

V. 8, n. 4, p. 01-06, out – dez , 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Gilson Alcantara Borges<sup>1\*</sup>,

Ana Cássia Rodrigues de Aguiar<sup>2</sup>,

Karla Luciana Madureira<sup>2</sup>,

Laize Vieira Santos<sup>2</sup>,

Rosiane Suelen Santos<sup>2</sup>,

Sóstenes de Jesus Magalhães Moreira<sup>2</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 25/07/2012. Aprovado em 30/11/2012.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, mestrando em produção animal, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba/MG, [gilsonab15@gmail.com](mailto:gilsonab15@gmail.com).\*

<sup>2</sup> Zootecnista, mestrando em produção animal, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba/MG.

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Nota Técnica

## AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL

### RESUMO

O girassol é uma planta que se adapta bem a diferentes regiões e pode ser utilizado na alimentação animal, para tanto é necessário conhecer suas características nutricionais. Objetivou-se com este trabalho avaliar o valor nutricional de silagens de seis híbridos de girassol cultivados, sob irrigação, no semiárido baiano. Os híbridos foram ensilados aos 110 dias após o plantio. Delineamento experimental em blocos casualizados, os tratamentos constituíram dos híbridos (Agrobel, Zenit, Triton Max, Helio, HLS06 e HLS07), distribuídos em quatro blocos. Após análises bromatológicas, os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. Houve diferenças significativas para os teores de extrato etéreo (EE) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA). O híbrido Helio apresentou o menor teor de EE e não diferiu dos demais híbridos quanto aos outros parâmetros avaliados (matéria seca, proteína bruta, cinzas, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro, celulose, hemicelulose e NIDA), portanto é o mais indicado para produção de silagem.

**Palavras-Chaves:** alimentação animal; composição bromatológica; conservação de forragem; valor nutritivo.

## NUTRITIONAL EVALUATION OF SILAGES FROM SUNFLOWER HYBRIDS

### ABSTRACT

**SUMMARY:** Sunflower is a plant that adapts well to different regions and can be used in animal feed, so it is necessary to know its nutritional characteristics. The objective of this study was to evaluate the nutritive value of silage six sunflower hybrids grown under irrigation in the semiarid region of Bahia. The hybrids were ensiled at 110 days after planting. Randomized block experiment, treatments consisted of hybrids (Agrobel, Zenit, Triton Max, Helio, HLS06 e HLS07), distributed in four blocks.

After chemical analyzes, the data collected were subjected to analysis of variance and the means compared by SNK test at 5% probability. Significant differences for ether extract (EE) and acid detergent insoluble nitrogen (ADIN). The hybrid Helio had the lowest levels of EE and did not differ from other hybrids for the other parameters (dry matter, crude protein, ash, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin, neutral detergent insoluble nitrogen, cellulose, hemicellulose and ADIN), therefore is the most suitable for silage production.

**Key words:** animal feeding; chemical composition; conserved forages; nutritive value.

## INTRODUÇÃO

A estacionalidade de produção das plantas forrageiras, provocada por baixas temperaturas, umidade e luminosidade insuficientes em períodos do ano, exige o planejamento e execução de práticas que visem a conservação de forragem para esses períodos críticos. A conservação de forragem, na forma de silagem, é uma alternativa cada vez mais empregada na criação de ruminantes.

A medida que a exploração se torna mais tecnificada, a procura de melhores índices zootécnicos e rentabilidade econômica têm levado um grande número de produtores a adotarem sistematicamente essa prática.

O cultivo do girassol no Brasil vem se expandindo, porém o seu uso é mais restrito à produção de grãos para a extração de óleo e os subprodutos desta extração têm sido utilizados na alimentação na forma de farelos. O uso de girassol na forma de silagem para alimentação de animais ruminantes é antiga, porém no Brasil o seu uso é ainda limitado. No que diz respeito à qualidade das silagens, a de girassol é similar à silagem de milho (Almeida et al., 1995).

O girassol é caracterizado por apresentar maior resistência ao frio e ao calor que a maioria das culturas, além de apresentar ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, sendo capaz de tolerar períodos secos e produzir grande quantidade de matéria seca. Assim, o uso do girassol na alimentação animal sob a forma de silagem tem surgido como boa alternativa para o Brasil devido aos períodos de déficit hídrico, que impossibilitam a produção de alimentos volumosos de boa qualidade e, conseqüentemente, a manutenção da produção animal durante todo o ano.

