

Série Produtor Rural



COMO PREPARAR A SILAGEM DE PESCADO

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 15

630

S485

v.15 e.1

99184

Universidade de São Paulo/USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD



ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **ESALQ**
Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD**

Marília Oetterer
Ricardo Borghesi
Lia Ferraz de Arruda

Como preparar a silagem de pescado
Série Produtor Rural – nº 15

Piracicaba
2001

USP/ESALQ
Divisão de Biblioteca



Comemoração
aos 110 anos
da ESALQ

2011

Série Produtor Rural, nº 15

Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD

Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9

Cep: 13418-900 - Piracicaba - SP

e-mail: biblio@carpa.ciagri.usp.br

http://dibd.esalq.usp.br

Revisão e Edição:

Eliana Maria Garcia

Editoração Eletrônica:

Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

Tiragem:

300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Divisão de Biblioteca e Documentação - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Oetterer, Marília

Como preparar a silagem de pescado / Marília Oetterer, Ricardo Borghesi e Lia Ferraz de Arruda. - - Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001.

16 p. : il. - - (Série Produtor Rural, 15)

Bibliografia

1. Alimento para animal 2. Avaliação nutricional 3. Bioquímica de alimento 4. Preparo 5. Resíduo animal 6. Silagem de pescado I. Borghesi, R. II. Arruda, L.F. III. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Divisão de Biblioteca e Documentação IV. Título V. Série

CDD 664.94

Marília Oetterer¹
Ricardo Borghesi²
Lia Ferraz de Arruda²

¹ Professora Doutora - Dep. de Agroindústria, Alimentos e Nutrição - ESALQ/USP

² Alunos de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - ESALQ/USP

Como preparar a silagem de pescado

Série Produtor Rural – nº 15

Piracicaba
2001

SUMÁRIO

1	POR QUÊ APROVEITAR RESÍDUOS DE PESCADO.....	07
2	SILAGEM DE PESCADO	08
3	COMO PREPARAR A SILAGEM ÁCIDA DE PESCADO	09
4	MATERIAL NECESSÁRIO PARA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
4.1	Recipiente (tanque) com capacidade para 200 litros. Dimensões 1,25 m x 0,76 m x 0,41 m de PVC rígido	12
4.2	Potenciômetro digital, para acompanhamento do pH da silagem	12
4.3	Ácido sulfúrico. Quantidade: 4,5 litros/dia	12
4.4	Ácido fórmico. Quantidade: 1,5 litros/dia	12
4.5	Custo total	12
5	VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM	13
6	UTILIZAÇÃO DA SILAGEM DE PESCADO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	13
6.1	Alimentação de aves e suínos	14
6.2	Alimentação de ruminantes	14
6.3	Alimentação de peixes	15
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	15
	ENDEREÇOS ÚTEIS	16

1 POR QUÊ APROVEITAR RESÍDUOS DE PESCADO ?

A bioconversão do material residual, com conseqüente aproveitamento deste, trará vantagens econômicas para a indústria processadora de pescado, além de sanar o grande problema de eliminação de resíduos, matéria poluente e de difícil descarte.

O termo resíduo refere-se a todos os subprodutos e sobras do processamento dos alimentos que são de valor relativamente baixo. A necessidade de se montar sistemas de aproveitamento dos resíduos de indústrias é de ordem econômica e de conservação de energia. Pode-se pensar desde um maior uso da matéria prima até o produto final, ou ainda, o desenvolvimento de novos produtos que utilizem resíduos líquidos e sólidos no preparo. Para o aproveitamento destes resíduos as ferramentas mais úteis são as enzimas e os microrganismos.

Os resíduos da industrialização do pescado podem ser dirigidos para vários tipos de aproveitamento e divididos em 4 categorias: alimentos para consumo humano, ração para animais, fertilizantes ou produtos químicos. A maioria se destina a produção de farinha para consumo animal porém, para que esta prática seja economicamente viável, a quantidade mínima deve ser de 10 t/dia. O resíduo sólido, se destinado ao preparo da silagem, necessita como capital de investimento adicional ao já existente para o beneficiamento, apenas os recipientes de preparo e estocagem .

