

SILAGEM BIOLÓGICA DE RESÍDUO DE TILÁPIA COM MILHO OU SORGO COMO FONTE DE CARBOIDRATO FERMENTÁVEL

Francine F. G. SILVA¹; Ariane B. de FIGUEIREDO²; Deliane C. COSTA³; Thailson F. FAUSTINO⁴; Caroline L. de MELO⁵; Imaculada de M. C. ANANIAS⁶; Pedro Augusto N. SAMPAIO⁷.

RESUMO

Objetivou-se com essa pesquisa avaliar os níveis de inclusão de milho e sorgo na silagem de resíduo tilápia e as características nutricionais. Foi utilizado DIC em esquema fatorial 4x2, sendo quatro níveis de inclusão de carboidrato (20, 30, 40 e 50%); e duas fontes de carboidrato (milho ou sorgo), totalizando 8 tratamentos com 4 repetições. Os resíduos de tilápia, grãos de milho e de sorgo foram moídos e misturados de acordo com os tratamentos. O material foi ensilado em tubos de PVC e abertos após 90 dias. Foram analisados o teor de matéria seca (MS) e pH. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico R, sendo os níveis de inclusão de carboidratos avaliados por regressão e a fonte de carboidrato comparada por teste F, com 5% de significância. A inclusão de 50% de carboidrato apresentou 63,18% de MS. O resíduo de tilápia com adição de milho apresentou pH inferior ao sorgo ($P < 0,05$). A inclusão de 50% de carboidrato eleva o teor de MS e favorece o processo fermentativo. O uso do milho como fonte de carboidrato, facilita a queda do pH, quando comparada ao sorgo.

Palavras-chave: Fermentação; Inoculante Bacteriano; *Oreochromis* spp.; Resíduos Orgânicos.

1. INTRODUÇÃO

A tilápia (*Oreochromis* spp.) é uma das espécies de peixes mais produzidas no Brasil por se adaptar em várias regiões do Brasil e em diferentes sistemas de produção, além de possuir uma carne de excelente qualidade e bem aceita pelo mercado consumidor (GONÇALVES, 2009). Para atender o mercado, a maioria dos peixes é comercializado na forma de filé. No entanto, o processo de retirada de filé possui baixo rendimento, resultando em grandes quantidades de resíduos orgânicos, o que torna-se uma preocupação das indústrias em relação ao meio ambiente.

Os resíduos orgânicos produzidos pela cadeia produtiva da pesca, são constituídos de matéria-prima de alta qualidade, a qual pode ser utilizada em diversos subprodutos (NUNES *et al.*, 2013). Parte desses resíduos (e.g. vísceras e carcaças ainda frescas) pode ser utilizada para a produção de farinhas, óleos e silagem, visando o aproveitamento desses subprodutos na alimentação animal

¹Bolsista do IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: francine.fgs@hotmail.com.

²Orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: ariane.borges@ifsuldeminas.edu.br.

³Coorientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: deliane.cristinac@yahoo.com.br.

⁴Doutorando Ciência Animal, UNIFENAS – *Campus* Alfenas. E-mail: thailsonfernando@hotmail.com.

⁵Graduanda Zootecnia, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: carolopes.10@hotmail.com.

⁶Graduanda Zootecnia, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: imaculada_carvalho@hotmail.com.

⁷Graduando Zootecnia, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: pedro17agosto@hotmail.com.

(VIDOTTI e GONÇALVES, 2006).

A silagem de pescado pode ser uma alternativa viável e sustentável de aproveitamento desses resíduos, podendo ser utilizada como ingrediente alternativo para alimentação animal. No entanto, a silagem de pescado possui alta umidade, o que dificulta o seu armazenamento e a utilização na forma *in natura* (ARRUDA e OETTERER, 2005). Desse modo, uma forma de potencializar o uso deste ingrediente na alimentação animal seria a adição de um ingrediente de elevado teor de matéria seca, como o milho e o sorgo, que atuam como absorventes, diminuindo a umidade da silagem, além de atuar como fonte de carboidrato fermentável.

