



FEPEG

FÓRUM DE ENSINO,
PESQUISA, EXTENSÃO
E GESTÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS APRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS E CULTURAIS DEBATES MINICURSOS E PALESTRAS

23 A 26 SETEMBRO DE 2015
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

ISSN 1806-549X

A HUMANIZAÇÃO NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

REALIZADO



APÓIO



COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGEM DE SORGO FORRAGEIRO CV VOLUMAX SOB INCLUSÃO DE GLICERINA LOIRA

Wanderleia Martins Rodrigues, Dorismar David Alves

Introdução

A produção de silagem de sorgo surge como importante alternativa, principalmente em regiões áridas e semiáridas, onde o cultivo do milho é arriscado devido irregularidades pluviométricas. Aliado a isso, a cultura apresenta elevados rendimentos por unidade de área, características favoráveis à ensilagem, como baixo poder tampão, quantidade de carboidratos solúveis, boa aceitabilidade pelos animais, fácil processo operacional de colheita e armazenagem (MCDONALD; HENDERSON; HERON, [1]; PERAZZO [2]). A fim de melhorar a qualidade do material ensilado e diminuir perdas de nutrientes decorrentes de fermentações indesejáveis, vários aditivos têm sido utilizados. A glicerina, coproduto do biodiesel, gerada a partir do processo de transesterificação, surge como importante alternativa, o que se justifica pelo seu alto teor de matéria seca e elevado conteúdo energético, devido à presença do glicerol. Segundo Sousa Filho *et al.* [3], o glicerol, principal constituinte da glicerina bruta ou loira, pode ser utilizado como fonte de carbono para a fermentação anaeróbia pelos microrganismos. Dessa forma, objetivou-se avaliar a composição bromatológica da silagem de sorgo forrageiro cv. Volumax sob inclusão de níveis crescentes de glicerina loira.

Material e métodos

O sorgo foi plantado em uma área de 1,5 ha⁻¹, preparada de maneira convencional, com uma aração e duas gradagens. As plantas foram colhidas quando atingiram o estágio de grão pastoso-farináceo, com cerca de 30-35% de matéria seca, que é o ponto recomendado para ensilagem. No período em que foi plantado o sorgo não houve precipitação e toda água necessária para que a cultura completasse seu ciclo foi fornecida por irrigação três vezes por semana, com durações de uma hora. O corte do sorgo foi feito de forma mecanizada por meio de ensiladeira com de corte rente ao solo. Foram feitos cinco montes com a forragem picada, sendo adicionado o aditivo nas respectivas proporções e homogêneas antes da ensilagem. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos constituídos de quatro níveis de inclusão de glicerina loira (1, 5, 10 e 15%) em relação à matéria natural e uma testemunha (silagem exclusivamente de sorgo biomassa) com quatro repetições.

Para ensilagem, foram utilizados silos experimentais de PVC, com 40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. Após a completa homogeneização da forragem com os aditivos, a mesma foi depositada nos silos e compactada com auxílio de um êmbolo de madeira. Para cada tratamento quantificou-se a densidade da silagem e foi ensilado aproximadamente 3 kg do material picado de cada forragem fresca conforme recomendação de Ruppel *et al.* [4]. Após o enchimento, os silos foram fechados com tampas de PVC dotados de válvula tipo Bunsen e vedados com fita adesiva. Os silos foram armazenados nas dependências do Laboratório de Análise de Alimentos da UNIMONTES, mantidos à temperatura ambiente com a abertura sendo feita 60 dias após a ensilagem.

No momento da abertura, descartou a parte superior das silagens e homogeneizou o material restante retirando-se amostras para posterior análise respectiva a cada tratamento, foi pesada e mantida em estufa de ventilação forçada com temperatura de 60°C até apresentarem peso constante. Na sequência, o material pré-seco foi moído em moinho tipo Willey com peneiras de crivo 1 mm e armazenada em potes plásticos devidamente identificados.