Grande parte da tecnologia conhecida para a utilização dos resíduos das indústrias de pescado e elaboração da farinha não se mostra economicamente atrativa, em vista do elevado investimento inicial. Por outro lado, o descarte direto em aterros sanitários e lagoas de tratamento de efluentes não são alternativas recomendáveis, devido ao odor desagradável que provocam nas áreas costeiras ou de águas interiores, quase sempre exploradas como polos de lazer .

É de suma importância o desenvolvimento de novas tecnologias com vistas à utilização desses resíduos, preferencialmente em alimentação humana. Há registro de pesquisas conduzidas com esse objetivo, mas, enquanto o fato não se efetiva, o caminho mais curto seria reverter essas perdas, transformando os resíduos em alimentação animal.

2 SILAGEM DE PESCADO

A idéia da fabricação de silagem de pescado, foi desenvolvida na Finlândia, por volta dos anos 20. Mais tarde, o método foi sendo adaptado para evitar os desperdícios do pescado.

A silagem de pescado é definida como produto líquido produzido a partir do pescado inteiro ou partes dele, ao qual tenham sido adicionados ácidos, e/ou enzimas e/ou bactérias produtoras de ácido láctico e a liquefação da massa tenha ocorrido basicamente pela ação de enzimas já presentes no pescado.

Assim, a silagem, a partir do pescado inteiro ou do material residual, pode ser obtida pela ação de ácidos (silagem química) ou por fermentação microbiana induzida por carboidratos (silagem microbiológica). A liquefação é conduzida pela atividade de enzimas proteolíticas, naturalmente presentes nos peixes, ou adicionadas a fim de acelerar o processo (silagem enzimática).

O processo para a obtenção do ensilado é simples, prático e econômico, não requerendo equipamentos e procedimentos custosos, como os empregados na produção de farinha de peixe.

3 COMO PREPARAR A SILAGEM ÁCIDA DE PESCADO

Para o preparo da silagem química, a matéria prima preferencialmente deve se apresentar em pequenos pedaços ou ser moída. A seguir, adiciona-se o ácido para permitir a ação deste até a liqüefação ocorrer. Estas operações podem ser vistas nas figuras 1, 2, 3 e 4. Normalmente, emprega-se a temperatura ambiente e o tempo decorrente da estocagem desse sistema levará às modificações bioquímicas desejadas. É importante revolver a mistura para que os peixes entrem em contato com o ácido, uma vez que partes do material sem tratamento podem entrar em putrefação. Após a mistura inicial, o processo de silagem começa naturalmente, mas um revolvimento ocasional proporciona a obtenção da uniformidade desejada. O fluxograma para obtenção da silagem é apresentado na Figura 5.

O aproveitamento deve ser imediato, assim que é escoado das mesas processadoras. Após a evisceração, se manual, o funcionário separa as partes sólidas e as dirige às saídas acopladas aos "twins". No caso de planta automatizada, à saída da máquina filetadora, devem ser acoplados os "twins" que recebem as partes sólidas. Os resíduos das indústrias processadoras de pescado representam sérios problemas de sanidade das instalações e interferem nos custos e na eficiência da produção.

A biomassa homogeneizada deve ser distribuída em tanques, unidades de volume conhecido, que receberão os ácidos sulfúrico e fórmico ; 3:1, para promover autólise e abaixamento de pH da biomassa. Não deve haver acúmulo deste material, pois se constituiria em um ponto crítico, com facilidade para a ação microbiana; o efeito do ácido permite a conservação da biomassa.

Os tanques podem ser mantidos ao ambiente e devem ser revolidos ao final de cada jornada de trabalho para facilitar a ação das enzimas normalmente presentes na carne do pescado e levar à digestão das proteínas, com conseqüente formação da biomassa pastosa.

