



EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES ALIMENTOS PROTEICOS NO TAMPONAMENTO DURANTE A ENSILAGEM DE DIETA TOTAL

**Valter BONAMICHI JUNIOR¹; Júlio C. ANANIAS²; Victória O. Belo³; Ana A. CARDOSO⁴;
Fernanda F. MELO⁵; Alana P. CARVALHO⁶; Renata MACULAN⁷; Diego ZANETTI⁸**

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da utilização do resíduo seco de destilaria de milho (DDG), farelo de amendoim (FA) e farelo de soja (FS) sobre o pH e perdas por volatilização nos dias 0, 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 70 após ensilagem. As dietas totais foram isoproteicas, balanceadas com relação concentrado:volumoso de 50:50 e 14% de proteína bruta, mudando apenas o alimento proteico utilizado entre elas (DDG, FA ou FS). Foram determinados o pH de todas as amostras e mensurado as perdas por volatilização por diferenciação de peso na ensilagem e abertura das amostras. No momento de ensilagem o DDG apresentou menor ($P<0,001$) valor de pH em relação ao FA e FS. Após o dia 20, o DDG apresentou menor queda de pH ($P<0,05$) em relação aos demais, se mantendo maior ($P<0,05$) em todo o período. Não houve diferenças significativas ($P<0,05$) entre os tratamentos em relação a perdas por volatilização. O DDG apresentou menor capacidade tampão, destacando-se como alimento proteico mais recomendável na utilização de SDT. Não havendo influência do alimento proteico utilizado em relação a perdas por volatilização.

Palavras-chave: BRS Capiaçu; Farelo de amendoim; Farelo de soja; pH; Resíduo seco de destilaria de milho.

1. INTRODUÇÃO

A utilização do capim BRS Capiaçu para produção de silagem é crescente. Diante disso, a ensilagem de dieta total (SDT) desponta como alternativa para solucionar os problemas de baixos teores de matéria seca e carboidratos solúveis (CHOS) presentes na composição do capim (Bernardes et al., 2015). Nela, toda a dieta que será ofertada ao animal é ensilada, melhorando o processo de conservação e otimizando o manejo alimentar (Barbosa, 2019).

Contudo, o teor de proteína bruta (PB) na SDT é crítico, pois a interação entre nitrogênio (presente em grande quantidade nos alimentos proteicos) e hidrogênio (produzido durante a fermentação anaeróbica) pode comprometer o processo de ensilagem (Arunan et al., 2011). Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de diferentes alimentos proteicos no tamponamento e perdas durante a ensilagem de dieta total.

¹Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: valterbonamichijr@gmail.com

²Discente de Bacharelado em Zootecnia, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: julioananiasc5@gmail.com

³Zootecnista pelo IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: victoria.belo@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁴Zootecnista pelo IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: anaugustacardoso@gmail.com

⁵Discente de Bacharelado em Zootecnia, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: fernanda.melo@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁶Discente de Bacharelado em Agronomia, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: alana.carvalho@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁷Professora Coorientadora, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: renata.maculan@ifsuldeminas.edu.br

⁸Professor Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: diego.zanetti@ufv.br

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o preparo dos silos experimentais, foram utilizados sacos de polipropileno de 23 cm de altura e 30 cm de largura com $0,5 \pm 0,01$ kg de dieta total, desgaseificados e selados por uma empacotadora a vácuo (VV 380 – Montana Coffee) e armazenados sem a incidência de luz solar. As dietas totais ensiladas foram isoprotéicas, balanceadas com relações volumoso: concentrado de 50:50, 14% de PB, alternando o alimento proteico utilizado entre elas, sendo eles: farelo de amendoim (FA), farelo de soja (FS) e resíduo seco de destilaria de milho (DDG).

Para medir o valor de pH da silagem foi utilizado um peagâmetro (AKSO - AK90). Sendo utilizada a metodologia descrita por Cherney e Cherney (2003), que consiste na diluição de 10 g de silagem fresca em 100 ml de água destilada em um bêquer de vidro. A mensuração de perdas por volatilização foi realizada por diferenciação de peso no momento da ensilagem e abertura dos silos experimentais.

As dietas foram analisadas em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Sendo avaliados os efeitos do alimento proteico utilizado no tamponamento e perdas por volatilização, nos dias 0, 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 70 após ensilagem. Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o PROC MIXED do SAS (SAS Inst.Inc., Cary, NC). Adotando 0,05 como nível crítico de probabilidade para erro tipo I.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento FA apresentou nos primeiros 3 dias de ensilado uma queda de 2 unidades de pH, sendo esta maior ($P=0,005$, Tabela 1) que os demais tratamentos. Até 9 dias, o FS apresentou uma queda mais acentuada, se mantendo menor ($P=0,047$) que os demais. No final do experimento, todos os tratamentos apresentaram valores de pH dentro da faixa ideal descrita por McDonald (1991) de 3,8 a 4,2.

A oscilação de pH entre as SDT pode ser explicada pela disponibilidade da proteína presente na massa ensilada, podendo influenciar diretamente no tamponamento durante a fermentação (Pontes, 2023). O FA tem em sua composição: 30,20% da PB na fração A (solúvel), 67,09% na fração B (disponível) e 2,71% na fração C (indisponível). No DDG há: 16,09%, 82,63% e 1,28% da PB nas frações A, B e C, respectivamente e no FS: 19,09%, 79,26% e 1,65% da PB nas frações A, B e C, respectivamente (Valadares Filho et al., 2024).

