

# DEGRADABILIDADE *In situ* DA MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA DAS SILAGENS DE GIRASSOL DO HÍBRIDO M734 OBTIDAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM<sup>1</sup>

LUIZ GUSTAVO RIBEIRO PEREIRA<sup>2</sup>, THIERRY RIBEIRO TOMICH<sup>2</sup>, LÚCIO CARLOS GONÇALVES<sup>3</sup>, JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES<sup>4</sup>, NORBERTO MARIO RODRIGUEZ<sup>3</sup>, IRAN BORGES<sup>3</sup>, ELOISA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA<sup>3</sup>, DIOGO GONZAGA JAYME<sup>5</sup>, DANIEL ANANIAS DE ASSIS PIRES<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho Financiado pela EMBRAPA Milho e Sorgo, EV-UFGM, CNPq, FAPEMIG, CAPES

<sup>2</sup> Estudantes de Doutorado em Ciência Animal - DZO - Escola de Veterinária da UFGM, pereiralgr@hotmail.com

<sup>3</sup> Professores da EV-UFGM, Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, 30.161-970 - Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 567

<sup>4</sup> Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo

<sup>5</sup> Estudantes de Mestrado em Zootecnia - DZO - Escola de Veterinária da UFGM

**RESUMO:** Para que o girassol possa ser utilizado com sucesso na forma de silagem, é necessário que se determine o ponto ideal de ensilagem. O objetivo desse experimento foi avaliar a degradabilidade *in situ* da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) das silagens do híbrido M734 ensilado com 30, 37, 44 e 51 dias após a floração. Foram utilizados quatro carneiros machos canulados no rúmen e os tempos de incubação foram: 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Foi utilizado um delineamento em parcelas subdivididas e as médias foram comparadas pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ). Verificou-se que o corte da cultura em estágio mais tardio levou a redução da degradabilidade da MS e PB. Os valores de potencial de degradação (A) foram: 70,1, 69,9, 69,2 e 68,8% para MS e 88,8, 87,0, 88,3 e 89,3% para PB; os de taxa de degradação (c) 0,06, 0,06, 0,06 e 0,06/h para MS e 0,06, 0,06, 0,06 e 0,06/h para PB para silagens do girassol com 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento, respectivamente. O avanço da idade fisiológica do híbrido M734 causou redução no valor nutritivo das silagens.

**PALAVRAS-CHAVE:** cinética de degradação, ponto de ensilagem, rúmen, ruminantes.

## IN SITU DEGRADABILITY OF DRY MATTER AND CRUDE PROTEIN OF SILAGES FROM HYBRID M734 OS SUNFLOWER OBTAINED IN DIFFERENT TIMES

**ABSTRACT:** The success on sunflower utilisation for ensiling is dependent on the correct cutting time during growing season. The objective of this experiment was to evaluate the *in situ* degradability of dry matter (DM) and crude protein (CP) of silages from the sunflower hybrid M734 obtained at 30, 37, 44 and 51 days after blooming. Three fistulated male sheep were used and the times of incubation were 6, 12, 24, 72 and 96 hours. The design was in split-pot and averages were compared with SNK test ( $P < 0,05$ ). It was observed that latter cuttings promoted the reduction in dry matter and crude protein degradability. The value of potential degradability (A) were: 70,1, 69,9, 69,2 and 68,8% for DM and 88,8, 87,0, 88,3 and 89,3% for CP; the values of rate of degradation (c) were 0,06, 0,06, 0,06 and 0,06/h for DM and 0,06, 0,06, 0,06 and 0,06/h for CP for sunflower ensilages, respectively for 30, 37, 44 and 51 days after blooming. The advance of physiologic age of M734 hybrid caused reduction in nutritive value of silages.

**KEYWORDS:** kinetic of degradation, silage point, rumen, ruminant.

## INTRODUÇÃO

O girassol vem se destacando como uma forrageira promissora para produção de silagem na época da safra ou em regiões que apresentem déficit hídrico (TOMICH, 1999). Atualmente não existe no mercado nacional genótipos selecionados especificamente para produção de silagem. Sendo assim, os genótipos utilizados para produção silagem, apresentam aptidão para produção de óleo ou de sementes confeitadas que geralmente são utilizados na alimentação humana ou de pássaros ornamentais.