Entretanto a principal limitação da conservação da cultura de girassol, pelo processo de ensilagem, é o baixo teor de matéria seca próximo ao momento do corte, em torno de 24% (McGuffey e Schingoethe, 1980), além de pouco se conhecer sobre o seu potencial forrageiro e o valor nutritivo de sua silagem. Deste modo, objetivou-se avaliar o valor nutricional da silagem de seis híbridos de girassol cultivados, sob irrigação, no semiárido baiano.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido no Setor de Agricultura do Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Guanambi, Bahia e no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba, Minas Gerais.

O município de Guanambi-BA se localiza no Grande Domínio Morfoclimático da Caatinga, se enquadrando na divisão político-estratégica do Polígono das Secas. Pela Classificação de Köppen, a região tem clima quente (Aw), com estação seca bem definida, coincidindo com o inverno. Apresenta sete meses com precipitação inferior a 45 mm. O período chuvoso varia de outubro a março. A temperatura média do mês mais frio é superior a 23 °C. O clima da região é considerado como subúmido a semiárido, com precipitação total entre 500 e 1.200 mm.

O preparo do solo foi realizado com uma aração profunda seguida de duas gradagens, deixando o solo pronto para proporcionar a emergência uniforme e desenvolvimento satisfatório das plantas de acordo com as características da cultura. Para implantação da cultura, considerou-se um consumo de sementes de 3,5 a 5 kg ha<sup>-1</sup>, numa profundidade de sementeira de 4 cm e espaçamento entre linhas de 90 cm. O sistema de irrigação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8 mm de água/dia até o início da maturação fisiológica das plantas.

Com base nos resultados da análise de solo, realizada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais procedeu-se a correção e adubação da área experimental. Foram aplicados, em cobertura, 220 kg da formulação 4-14-8 (NPK). As parcelas também receberam 100 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia e 2 kg ha<sup>-1</sup> de boro na formulação bórax em cobertura, em aplicação única, aos 30 dias após o plantio. Após 30 dias do plantio foi realizada capina manual. As variedades foram ensiladas aos 110 dias após o plantio.

Após a abertura do silo realizou-se a pré-secagem do material em estufa de ventilação forçada a 55 °C até peso constante. Na sequência, a silagem pré-seca foi moída em moinho Tipo Wiley em peneiras de 1 mm e armazenada em potes plásticos devidamente identificados. Procedeu-se então as análises químicas e bromatológicas, sendo feitas as seguintes análises: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), lignina (LIG), extrato etéreo (EE) e cinzas (MM), que foram realizadas conforme procedimentos descritos pela AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA), foram determinadas seguindo as recomendações de Van Soest et al. (1991).

Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) foram estimados nos resíduos obtidos após extração das amostras nos detergentes neutro e ácido, respectivamente (Van Soest et al., 1991), por intermédio do procedimento de Kjeldahl (AOAC, 1990).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, sendo que os tratamentos constituíram dos híbridos (Agrobel, Zenit, Triton Max, Helio, HLS06 e HLS07), distribuídas em quatro blocos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR, versão 4.0 (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para os teores de matéria seca (MS), cinzas (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) das silagens dos diferentes híbridos de girassol. No entanto foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para os teores de extrato etéreo (EE) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

Os dados de composição bromatológica das silagens dos diferentes híbridos de girassol estão apresentados na tabela I.