Além disso, o teor de CHOS também influencia no tamponamento de SDT, onde, baixos teores tendem a limitar a capacidade fermentativa da SDT (Macêdo et al., 2017). Evidenciado no DDG (8,45% de CHOS), apresentando uma queda menor de pH ($P<0,05$, Tabela 1) a partir de 20 dias de ensilado em relação ao FA (31,62%) e ao FS (27,64%) (Valadares Filho et al., 2024).

Tabela 1. Efeito do dia de abertura sobre o pH de silagens de dieta total

Dia ¹	Tratamento ²			EPM ³	P-valor
	DDG	FA	FS		
0	6,30 ^b	6,70 ^a	6,70 ^a	0,062	<0,001
3	4,58 ^b	4,73 ^a	4,55 ^b	0,062	0,005
6	4,73 ^a	4,68 ^a	4,50 ^b	0,062	0,005
9	4,63 ^a	4,60 ^{ab}	4,50 ^b	0,062	0,047
12	4,68	4,63	4,63	0,062	0,424
15	4,48	4,38	4,40	0,062	0,111
20	4,48 ^a	4,35 ^b	4,43 ^{ab}	0,062	0,047
25	4,48 ^a	4,35 ^b	4,43 ^{ab}	0,062	0,047
30	4,55 ^a	4,43 ^b	4,50 ^{ab}	0,062	0,047
40	4,28 ^a	4,13 ^b	4,15 ^b	0,062	0,017
50	4,10 ^a	3,98 ^b	4,03 ^{ab}	0,062	0,047
70	4,15 ^a	3,75 ^c	3,93 ^b	0,062	<0,001

Dentro de uma linha, as médias sem uma letra sobrescrita comum, diferem ($P<0,05$). ¹Momento de abertura, ²Alimentos proteicos, ³Erro padrão da média. DDG = Grãos secos da destilaria de milho, FA = Farelo de amendoim, FS = Farelo de soja.

Tabela 2. Efeito do dia de abertura sobre as perdas por volatilização de silagens de dieta total (%)

Dia ¹	Tratamento			EPM ²	P-valor
	DDG	FA	FS		
3	0,83	0,87	0,82	0,114	0,202
6	0,95	1,14	0,95	0,114	0,088
9	1,10	1,16	1,12	0,114	0,602
12	1,18	1,24	1,29	0,114	0,340
15	1,42	1,42	1,42	0,114	0,948
20	1,56	1,47	1,48	0,114	0,422
25	1,63	1,77	1,57	0,114	0,096
30	1,68	1,60	1,68	0,114	0,501
40	2,03 ^b	2,33 ^a	2,09 ^b	0,114	0,010
50	2,19	2,30	2,13	0,114	0,142
70	2,64	2,53	2,43	0,114	0,073

Dentro de uma linha, as médias sem uma letra sobrescrita comum, diferem ($P<0,05$). ¹Momento de abertura, ²Alimentos proteicos, ³Erro padrão da média. DDG = Grãos secos da destilaria de milho, FA = Farelo de amendoim, FS = Farelo de soja.

Apenas no dia 40 o FA apresentou maiores perdas ($P=0,010$, Tabela 2) que os demais, mantendo-se valores estáveis entre os tratamentos nos demais dias. As perdas do material ensilado se dão principalmente pela produção de dióxido de carbono, devido a proliferação de microrganismos indesejáveis, como leveduras, chegando em média a $4,6 \pm 2,6\%$ em SDT (Neri et al., 2019). Essa oscilação em SDT pode ser entendida pelas diversas composições e combinações de alimentos presentes nas silagens e tempo de estocagem (Neri et al., 2019).

4. CONCLUSÃO

A amplitude dos valores de pH e perdas por volatilização em SDT acontecem em maior concentração até 3 dias de ensilado. Neste período, o DDG apresentou menor valor de pH e de perdas. Destacando-se como alimento proteico mais recomendável na utilização de SDT, por apresentar menor capacidade tampão. Após 3 dias, não há interferência do alimento proteico utilizado em relação a perdas por volatilização.

REFERÊNCIAS

ARUNAN, Elangannan et al. Definition of the hydrogen bond (IUPAC Recommendations 2011). **Pure and applied chemistry**, v. 83, n. 8, p. 1637-1641, 2011.

BARBOSA, R. S. **Silagem de dieta total na alimentação de ruminantes**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2019.

BERNARDES, T. F. et al. An overview of silage production and utilization in Brazil. **International Silage Conference**. p. 124-144. 2015.

CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. **Assessing Silage Quality**. In: Buxton et al. Silage Science and Technology Madison, Wisconsin, USA. p.141-198. 2003.

MACÊDO, A. J. S. et al. Microbiologia de silagens: Revisão de Literatura. **Revista Electrônica de Veterinária**, v. 18, n. 9, p. 1 - 11, 2017.

McDONALD, P. et al. **The Biocchemistry of Silage**. 2ed. Chalcombe Publ., Bucks, England. 1991. NERI, J. et al. Silagem de TMR (total mixed ration) e PMR (partial mixed ration) para vacas leiteiras: desafios e oportunidades. Simpósio Internacional de Produção e Nutrição de Gado de Leite, 2019, Uberlândia. **Anais...** Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, p. 10-16, 2019.

PONTES, I. A. **Silagens na forma de ração total a base de capim-elefante com adição de coprodutos da agroindústria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB. 2023.

VALADARES FILHO, S.C., LOPES, S.A et al., **CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. 2024. Disponível em: www.cqbal.com.br. Acesso em: 01 de jul. de 2024.