Na literatura são encontrados trabalhos que avaliaram a bromatologia, características agrônômicas, o perfil de fermentação durante o processo de ensilagem, o efeito de aditivos e contribuição das diferentes partes da planta na qualidade e valor nutritivo das silagens. Estes estudos vêm sendo úteis para os primeiros passos do

Programa Nacional de Melhoramento do Girassol para produção de silagem. Entretanto, experimentos que envolvam a resposta animal (consumo, digestibilidade, desempenho produtivo) e cinética de degradação são escassos na literatura e de fundamental importância para o direcionamento da seleção de materiais geneticamente superiores para produção de silagem.

Os estudos *in situ* com saquinhos de náilon possibilitam a determinação da digestibilidade e degradabilidade das forragens e seus diversos componentes (HUNTINGTON e GIVENS, 1995). Esta técnica tem sido cada vez mais utilizada na avaliação de alimentos pelos ruminantes, devido a facilidade, rapidez de execução, e principalmente devido à sua alta correlação com resultados obtidos em experimentos *in vivo*.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a degradabilidade *in situ* da MS e PB das silagens de girassol do híbrido M734 colhido aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas MG, foi plantado, colhido e ensilado em silos de laboratório de PVC com 40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro o híbrido de girassol M734 (híbrido comercial destinado a produção de óleo). Foram avaliadas quatro épocas de ensilagem: 30, 37, 44 e 51 dias após floração. Os silos foram abertos após 56 dias de fermentação e o material ensilado sofreu pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C para determinação da matéria pré-seca, posteriormente foi moído em peneiras de um milímetro para análise bromatológica e a cinco mm para o ensaio de degradabilidade "in situ" da MS e PB pela técnica dos saquinhos de náilon.

Na análise bromatológica, os seguintes parâmetros foram avaliados: matéria seca (MS) a 105°C (AOAC, 1995), proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldhal (AOAC, 1995) e os componentes da parede celular pelo método seqüencial - FDN, FDA e Lignina (VAN SOEST et al, 1991).

No ensaio de degradabilidade *in situ* foram utilizados quatro ovinos machos fistulados no rúmen, alimentados com 60% de feno de Tifton 85 e 40% de concentrado comercial (22% de PB) fornecido duas vezes ao dia de forma a permitir uma sobra de 5%. Aproximadamente cinco gramas das silagens de girassol, moídas a 5 mm, foram acondicionadas em sacos de náilon (10 x 20 cm e poros de 50 micras) e incubadas no rúmen dos animais por 6, 12, 24, 48, 72 e 96 h. Posteriormente os saquinhos foram retirados do rúmen, lavados em água corrente até que essa se mostrasse limpa, secos em estufa a 65°C, pesados e os resíduos de degradação analisados para a determinação da degradabilidade da MS e PB. Saquinhos com amostras não incubados sofreram o mesmo processo de lavagem dos saquinhos incubados para a determinação do tempo zero, quantificando-se assim a fração solúvel das silagens.

O delineamento experimental foi o de parcelas subdivididas e as médias foram comparadas pelo teste de SNK (*Student Newman Keuls*) a cinco % de probabilidade, utilizando-se o "software" SAEG 7.0. Estimou-se os coeficientes do modelo proposto por ORSKOV e McDONALD (1979). As equações de regressão para o desaparecimento de MS e PB foram calculadas através do procedimento de MARQUARDT do "software" SAEG 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de MS (TABELA 1) variaram de 20,43 a 61,63% e aumentaram em decorrência do estágio de maturação. Os valores de PB estiveram próximos a 11% e aparentemente não foram influenciados pela época de ensilagem. Quanto as frações fibrosas observa-se valores próximos de FDN e FDA para as três primeiras épocas, enquanto a silagem obtida aos 51 dias apresentou os valores mais elevados.

As valores da degradabilidade da matéria seca (DMS) referentes a silagens obtidas nas diferentes épocas (30, 37, 44 e 51 dias após floração) nos distintos tempos de incubação podem ser observadas na TABELA 2. Para a maior parte dos horários de incubação, nota-se que o material colhido aos 30 dias após o florescimento apresentou os maiores valores de DMS ( $P < 0,05$ ), exceção feita para o horário de 12 h (silagens obtidas aos 30 e 37 dias após o florescimento foram semelhantes,  $P > 0,05$ ) e 96 h, onde todas as silagens apresentaram DMS semelhantes ( $P > 0,05$ ). Todos materiais incubados convergiram ao modelo exponencial proposto por ORSKOV e McDONALD (1979):  $P = 72,09 - 37,12 * \text{EXP}^{-0,06t}$ ,  $R^2 = 0,97$  (30 dias pós florescimento);  $P = 69,90 - 41,7 * \text{EXP}^{-0,06t}$ ,  $R^2 = 0,98$  (37 dias pós florescimento);  $P = 69,23 - 45,44 * \text{EXP}^{-0,06t}$ ,  $R^2 = 0,96$  (44 dias pós florescimento);  $P = 68,83 - 46,99 * \text{EXP}^{-0,06t}$ ,  $R^2 = 0,97$  (51 dias pós florescimento). Os potenciais de degradação foram próximos para as épocas estudadas (71,1; 69,9; 69,2 e 68,8% para as épocas 30, 37, 44 e 51 dias pós florescimento), sendo superiores aos resultados (64,7 e 63,21%) obtidos por RAMOS et al. (2001) que avaliaram a silagem de girassol do genótipo Rumbosol 91 em 2 estádios de maturação. A taxa de degradação (C), foi semelhante para as silagens obtidas nas diferentes épocas (0,06/h).

As médias para o desaparecimento da proteína bruta (DPB) podem ser vistas na TABELA 2. Para os horários de 6 e 12h, o material colhido aos 30 dias após o florescimento apresentou os maiores valores de DPB ( $P < 0,05$ ). Para os demais horários não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos (Épocas de ensilagem). Todos materiais incubados convergiram ao modelo exponencial proposto por ORSKOV e McDONALD (1979):  $P=88,83-30,0*EXP^{-0,06t}$ ,  $R^2=0,94$  (30 dias pós florescimento);  $P=87,01-30,0*EXP^{-0,06t}$ ,  $R^2=0,94$  (37 dias pós florescimento);  $P=88,28-37,1*EXP^{-0,06t}$ ,  $R^2=0,95$  (44 dias pós florescimento);  $P=89,29-41,15*EXP^{-0,06t}$ ,  $R^2=0,95$  (51 dias pós florescimento). Os potenciais de degradação foram próximos entre as épocas estudadas (88,8; 87,0; 88,3 e 89,3% para as épocas 30, 37, 44 e 51 dias pós florescimento), sendo superiores aos valores de 80,7 e 81,0% encontrados por RAMOS et al. (2001) para duas épocas de ensilagem do Rumbosol 91. A taxa de degradação (C), foi semelhante para as silagens obtidas nas diferentes épocas (0,06/h).

Os dados desse experimento e o de trabalhos como o de FREIRE (1999) que mostraram bons perfis de fermentação de silagens com teores de MS entre 19 e 30%, podem sugerir que a ensilagem do híbrido M734 em estádios mais precoces pode ser interessante.

