



V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL

24 A 27/11/2008 - ARACAJU-SE

WWW.SNPA.COM.BR/CONGRESSO2008

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA SILAGEM DE SORGO COM NIVEIS CRESCENTES DE GIRASSOL¹

Olívia Pinheiro da Câmara Martins de Castro², Margareth Maria Teles Rêgo³, Émerson Moreira de Aguiar⁴, Guilherme Ferreira da Costa Lima⁵, Francisco Canindé Maciel⁵, Raimundo Nonato Braga Lôbo⁶, Marcelo Abdon Lira⁵

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia da primeira autora, financiado pelo BNB/ETENE/FUNDECI;

²Zootecnista – DZO/UFRN;

³Pesquisadora Bolsista de DCR/CNPq/EMPARN, RN;

⁴Professor do Departamento de Agropecuária da UFRN, Natal – RN;

⁵Pesquisador da EMBRAPA/EMPARN, Natal – RN. E-mail: guilhermecomparn@rn.gov.br (autor para correspondência);

⁶Pesquisador - Embrapa Caprinos, Sobral - CE;

Resumo: Objetivou-se avaliar a composição bromatológica das silagens de sorgo com adição de girassol. Os tratamentos foram compostos por: T1 - Silagem com 100% de sorgo, T2 - Silagem com 25% de girassol e 75% de sorgo, T3 - Silagem com 50% de girassol e 50% de sorgo, T4 - Silagem com 75% de girassol e 25% de sorgo e T5 - Silagem com 100% de girassol. As variáveis estudadas foram: matéria seca (MS), proteína Bruta (PB), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG). O delineamento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. A adição de girassol promoveu efeito quadrático ($P < 0,01$) nas silagens para o teor de MS, obtendo valor máximo de 28,55% com adição de 60% de girassol. Para os teores de PB, EE e LIG verificaram-se respostas lineares crescentes ($P < 0,01$). A inclusão de girassol promoveu efeito linear decrescente para MO, FDN, CHOT, CNF e HEM. Enquanto para FDA e CEL não foi verificado diferença significativa ($P > 0,05$) entre as silagens. Concluiu-se que a adição de girassol na ensilagem de sorgo aumentou o conteúdo de PB e reduziu os teores de FDN, implicando em melhor valor nutritivo das silagens.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, semi-árido, *Sorghum bicolor*, valor nutritivo

CHEMICAL COMPOSITION OF SORGHUM SILAGE WITH INCREASING LEVELS OF SUNFLOWER PARTICIPATION

Abstract: The trial was conducted with the objective of evaluating sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) silage chemical composition with the addition of increasing levels of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Treatments consisted of: T1 – 100% sorghum silage (SOS); T2 – 75% SOS and 25% sunflower silage (SUS); T3 – 50% SOS and 50% SUS; T4 – 25% SOS and 75% SUS; T5 – 100% SUS. The studied variables included dry matter (DM), crude protein (CP), organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), ether extract (EE), total carbohydrates (TOC), non fibrous carbohydrates (NFC), hemicelulose (HEM), cellulose (CEL), and lignin (LIG). A completely randomized design was applied with five treatments and five replicates. The addition of sunflower in different proportions promoted a quadratic effect ($P < 0.01$) for DM concentrations of the silages, with a maximum value of 28.55% with the addition of 60% sunflower. In relation to the concentrations of CP, EE, and LIG, there was a linear increasing effect ($P < 0.01$). The addition of sunflower also promoted a decreasing linear effect for OM, NDF, TOT, NFC, and HEM. No significant differences ($P > 0.05$) were observed among the silages ADF and CEL contents. The addition of increasing levels of sunflower to sorghum silages increased CP concentration and reduced NDF contents improving nutritive value of the silages.

Keywords: *Helianthus annuus*, semiarid, *Sorghum bicolor*, nutritive value

Introdução

A conservação de forragem na forma de silagem pode ser uma opção para a pecuária da região Nordeste para elevar a oferta de alimentos, reduzindo os efeitos da estacionalidade da produção vegetal na produção animal. O girassol é uma planta anual bem adaptada ao semi-árido nordestino. A planta inteira pode ser utilizada na forma de silagem, sendo considerado um alimento de boa qualidade, principalmente devido a seu elevado teor protéico/energético. As vantagens no emprego do girassol em relação ao sorgo têm sido atribuídas ao volume de biomassa, que pode variar de 30 a 90 toneladas por

