



Composição química-bromatológica de silagens de capim-elefante contendo glicerol

Wanderson Martins Alencar¹, José Neuman Miranda Neiva², Ana Cristina Holanda Ferreira² Marco Aurélio Delmondes Bomfim³, Luciano Fernandes Sousa², Maryanne Silva Cunha¹

¹ Aluno de graduação do curso de zootecnia, bolsista de IC/CNPq

² Professor adjunto do curso de zootecnia da UFT/Araguaína, TO

³ Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos da EMBRAPA, Sobral/CE

Resumo: Foi avaliada a composição química-bromatológica de silagens de capim-elefante em avançado estágio de maturidade com a adição de 0; 2; 4; 6; 8 e 10% de GENPA (Fonte comercial de Glicerol) com base na matéria natural da forragem ensilada (silos de PVC). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. A adição de GENPA elevou os teores de matéria seca, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e ácido. Já para os teores de fibra em detergente neutro, celulose, proteína bruta, extrato etéreo, hemicelulose e valores de pH foram reduzidos à medida que se adicionou o GENPA. Os teores de fibra em detergente ácido e lignina tiveram comportamento quadrático elevando-se até os níveis de 50,97 e 9,20%, respectivamente, e decrescendo após. O GENPA pode ser utilizado como aditivo na ensilagem do capim-elefante com avançado estágio de maturidade, pois melhora a fermentação e as características bromatológicas das silagens.

Palavras-chave: biodiesel, glicerina bruta, subprodutos de bicompostíveis, valor nutritivo

Chemical-bromatological of elephant-grass silages containing glycerol

Abstract: Was evaluated the chemical composition of elephant grass silages in advanced stage of maturity with the addition of 0; 2; 4; 6; 8 e 10% of GENF (Commercial source of glycerol) based on natural matter of ensiled forage (silos of pvc). Was used a completely randomized design with six treatments and four replications. The addition of GENF increased the dry matter, neutral and acid detergent insoluble nitrogen. As for the contents of neutral detergent fiber, cellulose, crude protein, ether extract, hemicellulose and pH values were reduced to the extent that the added glycerol. The contents of acid detergent fiber and lignin had a quadratic response to rising levels of 50.97 and 9.20% respectively, and decreasing thereafter. GENF can be used as an additive in the elephant grass silage with advanced stage of maturity, because it improves the fermentation characteristics and nutritive value of silages.

Keywords: biodiesel, crude glycerin, biofuels by-products, nutritional value

Introdução

A utilização de forrageiras na forma de silagem vem sendo uma prática comum adotada por produtores durante o período de escassez de alimentos para atender as necessidades de seus rebanhos. No entanto, em muitos casos não se consegue colher a forragem na época adequada e há deficiência de substratos fermentativos para a adequada fermentação do material. Assim, tem se buscado alternativas que possam auxiliar no processo fermentativo das forrageiras tropicais quando colhidas em estágio mais avançado de maturidade.

Atualmente há grande atenção para a glicerina bruta ou glicerol (1,2,3 propanodiol) que são subprodutos da produção de biodiesel. Os resíduos da indústria do biodiesel apresentam características nutricionais adequadas para a sua inclusão em dietas de ruminantes, sendo necessário um estudo criterioso desses subprodutos antes de sua introdução na cadeia produtiva (Abdalla et. al., 2008). A glicerina é produzida por meio de transesterificação, na qual é separada da gordura ou óleo vegetal. O processo gera ésteres, glicerina e coprodutos.

Não foram encontrados na literatura referências acerca do uso da glicerina e do glicerol como aditivos para ensilagens de gramíneas tropicais. Como o glicerol potencialmente poderá ser utilizado por bactérias fermentativas no processo de ensilagem, o presente trabalho foi desenvolvido objetivando avaliar as características fermentativas e química-bromatológicas do capim-elefante (*Pennisetum*