Neste sentido, objetivou-se com essa pesquisa avaliar os níveis de inclusão de milho e sorgo na silagem de resíduo tilápia, bem como as características nutricionais das silagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, sendo quatro níveis de inclusão de carboidrato (20, 30, 40 e 50%); e duas fontes de carboidrato (milho ou sorgo), totalizando 8 tratamentos com 4 repetições cada.

Os resíduos de tilápia, os grãos de milho e de sorgo foram moídos e pesados. Posteriormente foram misturados de acordo com cada tratamento, sendo adicionado inoculante bacteriano (Silobac[®] 5) em todos os tratamentos e depois homogeneizados manualmente. O material obtido foi ensilado em silos de tubos de “PVC” com diâmetro de 100mm e altura de 500mm. Após compactação do material, os silos foram fechados com tampas de “PVC” adaptadas com válvula do tipo Bunsen para que os possíveis gases escapem, e depois lacradas com fita e pesados.

Após 90 dias, os silos foram pesados e abertos. Amostras de 10g foram retiradas para determinação do pH (potenciômetro Beckman Expandomatic SS-2), outras amostras de 300g foram retiradas para determinação da composição bromatológica.

As amostras coletadas para análise bromatológica foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55° C por 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras foram moídas e guardadas em sacos plásticos. A matéria seca (MS) foi determinada através de estufa de circulação forçada de ar a 105°C por 12 horas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico R, sendo os níveis de inclusão de carboidratos avaliados por regressão e a fonte de carboidrato comparada por teste F, com 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ainda não foi possível dar início às análises laboratoriais para determinar a composição

bromatológica das silagens, no entanto foi possível quantificar o teor de MS e o pH do dia da ensilagem, antes da abertura dos silos. Com isso foi possível observar que para a MS, houve efeito linear ($P < 0,01$; Tabela 1) para o nível de inclusão de carboidrato, sendo que quanto maior o nível de inclusão, maior o teor de MS. Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$; Tabela 1) para fontes de carboidrato e interação nível de inclusão x fonte de carboidrato em relação ao teor de MS do resíduo de tilápia no momento da ensilagem.

Tabela 1: Valores de MS e pH no momento da ensilagem do resíduo de tilápia com diferentes níveis de inclusão e fontes de carboidrato.

Variável	Nível de Inclusão de Carboidrato								CV	P valor		
	20%		30%		40%		50%			NI	FC	NI*FC
	Milho	Sorgo	Milho	Sorgo	Milho	Sorgo	Milho	Sorgo				
MS	48,21	47,66	53,21	54,93	57,94	58,08	63,48	62,88	1,92	<0,01*	0,639	0,135
pH	5,43	5,91	5,47	5,68	5,32	5,64	5,51	5,79	2,74	0,089	<0,01**	0,363

*efeito significativo para regressão quando $P < 0,05$ avaliando o nível de inclusão;

** efeito significativo para fontes de carboidrato pelo teste de F $P < 0,05$;

NI= nível de inclusão; FC= fonte de carboidrato; MS= matéria seca

Com os valores observados, constatamos que a utilização de 50% de inclusão de carboidrato foi o que apresentou o maior teor de MS (63,18%; Tabela 1; Figura 1). Isso já era esperado devido ao elevado teor de MS das fontes utilizadas, pois de acordo com Pinto et al. (2012) o teor de MS do grão no momento da ensilagem pode aumentar ou diminuir o teor de MS do material a ser ensilado, corroborando então com o resultado obtido nesse experimento. Devido os resíduos de tilápia possuírem alto teor proteico, baixo teor de carboidratos solúveis e alto poder tampão são menos aptos à sofrerem uma boa fermentação e com isso pode ocorrer maior proteólise durante o processo de ensilagem. Sendo assim, a adição de produtos com alta concentração de carboidratos na intenção de melhorar o processo fermentativo pode resultar no aumento dos teores de MS da silagem (CARVALHO *et al.*, 2006).