hectare, dependendo da variedade cultivada e da época do plantio (TOMICH et al., 2004). Desta forma, objetivou-se avaliar a composição bromatológica da silagem de sorgo forrageiro com adição de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental “Felipe Camarão” pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, em São Gonçalo do Amarante – RN. Foram avaliados cinco níveis de adição de girassol na ensilagem do sorgo, constituindo os tratamentos: T1 - Silagem com 100% de sorgo, T2 - Silagem com 25% de girassol e 75% de sorgo, T3 - Silagem com 50% de girassol e 50% de sorgo, T4 - Silagem com 75% de girassol e 25% de sorgo e T5 - Silagem com 100% de girassol. Foi utilizado o cultivar de sorgo BRS-Ponta Negra e o cultivar de girassol Catissol 01. O plantio foi efetuado em linhas distanciadas de 0,80 e 0,90 m, com nove e seis plantas por metro linear, respectivamente, para sorgo e girassol. As culturas foram colhidas manualmente com idade de aproximadamente, 90 dias e em seguida processadas em picadeira de forragem em partículas de 0,5 a 1,0 cm. Como silos experimentais, foram utilizados tambores plásticos de 50 L, sendo colocado em cada silo 40 kg de modo a atingir densidade de 700 kg/m³. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG).

Foi efetuada análise de variância e de regressão nos dados relativos à composição bromatológica das silagens. A escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste t de “Student”, ao nível de 1% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, foi adotada o procedimento PROC REG do Software SAS (2001).

Resultados e Discussão

Os dados referentes à composição bromatológica das silagens com inclusão de girassol estão apresentados na Tabela 1. A adição de girassol promoveu efeito quadrático ($P < 0,01$) nas silagens para o teor de MS, apresentando valor máximo de 28,55% com adição de 60% de girassol. A adição de girassol elevou linearmente o teor de proteína (PB) da silagem. A cada 1% de inclusão do girassol obteve-se aumento de 0,0662 unidades percentuais de PB. Os teores de PB variaram de 6,66% (0% de girassol) até 14,29% (100% de girassol). Esse resultado foi decorrente do maior teor de PB do girassol (12,55%) em relação ao sorgo (4,96%). O teor de PB das silagens supera os teores mínimos de 6 a 8%, necessários para que ocorra fermentação microbiana efetiva no rúmen (VAN SOEST, 1994). O aumento do teor de PB das silagens com adição de girassol pode estimular o consumo de MS.

A inclusão dos níveis de girassol na silagem promoveu redução nos teores de MO e FDN das silagens ($P < 0,01$). Para cada 1% de adição de girassol houve redução de 0,05 e 0,21 pontos percentuais na MO e FDN, respectivamente. Estes resultados estão associados aos menores teores de MO e FDN do girassol em relação ao sorgo no momento da ensilagem. O teor de FDN passou de 59,73 para 38,73% nas silagens de 0% girassol e 100% girassol, respectivamente. A redução nos teores de FDN das silagens pode contribuir para aumentar o consumo de matéria seca. Segundo Van Soest (1994) elevados teores de FDN e FDA interferem no consumo e na digestibilidade da matéria seca. Ainda segundo o autor, valores de FDN superiores a 55-60% na matéria seca correlacionam-se negativamente com o consumo de alimento.

Não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) nos teores de FDA em função do nível de adição do girassol, obtendo média de $32,69 \pm 1,68$. Mello et al. (2004), avaliando a composição bromatológica de silagens obtiveram valores de 33,77 e 34,78% de FDA para as silagens de sorgo e girassol, respectivamente sendo estes valores próximos dos encontrados neste trabalho. Os valores de FDA podem restringir a qualidade da fração fibrosa das silagens, podendo limitar sua utilização para categorias de animais mais exigentes (TOMICH et al., 2004).

A porcentagem de extrato etéreo (EE) aumentou com a adição do girassol na silagem ($P < 0,01$), estimando-se um acréscimo de 0,18 pontos percentuais para cada 1% de adição do mesmo. O que pode ser explicado pelo maior porcentagem de extrato etéreo no girassol (15,80%) comparado com a de sorgo (1,97%). Os teores de CHOT e CNF reduziram com a adição do girassol na silagem ($P < 0,01$), com reduções de 0,26 e 0,049 pontos percentuais para cada 1% de adição, respectivamente. Fato justificado pelos menores teores no girassol (59,40% de CHOT e 20,44% de CNF) em relação ao sorgo (84,58% de CHOT e 25,63% de CNF) quando da ensilagem. O elevado teor de CNF das silagens pode estar também associado à quebra de ligações químicas dos carboidratos estruturais, principalmente hemicelulose (TOSI et al., 1999).