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



purpureum) contendo diferentes níveis de GENPA (Glicerol Energético Nutricional para Alimentação Animal).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia; da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína. Os tratamentos foram, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com seis níveis de adição de 0; 2; 4; 6; 8 e 10% de solução de GENPA (Glicerol Energético Nutricional para Alimentação Animal) na matéria natural da forragem e quatro repetições, apresentando a mesma pressão de compactação (600 kg/m^3). Ao GENPA foi adicionado 30% de água para facilitar a distribuição a qual foi efetuada utilizando bomba de aspersão. O GENPA (Glicerol Energético Nutricional para Alimentação Animal) utilizado apresentava 89,92% de MS; 1,19% de EE de 7,86% MM; 80,35% de glicerol; <0,01 de metanol e; 7,47% de cloretos isento de contaminantes e devidamente registrado no MAPA. Foi utilizado o capim-elefante (CE) proveniente de capineira previamente estabelecida, cortado com 160 dias de rebrotação e picadas em picadora de forragem convencional em partículas de 2 a 3 cm. Antes da ensilagem foram retiradas amostras do capim-elefante (CE) para determinação da composição química-bromatológica. Após 44 dias, os silos foram abertos e coletadas amostras para análise do pH e armazenado o restante do material em congelador. As amostras foram secas a estufa de circulação forçada a 55°C , posteriormente moídas e enviadas ao laboratório de Nutrição Animal do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos da EMBRAPA, para análise da composição química-bromatológica (Tabela 1), segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). O capim elefante apresentava 24,40% de MS; 4,64 de PB; 78,74% de FDN; 47,41% de FDA; 31,34% de HEM; 43,35% de CEL; 89,95% de CHT; 11,21% de CNF; 4,22% de LIG; 64,66% NIDN; 40,41% NIDA; 1,72% de EE e; 3,69% de MM. Todas as variáveis avaliadas foram analisadas por regressão, com análise de variância ao nível de significância de 1 e 5%, utilizando-se o programa Statistical Analysis System - SAS (2000).

Resultados e Discussão

A adição de GENPA reduziu linearmente ($P<0,01$) os valores de pH (Tabela 1) das silagens. A cada 1% de adição de GENPA reduziu em 0,018 o valor do pH, tendo alcançado com 10% de adição, pH igual a 4,02. Esses valores caracterizam silagens de boa qualidade, que segundo McDonald et al., (1991) são aquelas com pH entre 3,8 a 4,2.

Os teores de MS aumentaram linearmente ($P<0,01$) com a adição de GENPA para cada 1% de adição observou-se elevação de 0,20 pontos nos teores de MS. Esse resultado era esperado devido o GENPA ter o teor de MS (89,92%) mais elevado em relação ao capim elefante (24,40%). Dados semelhantes foram observados por Rego et al. (2010) que adicionaram subproduto desidratado na ensilagem do capim-elefante e observaram elevação nos teores de MS.

Os teores de PB foram reduzidos com a adição de GENPA na ensilagem do CE e a cada 1% de adição de GENPA os teores de PB decresceram 0,08 pontos percentuais. Em todas as silagens os teores de PB ficaram abaixo de 7%, mínimo recomendado por Van Soest (1994) para manutenção de adequado crescimento da flora microbiana em ruminantes. Os teores de FDN também apresentaram redução linear ($P<0,01$) à medida que se adicionou o GENPA às silagens e a cada 1% de adição observou-se redução de 1,30 pontos percentuais nos teores desse componente. Esses resultados de diluição nos teores de PB e FDN são devido à ausência de nitrogênio e componentes fibrosos respectivamente, no GENPA.

Para os teores de FDA houve comportamento quadrático ($P<0,01$) com teor máximo igual a 50,97% com a adição de 4,19% de GENPA, seguido de decréscimo chegando, com 10% de inclusão, a teores de 44,60%. HEM e CEL reduziram linearmente ($P<0,01$), acompanhando a redução de FDN na composição das silagens, tendo reduzido 0,95 e 0,78% para cada 1% de inclusão de GENPA respectivamente. Já para os teores de CHT a inclusão de GENPA não teve efeito significativo.

Os teores de CNF elevaram ($P<0,01$) à medida que foi adicionado o GENPA as silagens. A elevação nos teores de CNF se deu, em função da redução da fração fibrosa que é ausente no GENPA.