**Tabela I.** Composição bromatológica e coeficientes de variação (CV) das silagens dos diferentes híbridos de girassol

Nutrientes	Agrobel	Helio	HLS 06	HLS 07	T. Max	Zenit	Média	CV (%)
Matéria seca (%)	35.27 a	40.79 a	36.39 a	40.55 a	42.99 a	38.44 a	39.07	25.42
Cinzas	10.18 a	10.61 a	9.26 a	11.21 a	8.36 a	9.71 a	9.89	15.3
Proteína Bruta	11.66 a	11.43 a	11.28 a	12.36 a	11.64 a	10.95 a	11.55	10.77
Extrato Etéreo	22.97 ab	19.31 b	26.36 a	23.46 ab	26.47 a	25.50 a	24.01	12.17
Fibra em Detergente Neutro	51.31 a	53.12 a	48.72 a	49.24 a	51.85 a	47.93 a	50.36	8.37
Fibra em Detergente Ácido	38.49 a	39.31 a	35.95 a	36.09 a	37.11 a	34.63 a	36.93	12.46
Celulose	24.34 a	18.73 a	32.03 a	25.49 a	17.34 a	24.22 a	23.69	29.01
Hemicelulose	12.82 a	13.81 a	12.77 a	11.85 a	14.74 a	13.30 a	13.21	22.95
Lignina	8.74 a	7.09 a	11.30 a	10.05 a	6.64 a	7.11 a	8.49	28.14
NIDN	5.91 a	7.92 a	9.48 a	8.50 a	5.47 a	5.07 a	7.06	34.67
NIDA	3.91 b	5.51 ab	7.61 a	7.52 a	3.41 b	3.37 b	5.22	33.63

NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste SNK ( $P > 0,05$ ).

O teor de matéria seca é um parâmetro importante no processo de ensilagem. Segundo McCullough (1977), teores ideais de matéria seca devem estar em torno de 28 a 34%. Lavezzo (1985) sugerem teores de matéria seca de aproximadamente 30 a 35% para que a silagem seja bem preservada.

Os resultados obtidos para matéria seca (Tabela I) foram superiores ao encontrado por outros pesquisadores trabalhando com outros híbridos, no presente trabalho a média geral foi 39,07%. Este resultado está associado ao estágio de maturação da planta ensilada e às diferentes proporções de folha, haste e capítulo dos materiais avaliados, pois essas partes apresentam diferentes contribuições para o teor de MS. Todavia, Jaime et al. (2009) avaliando quatro silagens de diferentes genótipos encontrou teor de matéria seca variando de 22,80 a 31,20%.

Na escolha de um genótipo de girassol para produção de silagem, as seguintes características devem ser observadas: produção de matéria seca superior a 8 t ha<sup>-1</sup>, com teores de matéria seca na colheita acima de 28%, teores de proteína bruta superiores a 10%, teores inferiores a 50% de fibra em detergente neutro, de 40% de fibra em detergente ácido e de 7% de extrato etéreo e com ciclo

precoce (abaixo de 100 dias) contribuindo com mais um cultivo na safra de verão ou em rotação de culturas (Gonçalves e Tomich, 1999). Segundo esses autores, silagens de girassol com maiores teores de MS são produzidas quando a colheita é efetuada no período de maturação fisiológica dos aquênios (estádio R9 da fase reprodutiva da planta). Nessa fase, a parte posterior dos capítulos torna-se amarelada, as brácteas adquirem coloração amarelo a castanho e as folhas inferiores estão senescentes (Vieira, 2005).

Não houve diferenças significativas entre os teores de cinzas ( $P > 0,05$ ) das diferentes silagens analisadas (Tabela I). Esses resultados diferenciam dos encontrados por Mello et al. (2006), que observaram diferenças entre os cultivares analisados. Além disso, os teores de cinzas das silagens do presente estudo, que apresentaram média de 9,89%, foram superiores aos encontrados por estes mesmos autores, que verificaram variações de 6,8 a 8,8 %.

As médias de proteína bruta (PB) encontradas para as silagens não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) (Tabela I). Teores acima de 10% foram obtidos por Bueno et al. (2004). Tomich et al. (2004), trabalhando com silagens de treze variedades de girassol, encontraram média de 8,8% de PB. Mizubuti et al. (2002), avaliando

consumo e digestibilidade aparente das silagens de milho, sorgo e girassol, encontraram teores de PB de 7,27% para a silagem de girassol, valor inferior aos encontrados neste estudo.

De uma maneira geral, as concentrações médias de PB observadas na silagem de girassol, no presente estudo foram de 11,55%. Esses valores encontrados estão acima do mínimo exigido, cujo valor é de 7% nas dietas de ruminantes, conforme relatado por Church (1988). O autor salienta, ainda, que esse valor está associado à melhor fermentação microbiana efetiva no rúmen dos animais. Além disso, maior teor de PB na silagem promove maior economia na utilização de fontes protéicas na formulação de dietas para ruminantes.

