilápia representam, em média, 70% do peso total do peixe inteiro, e se trata de um número significativo, como podemos observar na Tabela 3.

No entanto, a indústria consegue destinar esses resíduos para outros fins, como subprodutos (bolinhos, empanados e aperitivos) e, principalmente, cerca de 30% para a indústria de rações, gerando farinha de peixe, que será utilizada na fabricação de ração animal.



Há, portanto, muitas empresas investindo na produção verticalizada, ou seja, propõem-se a completar todo o ciclo produtivo e, além de produzir a tilápia, tais empreendimentos possuem fábricas de ração e unidades de processamento de pescado.

Tabela 3- Produção da aquicultura - Tilápia

	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Norte	293550	553833	527700	362702	398761	413523	480082
Nordeste	48103265	57439394	53073983	45766457	63178340	60917539	58285377
Sudeste	45834891	49679539	56683226	80173601	76615590	84355419	84568942
Sul	63549880	76798003	90727713	99461183	119569293	142492612	150247886
Centro-Oeste	11524425	15477445	17785914	15620673	21473234	24677247	30131678

Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal. \*Produção da aquicultura (Quilogramas).

Os desafios são enormes, devidos aos investimentos necessários, pois se fizermos uma análise a partir do processamento de 2 mil quilos de Tilápia por semana, teremos cerca de 1300 quilos de resíduos no mesmo período. Mas ainda assim, o volume de resíduos gerados não é grande o suficiente para justificar o investimento em equipamentos e instalações para a produção de farinha de peixe, que renderia apenas 250 quilos, ou seja, em relação aos resíduos produzidos temos um total de 20% de aproveitamento com se destina a produção de farinha (KUBITZA,2015).

Uma das alternativas para melhor aproveitamento dos resíduos é a silagem, que pode ser destinada para alimentação animal de várias espécies, pois o valor nutricional da silagem é semelhante ao material que lhe deu origem, variando com o tipo de matéria-prima utilizada (KUBITZA,2015).

Destaca-se dentro deste potencial nutricional, o teor de lipídios, a depender da metodologia empregada para sua obtenção. A silagem pode ser utilizada na confecção das rações como fonte proteica, substituindo parcialmente os ingredientes tradicionais, no entanto, é necessário desenvolver técnicas viáveis para o aproveitamento deste produto nas fábricas de ração (BACELAR; MURATORI, 2020).

No próximo tópico, vamos apresentar estudos que descrevem a importância e benefícios do uso da silagem de pescados para nutrição animal.

#### **4. RESÍDUOS UTILIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA SILAGEM DE PESCADO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

A geração de resíduos de pesca varia conforme a espécie e tipo de processamento (FELTES et al., 2010).

Para realizar o aproveitamento e processar os resíduos, a produção de farinhas se apresenta como uma alternativa que se destina para a alimentação animal, e tem sido a forma mais comum de aproveitamentos desses resíduos, que são submetidos a um cozimento, seguido de prensagem para remoção do óleo, secagem, moagem e ensacamento (KUBITZA; CAMPOS, 2006)

Conforme Machado (1998), o “descarte dos resíduos da industrialização do pescado pode ser direcionado para vários tipos de aproveitamento e divididos em quatro categorias: alimentos para consumo humano, ração para animais, fertilizantes ou produtos químicos.” (MACHADO, 1998, p.23)

A silagem é um produto liquefeito obtido a partir de pescado inteiro impróprio para consumo humano, ou de resíduos do beneficiamento do mesmo (SEIBEL, et al. 2008, p.1).

Também pode ser chamado de pescado liquefeito. Junior e Sales (2013) informam que é o produto resultante da autólise de pescado inteiro triturado ou de resíduos mantidos sob determinadas condições de acidez. O processo é relativamente simples, sendo necessária apenas a trituração do material, adição de ácidos (fórmico, propiônico, sulfúrico) ou enzimas e um recipiente para misturar.

