

Elaboração de Silagem Ácida de Vísceras de Surubim (*Pseudoplatystoma* sp.)

Circular 100
Técnica

Dourados, MS
Dezembro, 2011
(eletrônica)

Fotos: Ricardo Borghesi

Fotos: Hamilton Hisano



Autores

Hamilton Hisano
Zootecnista, Dr. em
Zootecnia,
pesquisador da
Embrapa Agropecuária Oeste,
hhisano@cpao.embrapa.br

Ricardo Borghesi
Zootecnista, Dr. em
Agronomia,
pesquisador da
Embrapa Pantanal,
borghesi@cpap.embrapa.br

Introdução

Os surubins são peixes de água doce apreciados em praticamente todo o território nacional, em função da excelente qualidade de sua carne (coloração clara, sabor suave e presença de poucos espinhos) e esportividade para pesca, sendo considerados um dos mais nobres e de maior valor comercial no Brasil (INOUE et al., 2009).

A produção desses peixes foi impulsionada na década de 1990, com o domínio em escala comercial da produção de alevinos, que se iniciou em algumas pisciculturas de Mato Grosso do Sul. Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2010), a produção de surubim alcançou 2.126,7 t em 2009. Considerando as primeiras informações de produção em 1998 (329 t) e os dados mais atuais, nota-se grande incremento na produção de surubim, que atende tanto o mercado interno quanto o externo.

Com a expansão da produção aquícola brasileira e o surgimento de grandes frigoríficos, o processo de industrialização do pescado está se aperfeiçoando, na tentativa de buscar maior aproveitamento dos produtos processados. No entanto, grande volume de resíduos sólidos e líquidos ainda é gerado, apresentando riscos de impacto ambiental, quando manejados de forma incorreta.

Para os resíduos sólidos, como pele, cabeça, vísceras, entre outros, existe a possibilidade de produção de farinha; no entanto, o investimento inicial é considerado alto. Para ser economicamente viável, uma planta processadora de farinha necessita produzir cerca de 5 t/dia. Muitos frigoríficos e entrepostos de pescado em operação no Brasil não atendem esta demanda. Em alguns casos, algumas indústrias produtoras de outras farinhas de resíduos de origem animal, adicionam à do pescado, juntamente

com a de outras espécies, que apesar da boa qualidade nutricional pode descaracterizar o produto final.

Uma alternativa para o aproveitamento e preservação desses resíduos sólidos é a produção de silagem, principalmente por apresentar vantagens econômicas, uma vez que exige tecnologia simples e independente de escala, além de utilizar material de baixo custo para a sua produção.

A silagem ácida de pescado é um produto liquefeito que se preserva pela redução do pH por meio da adição de ácidos orgânicos e/ou inorgânicos. O processo de ensilagem de pescado é uma técnica antiga, que foi adaptada dos métodos de preservação de forrageiras com ácido sulfúrico e clorídrico, e é muito difundida nos países nórdicos.

Diversos ácidos inorgânicos e orgânicos podem ser utilizados para acidificação da silagem de pescado. Os inorgânicos, apesar de mais baratos, podem resultar em material com maior acidez, sendo recorrente sua neutralização, antes do fornecimento ao animal. De acordo com Suscasas (2011), na escolha do ácido destinado à confecção da silagem deve-se levar em consideração alguns fatores, como periculosidade, risco ao meio ambiente e à saúde, acessibilidade e custo. Segundo esta classificação, o ácido cítrico é indicado, porque é um ácido orgânico barato, oferece baixo risco ambiental e para a saúde, além de não ser um produto controlado.

Segundo Fagbenro e Fasakin (1996), o ácido cítrico pode ser considerado uma boa opção, pois apresenta algumas vantagens, principalmente pelo menor custo. No entanto, mesmo em altas concentrações, o uso isolado do ácido cítrico não permite a preservação da silagem por um tempo prolongado; portanto, é recomendável a adição suplementar do ácido fórmico, que possui atividade antimicrobiana mais efetiva, além de proporcionar melhor estabilidade ao material (GAO, et al., 1992).

Além disso, os ácidos orgânicos vêm sendo utilizados comercialmente na alimentação de aves e suínos e também de peixes, com o objetivo de reduzir o pH estomacal e o número de bactérias patogênicas, além de melhorar a digestibilidade de alguns nutrientes e atividade de enzimas (IZAD et al., 1990; VIELMA; LALL, 2006), o que poderia ampliar os benefícios do uso da silagem de resíduos de pescado preparada com ácidos orgânicos.

A presente Circular Técnica tem como objetivo apresentar informações sobre a confecção de silagem ácida de vísceras de surubim (*Pseudoplatystoma* sp.) produzida com ácidos fórmico e cítrico, baseada em estudos desenvolvidos pela equipe do Laboratório de Piscicultura da Embrapa Agropecuária Oeste.