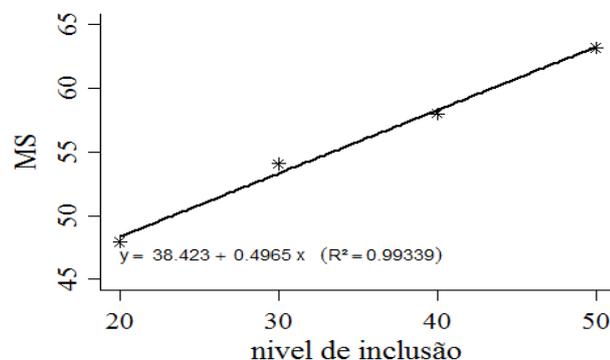


Figura 1: Teor de MS do material ensilado com diferentes níveis de inclusão de carboidrato.

Em relação ao pH, houve efeito significativo ($P < 0,01$; Tabela 1) para a fonte de carboidrato, sendo que os valores obtidos para o sorgo foram superiores aos do milho (5,75 vs 5,43 respectivamente) no momento da ensilagem do material. Ao ser medido o pH apenas do milho (5,80) e do sorgo (6,13), constatamos que houve superioridade do sorgo, o que provavelmente pode ter

afetado o pH do material ensilado. Esse fato também foi observado por Oliveira *et al.* (2014), que avaliando a composição físico-química de farinhas de silagem de peixe com diferentes fontes de carboidrato, observou que o pH do material a ser ensilado variou de acordo com a fonte de carboidrato, sendo encontrado valores de 5,3 para farelo de algaroba; 5,2 para farinha de varredura de mandioca; 5,5 para farelo de milho e 5,3 para casca de mandioca. O valor do pH no momento da ensilagem não foi influenciado ($P>0,05$; Tabela 1) pelo nível de inclusão de carboidrato e nem pela interação nível de inclusão x fonte de carboidrato.

4. CONCLUSÕES

A inclusão de 50% de carboidrato no resíduo de tilápia eleva o teor de MS e favorece o processo fermentativo da silagem. O uso do milho como fonte de carboidrato, facilita a queda do pH, quando comparada ao sorgo.

5. REFERÊNCIAS

ARRUDA, L. F.; OTTERER, M. Silagem ácida: uma tecnologia alternativa para aproveitamento do resíduo do processamento do pescado. **Revista de Aquicultura e Pesca**, v.1, n.14, p.30-33, 2005.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; CARVALHO, B. M. A. Silagem de resíduo de peixes em dietas para alevinos de tilápia-do-nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.35, n.1, Viçosa, 2006.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

GONÇALVES, M. J. S. R. **Aproveitamento integral dos resíduos da filetagem de tilápia e avaliação do impacto econômico**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 2009.

NUNES, R.; VIANA, A.; SON, C.; BRUM, L.; OLIVEIRA, L.; COSTA, H. Aproveitamento de Resíduos de Pescado na Região dos Lagos: Uma Questão Ambiental. **Revista Saúde, Corpo, Ambiente & Cuidado**, 2013.

OLIVEIRA, C.R.C.; LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; LOPES, E.C.; PEREIRA, P.S.; CUNHA, G.T.G. Composição físico-química e valores energéticos de farinhas de silagem de peixe para frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.3, p.933-939, 2014.

PINTO, R. S.; DIAS, F. J. S.; COSTA, K. A. P.; BANYS, V. L. e RIBEIRO, M. G. Qualidade da silagem de grãos úmidos de diferentes forrageiras. **Global Science and Technology**, v. 05, n. 03, p. 124–136, 2012.

VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, G.S. Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal. **Instituto de Pesca**, Santos (SP), 2006.