

**VALOR NUTRICIONAL DO GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) COMO FORRAGEIRA**  
**(*Nutritional value of sunflower (Helianthus annuus L.) used as a forage*)**

HILL, J.A.G.<sup>1</sup>; FLEMMING, J.S.<sup>2</sup>; MONTANHINI NETO, R.<sup>3</sup>;  
CAMARGO, H.<sup>4</sup>; FLEMMING, D.F.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFPR;

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, UFPR;

<sup>3</sup>Curso de Medicina Veterinária, UFPR;

<sup>4</sup>Curso de Zootecnia, UFPR;

<sup>5</sup>Curso de Agronomia, UFPR.

**RESUMO** – No ano agrícola de 1998/1999, o experimento foi conduzido no município de São José do Pinhais (Pr), com o objetivo de avaliar a qualidade nutricional do girassol como forrageira. Dois genótipos comerciais (DK-180 e Rumbosol-91) foram caracterizados morfológicamente e avaliados quanto à sua composição bromatológica em três estádios de desenvolvimento. O delineamento experimental baseou-se em arranjo fatorial 2x3 (2 genótipos e 3 estádios), com seis repetições (unidade experimental) para as características estudadas. O plantio de genótipos foi realizado em novembro de 1998 e a colheita realizada em 85, 97 e 111 dias após, para o genótipo DK-180, e 97, 105 e 112 dias, para o genótipo Rumbosol-91. Nas análises bromatológicas, o genótipo DK-180 foi considerado o de melhor qualidade ( $P<0,05$ ). Os teores de matéria seca nos estádios R7 e R8 apresentaram-se baixos para a utilização do girassol como silagem; no entanto, a planta foi considerada forrageira de boa qualidade, podendo ser utilizada nos estádios estudados como capineira. A concentração de extrato etéreo na planta inteira foi alta (12,2% em R7, 11,19% em R8 e 14,35% em R9), indicando cautela em sua utilização como única fonte alimentar de ruminantes.

**Palavras chave:** girassol, forragem, valor nutritivo.

**ABSTRACT** – During the agriculture year of 1998/1999, an experiment was carried out at São José dos Pinhais (Pr), trying to evaluate the nutritional quality of sunflower as a forage. Morphological characteristics and analysis of nutritional composition were carried out in two commercial genotypes of sunflower (DK-180 and Rumbosol-91) in three growth stages. The statistical design was on a factorial arrangement of 2x3 (2 genotypes and 3 growth stages), with six repetitions (experimental unit) for the studied characteristics. The genotypes planting was accomplished in November of 1998 and the harvest, in 85, 97 and 111 days after, for the DK-180, and 97, 105 and 112 days, for the Rumbosol-91. At the bromatological analysis, genotype DK-180 displayed the best quality ( $p<0.05$ ). The dry matter at the stages R7 and R8 showed to be low for the use of the sunflower as a silage, however, the plant was considered a forage of good quality, could be used in the studied stages as a forage. The fat concentration in the whole plant was high (12,2% in R7, 11,19% in R8 and 14,35% in R9), indicating caution in its use as the only alimentary source for ruminants.

**Key words:** sunflower, forage, nutritive value.

### Introdução

A finalidade primária da produção de girassol é a obtenção de óleo comestível, e o aproveitamento dos subprodutos tais como tortas e farelos para as rações animais. Somente 10% do girassol é utilizado diretamente, para o consumo humano ou na alimentação de pássaros na forma de semente (ROSSI, 1998).

O consumo de silagem de girassol foi inferior ao de milho para MCGUFFEY e SCHINGOETHE (1980). VANDERSALL (1976) encontrou consumo de matéria seca similar em animais alimentados com silagens de girassol feito com genótipo da “variedade confeiteiro” e com silagens de milho. VALDEZ *et al.* (1988a) observaram maior consumo de silagem de girassol que de milho. THOMAS *et al.* (1982) observaram que houve um consumo maior de