A inclusão de GENPA teve efeito quadrático ($P<0,01$) para LIG tendo com máximo de 9,2 pontos percentuais com 1,83% de GENPA, incluído as silagens, seguido de decréscimo e chegando ao teor de 6,99% no tratamento com 10% de inclusão de GENPA. NIDN e NIDA apresentaram aumento linear



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



($P < 0,01$) à medida que se elevou os níveis de GENPA, atingindo teores de 63,42 e 58,95% respectivamente com nível de 10% de GENPA. Uma possível explicação para esse fato é que pode ter ocorrido alguma complexação do nitrogênio (Reação de Maillard) durante o processo fermentativo em função da elevação da temperatura.

Os teores de EE tiveram comportamento linear ($P < 0,01$); com EE reduzindo 0,02 para cada 1% de inclusão de GENPA nas silagens. O baixo teor de EE do GENPA em relação ao capim explica tal resultado.

Tabela 1 – Valores médios de pH, e teores médios em porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e extrato etéreo (EE) de silagens contendo GENPA¹.

Parâmetros	Níveis de GENPA ¹						CV (%)	Equação	R ²
	0%	2%	4%	6%	8%	10%			
pH	4,23	4,16	4,13	4,11	4,09	4,02	0,59	$\hat{Y} = 4,22 - 0,01x$	0,96
MS, %	24,67	24,56	25,40	25,95	26,18	26,45	1,72	$\hat{Y} = 24,51 + 0,20x$	0,93
PB, %	5,08	4,93	4,62	4,60	4,55	4,13	4,12	$\hat{Y} = 5,07 - 0,08x$	0,91
FDN, %	82,41	78,90	78,11	75,35	72,36	68,67	1,41	$\hat{Y} = 82,47 - 1,30x$	0,98
FDA, %	46,28	51,63	51,18	49,63	46,74	44,60	3,88	$\hat{Y} = 47,29 + 1,76x - 0,21x^2$	0,85
HEM, %	36,13	27,26	26,94	25,71	25,62	24,06	6,95	$\hat{Y} = 32,37 - 0,95x$	0,67
CEL, %	45,44	43,54	42,91	40,95	39,15	37,48	1,83	$\hat{Y} = 45,50 - 0,78x$	0,98
CHT, %	88,64	88,41	89,27	88,68	88,18	88,91	0,59	$\hat{Y} = 88,68$	ns
CNF, %	6,23	9,51	11,15	13,33	15,82	20,25	8,23	$\hat{Y} = 6,20 + 1,30x$	0,98
LIG, %	8,93	9,58	8,92	8,28	8,26	6,99	4,94	$\hat{Y} = 9,10 + 0,11x - 0,03x^2$	0,90
NIDN, %	38,66	39,04	43,68	41,67	47,58	63,42	15,86	$\hat{Y} = 35,14 + 2,10x$	0,72
NIDA, %	36,30	40,61	41,47	45,35	48,72	58,95	16,07	$\hat{Y} = 35,13 + 2,02x$	0,90
EE, %	1,75	1,62	1,40	1,44	1,63	1,41	10,77	$\hat{Y} = 1,66 - 0,02x$	0,37

ns: Não significativo; 1- GENPA: Glicerol energético nutricional para alimentação animal

Conclusões

O GENPA pode ser adicionado às silagens de capim-elefante até o nível de 10% pois melhora o valor nutricional das mesmas reduzindo os níveis de FDN e elevando os teores de CNF, e melhorando o processo fermentativo. No entanto deve se atentar há possíveis correções nos teores de PB na utilização das silagens na alimentação animal, uma vez que esse nutriente é praticamente ausente no GENPA.

Agradecimentos

À empresa GRANOL SA pelo apoio à pesquisa cedendo o produto testado no experimento.

Literatura citada

- ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C. da; GODOI, A.R. de; CARMO, C. de A.; EDUARDO, J.L. de P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.260-258, 2008.
- McDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. Marlow Bucks. Chalcombe Publications, 340p, 1991.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C.de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.15-37; 58-82, 2002.
- TELES, M.M., NEIVA, J.N.M., REGO, A.C., CANDIDO, M.J.D., CARNEIRO, M.S.S., LÔBO, R.N.B. Chemical and Fermentative Characteristics of Elephant Grass Silages with Dehydrated Cashew Stalk Addition. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, n.1, v.39, p.81-87, 2010.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.