A determinação das frações fibrosas é muito importante na caracterização de forragens quanto ao seu valor nutritivo. Os componentes da parede celular FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina não mostraram diferenças significativas ( $P>0,05$ ).

Foram encontrados teores médios de FDN e FDA de 50,36% e 36,93% respectivamente, corroborando com Pereira et. al (2005), que avaliando a silagem de três genótipos de girassol, observaram valores de FDN variando de 42,55 a 48,40% e de FDA de 32,65 a 37,14%.

Quanto ao conteúdo de FDN, McGuffey e Schingoethe (1980) verificaram 49,1% e 41,8% para milho e girassol, respectivamente; Valdez et al. (1988) observaram 43,50% e Henrique et al. (1998) observaram níveis de 41,31%.

A parede celular da silagem de girassol parece ser formada quase que unicamente de lignocelulose, com teores muito baixos de hemicelulose. Valores baixos desta fração, entre 3,4 e 5,0%, foram obtidos por Henrique et al. (1998), embora outros autores (Almeida et al., 1995) tenham encontrado valores mais elevados da hemicelulose (30%). No presente trabalho foi encontrado teor médio de 23,7% de celulose (Tabela I), não havendo diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre as silagens dos híbridos estudadas.

O teor médio de hemicelulose encontrado foi de 13,2% (Tabela I) e foram semelhantes aos observados por Lima et al. (1999), que acreditam que diferenças entre cultivares de girassol podem existir, encontrando valores entre 3,4 a 13,5% e 8,1 a 12,7% de hemicelulose, respectivamente.

O teor médio de lignina (Tabela I) foi maior (8,49%) quando comparado a silagem de milho (4,8%). A silagem de girassol apresentou valores 2,5 vezes maiores que a do milho, o que pode ser considerado como fator negativo do ponto de vista nutricional segundo Lima et al. (1999), pois limita a digestibilidade dos nutrientes, sendo considerada um fator antinutricional.

Não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para os teores de NIDN (Tabela I) encontrados na avaliação das silagens de diferentes híbridos de girassol. A média encontrada foi de 7,06%, valores inferiores aos 19,4% encontrados por Oliveira et al. (2010) trabalhando com girassol. Os valores de NIDN são inferiores aos descritos

por Oliveira et al. (2010), que observaram teores de 19,7 e 21,0%, para as silagens de milho e sorgo, respectivamente.

Com relação aos teores de NIDA (Tabela I) houve diferença significativa entre os híbridos estudados ( $P<0,05$ ), sendo os menores valores encontrados para os híbridos Zenit, Triton Max e Agrobrel, com valores de 3,37; 3,41; 3,91%; respectivamente. Os maiores valores encontrados foram para os híbridos HLS 06 e HLS 07, com valores de 7,61 e 7,52%, respectivamente. Van Soest (1994) sugeriu como valores adequados teores de NIDA dentro da amplitude de 3 a 15% do nitrogênio total.

Foram encontradas diferenças significativas ( $P<0,05$ ) para os valores de extrato etéreo das silagens de diferentes híbridos de girassol (Tabela I). Os maiores valores foram encontrados para os híbridos Triton Max, HLS 06 e Zenit, com valores de 26,47; 26,36 e 25,5%, respectivamente. O menor valor encontrado foi do híbrido Hélio, com 19,31%. A literatura relata valores médios de extrato etéreo (EE) relativamente altos quando comparados a silagens convencionais de milho e sorgo. Dentre esses, pode-se citar os encontrados por Valdez et al. (1988), com 12,10%, e Henrique et al. (1998), com 14,30% para o híbrido C-1.

Os teores de extrato etéreo encontrados neste trabalho apresentam média de 24,01%, devido ao fato do girassol ser um vegetal que armazena sua energia no grão na forma de óleo com o avançar da idade fisiológica da planta. Entretanto, altos valores de extrato etéreo são considerados indesejáveis na alimentação de ruminantes, pois, dependendo do teor ou fonte de gordura utilizados, o desempenho do animal pode ser comprometido. Os ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa livres são potencialmente tóxicos aos microrganismos ruminais, particularmente aos protozoários e bactérias celulolíticas, contribuindo para a redução na atividade microbiana e subsequente digestão (Gibb et al., 2005). Uma vez que dietas contendo mais de 7% de extrato etéreo são relacionadas às reduções da fermentação ruminal, da digestibilidade da fibra e da taxa de passagem no trato digestivo. Portanto, recomenda-se que as dietas contendo silagem de girassol sejam adequadamente balanceadas, para se evitar perdas no aproveitamento dos alimentos e no desempenho dos animais.