silagem de girassol quando se comparou com o consumo de silagem de alfafa em bovinos de corte. O consumo de matéria seca das forragens pode ser influenciado por inúmeros fatores. VAN SOEST (1983) cita que o consumo de silagens está relacionado com a qualidade, estado e preservação da fração protéica e do nitrogênio não protéico. A qualidade da silagem está intimamente relacionada com o pH e o conteúdo de matéria seca. Silagens úmidas com pH superior a 4,4 não são consideradas como sendo de melhor qualidade, tendo como consequência a diminuição da ingestão por parte do animal. PALMQUIST e JENKINS (1980) concluíram que dietas com altos teores de óleo, maiores que 8%, diminuem a ingestão. Estes níveis são facilmente encontrados nas silagens de girassol, significando que o fornecimento desta ao animal, como única fonte de alimento, influenciará o consumo. Dietas contendo silagem de girassol deveriam ser corrigidas também no que se referem ao teor de óleo. VAN SOEST (1983) cita uma correlação entre o FDN, porção que representa a parede celular na planta, e a ingestão. ZINN (1999) também cita uma correlação com o FDN, mas também com o FDN efetivo que tem, por sua vez, relação com o tamanho e densidade da partícula da forragem ingerida pelo animal.

Em um estudo comparativo entre silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações, HENRIQUE et al. (1998) avaliaram os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta, da fibra bruta, do extrato etéreo e do extrativo não nitrogenado das silagens, notando que a digestibilidade para a matéria seca não variou grandemente entre as silagens. O maior coeficiente de digestibilidade foi obtido para o genótipo de sorgo 73,83%, e o menor para outro genótipo de sorgo 61,82% de digestibilidade da matéria seca, sendo as silagens de girassol intermediárias, com valores 64,73% e 64,64%.

O teor de umidade, ou conteúdo de matéria seca de uma forragem, é considerado o principal fator que determina a qualidade da silagem (ARCHIBALD et al., 1960; McGONALD et al., 1991). A forma mais comum de fornecimento da planta inteira do girassol para ruminantes, tende a ser sob a forma de silagem. Podemos considerar que uma forragem com alto teor de umidade, ou baixo teor de matéria

seca, causa dois grandes problemas ao material contido dentro do silo: dificuldades no processo de fermentação e produção de grandes quantidades de efluentes. O grande problema da produção de efluentes é a grande quantidade de nutrientes que são carreados em solução e "perdidos" no meio ambiente. Estes nutrientes, carboidratos solúveis, ácidos orgânicos, proteínas e outros compostos nitrogenados, em geral são de alta digestibilidade (McGONALD et al., 1991) e auxiliam no processo fermentativo da silagem; a planta forrageira deve ter no mínimo 24 a 25 % de matéria seca no momento da ensilagem (CASTLE e WATSON, 1973), e sua produção virtualmente cessa com 29% de matéria seca. Se o material ensilado perdeu grande quantidade de efluentes e, portanto, grande quantidade de componentes solúveis em água, haverá aumento proporcional das frações menos fermentáveis insolúveis em água, principalmente nos constituintes da parede celular (VAN SOEST, 1983) que podem ser representadas pelo FDN (Fibra em Detergente Neutro) e também pelo FDA (Fibra em Detergente Ácido).

TOMICH (1999), estudando treze genótipos, avaliou o teor de matéria seca do girassol e verificou variação de 19,75% a 32,17%, obtendo média de 27,29% para os treze genótipos estudados na fase de maturação fisiológica (R9). HENRIQUE et al. (1998) observaram teor médio de 25% de matéria seca nos genótipos por eles estudados. SNEDDON et al. (1981) observaram 25,1% de matéria seca para a silagem do girassol colhido com 120 dias após o plantio. TOSI et al. (1975) observaram 23,55% de matéria seca para corte de girassol com 129 dias após o plantio. CAMARA et al. (1999b) testando cinco fases de desenvolvimento fisiológico, 65, 81, 94, 108 e 121 dias após emergência verificaram, respectivamente, os seguintes valores para o teor de matéria seca da forragem 10,9%, 14,7%, 16,1%, 22,5% e 35,1%.

A proteína bruta em geral varia de 9,0% a 13,57% para o girassol planta inteira, ensilado ou não (TOSI et al., 1975; MCGUFFEY; THOMAS et al., 1982; VALDEZ et al., 1988b; ALMEIDA et al., 1995; HENRIQUE et al., 1998; CAMARA et al., 1999a). Estes valores de proteína bruta são superiores àqueles encontrados nas silagens de milho. Segundo

citação de TOMICH (1999), o baixo teor de nitrogênio da silagem de milho constitui uma limitação do seu uso, principalmente para animais de maiores exigências nutricionais.