Tabela 1. Equação de regressão, coeficiente de determinação (R^2) e coeficiente de variação (CV) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG), em função de níveis crescentes de girassol na silagem de sorgo.

Ítems	Níveis de adição (%) de girassol					Equação de regressão	R^2	CV (%)
	0	25	50	75	100			
MS (%)	25,22	26,66	28,60	28,05	25,86	$\hat{Y}=24,95 + 0,12x - 0,001x^{2**}$	0,89	1,61
PB(%)	6,22	8,71	9,74	11,90	12,47	$1/\hat{Y} = 0,15 - 0,0008x^{**}$	0,87	9,98
MO(%)	92,77	91,40	90,37	88,62	87,22	$\hat{Y} = 92,85 - 0,05x^{**}$	0,99	0,26
FDN(%)	58,94	56,74	47,31	43,91	38,95	$\hat{Y} = 59,73 - 0,21x^{**}$	0,95	3,61
FDA(%)	31,20	32,05	33,01	34,01	33,17	$\hat{Y} = 32,69 \pm 1,68$	-	5,13
EE(%)	1,98	5,07	8,26	14,36	15,36	$\text{Log}_{10}(\hat{Y}) = 0,40 + 0,01x^{**}$	0,89	13,29
CHOT(%)	84,58	77,61	72,36	62,35	59,40	$\hat{Y} = 84,38 - 0,26x^{**}$	0,96	2,76
CNF(%)	25,63	20,88	25,04	18,45	20,44	$\hat{Y}^2 = 610,19 - 2,22x^{**}$	0,27	25,11
HEM(%)	27,74	24,69	14,30	9,90	5,78	$\hat{Y} = 28,22 - 0,23x^{**}$	0,91	16,35
CEL(%)	28,28	27,79	28,92	26,82	26,15	$\hat{Y} = 27,59 \pm 0,99$	-	8,01
LIG (%)	4,31	3,69	4,61	6,74	7,67	$\hat{Y} = 2,72 + 0,05x^{**}$	0,88	17,32

**1% de probabilidade.

A hemicelulose apresentou redução com o aumento dos níveis de girassol na silagem ($P < 0,01$), estimando-se uma diminuição de 0,23 pontos percentuais para cada 1% de adição de girassol. Como as bactérias utilizam a hemicelulose como substrato para fermentação, segundo McDONALD (1981), é possível que tal fato justifique a redução desse nutriente nas silagens. Outra justificativa, segundo Mello et al. (2004), seria que o girassol apresenta baixa quantidade de hemicelulose em relação ao sorgo. Não foi verificada diferença ($P > 0,05$) nos teores de CEL em função do nível de adição do girassol, obtendo média de $27,59 \pm 0,99$. Resultados semelhantes foram obtidos por Mello et al. (2004) avaliando silagens de sorgo e girassol, registrando teores de celulose de 28,60 e 27,57%, respectivamente.

A adição de girassol elevou linearmente o teor de lignina (LIG) da silagem, que variou de 2,72 (0% de girassol) a 7,72% (100 % de girassol). A cada 1% de girassol obteve-se aumento de 0,05 unidades percentuais. Segundo Van Soest (1994), a lignina da forragem, age de maneira negativa na digestibilidade, podendo limitar a digestão dos demais componentes da parede celular.

Conclusões

Concluiu-se que a adição de girassol na ensilagem de sorgo aumentou o conteúdo de PB e reduziu os teores de FDN, implicando em melhor valor nutritivo das silagens, podendo ser recomendada a adição de até 100% de girassol na ensilagem.

Agradecimentos

Ao Sr. Adolfo Pereira Carneiro Filho e Camilo Pereira Carneiro, por disponibilizarem sua Fazenda Bebida Velha, Touros/RN para a realização da produção de silagem e sua equipe de funcionários pelo apoio aos trabalhos de campo.

Literatura citada

- McDONALD, P. **The Biochemistry of Silage**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 226p.
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L. ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.1, p.87-95, 2004.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. **User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute, 2001.
- TOMICH, T. R.; PEREIRA, L. G. R.; GONÇALVES, L. C. **Alimentos Volumosos para o Período Seco** - I: Silagem de Girassol. – Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2004. 30p. (EMBRAPA Pantanal. Documentos, 72).
- TOSI, P.; MATTOS, W.R.S.; TOSI, H. et al. Avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Taiwan A-148, ensilado com diferentes técnicas de redução de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.947-954, 1999.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2. ed., Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p.