É importante destacar que os métodos utilizados na produção de silagem de pescado são diversos. O método químico pode ser obtido pela adição de ácidos orgânicos (fórmico e propiônico) ou minerais (clorídrico e sulfúrico), separadamente ou a mistura deles, à massa de peixe triturada (AMANCIO, 2003).

Também temos a silagem fermentada (biológica) produzida pelo processo de fermentação anaeróbica necessita de uma fonte de carboidrato para que o processo se inicie (NUNES, 1999 apud AMANCIO, 2003).

Na elaboração deste tipo de silagem, é adicionado um açúcar fermentável (melaço, glicose, açúcar de beterraba, raspa de mandioca), pois este favorece o crescimento de bactérias ácido-láticas, que produzem o ácido lático e antibióticos, e juntos inibem o crescimento de bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Citrosactu*, *Achromobacter* e *Pseudomonas*.

A silagem enzimática (hidrolisado proteico de pescado) é produzida misturando-se peixe moído com enzimas proteolíticas purificadas, normalmente de fontes vegetais tais como a bromelina, a ficina e a papaína, ou proteases microbianas (VIEGAS, 2000 apud AMANCIO,2003 p. 80).

Vidotti et al. (2003) avaliou a composição de aminoácidos de silagem ácida e fermentada produzida a partir de três tipos de materiais e verificou que o teor de proteína das silagens foi inferior ao do material *in natura*. A silagem ácida apresentou maior concentração de proteína 69,91% (peixe marinho), 44,38% (peixe de água doce) e 39,59% (resíduo de tilápia) comparada à silagem fermentada, 59,61% (peixe marinho), 42,09% (peixe de água doce) e 35,84% (resíduo de tilápia), respectivamente.

Ao avaliar a produção de silagem ácida obtida a partir de resíduos provenientes do processamento de pescada gó (*Macrodon ancylodon*), e suas características físico-químicas, Costa (2020), conclui que a produção de silagem de resíduos de pescada desta espécie com a combinação de ácido sulfúrico e ácido fosfórico resulta em produto final que pode ser considerado uma fonte proteica alternativa na alimentação animal. (COSTA,2020)

Apresentado os conceitos, vamos descrever abaixo estudos que pesquisam a utilização da silagem de pescado na alimentação animal, em diversos tipos de processamento e em diversas espécies.

Os estudos de Rufino et al. (2019), ao revisar resultados de pesquisa que apresentem os efeitos relacionados as diferentes formas de processamento e uso dos subprodutos do pescado na alimentação de aves conclui que:

os subprodutos de pescado podem ser utilizados em rações para aves nas suas mais variadas formas, destacando-se a farinha de peixe e a silagem de pescado. Estes ingredientes geralmente atuam como fonte complementar para o atendimento da exigência de proteína, podendo também contribuir no atendimento de outras demandas nutricionais. A farinha de peixe é a forma mais utilizada de aproveitamento dos subprodutos do pescado em rações para ave.

Como podemos observar, a silagem de pescados se mostra eficiente para alimentação de aves, e ainda se mostra como uma fonte proteica e nutricional em potencial.

O valor nutricional da silagem de pescado está na digestibilidade protéica elevada devida ao fato de a proteína já estar bastante hidrolisada e da presença de lisina e triptofano entre outros aminoácidos essenciais (SALES, 2013).

Na suinocultura, de acordo com Protas (1984), um dos maiores entraves está nos gastos com alimentação que pode chegar a 70 a 75% do custo total de produção. Neste custo, o milho se mostra como componente mais oneroso no preparo das rações, e responsável por 42% desse custo.

O baixo custo da produção da silagem de pescados se comparado ao custo produção das rações para animais provenientes de ingredientes como milho e farelo de soja, torna a silagem de pescados uma alternativa economicamente viável, pois além dos baixos custos de produção, seu manejo é mais simplificado, podendo ser armazenada em temperatura ambiente por até 30 dias e ser utilizada logo após sua elaboração (ARRUDA, 2004).