O extrato etéreo do girassol na planta inteira, ensilada ou não, em grande parte dos trabalhos de pesquisa realizados, estão presentes em níveis próximos ou superiores a 10% para o estádio de maturidade fisiológica (THOMAS *et al.*, 1982; VALDEZ *et al.*, 1988b; HENRIQUE *et al.*, 1998; e TOMICH, 1999). Estes níveis são bem superiores aos contidos em outras forragens como a silagem de milho, sorgo, aveia, entre outros. O extrato etéreo em altos níveis pode reduzir a digestibilidade da fração fibrosa (PALMQUIST e JENKINS, 1980).

O girassol apresenta teores altos de mineral. CAMARA *et al.* (1999a), estudando o girassol em diferentes fases de desenvolvimento, encontraram valores para o teor de matéria mineral decrescentes em relação ao desenvolvimento da planta, 15,29%, 13,34%, 12,33% e 8,75%, respectivamente para o girassol colhido após 56, 68, 94 e 103 dias após emergência. HENRIQUE *et al.* (1998) encontraram valores de 10,84% e 10,57% de matéria mineral para dois genótipos diferentes, denominados de C-11 e S-530, respectivamente.

A fibra bruta é um método onde uma grande quantidade de celulose é recuperada, mas grande parte da lignina e hemicelulose é perdida na preparação. O girassol apresenta baixas quantidades de hemicelulose e altas quantidades de celulose. Esses fatos fariam com que a fibra bruta tivesse alta taxa de recuperação da parede celular da planta, não fosse o fato de o girassol, nas fases de maturidade fisiológica (R9), apresentar teores relativamente altos de lignina. HENRIQUE *et al.* (1998) encontraram valores de 25,54% e 26,26% para fibra bruta analisando dois genótipos de girassol, C-11 e S-530, respectivamente. CAMARA *et al.* (1999a), estudando quatro estádios de desenvolvimento constataram valores de fibra bruta de 26,36%, 26,75%, 27,77% e 30,56%, respectivamente, para o girassol colhido aos 56, 68, 94 e 103 dias após a emergência.

Os teores de FDA variaram na silagem de girassol de 35% a 48%, valores considerados altos se comparados com o milho. HENRIQUE

*et al.* (1998), comparando silagens de milho, sorgo e girassol, obtiveram valores médios de 26,5%, 27,3% e 37,2% de FDA na matéria seca, respectivamente.

Os teores de FDN variaram entre 41% e 66%. Os valores de FDN são considerados baixos quando comparados aos das silagens de milho. HENRIQUE *et al.* (1998) encontraram 41,31% e 43,74% de FDN nas silagens de girassol, valores inferiores aos das silagens de milho com 50,55% e 52,27%. THOMAS *et al.* (1982) citam 41,4%, enquanto ALMEIDA *et al.* (1995) observaram 65,9% de FDN na matéria seca do girassol.

Os valores de lignina foram maiores para as silagens de girassol (9,4% e 10,8%) que, para as silagens de alfafa consorciada com gramíneas, 7,5% e 8,7% na matéria seca (THOMAS *et al.* 1982). SHEAFFER *et al.* (1997) obtiveram valores para porcentagem de lignina na matéria seca que variaram de 13,96% a 17,10%, diferentes daqueles encontrados por TOMICH (1999) ao encontrarem teores variando entre 5,18% a 7,91% na matéria seca. Teores de lignina muito altos não são interessantes, pois ela é o principal fator limitante da digestibilidade nas forragens (VAN SOEST, 1983).

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 1998/99 em uma propriedade produtora de leite da Região Metropolitana de Curitiba, localizada no Município de São José dos Pinhais, Paraná. O clima da região é do tipo Cfb, isto é, subtropical úmido, mesotérmico, com verão fresco, geadas freqüentes, sem estação de seca, temperaturas médias máxima de 24°C, mínima de 11°C e anual de 16°C, com precipitação média de 1500 mm e umidade relativa do ar média anual de 80% (IAPAR, 1994).