Preparo da Silagem

O aproveitamento das vísceras deve ser o mais rápido possível. Quando transportado, o material deve ser mantido sob refrigeração (5 °C). A matéria-prima (vísceras) deve ser previamente cortada em pequenos pedaços para posteriormente ser triturada na máquina picadora de carne (Figura 1).



Foto: Hamilton Hisano

Figura 1. Trituração das vísceras de surubim no picador de carne.

No caso das vísceras de surubim, estudos prévios demonstraram que o ácido fórmico 85% (AF) e o ácido cítrico 99,5% (AC) na proporção 1:0,75 em 3% do volume/peso, além do antioxidante (BHT) 0,02%, foram ideais para manter a estabilidade do pH. Estes ácidos devem ser adicionados nesta proporção na massa homogênea para iniciar o processo de autólise e redução de pH.

A mistura obtida deve ser distribuída, preferencialmente, em recipientes plásticos de volume conhecido e com tampa, sendo importante que se revolva a massa de forma adequada com auxílio de espátula ou outro instrumento, para garantir que a distribuição das diferentes proporções de ácidos e antioxidante seja uniforme, evitando a putrefação e rancificação do material.

Os recipientes plásticos contendo a silagem devem ser mantidos em temperatura ambiente. O revolvimento é necessário para facilitar alguns processos bioquímicos que garantem a qualidade da silagem. Até a estabilização do material, deve ser efetuado diariamente. Após este manejo, é necessário medir o pH da mistura e atentar para mantê-lo abaixo de 4,0, pois é a faixa ideal para a atividade de algumas enzimas, além de impedir a proliferação de microrganismos

patogênicos e deteriorantes. Caso a silagem apresente pH maior que 4,0 é necessário fazer um ajuste, adicionado maior quantidade da mistura de ácidos.

A estocagem por um período prolongado (mais de 45 dias) deve ser evitada, pois nesta fase já se iniciam algumas alterações, que podem comprometer a qualidade nutricional da silagem. Após 5 dias já é possível utilizar a silagem, que apresenta grande semelhança em termos de composição química-bromatológica com o material original (Figura 2).



Foto: Hamilton Hisano

Figura 2. Silagem ácida de vísceras de surubim após 30 dias.

Em termos de composição nutricional, a silagem ácida de vísceras de surubim apresenta alto teor de proteína e de gordura, como pode ser observado na Tabela 1, podendo ser utilizada para alimentação animal, porém com algumas limitações.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da silagem de vísceras de surubim (% de matéria seca).

Nutriente	
Matéria seca (%)	21,68
Proteína bruta (%)	25,70
Extrato etéreo (%)	42,40
Energia bruta (kcal kg ⁻¹)	7330
Ca (%)	0,06
P (%)	0,27

Valores médios obtidos a partir de quatro repetições.

O cálculo do custo de produção da silagem, considerando o preço dos ácidos, mão de obra,

energia elétrica e a depreciação dos equipamentos, foi de R\$ 0,38 kg⁻¹, o que torna o produto com preço acessível.

Para melhor visualização do processo de elaboração de silagem ácida de vísceras de surubim é apresentado um fluxograma de produção (Figura 3).