O estudo de Pretto et al. (2017) ao produzir silagem ácida de pescado e aplicar em dietas para juvenis de carpa comum demonstrou que, no final do período experimental, ao avaliar parâmetros de crescimento e composição corporal dos peixes, apresentaram maior peso final, comprimento total, ganhos em peso relativo e médio diário. O estudo também demonstrou melhora em relação ao desempenho dos animais, recomendando a incorporação de 20 ou 30% de silagem de pescado na ração.

Enke et al. (2009) ao estudar o desempenho e o rendimento de carcaça em juvenis de jundiá *Rhamdia quelen*, alimentados com farinha de silagem química de rejeitos de pescado em substituição à levedura de cana, em dietas à base de ingredientes vegetais, demonstrou que os animais alimentados por 75 dias, duas vezes ao dia, na proporção de 10% da biomassa total obtiveram aumento sobre o peso final, comprimento e a taxa de crescimento específico. O pesquisador conclui que a inclusão de 30- 33%- da farinha de silagem química de rejeitos de pescado na dieta proporcionou melhor desempenho para juvenis de jundiá, não afetando a sobrevivência e a qualidade de água.

Yamamoto et al. (2007), ao realizar experimento com 36 cordeiros , sendo 18 machos e 18 fêmeas com peso corporal inicial de  $17,90 \pm 1,27$  kg alimentados com as dietas contendo 8% de silagem de resíduo do processamento de tilápia (*Oreochromis niloticus*); e com 8% de silagem de resíduo do processamento de peixe-sapo (*Lophius gastrophiusus*) demonstrou que os cordeiros alimentados com estas dietas apresentaram maior coeficiente de digestibilidade, enquanto aqueles alimentados com a dieta controle apresentaram o menor coeficiente de digestibilidade.

Os autores concluem que a substituição parcial do farelo de soja por silagem de resíduos de peixes mostrou-se como boa alternativa proteica na alimentação de cordeiros (YAMAMOTO et al., 2007).

O estudo de Silva e Landell (2003) envolveu a alimentação de leitoas e leitões com a silagem de subprodutos da filetagem de peixes (SSPF), no caso específico da tilápia (*Oreochromis niloticus*), contendo cabeça, nadadeiras, pele e espinhas, sendo preparada a partir do resíduo de pescado moído, melação em pó (110g/kg de massa), iogurte ou soro (um copo comercial para cada 10kg de massa) e ácido sórbico (0,15g/kg de massa).

O estudo demonstrou que adição de até 6,0% de SSPF na dieta de suínos em crescimento não ocasionou prejuízo nos parâmetros de desempenho tanto para os leitões quanto para as leitoas. Demonstrou ainda que a inclusão de silagem de subprodutos da filetagem de peixe na dieta de suínos não causou modificações na carne desses animais (SILVA E LANDELL, 2003).

Os estudos de Cândido (2016) envolvendo suínos nas fases de crescimento e terminação buscou determinar a digestibilidade dos nutrientes e a energia metabolizável da silagem de pescado para suínos em crescimento, buscou avaliar a adição da farinha de silagem de pescado, obtida a partir da mistura de 50% de milho e 50% da silagem de pescado em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação, demonstrou que o efeito quadrático sobre o ganho diário de peso com as crescentes adições de farinha de silagem de pescado às dietas, apresentaram o melhor resultado no nível estimado de 25,83% (CÂNDIDO,2016).

Ainda no mesmo estudo, Cândido (2016) demonstrou que à medida que incrementava os níveis de farinha de silagem de pescado na alimentação dos animais, houve redução da espessura média de toucinho, profundidade de gordura, área de gordura e profundidade do lombo, porém o rendimento de carcaça e a quantidade de carne magra na carcaça não foram reduzidos. Assim como no estudo anterior de Silva e Landell (2003), a autora demonstrou que não houve efeitos sobre as características qualitativas da carne.

Santos (2014), ao realizar pesquisa com os resíduos provenientes do processamento do pescado adquiridos no frigorífico FEPESCA no município de Parintins-AM, em experimento testado na fase de terminação das aves (33 aos 42 dias) concluiu que a silagem ácida de peixe apresentou elevado teor de proteína bruta, semelhante à matéria prima utilizada para sua produção; por suas características nutricionais apresentou potencial para ser utilizada na alimentação de aves (SANTOS,2014).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao finalizar este estudo, pode-se apontar que os objetivos estabelecidos inicialmente foram alcançados, pois foi possível conhecer conceitos e aspectos importantes sobre os

diferentes modos do processamento de resíduos na elaboração de silagem de pescado para alimentação animal.

Em relação as vantagens sobre a produção de silagem de pescados, o estudo demonstrou que as características naturais do Brasil contribuem como elemento significativo que alavanca seu potencial para a produção.

Os custos em relação a produção de outros tipos de rações para nutrição animal, e a diminuição do impacto ambiental também podem ser apontados como um dos pontos relevantes de vantagem para a produção de silagem de pescados.

O valor nutricional da silagem de peixe, foi atribuído à elevada digestibilidade da proteína e à composição de aminoácidos livres, principalmente lisina e triptofano.

Os estudos também evidenciam que a silagem de peixe pode ser utilizada na confecção das rações como fonte proteica, substituindo parcialmente os ingredientes tradicionais, no entanto, é necessário desenvolver técnicas viáveis para o aproveitamento deste produto e verificação de permissão de uso na legislação vigente.

Em relação as limitações, podemos apontar que a falta de políticas específicas para o desenvolvimento do setor e o atual cenário econômico e político do país impõe grandes desafios ao setor produtivo do país.

Nesse sentido, é possível afirmar que a utilização de silagem de pescados se apresenta como uma alternativa eficiente para alimentação animal, porém para que a produção de silagem no Brasil ocorra de forma expressiva e eficiente é necessário que se invista em novas estratégias para diminuir os custos, aumento de recursos destinados para sua elaboração, e sobretudo maior produção de pesquisas tanto no âmbito acadêmico como empresarial, que subsidie novos projetos e planejamentos de longo prazo para a efetiva utilização deste potencial produto,

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMANCIO, A. L., et al. Valor nutricional da silagem de pescado e utilização na alimentação animal. **Boletim Técnico-Científico CEPNOR**, v. 10, n. 1, p. 79-93, 2010.

ARAÚJO, M. T. et al. Avaliação do rendimento de filé de tilápia no Nilo (*Oreochromis niloticus*) utilizando diferentes modos de filetagem. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 13., 2013, Recife, Pernambuco. **Anais...** Recife: UFRPE, 2013.

ARGENTA, F. F. **Tecnologia de pescado: características e processamento da matéria-prima**. 2012.61 f. Monografia (especialização) – Curso de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012

ARRUDA L. F. **Aproveitamento do resíduo do beneficiamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) para obtenção de silagem e óleo como subprodutos**. 2004. 91f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BACELAR, R. G. A; MURATORI, M. C. S. Utilização de resíduos de filetagem de tilápia na tecnologia de alimentos: uma revisão. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 2, p. 263-278, 2020.

BRASIL. DECRETO Nº 9.667, DE 2 DE JANEIRO DE 2019. **DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO**. Publicado em: 02/01/2019, Edição: 1-B, Seção: 1 – Extra, p. 35.

CÂNDIDO, R. **Farinha de silagem de pescado em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação**. 2016. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Fortaleza-CE, 2016.

CARVALHO, J. Os números da Aquicultura Brasileira em 2018. **Revista Panorama da AQUICULTURA**. v.29, n.174. Jul/ago, 2019.