No experimento, foram utilizados os genótipos de girassóis híbridos DK-180 e Rumbosol-91, ambos de ciclo tardio, porte alto e produtivos. As plantas foram colhidas nos estádios de desenvolvimento R7, R8 e R9, segundo a escala fenológica proposta por SCHNEITER e MILLER (1981), apresentada na TABELA 1. Os híbridos DK-180 atingiram estes estádios, respectivamente, 85, 97 e 111 dias

após o plantio e os híbridos Rumbosol-91, 97, 105 e 112 dias após o plantio.

O delineamento experimental para a avaliação da bromatologia das plantas foi com blocos ao acaso, com seis repetições, sendo que os tratamentos foram arranjados fatorialmente 2x3 (dois genótipos e três estádios de desenvolvimento).

O preparo do solo constou de uma aração profunda e duas gradagens para nivelar o terreno. A adubação de base foi recomendada em função da análise de solo, sendo de 300 kg/ha do adubo de N-P-K formulado 05-25-25, colocado, manualmente,

no sulco e incorporado com enxada. O plantio se deu no dia 05 de novembro de 1998, realizado à mão, colocando-se duas sementes a cada 25 cm, sendo o desbaste feito no estádio V4, visando quatro plantas por metro linear. A adubação em cobertura foi realizada no estádio V8 com 40 kg/há de nitrogênio, utilizando uréia. O controle de ervas daninhas foi feito manualmente por meio de enxadas.

As parcelas constituíram-se de cinco linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre as linhas de 0,80 m, perfazendo uma área total de 40 m<sup>2</sup>.

TABELA 1 – ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL.

ESTÁDIOS	DESCRÍÇÃO
Ve	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emergência</li> </ul>
V(n)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estágio vegetativo, onde n indica o número de folhas com, pelo menos, 4 cm de comprimento</li> </ul>
R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Início da formação de capítulo (forma estrelada)</li> </ul>
R2, R3 e R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases de elongação e formação do capítulo</li> </ul>
R5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Início do florescimento, subdividido em décimos, de acordo com a percentagem de área já florescida</li> </ul>
R6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Floração completa</li> </ul>
R7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Início do amarelamento da parte abaxial do capítulo</li> </ul>
R8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parte abaxial amarela, mas com brácteas ainda verde</li> </ul>
R9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maturação fisiológica – brácteas amarelas e marrons</li> </ul>
PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponto de colheita (grãos maduros)</li> </ul>

SCHNEITER e MILLER (1981).

As plantas das parcelas foram cortadas rentes ao solo e trituradas numa picadeira mecânica de forragens. Coletou-se, ao acaso, seis amostras por tratamento do material picado. Todo o material picado dos tratamentos foi armazenado separadamente. As amostras constituíam-se de dez sub-amostras retiradas de diferentes pontos do material picado.

As amostras foram levadas ao laboratório de Nutrição Animal do SCA/UFPR, em Curitiba (PR), onde foram realizadas as análises bromatológicas, conforme citação de ANDRIGUETTO et al. (2000), determinando-se os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Resíduo Mineral (RM), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Fibra Bruta (FB), Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA), Celulose e Lignina.

Os resultados das avaliações foram agrupadas e submetidas a análise de variância,

utilizando-se o programa para análises estatísticas ESTAT, segundo UNESP/FCAV. As variáveis, cujas homogeneidades foram validadas segundo o teste de Bartlett, tiveram os tratamentos analisados por meio de teste de F. As médias obtidas para cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 95% de confiabilidade (STEEL e TORRIE, 1960; SNEDECOR; COCHRAN, 1980; KOEHLER, 1994).

## Resultados e Discussão

Com relação aos genótipos, os valores obtidos para proteína bruta da planta do girassol inteira não diferiram dos dados de PEREIRA et al. (1999) e TOMICH (1999), ao observarem valores de proteína bruta significativamente maiores para o genótipo DK-180; com relação aos estádios, na fase de desenvolvimento R9,

a percentagem de proteína bruta encontrada foi menor que nas fases R7 e R8. Estes dados estão de acordo com CAMARA *et al.* (1999a), que também encontraram valores menores de proteína para as fases mais tardias. Quanto à interação entre genótipo e estádio, o Rumbosol-91 apresentou valores diferentes para o teor de proteína bruta nas várias fases, sendo o maior valor encontrado no estádio R8 e o menor no estádio R9. O genótipo DK-180 apresentou teores máximos de proteína nas fases R7 e R8, quando comparados ao estádio R9 (TABELA 2).

O genótipo DK-180 apresentou um teor maior de extrato etéreo que o genótipo Rumbosol-91, sendo o mesmo observado por TOMICH (1999). Ao compararmos os níveis de extrato etéreo entre os estádios de desenvolvimento, observa-se que na fase R9 a porcentagem contida na planta foi maior que nas fases R7 e R8, fato este também observado por CAMARA *et al.* (1999a, 1999b). O mesmo foi observado na interação entre o genótipo e o estádio, ressalva feita para o genótipo DK-180 no estádio R7, que apresentou níveis de extrato etéreo iguais aos encontrados no estádio R9 (TABELA 2).

Observando-se a percentagem de resíduo mineral existente na planta do girassol, verificou-se que o genótipo DK-180 apresentou um teor maior de minerais que o Rumbosol-91. Com relação aos estádios de desenvolvimento, constatou-se maior teor de resíduo mineral para o estádio R8 em comparação aos demais.

Quando da interação genótipo/estádio, em ambos os genótipos, o estádio R8 apresentou maior teor de resíduo mineral (TABELA 2).

Os teores de cálcio existentes na planta do girassol diferem para os dois genótipos estudados, sendo maior para o DK-180. Observou-se um aumento no teor de Ca entre as fases R7 e R9. Não houve diferença estatística entre as fases R7 e R8, nem entre R8 e R9. Quando verificada a quantidade de Ca nos diferentes estádios do genótipo DK-180, notou-se que este teor, na fase R9 foi mais elevado do que nas duas fases anteriores, onde não houve diferença. No genótipo Rumbosol-91, não foram observadas diferenças significativas entre os teores de Ca nos estádios R7, R8 e R9 (TABELA 2).

Os teores de fósforo da planta do girassol inteira foram iguais, estatisticamente, para ambos os genótipos estudados, assim como para os diferentes estádios de desenvolvimento. Houve diferença significativa quando o genótipo Rumbosol-91 foi estudado separadamente, sendo seus teores de P diferentes entre R7 e R9, mas semelhantes entre R7 e R8 e entre R8 e R9. Os teores encontrados por THOMAS *et al.* (1982) foram de 0,3% na matéria seca nos dois experimentos realizados. FERNANDES *et al.* (1999) citam que os valores de P diferiram para as partes da planta, sendo maiores nos capítulos, em seguida na folhas e valores menores foram obtidos nos caules (TABELA 2).

TABELA 2 – RESULTADOS DAS ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE SILAGEM DE GIRASSOL, QUANTO AOS TEORES DE MATÉRIA SECA (MS), PROTEÍNA BRUTA (PB), EXTRATO ETÉREO (EE), RESÍDUO MINERAL (RM), CÁLCIO (Ca) E FÓSFORO (P) – COMPARAÇÃO ENTRE OS GENÓTIPOS, ENTRE OS ESTÁDIOS E INTERAÇÃO GENÓTIPO/ESTÁDIO, SEPARADAMENTE.

	MS	PB	EE	RM	Ca	P
DK-180	17,5 <sup>b</sup>	10,3	13,8 <sup>a</sup>	12,4 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	0,33
Rumbosol-91	18,8 <sup>a</sup>	10,2	11,3 <sup>b</sup>	11,7 <sup>b</sup>	1,20 <sup>b</sup>	0,31
R7	16,1 <sup>b</sup>	10,3 <sup>a</sup>	12,1 <sup>b</sup>	11,7 <sup>b</sup>	1,21 <sup>b</sup>	0,34
R8	16,8 <sup>b</sup>	10,6 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>	13,2 <sup>a</sup>	1,27 <sup>ab</sup>	0,33
R9	21,5 <sup>a</sup>	9,5 <sup>b</sup>	14,3 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>	1,32 <sup>a</sup>	0,30
DK-180	R7	15,5 <sup>b</sup>	10,5 <sup>a</sup>	14,3 <sup>ab</sup>	11,6 <sup>b</sup>	1,26 <sup>b</sup>
	R8	16,2 <sup>b</sup>	10,5 <sup>a</sup>	12,9 <sup>b</sup>	13,5 <sup>a</sup>	1,28 <sup>b</sup>
	R9	20,7 <sup>a</sup>	9,8 <sup>b</sup>	14,3 <sup>a</sup>	12,1 <sup>b</sup>	1,43 <sup>a</sup>
Rumbosol-91	R7	16,8 <sup>b</sup>	10,0 <sup>b</sup>	9,9 <sup>b</sup>	11,9 <sup>b</sup>	1,15
	R8	17,5 <sup>b</sup>	10,8 <sup>a</sup>	9,5 <sup>b</sup>	12,9 <sup>a</sup>	1,26
	R9	22,2 <sup>a</sup>	9,3 <sup>c</sup>	14,3 <sup>a</sup>	10,4 <sup>c</sup>	0,29 <sup>b</sup>

Médias com letras distintas na mesma coluna, dentro de um mesmo grupo de linhas, diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os teores de fibra bruta foram maiores para o genótipo Rumbosol-91. Os valores encontrados são maiores que os obtidos por HENRIQUE *et al.* (1998), avaliando duas silagens de girassol, onde encontraram 25,6% e 26,3% de fibra na matéria seca. Notou-se um aumento significativo na fibra bruta quando os estádios de desenvolvimento foram comparados entre si. Os estádios R8 e R9 apresentaram-se com maior teor de fibra bruta que o estádio R7. Quando comparou-se os estádios de desenvolvimento dentro do mesmo genótipo, a fibra bruta não se comportou da mesma forma. O teor de fibra diferiu em todos os estádios no genótipo DK-180, sendo maior o estádio R8, seguido por R9 e, por fim, R7. O genótipo Rumbosol-91, o estádio R7 apresentou o maior teor de fibra bruta (TABELA 3).

O genótipo Rumbosol-91 apresentou teores mais altos de FDA. TOMICH (1999), estudando os dois genótipos, também observou que o Rumbosol-91 continha um teor maior de FDA que o DK-180, mas os valores por ele encontrados foram mais baixos (38,25% e 34,25%). Houve um aumento estatisticamente significativo de FDA quando os estádios de desenvolvimento foram comparados entre si, sendo R8 e R9 apresentando um teor maior de FDA que o estádio R7. No genótipo Rumbosol-

91 não houve diferença significativa entre os estádios de desenvolvimento. Para o genótipo DK-180, o estádio que apresentou maior teor de FDA foi o R9, apresentando o R7 menor valor dentre os três (TABELA 3).

O genótipo Rumbosol-91 apresentou teores maiores de FDN, que também foi descrito por TOMICH (1999). Observa-se que houve aumento significativo na FDN quando os estádios de desenvolvimento foram comparados entre si. Os estádios R8 e R9 apresentaram-se com um maior teor de FDN que o estádio R7. No genótipo Rumbosol-91 não houve diferença significativa nos estádios de desenvolvimento. Para o DK-180, o de maior FDN foi o R9 e o menor valor, o estádio R7 (TABELA 3).

Os teores de celulose foram superiores para o genótipo Rumbosol-91. Valores próximos foram encontrados por CAMARA *et al.* (1999a e 1999b). Comparando-se os teores nas várias fases de desenvolvimento, verificou-se que há diferenças significativas comparando-se os estádios R8 e R9 ao R7. Quando se verificou o teor de celulose existente em cada genótipo, nos diferentes estádios, observou-se a mesma tendência para o genótipo DK-180. Para o Rumbosol-91 não houve diferença significativa nos teores de celulose nos diferentes estádios (TABELA 3).

TABELA 3 – RESULTADOS DAS ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE SILAGEM DE GIRASSOL, QUANTO AOS TEORES DE FIBRA BRUTA (FB), FIBRA DETERGENTE ÁCIDA (FDA), FIBRA DETERGENTE NEUTRA (FDN), CELULOSE E LIGNINA – COMPARAÇÃO ENTRE OS GENÓTIPOS, ENTRE OS ESTÁDIOS E INTERAÇÃO GENÓTIPO/ESTÁDIO, SEPARADAMENTE.

	FB	FDA	FDN	Celulose	Lignina
DK-180	35,3 <sup>b</sup>	45,9 <sup>b</sup>	52,0 <sup>b</sup>	31,8 <sup>b</sup>	13,7 <sup>b</sup>
	38,5 <sup>a</sup>	50,7 <sup>a</sup>	58,3 <sup>a</sup>	36,4 <sup>a</sup>	14,9 <sup>a</sup>
R7	35,1 <sup>b</sup>	45,3 <sup>b</sup>	51,4 <sup>b</sup>	32,1 <sup>b</sup>	13,3 <sup>b</sup>
R8	37,9 <sup>a</sup>	49,9 <sup>a</sup>	56,9 <sup>a</sup>	34,9 <sup>a</sup>	15,1 <sup>a</sup>
R9	37,7 <sup>a</sup>	49,7 <sup>a</sup>	57,1 <sup>a</sup>	35,4 <sup>a</sup>	14,5 <sup>a</sup>
DK-180	R7	30,0 <sup>c</sup>	39,9 <sup>b</sup>	44,0 <sup>b</sup>	27,6 <sup>b</sup>
	R8	38,9 <sup>a</sup>	48,6 <sup>a</sup>	56,1 <sup>a</sup>	33,1 <sup>a</sup>
	R9	36,9 <sup>b</sup>	49,2 <sup>a</sup>	56,0 <sup>a</sup>	34,7 <sup>a</sup>
Rumbosol-91	R7	40,2 <sup>a</sup>	50,7	58,8	36,5
	R8	36,8 <sup>b</sup>	51,2	57,8	36,8
	R9	38,4 <sup>ab</sup>	50,2	58,2	36,0

Médias com letras distintas na mesma coluna, dentro de um mesmo grupo de linhas, diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os teores de lignina foram superiores para o genótipo Rumbosol-91, quando comparados com os teores do DK-180. Valores próximos foram encontrados por SHEAFFER *et al.* (1977). Comparando-se o teor de lignina nas diferentes fases de desenvolvimento, verificou-se que há diferenças significativas entre os estádios R8 e R9, em relação ao R7. Quando se verificou o teor de lignina em cada genótipo, nos diferentes estádios, observou-se a mesma tendência para o genótipo DK-180. Para o Rumbosol-91, o maior teor de lignina encontrado foi no estádio R8, seguido do estádio R7. O estádio R7 não diferiu significativamente dos estádios R8 e R9. Este último foi aquele em que os teores de lignina foram os mais baixos (TABELA 3).

### Conclusões

Nas condições experimentais do presente trabalho e de acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. O DK-180 apresentou melhor qualidade nutricional em análises bromatológicas, em comparação ao Rumbosol-91 ( $P<0,05$ );

2. Os teores de matéria seca nos estádios R7 e R8 constituem o principal fator negativo na utilização do girassol como forrageira para ensilagem. Entretanto, estes estádios, pelas suas análises bromatológicas e de dados de produção de matérias seca e verde nas diferentes partes da planta, podem ser considerados como os melhores estádios para a utilização desta forrageira como capineira ( $P<0,05$ );

3. A planta de girassol, independente do estádio em que se encontrou, apresentou altos teores de extrato etéreo, indicando cautela na utilização de girassol como única fonte alimentar para ruminantes.

### Referências

ALMEIDA, M.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; AQUINO, L.H.; CARVALHO, V.D.; ROCHA, G.P.; SILVA, M.G.C.M. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de corte, girassol e milho para ruminantes. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 19, n. 3, p. 315-321, jul./set. 1995.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; FLEMMING, J.S.; VINNE, J.U.; FLEMMING, R.; SOUZA, G.A.; ANDRIGUETTO, J.L.; DUTRA, M.J.; STEIFERT, C.R. **Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal**: revisão 2000. Curitiba: DTPA-SDR-MAARA, 2000. 145 p.

ARCHIBALD, J.G.; KUZMESKI, J.W.; RUSSEL, S. Grass silage quality as affected by crop composition and by additives. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 43, n. 11, p. 1648-1653, 1960.