O controle do pH deve ser feito, diariamente, e mantido próximo de 4. Este controle se não efetuado pode se constituir em outro ponto crítico, levando à deterioração da biomassa.

A silagem pode ser utilizada após uma semana e até um mês de estocada, apresentando composição semelhante à da matéria prima, alta digestibilidade com presença integral dos aminoácidos constituintes do pescado, e portanto se destinar ao uso como ração. A estocagem, se mais longa, constituiria em um ponto crítico nutricional, pois os aminoácidos e os lipídios passam a sofrer alterações.



Figura 1 - Resíduo do processamento.



Figura 2 - Moagem do resíduo.



Figura 3 - Adição do ácido.

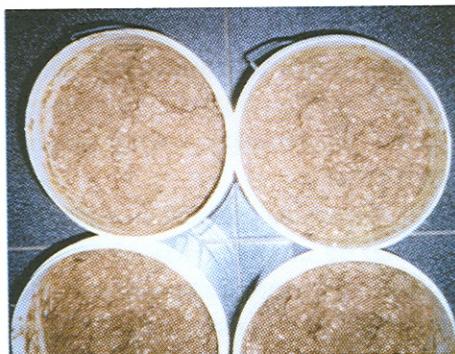


Figura 4 - Silagem.

RESÍDUOS DA COMERCIALIZAÇÃO E DA INDUSTRIALIZAÇÃO



TRITURAÇÃO DA MASSA



MASSA HOMOGENIZADA



DISTRIBUIÇÃO NOS RECIPIENTES



ADIÇÃO DOS ÁCIDOS: 3% V/P; SULFÚRICO : FÓRMICO; 3:1



REVLVIMENTO DA MASSA



CONTROLE DO PH



SILAGEM QUÍMICA PASTOSA

Figura 5 - Fluxograma para obtenção de silagem.

4 MATERIAL NECESSÁRIO PARA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

Partindo-se de uma beneficiadora que processe 500 kg/dia de pescado, ter-se-á, aproximadamente 200 kg de resíduos e/ou aproximadamente 200 kg de silagem.

- 4.1 Recipiente (tanque) com capacidade para 200 litros.
Dimensões 1,25m x 0,76m x 0,41m de PVC rígido.
Custo unitário.....R\$ 1.050,00 Custo total.....R\$ 1.050,00
- 4.2 Potenciômetro digital, para acompanhamento do pH da silagem.
Custo unitário.....R\$ 580,00 Custo total.....R\$ 580,00
- 4.3 Ácido sulfúrico. Quantidade: 4,5 litros/dia.
Custo unitário.....R\$ 5,00 Custo total.....R\$ 22,50
- 4.4 Ácido fórmico. Quantidade 1,5 litros/dia.
Custo unitário.....R\$ 8,20 Custo total.....R\$ 12,30
- 4.5 Custo total:
Investimentos: R\$ 1.630,00 + Custo/dia com os ácidos: R\$ 34,80

5 VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM

A composição aproximada da silagem de pescado é a mesma da matéria-prima, porém pode se alterar com a retirada do óleo e consequente aumento dos demais componentes, na proporção do óleo removido.

O valor nutritivo da silagem está na digestibilidade protéica desta que deve ser preservada, evitando-se estocagem prolongada; o grau de hidrólise deve ser utilizado como um critério de qualidade, pois se ocorrer autólise e rancificação, o produto fica prejudicado. Após 30 dias de estocagem, cerca de 75 a 85% do teor de nitrogênio se torna solubilizado. Em comparação à farinha de pescado, a silagem apresenta teores mais baixos de aminoácidos sulfurados, porém mais elevados de lisina.

6 UTILIZAÇÃO DA SILAGEM DE PESCADO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O produto final do processo de silagem pode ser considerado como uma importante fonte de proteína na alimentação. Principalmente em situações onde a produção de farinha de peixe não é possível e/ou o custo desta fonte protéica é muito alto. A farinha de peixe é um dos produtos protéicos de origem animal mais usados nas rações. Sua produção exige grande empate de capital, equipamentos especiais e alto consumo energético, com capacidade ociosa em algumas épocas do ano, elevando o preço do produto.