A forragem pré-seca foi então analisada quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (cinzas), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), conforme descrito pela AOAC, [5], e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) pelo método sequencial, conforme procedimentos descritos por (DETMANN *et al.* [6]). Os teores de hemicelulose (HEM) foram estimados utilizando a fórmula: Hem (%MS) = FDN (%MS) - FDA (%MS). Já os teores de matéria orgânica foram obtidos a partir dos teores de cinzas por meio da fórmula: MO (%MS) = 100 - Cinzas (%MS). Os dados foram submetidos a análise de variância e quando o teste de F foi significativo (P<0,05), os níveis de inclusão de glicerina foram submetidos ao estudo de regressão, por meio do programa SISVAR (Ferreira [7]). A seleção do modelo de melhor ajuste teve por base a tendência dos dados, a significância do teste de "F" na análise de variância para regressão e o coeficiente de determinação.



FEPEG

FÓRUM DE ENSINO,
PESQUISA, EXTENSÃO
E GESTÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS APRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS E CULTURAIS DEBATES MINICURSOS E PALESTRAS

23 A 26 SETEMBRO DE 2015
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

ISSN 1806-549X

A HUMANIZAÇÃO NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

REALIZAÇÃO



APOIO



Resultados e Discussão

Os componentes, matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB), não foram influenciados ($P < 0,05$) pela adição da glicerina loira (Tabela 1). Apesar de esses componentes estarem presentes na glicerina, não foi observado efeito da adição da mesma na silagem, possivelmente pela pouca participação dessas frações na glicerina. O teor de cinzas foi crescente devido à glicerina utilizada nesse experimento apresentar grande conteúdo de cinzas, que então contribuíram com aumento da fração mineral. O teor de minerais da glicerina é dependente dos processos de transesterificação e purificação da glicerina de biodiesel, e assim, as glicerinas disponíveis no mercado podem apresentar diferentes proporções desse componente. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da inclusão de glicerina sobre os teores de MS, FDN, FDA, HEM, EE na silagem de sorgo forrageiro (Tabela 1). Os teores de MS apresentaram efeito linear crescente com as doses crescentes de inclusão dos níveis de glicerina. A inclusão de glicerina promoveu aumentos de 0,52 pontos percentuais para cada 1% de glicerina adicionada em relação ao tratamento controle. O aumento no teor de MS pode ser explicado pela própria composição da glicerina, a qual apresenta valor elevado de MS, próximo a 90%. Nesse contexto, a utilização de glicerina como aditivo em silagens torna-se interessante, já que com aumento do teor de MS, pode-se garantir melhores condições para fermentações, pois não se favorece a atuação de microrganismos indesejáveis, que provocam a decomposição protéica e prejudicam a qualidade das silagens. Os valores de MS encontrados nesse estudo estão próximos aos citados por Rodrigues [8], que classifica silagens com teores de MS entre 30 e 35% como de excelente padrão. Os teores de FDN, FDA e HEM reduziram conforme acréscimo da inclusão da glicerina loira e se ajustaram ao modelo de regressão linear decrescente (Tabela 1). Houve redução nos teores de FDN, FDA, HEM nas proporções de 2,13; 0,87; 1,2 pontos percentuais para cada 1% de glicerina adicionada (Tabela 1). Possivelmente, a adição da glicerina promoveu efeito de diluição na fração fibrosa da silagem, fato ocasionado pela ausência de carboidratos estruturais na glicerina. O teor de FDN é um dos fatores que exercem influência sobre a qualidade de forrageiras. Essa fração é inversamente correlacionada com o consumo e com teor de energia dos alimentos, VAN SOEST, [9]. De acordo Kozloski *et al.* [10], a FDN tem baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem pelo retículo-rúmen e, assim, dietas com altos teores de FDN podem reduzir a ingestão de matéria seca total, pela limitação provocada pelo enchimento do retículo-rúmen, impedindo a expressão do potencial genético do animal para produção. Houve efeito linear positivo da adição de glicerina ($P < 0,05$) sobre o teor de extrato etéreo, sendo observados aumentos progressivos, com acréscimos de 0,38 pontos percentuais para cada 1% de glicerina adicionada em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Os teores de EE quase que triplicaram com a adição de 15% de glicerina em relação ao tratamento controle. O aumento dessa fração pode ser justificado pelo resíduo de extrato etéreo presente na glicerina, possivelmente formado pela presença de ácidos graxos, excedentes do processo de transesterificação. Portanto, silagens aditivadas com maiores inclusões de glicerina que contenham resíduos de EE, podem ser associadas a outras fontes de volumosos, como menor densidade energética, a fim de não prejudicar a fermentação ruminal e nem prejudicar a taxa de passagem e a digestibilidade dos alimentos.