CAMARA, G.M.; SILVA, S.C.; ANDRADE, F.M.E.; MONTEIRO, C.A.; MATTIAZZI, P. Determinação do momento ideal de colheita de girassol (*Helianthus annuus L.*) para ensilagem durante a safrinha de 1997. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., 1999, Itumbiara, GO. **Resumos**. Itumbiara: EMBRAPA, 1999a. p. 123-125.

CAMARA, G.M.; SILVA, S.C.; MONTEIRO, C.A.; MATTIAZZI, P. Determinação do momento ideal de colheita de girassol (*Helianthus annuus L.*) para ensilagem durante a safrinha de 1998. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., 1999, Itumbiara, GO. **Resumos**. Itumbiara: EMBRAPA, 1999b. p. 126-129.

CASTLE, M.E.; WATSON, J.N. The relationship between the DM content of herbage for silage making and effluent production. *The Journal of British Grassland Society*, Reading, v. 28, n. 2, p. 135-138, 1973.

FERNANDES, F.D.; AMBIL, R.F.; GOMES, A.C. Avaliação de épocas de semeaduras e densidades populacionais de cultivares de girassol (*Helianthus annuus L.*) nos cerrados do Distrito Federal. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., 1999, Itumbiara, GO. **Resumos**. Itumbiara: EMBRAPA, 1999. p. 67-68.

HENRIQUE, W.; ANDRADE, J.B.; SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. Composição Bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.379-381.

KOEHLER, H.S. **Estatística Experimental**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1994. 124 p.

McGONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340 p.

McGUFFEY, R.K.; SCHINGOETHE, D.J. Feeding value of high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v. 63, n. 7, 1980. p. 1109-1113.

- PALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: a review. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 63, n. 1, 1980. p. 1-14.
- PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, A.L.C.C.; ALMEIDA, P.M.A. Avaliação de diferentes épocas de ensilagem da cultura de girassol (*Helianthus annuus L.*) – Densidade, matéria seca e proteína bruta das ensilagens. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., 1999, Itumbiara, GO. **Resumos**. Itumbiara: EMBRAPA, 1999. p. 83-86.
- ROSSI, R.O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998, 333p.
- SCHNEITER, A.A.; MILLER, J.F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v. 21, p. 901-903, 1981.
- SHEAFFER, C.C.; McNEMAR, J.H.; CLARK, N.A. Potential of sunflowers for silage in double cropping systems following small grains. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, n. 4, p. 543-546, 1997.
- SNEDDON, D.N.; THOMAS, V.M.; ROFFLER, R.E.; MURRAY, G.A. Laboratory investigations of hydroxide-treated sunflower of alfalfa-grass silage. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 53, n. 6, p. 1623-1628, 1981.
- SNEDCOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. 7<sup>th</sup> ed. Ames: The Iowa State University Press, 1980. 507 p.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics with special reference to the biological science**. New York: McGraw Book, 1960. 481 p.
- THOMAS, V.M.; MURRAY, G.A.; THACKER, D.L.; SNEDDON, D.N. Sunflower silage in rations for lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 2, p. 267-270, 1982.
- TOMICH, T.R. **Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus L.*)**. Belo Horizonte, 1999. 131 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- TOSI, H.; SILVEIRA, A.C.; FARIA, V.P.; PEREIRA, R.L. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para ensilagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.
- UNESP/FCAV. **ESTAT – Sistemas para análises estatísticas**. Disponível em: <[www.fcav.unesp.br](http://www.fcav.unesp.br)>. Acesso em: 20 fev. 2002.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; FRANSEN, S.C. Effect of feeding sunflower silage on milk production, milk composition and rumen fermentation of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, n. 9, p. 2462-2469, 1988a.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A.; FRANSEN, S.C. *In vivo* digestibility of corn and sunflower as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, n. 7, p. 1860-1867, 1988b.
- VANDERSALL, J.H. Sunflower silage for lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 42, n. 6, p. 1583-1584, 1976.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1983. 373 p.
- ZINN, R. As enzimas para o resgate da progressão do desempenho do gado de corte. **Feeding Times**, Dublin, v. 3, n. 4, p. 13-14, 1999.

Recebido: 06/11/2002

Aprovado: 02/06/2003