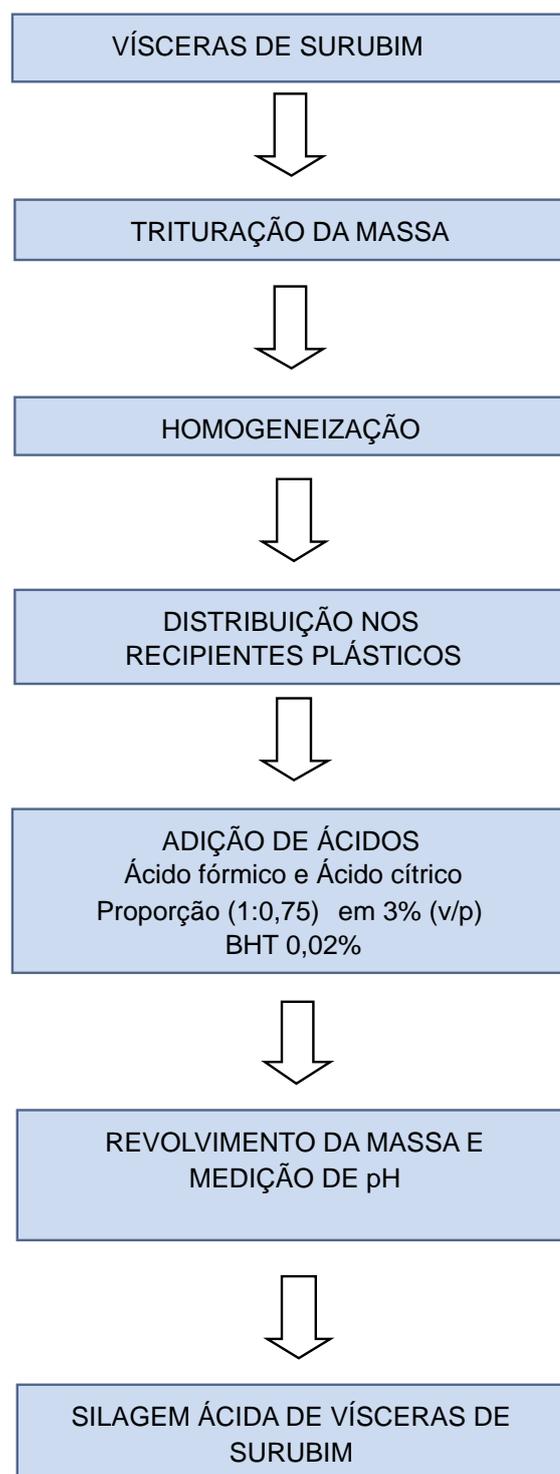


Figura 3. Fluxograma básico de produção de silagem ácida de vísceras de surubim.

Considerações Finais

O uso de despolpadeiras para obtenção da carne mecanicamente separada (CMS) tem aumentado no Brasil, e as vísceras tornam-se o principal subproduto com potencial de aplicação na alimentação animal. No entanto, pelo baixo volume produzido, a fabricação de farinha de vísceras de peixes ainda é inviável, porém é uma alternativa para um futuro próximo.

A bioconversão e preservação de vísceras de peixe na forma de silagem é uma alternativa de baixo custo, que pode ser utilizada como fonte proteica alternativa. No Brasil, apesar de vários estudos demonstrarem potencial de aplicação na alimentação animal, a silagem ainda é considerada um alimento para pequenas produções. Nos países nórdicos, a preservação de grande volume de material residual de pescado na forma de silagem é uma realidade. Uma das principais vantagens deste processo está relacionada à redução do custo de armazenamento, uma vez que não é necessário manter a silagem refrigerada. Além disso, o material pode ser utilizado tanto na forma úmida, como posteriormente seco para a produção de farinha.

A adição de ácidos orgânicos para elaboração de silagem ácida pode melhorar a digestibilidade de alguns nutrientes e reduzir o número de bactérias patogênicas pela redução de pH, potencializando a sua aplicação na alimentação animal. A redução de concentrações de ácido fórmico e substituição do propiônico pelo cítrico é viável tecnicamente para a produção de silagem ácida de vísceras de surubim e pode diminuir significativamente o seu custo de produção.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), pelo suporte financeiro aos estudos conduzidos, e ao frigorífico Mar&Terra, pela doação das vísceras de surubim.

Referências

- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2008-2009**. [Brasília, DF, 2010?]. 99 p. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/68775604/Anuario-Da-Pesca-Completo>>. Acesso em: 7 nov. 2011.
- FAGBENRO, O. A.; FASAKIN, E. A. Citric-acid-ensiled poultry viscera as protein supplement for catfish (*Clarias gariepinus*). **Bioresource Technology**, Essex, v. 58, n. 1, p. 13-16, Oct. 1996.
- GAO, Y.; LO, K. V.; LIAO, P. H. Utilization of salmon farm mortalities: fish silage., **Bioresource Technology**, Essex, v. 41, n. 2, p. 123-127, 1992.
- INOUE, L. A. K. A. ; HISANO, H. ; ISHIKAWA, M. M. ; ROTTA, M. A. ; SENHORINI, J. A. **Princípios básicos para produção de alevinos de surubins (pintado e cachara)**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 26 p. Documentos (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 99; Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 68; Embrapa Pantanal. Documentos, 100). Impresso, v. 15, p. 1-26, 2009.
- IZAD, A. L.; TIDWELL, N. M.; THOMAS, R. A.; REIBER, M. A.; ADAMS, M. H.; COLBERG, M.; WALDROUP, P. W. Effect of buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chicken and on microflora of the intestine and carcass. **Poultry Science**, Savoy, v. 69, n. 5, p. 818-826, May 1990.
- SUCASAS, L. F. de A. **Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da cadeia produtiva**. 2011. 164 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VIELMA, J.; LALL, S. P. Dietary formic acid enhances apparent digestibility of minerals in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). **Aquaculture Nutrition**, Oxford, v. 3, n. 12, p. 265-268, 2006.

Circular
Técnica, 18

Embrapa Agropecuária Oeste
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição
(2011): versão eletrônica

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Guilherme Lafourcade Asmus
Secretário-Executivo: Alexandre Dinnys Roesse
Membros: Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Eder Comunello, Michely Tomazi, Milton Parron Padovan, Rodrigo Arroyo Garcia, Silvia Mara Belloni e Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes
Membros suplentes: Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho

Expediente

Supervisão editorial: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão de texto: Eliete do Nascimento Ferreira
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos.