

## MOMENTO DE COLHEITA DE QUATRO GENÓTIPOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*). I FRAÇÕES FIBROSAS<sup>1</sup>

BRUNO PALHARES SOARES SOUZA<sup>4</sup>, SANDRA GESTEIRA COELHO<sup>2</sup>, LÚCIO CARLOS GONÇALVES<sup>2</sup>, IRAN BORGES<sup>2</sup>, JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES<sup>3</sup>, ANA LUÍZA DA COSTA CRUZ BORGES<sup>2</sup>, NORBERTO MARIO RODRIGUEZ<sup>2</sup>, ELOÍSA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA<sup>2</sup>, ROBERTO GUIMARÃES JÚNIOR<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> Professores da EV -UFMG, Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, 30.161-970 - Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 567

<sup>3</sup> Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo

<sup>4</sup> Estudante de Mestrado em Zootecnia - DZO - Escola de Veterinária da UFMG

**RESUMO:** O experimento visou determinar as frações fibrosas dos materiais originais e das silagens de quatro genótipos de girassol (M742, MG4, PM92007 e VDH483) ensilados em diferentes épocas de corte (90, 97, 104, 111 e 118 dias após o plantio). O plantio dos genótipos foi realizado nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo e ensilados em silos de laboratório de PVC. Os silos foram abertos aos 70 dias após a ensilagem, sendo determinados os teores da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina da silagem e do material original. As médias foram comparadas pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ). Não foi observada tendência de aumento, diminuição ou estabilização dos teores de FDN com o avanço do estágio de maturação da planta; já para a FDA foi observado um aumento dos teores com a maturação. Houve uma diminuição significativa nos teores de hemicelulose e lignina com a ensilagem. As frações fibrosas dos genótipos avaliados contribuíram como fonte de substrato adicional para a fermentação, principalmente a fração hemicelulose.

**PALAVRAS-CHAVE:** ensilagem, parede celular, ruminantes, valor nutricional

### HARVEST AGES OF FOUR SUNFLOWER (*Helianthus annuus*) GENOTYPES. I FIBROUS FRACTION1

**ABSTRACT:** The objective of this experiment was to determine the fibrous fractions of original samples and silages of four sunflower genotypes (M742, MG4, PM92007 and VDH483) ensiled in different harvest ages (90, 97, 104, 111, and 118 days after sowing). The sowing of this genotypes was made on Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas (MG), and ensiled into PVC laboratory silos. This silos were opened 70 days after ensilage, and the values of neutral detergent insoluble fiber (NDF), acid detergent insoluble fiber (ADF), hemicellulose, cellulose and lignin of original sample and silage were determined. The comparison among averages was obtained by using the SNK test ( $P < .05$ ). It wasn't observed a tendency for increase, decrease or stability towards NDF values with the increase of plants maturity stage. However, ADF increased its values with the maturity. There was a decrease of hemicelulose and lignin values with the ensiling process. The fibrous fractions of analysed genotypes contributed as additional substrate source for the fermentation, mainly the hemicelulose fraction.

**KEYWORDS:** cell wall, ensiling, nutritional value, ruminant

### INTRODUÇÃO

Os resultados de pesquisa sobre a silagem de girassol vêm comprovando o potencial da cultura para a produção de forragem na época de safrinha e ou em regiões que apresentem regimes pluviométricos irregulares, já que essa oleaginosa apresenta maior tolerância ao déficit hídrico quando comparada ao milho e ao sorgo, que são as forrageiras mais utilizadas para a produção de silagem. (GONÇALVES e TOMICH, 1999). O conhecimento da dinâmica da fermentação durante o processo de ensilagem pode esclarecer o potencial de preservação de uma forrageira. Para o milho e o sorgo, a hemicelulose é a principal fonte de substrato adicional para a fermentação, pode ser

hidrolisada, de acordo com OJEDA e DIAZ (1992), por hemicelulases presentes nas primeiras fases de conservação, podendo ser consumida em até 40% durante esse processo. (HUNT et al., 1993). Já para a silagem de girassol, são poucos os trabalhos que estudaram a contribuição dos componentes da parede celular para o processo fermentativo. O objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina no material original e nas silagens de quatro genótipos de girassol em cinco diferentes épocas de corte.

#### **MATERIAL E MÉTODOS**

Nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo quatro genótipos de girassol (M742, MG4, PM92007 e VDH483) foram plantados e colhidos em cinco épocas de corte diferentes (90, 97, 104, 111 e 118 dias após o plantio), amostrados como forragem fresca e ensilados. Para a ensilagem, foram usados silos de laboratório confeccionados com tubos de PVC, com capacidade para, aproximadamente, dois Kg de forragem e dotados de válvulas tipo Bunsen. No Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG, os silos foram abertos após 70 dias de fermentação. Com as amostras pré-secas da forragem fresca e das silagens foram determinados os componentes da parede celular pelo método seqüencial – FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina (VAN SOEST et al., 1991). Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições para os materiais originais e as silagens. Para as comparações de médias utilizou-se o teste SNK ( $P < 0,05$ ).