As vantagens para a produção de silagem sobre a produção de farinha de pescado são as seguintes: tecnologia simples, independe de escala, não necessita de grande capital, apresenta reduzidos problemas com odor e efluentes, independe do clima, pode ser produzida a bordo dos barcos, o

processo é rápido em regiões de clima tropical e o produto pode ser utilizado no local. No entanto, as desvantagens também devem ser consideradas: é um produto volumoso, de difícil transporte e estocagem em alguns casos e devido ao alto teor de gordura dos peixes, o produto final pode ser inferior.

A silagem não deve ser considerada como um produto competidor com a farinha de peixe, na alimentação animal. No entanto, como nem sempre a farinha de peixe pode suprir a demanda de uso para ração (pois há casos de importação dela pelos países consumidores) e ainda devido ao crescente aumento de resíduos da industrialização do pescado, a silagem aparece como vantajosa proposta, inclusive em nível de pequenas unidades comerciais.

O produto final da silagem ácida ou microbiana pode substituir, totalmente ou parcialmente, fontes convencionais de proteína, na alimentação de peixes, porcos, patos, carneiros, vacas e camelos.

6.1 Alimentação de aves e suínos

Diversos autores constataram que o uso da silagem de pescado na alimentação de aves e suínos não alteraram o sabor da carne, as características da carcaça e nem o desempenho final destes animais (ganho de peso e conversão alimentar).

6.2. Alimentação de ruminantes

A utilização da silagem de peixe na alimentação de ruminantes assume grande importância no caso de muitos países de clima tropical e subtropical, nos quais a qualidade e quantidade de pastagens e forragens tende a diminuir durante os invernos secos e conseqüentemente, a produção de leite pelo gado leiteiro tende a cair. Em experimento foi constatado que o fornecimento de silagem de peixe, no inverno, proporcionou uma produção de leite semelhante à do verão.

6.3. Alimentação de peixes

A utilização da silagem de pescado na alimentação de peixes tem sido, nos últimos tempos, amplamente estudada. Muitos autores acreditam que devido a semelhança desta fonte protéica com a matéria-prima, a silagem tenha elevado potencial para a utilização na aquicultura. Outros se apoiam no baixo custo, principalmente quando comparada à farinha de peixe .

Alguns autores abordam uma outra forma de utilização da silagem de peixe em rações para a aquicultura. Estes autores caracterizaram a fração lipídica de silagens de resíduos de tilápia e concluem que o óleo obtido do processo de silagem constitui-se numa fonte de lipídeos de alta qualidade e baixo custo .

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual do pescado. **Alimentos & Nutrição**, v.5, p. 199-234, 1993.

OETTERER, M. **Da piscicultura à comercialização: técnicas de beneficiamento do pescado de água doce**. Piracicaba: ESALQ, DIBD, 1998. 26p. (Série Produtor Rural, 7).

OETTERER, M. **Agroindústrias beneficiadoras de pescado cultivado. Unidades modulares e polivalentes para implantação, visando os pontos críticos higiênicos e nutricionais**. Piracicaba, 1999. 196 p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Universidade.

2173515

ENDEREÇOS ÚTEIS

ESALQ – USP

Caixa Postal 9 - Piracicaba, S.P 13418-900.

Fone: (19) 429-4150

Acielab – Comércio de Produtos para Laboratórios Ltda.

Fone: (19) 422-6113

e-mail: acielab@merconet.com.br

Brusinox – Indústria e Comércio de Máquinas e Equipamentos

Fone: (47) 351-0567

GTR – Instrumentos Científicos

Fone (19) 421-3311

USP / ESALQ / DIBD		
DATA:	03/05/11	
PROC.:	d. DIBD	
PREÇO:	R\$ 5,00	
VERBA:		
N°	630	v. 15
CHAM.	5485	e. L
N° TOMBO:	99184	