COSTA, I. U. Silagem ácida com resíduos do processamento de pescada Gó (*Macrodon ancylodon*), Pará, Brasil. 2019. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 76760-76770, 2020.

COSTA, S. R; SOUZA, P. A. R. O impacto dos resíduos de pescado: o caso da “Feira do Bagaço” no município de Parintins no Amazonas. **DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible**, v. 5, n. 14, p. 1-11, 2012.

ENKE, D. B. S. et al. Utilização de farinha de silagem de pescado em dietas para o jundiá na fase juvenil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 871-877, 2009.

FARIAS, A. C; FARIAS, R. B. A Desempenho Comparativo entre Países Exportadores de Pescado no Comércio Internacional: Brasil eficiente? **Revista de Economia e Sociologia**

**Rural** [online]. 2018, v. 56, n. 3. p. 451-466. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560306>>. ISSN 1806-9479. Acesso em: 16 jun. 2021.

FELTES, M. M. C. et al. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 6, p. 669-677, 2010.

GALVÃO, T. P; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014.

JUNIOR, W. M.; DE OLIVEIRA SALES, R. Propriedades Funcionais da Obtenção da Silagem Ácida e Biológica de Resíduos de Pescado.: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 7, n. 2, p. 126-156, 2013.

KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil. Principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios. In: **Panorama da Aquicultura**, jul./ago 2015.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L. O aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescado. **Panorama da aquicultura**, v. 16, n. 94, p. 23-29, 2006.

KUBITZA, F; CAMPOS, J. L. Aquicultura no Brasil. **Conquistas e Desafios. Panorama da Aquicultura**, v. 25, n. 150, p. 11-13, 2015.

MACHADO, T. M. Silagem biológica de pescado. **Panorama da aquicultura**, v. 8, n. 47, p. 30-32, 1998.

MASUDA, C. T. **Tendências e Perspectivas de Produção Pescado no Brasil**. Faculdade Metropolitanas Unidas. Curso de Medicina Veterinária. São Paulo: UNI-FMU, 2009.

PRETTO, A. et al. Silagem ácida de pescado na alimentação de *Cyprinus carpio*. **Agrarian**, v. 10, n. 38, p. 385-392, 2017.

RUFINO, J. P. F. et al. Uso de subprodutos do pescado na alimentação de aves. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v. 5, n. 1, 2019.

ROCHA, C. M.C. et al. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [online]. 2013, v. 48, n. 8, p. iv-vi. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000800iii>>. Acesso em: 27 jul. 2021.



SALES, R. S. Utilização da Silagem Biológica de Resíduos de Pescado na Alimentação Animal. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 1, 2013

SANTOS, A. N. **Utilização da farinha de silagem de peixe na dieta de frangos de corte em terminação**. Relatórios finais de Iniciação Científica. Instituto de Zootecnia e Ciências Sociais Aplicadas - Parintins Universidade Federal do Amazonas.2014. Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/3566>. Acesso em 02 junho 2014

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva da tilápia**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

SEIBEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L. A. de. Silagem de pescado: uma breve revisão. **Vetor. Revista de Ciências Exatas e Engenharias**, v. 13, n. 2, p. 57-65, 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vetor/article/view/675>. Acesso em: 16 jun. 2021

SILVA, H. B. R.; LANDELL Filho, L. de C. Silagem de subprodutos da filetagem de peixe na alimentação de suínos em crescimento: parâmetros de desempenho e organolépticos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 25, n. 1, p. 137-141, 2003.

VALENTI, W. C. et al. **Aquicultura no Brasil. Bases para um desenvolvimento sustentável. CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia**. Brasília, 2000.

VIDOTTI, R. M. et al. Amino acid composition of processed fish silage using different raw materials. **Animal Feed Science and Technology**, n. 105, p. 199-204, 2003.

YAMAMOTO, S. M. et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online]. 2007, v. 36, n. 4 suppl., p. 1131-1139. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000500021>>. Acesso em: 15 jun. 2021.