Conclusão

A inclusão de glicerina loira na ensilagem de sorgo forrageiro, em até 15% da matéria natural melhora as características bromatológicas da silagem de sorgo forrageiro, cv. Volumax.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas para incentivo a pesquisa no Norte de Minas Gerais.

Referências

- [1] McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe, 1991. 340p
- [2] PERAZZO, A.F. **Avaliação agrônoma de cultivares de sorgo no semiárido**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2012.
- [3] SOUSA FILHO, L.M.; ROCHA, J.A.; SARAIVA, L.S.; ROCHA, J.R.; SOUSA, N.D.C.; GUIMARÃES, I.F.; OLIVEIRA, R.R.; LUZ JÚNIOR, G.E.; LIMA, F.L. **Seleção de linhagens de microrganismos capazes de crescer em altas concentrações de glicerol**. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/sbmicrobiologia/cdrom/resumos/R1431-2.html> Acesso em 16 Mar. 2015.
- [4] RUPPEL, K.A.; PITT, R.E.; CHASE, L.E. GALTON, D.M. Bunker silo management and its relationship to forage preservation on dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n.1, p.141-153, 1995.



- [5] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **AGRICULTURAL CHEMISTS**. Official methods of analysis. 16. ed. Washington, D.C.: 1990. 1094p.
- [6] DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. Métodos para análise de alimentos - INCT - **Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2012. 214p
- [7] FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- [8] RODRIGUES, J.A.S. **Produção e utilização de silagem de sorgo forrageiro**. Disponível em <[http://www.funge.com.br/upload_trabalhos/15_producao_e_utilizacao_silagem_sorgo_jose_avelino_santos_rodrigues .pdf](http://www.funge.com.br/upload_trabalhos/15_producao_e_utilizacao_silagem_sorgo_jose_avelino_santos_rodrigues.pdf)> Acesso em: 24 Abr. de 2015.
- [9] VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994, 476p.
- [10] KOZLOSKI, G.V.; TREVISAN, L.M.; BONNECARRÈRE, L.M.; HARTE, C.J.; FIORENTINI, G.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

Tabela 1 - Composição bromatológica da silagem de sorgo cv. volumax sob adição de níveis crescentes de glicerina loira na ensilagem.

	Nível de glicerina					Equação	r ²	CV (%)
	0%	1%	5%	10%	15%			
MS (%)	31,25	31,89	34,55	36,10	39,42	$\bar{Y} = 31,4034 + 0,5229x$	98,59	1,51
MM (%)	7,42	6,86	6,66	6,76	6,68	$\bar{Y} = 6,76$	-	5,67
MO (%)	92,57	93,13	93,33	93,23	93,31	$\bar{Y} = 93,23$	-	0,49
FDN (%)	70,00	68,52	57,66	47,02	38,74	$\bar{Y} = 69,6657 - 2,1394x$	99,23	1,89
FDA (%)	32,41	31,66	25,74	22,27	19,58	$\bar{Y} = 31,7833 - 0,8787x$	95,96	3,41
HEM (%)	37,58	36,86	31,92	24,78	19,16	$\bar{Y} = 37,8823 - 1,2607x$	99,79	4,57
PB (%)	6,90	5,93	6,16	6,02	5,89	$\bar{Y} = 6,02$	-	6,63
EE (%)	3,37	3,70	5,14	7,79	8,90	$\bar{Y} = 3,3746 + 0,3883x$	98,31	4,75

MS- matéria seca, MM- matéria mineral, MO- matéria orgânica, FDN- fibra em detergente neutro, FDA- fibra em detergente ácido, HEM- hemicelulose, PB- proteína bruta, EE- extrato etéreo.