## CONCLUSÕES

O híbrido Helio apresentou o menor teor de extrato etéreo e não diferiu dos demais híbridos quanto aos outros parâmetros avaliados (MS, PB, MM, FDN, FDA, lignina, NIDN, celulose, hemicelulose e NIDA), portanto é o mais indicado para produção de silagem.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.F.; VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; AQUINO, L.H. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de

- corte, girassol e milho para ruminantes. *Ciência e Prática*, v.19, n.3, p.315-321, 1995.
- AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). Official methods of analysis. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.
- BUENO, M.S.; FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R.A.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F.C. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1942-1948, 2004.
- CHURCH, D.C. The ruminant animal digestive physiology and nutrition. New Jersey: Prentice Hall, 1988. 564p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., 2000, São Carlos, SP. Resumos... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- GIBB, D.J.; SHAH, M.A.; MIR, P.S.; McALLISTER, T.A. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, v.85, p.223-230, 2005.
- GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: Reunião nacional de pesquisa de girassol, 13., 1999, Itumbiara. Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.21-30.
- HENRIQUE, W.; ANDRADE, J.B.; SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 35., 1998, Botucatu. Anais... Botucatu : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.379-381.
- JAIME, D.G.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M.; RODRIGUES, N.M.; BORGES, A.L.C.C.; BORGES, I.; SALIBA, E.O.S.; PIRES, D.A.A.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; JAYME, C.G.; PEREIRA, L.G.R. Avaliação pela técnica semiautomática de produção de gases das silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus*) (Rumbosol 91, Victoria 627, Victoria 807 e Mycogen 93338). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.6, p.1403-1410, 2009.
- LAVEZZO, W. Silagem de capim-elefante. Informe Agropecuário, v.11, n.132, p.50-57, 1985.
- LIMA, M.L.M.; CASTRO, F.G.F.; TAMASSIA, L.F.M. Culturas não convencionais – girassol e milheto. In: Simpósio sobre nutrição de bovinos, 7. Piracicaba, 1999.
- Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. 195p. p.167-195.
- McCULLOUGH, M.E. Silage and silage fermentation. *Feedstuffs*, v.13, n.49, p.49-52, 1977.
- McGUFFEY, R.K.; SCHINGOETHE, D.J. Feeding value of high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.63, n.7, p.1109-1113, 1980.
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; QUEIROZ, A.C.; MIRANDA, E.N.; MAGALHÃES, A.R.L.; DAVID, D.B.; SARMENTO, J.L.R. Composição química, digestibilidade e cinética de degradação ruminal das silagens de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1523-1534, 2006.
- MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; SILVA, L.D.F.; PINTO, A.P.; FERNANDEZ, W.C.; ROLIM, M.A. Consumo e digestibilidade aparente das silagens de milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e girassol (*Helianthus annuus* L.), *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.267-272, 2002.
- OLIVEIRA, L.B.; PIRES, A.J.V.; VIANA, E.S.; MATSUMOTO, S.N.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O. Produtividade, composição química e características agrônomicas de diferentes forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.12, p.2604-2610, 2010.
- PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M. Silos experimentais para avaliação da silagem de três genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.57, n.5, 2005.
- THOMAS, V.M.; MURRAY, G.A.; TACKER, D.L.; SNEDDON, D.N. Sunflower silage in rations for lactating Holsteins cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.65, n.2, p.267-270, 1982.
- TOMICH, T.R., GONÇALVES, L.C., TOMICH, R.G.P.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M. Características químicas e digestibilidade in vitro de silagens de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1672-1682, 2004.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A.; FRASEN, S.C. Effect of feeding sunflower silage on milk production, milk composition, and rumen fermentation of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.9, p.2462-2469, 1988.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and

nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.  
Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant.  
2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VIEIRA, O.V. Ponto de maturação ideal para colheita do girassol visando alta qualidade da semente. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 93p. Tese (Doutorado em Agronomia-concentração em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, 2005.