### CONCLUSÕES

O avanço da idade fisiológica do híbrido M734 causou redução da degradabilidade da MS e PB das silagens.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Official methods of analysis of AOAC internacional. 16ed. Arlington: AOAC International, 1995, v.1.
- FREIRE, E.M. Padrão de fermentação das silagens de cinco híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.). Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 2001, 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- HUNTINGTIN, J.A., GIVENS, D.I. The in situ technique for studying the rumen degradation of feeds: a review of the procedure. *Nutrition abstract an Reviews (Series B)*. v.65, n.2, p.63-93, 1995.
- RAMOS, B.M.O., SILVA, L.D.F., RIBEIRO, E.L.A., MIZUBUTI, I.Y., ROCHA, M.A.. Degradabilidade ruminal in situ de silagem de girassol em dois estádio de corte com e sem adição de casca de soja In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba, Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1058-1059.
- ORSKOV, E.R., McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.*, v.92, n.2, p.499-503, 1979.
- TOMICH, T.R. *Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol (Helianthus annuus L.)*. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 1999, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

Tabela 1 - Análise bromatológica das silagens de girassol do híbrido M734 ensilados aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento.

	30	37	44	51
MS (%)	20,43	30,25	52,54	61,63
PB (%)	10,99	10,60	10,66	11,34
FDN (%)	44,76	43,33	43,87	49,07
FDA (%)	34,64	34,41	34,67	37,14
Lignina (%)	7,56	6,43	8,93	7,58

Tabela 2 - Desaparecimento médio (%) da matéria seca (DMS) e proteína bruta (DPB) no tempo zero ( $t_0$ ) e em diversos tempos (horas) de incubação ruminal das silagens do híbrido M734 ensilados aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento.

Horários <sup>1</sup>	30	37	44	51
<i>DMS</i>				
$t_0$	32,3	29,2	27,7	25,0
6	45,7 <sub>Ad</sub>	42,3 <sub>Be</sub>	37,2 <sub>Ce</sub>	35,8 <sub>Cd</sub>
12	58,8 <sub>Ac</sub>	56,4 <sub>Ad</sub>	53,4 <sub>Bd</sub>	51,1 <sub>Cc</sub>
24	65,4 <sub>Ab</sub>	62,2 <sub>Bc</sub>	60,2 <sub>Bc</sub>	59,8 <sub>Bb</sub>
48	68,1 <sub>Aa</sub>	65,2 <sub>Bb</sub>	64,8 <sub>Bb</sub>	64,5 <sub>Ba</sub>
72	70,3 <sub>Aa</sub>	67,6 <sub>ABab</sub>	37,7 <sub>ABa</sub>	66,4 <sub>Ba</sub>
96	70,7 <sub>Aa</sub>	68,9 <sub>Aa</sub>	68,1 <sub>Aa</sub>	67,6 <sub>Aa</sub>
<i>DPB</i>				
$t_0$	61,7	57,5	49,1	42,8
6	69,3 <sub>Ac</sub>	66,9 <sub>Bc</sub>	61,8 <sub>Cd</sub>	59,7 <sub>Cd</sub>
12	80,2 <sub>Ab</sub>	77,7 <sub>Bb</sub>	76,5 <sub>Bc</sub>	74,2 <sub>Cc</sub>
24	83,8 <sub>Aa</sub>	83,1 <sub>Aa</sub>	82,6 <sub>Ab</sub>	82,2 <sub>Ab</sub>
48	86,1 <sub>Aa</sub>	85,9 <sub>Aa</sub>	85,7 <sub>Aa</sub>	84,7 <sub>Aa</sub>
72	86,4 <sub>Aa</sub>	85,6 <sub>Aa</sub>	86,5 <sub>Aa</sub>	87,0 <sub>Aa</sub>
96	86,6 <sub>Aa</sub>	85,3 <sub>Aa</sub>	87,0 <sub>Aa</sub>	87,0 <sub>Aa</sub>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ ) numa mesma linha e médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ ) numa mesma coluna.

<sup>2</sup> Parâmetros de degradação segundo equação de ORSKOV e McDONALD (1979) -  $P = A + B \cdot \text{EXP}^{-ct}$

<sup>3</sup> degradabilidade potencial, <sup>4</sup> parâmetro sem valor biológico, <sup>5</sup> taxa de degradação, <sup>6</sup> obtido pela subtração de A -S, <sup>7</sup> material solúvel no tempo zero, <sup>8</sup> Tempo de colonização ( $r^2$  coeficiente de determinação).