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1 estão os resultados observados para os teores de FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina (%MS) nos materiais originais e nas silagens. No material original os valores de FDN variaram de 47,69 para o cultivar M742 na segunda época de corte até 58,43% para o cultivar MG4 na quarta época de corte. Na silagem, a variação foi de 43,06 para o cultivar VDH483 na segunda época de corte até 52,92% para o cultivar PM92007 na quinta época de corte. Não foi observada uma tendência de aumento, diminuição ou estabilização dos teores de FDN com o avanço do estágio de maturação da planta. Comparando o material original com a silagem, houve uma redução nos valores de FDN com a ensilagem. Essa redução não foi observada por TOMICH (1999) enquanto que STHELING (2001) observou uma redução em apenas um cultivar. Quanto aos valores de FDA, no material original houve uma variação de 34,33 a 41,44%; já nas silagens a variação foi de 33,34 a 40,55%. Quando se compara o efeito da ensilagem, observa-se que não houve diferença estatística entre o material original e a silagem. Com relação à hemicelulose não foi observada tendência para o aumento nem diminuição dos valores com o avanço da época de maturação para os materiais originais e para as silagens. No material original houve uma variação de 11,60 a 19,10%, enquanto que nas silagens os teores variaram de 9,52 a 13,41%. Avaliando o efeito da ensilagem, nota-se que houve uma diminuição nos teores de hemicelulose com a ensilagem. Essa diminuição só não foi estatisticamente significativa para os cultivares M742 na época de corte 3 e o cultivar PM92007 época de corte 3 e 4. Os teores de celulose no material original variaram de 24,19 a 31,44% para os híbridos MG4 na época de corte 2 e PM92007 na época de corte 5, respectivamente. Na silagem a variação foi de 21,41 a 33,14% para os híbridos PM92007 na época de corte 2 e 5, respectivamente. Não foi observada diferença estatística nos valores de celulose com o avanço do estágio de maturação da planta, bem como entre os híbridos numa mesma época para os materiais originais e para as silagens. Somente o híbrido PM92007 na época de corte 2 apresentou diferença estatística nos valores de hemicelulose. Segundo VAN SOEST (1994), a celulose é um carboidrato estável dentro do silo, e as reduções dessa fração ocorrem normalmente em silos onde houve fermentações do tipo aeróbica, com extensa formação de mofo. Os teores de lignina, no material original, variaram de 8,61 a 11,94% e na silagem a variação foi de 6,76 a 8,67%. Para o material original não houve variação nos valores de lignina para o híbrido M742 com o avanço do estágio de maturação, o mesmo não ocorrendo para os demais híbridos. Nas silagens, não houve variação nos teores de lignina com o avanço do estágio de maturação. Avaliando o efeito da ensilagem, somente os híbridos PM92007 na época de corte 2 e MG4 na época 5, não apresentaram reduções significativas em seus valores de lignina.

#### **CONCLUSÕES**

O processo de ensilagem não modificou os teores da fração FDA.

A fração hemicelulose teve importante participação como fonte de substrato adicional para a fermentação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, L. C.; TOMICH, T. R Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara. *Anais...*Londrina : EMBRAPA, 1999. P. 21-30.

HUNT, C. W., KEZAR, W., HINMAN, D. D. et al. Effects of hibrid and ensiling with and without a microbial inoculant on the nutritional characteristics of whole plant corn. *Journal of Animal Science*. V. 71, n. 1, p. 38-43, 1993.

OJEDA, F. DIAZ, D. Estudio de diferentes proporciones de sorgo y dolichos ensilados y sin preservantes. *Pastos y Forrages*, v.15, n. 1, p. 77-87, 1992.

STHELING, C. A . V. *Avaliação da qualidade das silagens de quatro cultivares de girassol contendo aditivos*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

TOMICH, T. R. *Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999. 81p. 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.

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 1, Botucatu. *Anais...*Botucatu: XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, p. 73-108.

Tabela 1- Fração insolúvel em detergente neutro (FDN), fração insolúvel em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina em % da matéria seca do material original (MO) e das silagens (SIL) de quatro genótipos de girassol ensilados em diferentes épocas de corte.

		ÉPOCAS DE CORTE				
		1	2	3	4	5
FDN	M742 (MO)	53,57 <sup>Aaa</sup>	47,69 <sup>Baa</sup>	48,00 <sup>Bba</sup>	53,19 <sup>Abca</sup>	52,26 <sup>Abca</sup>
	MG4 (MO)	53,76 <sup>Baa</sup>	48,63 <sup>Caa</sup>	54,98 <sup>Abaa</sup>	58,43 <sup>Aaa</sup>	58,21 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (MO)	53,03 <sup>Abaa</sup>	50,87 <sup>Abaa</sup>	52,28 <sup>Aba</sup>	50,44 <sup>Bca</sup>	55,25 <sup>Aaba</sup>
	VDH483 (MO)	54,12 <sup>Abaa</sup>	47,70 <sup>Caa</sup>	51,33 <sup>Bcaa</sup>	56,03 <sup>Aaba</sup>	50,41 <sup>BCca</sup>
	M742 (SIL)	47,38 <sup>Aabf</sup>	45,12 <sup>Aaba</sup>	45,91 <sup>Aaa</sup>	46,13 <sup>Abf</sup>	48,46 <sup>Abf</sup>
	MG4 (SIL)	48,33 <sup>Babf</sup>	45,38 <sup>Bba</sup>	46,46 <sup>Baf</sup>	51,65 <sup>Aaf</sup>	52,53 <sup>Aaf</sup>
	PM92007 (SIL)	50,52 <sup>Abaa</sup>	48,92 <sup>Baa</sup>	48,43 <sup>Baf</sup>	48,12 <sup>Bba</sup>	52,92 <sup>Aaa</sup>
	VDH483 (SIL)	45,25 <sup>Abf</sup>	43,06 <sup>Abf</sup>	44,76 <sup>Aaf</sup>	45,78 <sup>Abf</sup>	43,80 <sup>Acf</sup>
FDA	M742 (MO)	36,48 <sup>Abba</sup>	34,83 <sup>Bba</sup>	35,87 <sup>Abba</sup>	36,83 <sup>Abba</sup>	39,06 <sup>Aaba</sup>
	MG4 (MO)	37,34 <sup>Bba</sup>	34,33 <sup>Bba</sup>	37,13 <sup>Baba</sup>	41,27 <sup>Aaa</sup>	40,57 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (MO)	41,44 <sup>Aaa</sup>	39,16 <sup>ABaa</sup>	39,84 <sup>ABaa</sup>	37,26 <sup>Bba</sup>	41,19 <sup>Aaa</sup>
	VDH483 (MO)	37,53 <sup>Aba</sup>	34,71 <sup>Aba</sup>	34,40 <sup>Aba</sup>	36,93 <sup>Aba</sup>	36,56 <sup>Aba</sup>
	M742 (SIL)	36,76 <sup>Aba</sup>	34,77 <sup>Aba</sup>	35,11 <sup>Aaba</sup>	36,09 <sup>Aaa</sup>	38,58 <sup>Aaa</sup>
	MG4 (SIL)	37,58 <sup>Aba</sup>	34,53 <sup>Bba</sup>	34,62 <sup>Baba</sup>	38,24 <sup>Aaf</sup>	39,97 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (SIL)	40,55 <sup>Aaa</sup>	38,75 <sup>ABaa</sup>	37,38 <sup>ABaa</sup>	35,68 <sup>Baa</sup>	40,40 <sup>Aaa</sup>
	VDH483 (SIL)	35,13 <sup>Aaba</sup>	33,54 <sup>Aba</sup>	33,34 <sup>Aba</sup>	36,07 <sup>Aaa</sup>	34,12 <sup>Aba</sup>
HEMICELULOSE	M742 (MO)	17,09 <sup>Aaa</sup>	12,86 <sup>Baba</sup>	12,13 <sup>Bba</sup>	16,33 <sup>Aba</sup>	13,20 <sup>Bba</sup>
	MG4 (MO)	16,42 <sup>Aaa</sup>	14,29 <sup>Baa</sup>	17,85 <sup>Aaa</sup>	17,17 <sup>Aba</sup>	17,64 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (MO)	11,60 <sup>Bba</sup>	11,71 <sup>Bba</sup>	12,44 <sup>ABba</sup>	13,18 <sup>ABca</sup>	14,06 <sup>Aba</sup>
	VDH483 (MO)	16,59 <sup>Baa</sup>	12,99 <sup>Caba</sup>	16,93 <sup>Baa</sup>	19,10 <sup>Aaa</sup>	13,85 <sup>Cba</sup>
	M742 (SIL)	10,62 <sup>Aaf</sup>	10,36 <sup>Aaf</sup>	10,80 <sup>Aaa</sup>	10,05 <sup>Abf</sup>	9,88 <sup>Abf</sup>

	MG4 (SIL)	10,74 <sup>Bafl</sup>	10,85 <sup>Bafl</sup>	11,84 <sup>ABafl</sup>	13,41 <sup>Aafl</sup>	12,56 <sup>ABafl</sup>
	PM92007 (SIL)	9,96 <sup>Bafl</sup>	10,17 <sup>Bafl</sup>	11,06 <sup>ABaa</sup>	12,44 <sup>Aaa</sup>	12,53 <sup>Aafl</sup>
	VDH483 (SIL)	10,12 <sup>Aafl</sup>	9,52 <sup>Aafl</sup>	11,42 <sup>Aafl</sup>	9,71 <sup>Abfl</sup>	9,69 <sup>Abfl</sup>
CELULOSE	M742 (MO)	26,18 <sup>Aaa</sup>	26,26 <sup>Aaa</sup>	27,10 <sup>Aaa</sup>	26,88 <sup>Aaa</sup>	29,75 <sup>Aaa</sup>
	MG4 (MO)	27,35 <sup>Aaa</sup>	24,19 <sup>Aaa</sup>	26,16 <sup>Aaa</sup>	28,75 <sup>Aaa</sup>	30,92 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (MO)	29,38 <sup>Aaa</sup>	29,74 <sup>Aaa</sup>	30,41 <sup>Aaa</sup>	27,39 <sup>Aaa</sup>	31,44 <sup>Aaa</sup>
	VDH483 (MO)	26,26 <sup>Aaa</sup>	25,03 <sup>Aaa</sup>	25,43 <sup>Aaa</sup>	25,76 <sup>Aaa</sup>	26,02 <sup>Aaa</sup>
	M742 (SIL)	28,34 <sup>Aaa</sup>	27,29 <sup>Aaa</sup>	27,89 <sup>Aaa</sup>	28,67 <sup>Aaa</sup>	30,63 <sup>Aaa</sup>
	MG4 (SIL)	29,56 <sup>Aaa</sup>	27,46 <sup>Aaa</sup>	27,79 <sup>Aaa</sup>	28,12 <sup>Aaa</sup>	31,53 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (SIL)	31,82 <sup>Aaa</sup>	21,41 <sup>Bafl</sup>	29,82 <sup>Aaa</sup>	28,62 <sup>Aaa</sup>	33,14 <sup>Aaa</sup>
	VDH483 (SIL)	26,39 <sup>Aaa</sup>	25,29 <sup>Aaa</sup>	25,66 <sup>Aaa</sup>	27,92 <sup>Aaa</sup>	26,40 <sup>Aaa</sup>
LIGNINA	M742 (MO)	10,13 <sup>Aba</sup>	8,61 <sup>Aaa</sup>	8,98 <sup>Aaa</sup>	10,06 <sup>Aba</sup>	9,41 <sup>Aaa</sup>
	MG4 (MO)	9,35 <sup>Bba</sup>	9,60 <sup>Baa</sup>	10,37 <sup>Baa</sup>	11,94 <sup>Aaa</sup>	9,39 <sup>Baa</sup>
	PM92007 (MO)	11,59 <sup>Aaa</sup>	9,60 <sup>Baa</sup>	9,64 <sup>Baa</sup>	10,17 <sup>Bba</sup>	9,86 <sup>Baa</sup>
	VDH483 (MO)	11,41 <sup>Aaa</sup>	9,92 <sup>ABaa</sup>	9,01 <sup>Baa</sup>	10,59 <sup>ABba</sup>	9,96 <sup>Baa</sup>
	M742 (SIL)	8,26 <sup>Aafl</sup>	7,29 <sup>Aafl</sup>	7,02 <sup>Aafl</sup>	7,26 <sup>Aafl</sup>	7,99 <sup>Aafl</sup>
	MG4 (SIL)	7,99 <sup>ABafl</sup>	7,28 <sup>ABafl</sup>	6,76 <sup>Bafl</sup>	7,98 <sup>ABafl</sup>	8,65 <sup>Aaa</sup>
	PM92007 (SIL)	8,67 <sup>Aafl</sup>	8,49 <sup>Aaa</sup>	7,59 <sup>Aafl</sup>	7,37 <sup>Aafl</sup>	7,96 <sup>Aafl</sup>
	VDH483 (SIL)	8,58 <sup>Aafl</sup>	8,00 <sup>Aafl</sup>	7,47 <sup>Aafl</sup>	8,23 <sup>Aafl</sup>	7,44 <sup>Aafl</sup>

Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança estatística para cada híbrido nas diferentes idades de corte.

Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança estatística entre os híbridos (material original ou silagem) numa mesma idade de corte.

Letras gregas iguais numa mesma coluna indicam semelhança estatística entre a silagem e o material original para cada uma das frações fibrosas. FDN, CV=4,22; FDA, CV=4,75; Hemicelulose, CV=7,94; Celulose, CV=14,47; Lignina, CV=9,34. Teste SNK, ( $p < 0,05$ ).