

Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol.



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luis Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Diretores Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Alesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 72

Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol.

Thierry Ribeiro Tomich
Luiz Gustavo Ribeiro Pereira
Lúcio Carlos Gonçalves

Corumbá, MS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros*

Marçal Henrique Amici Jorge

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Fotos: *Luiz Gustavo Ribeiro Pereira e Thierry Ribeiro Tomich*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

Alessandra Cosme Dantas

1ª edição

1ª impressão (2004): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Tomich, Thierry Ribeiro.

Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol. / Thierry Ribeiro Tomich, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, Lúcio Carlos Gonçalves. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

30p.; 16 cm. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973; 72)

1. Forragem conservada. 2. *Helianthus annuus*. 3. Valor nutritivo. I. Tomich, Thierry Ribeiro. II. Embrapa Pantanal. III. Título. IV. Série

CDD: 591.7 (21.ed.)

© Embrapa 2004

Autores

Thierry Ribeiro Tomich

Médico Veterinário, Dr.

Embrapa Pantanal

Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109

CEP 79.320-900, Corumbá, MS

Telefone (67) 233-2430

E-mail: thierry@cpap.embrapa.br

Luiz Gustavo Ribeiro Perieira

Médico Veterinário, Dr.

Depto. de Ciências Agrárias e Ambientais da UESC

Rodovia Ilhéus - Itabuna, km 16, Bairro Salobrinho

CEP 45.662-000, Ilhéus, BA

Telefone (73) 680-5112

E-mail: luizgustavo@uesc.br

Lúcio Carlos Gonçalves

Engenheiro Agrônomo, Dr.

Depto. de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

Avenida Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567

CEP 30.123-970, Belo Horizonte, MG

Telefone (31) 3499-2191

E-mail: luciocg@vet.ufmg.br

Apresentação

A pecuária desenvolvida em pequena escala de produção é uma importante atividade geradora de renda para os produtores rurais situados na parte alta da região de Corumbá, Mato Grosso do Sul. Contudo, o desempenho produtivo da pecuária local é relativamente baixo, o que compromete a rentabilidade da atividade. Dentre outros fatores responsáveis por tal condição, destaca-se a alimentação deficiente dos rebanhos durante o período anual de seca.

Diante deste quadro, a Embrapa Pantanal vem pesquisando e apontando alternativas para se incrementar os índices de produtividade e de rentabilidade dessa atividade. Entre as ações desenvolvidas com essa finalidade, encontram-se aquelas relacionadas à difusão de conhecimentos que possam auxiliar técnicos e pecuaristas na adoção de estratégias adequadas à produção pecuária de pequena escala na região.

Esta publicação reúne informações importantes sobre a produção e a utilização da silagem de girassol, alimento volumoso que pode ser uma das alternativas para compor a dieta dos rebanhos localizados na parte alta da região de Corumbá, durante o período de escassez das pastagens.

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Alimentos Volumosos para o Período Seco – I:	
Silagem de Girassol	9
Introdução	9
Características da Cultura.....	10
Solo e Adubação	10
Semeadura	11
Rendimento Forrageiro	12
Qualidade da Silagem.....	14
Valor Nutritivo	18
Aditivos	23
Desempenho Animal	24
Referências Bibliográficas	27

Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol

Thierry Ribeiro Tomich

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

Lúcio Carlos Gonçalves

Introdução

A produção de bovinos de leite é uma importante atividade geradora de renda para os produtores rurais de pequena escala localizados na parte alta da região de Corumbá, Mato Grosso do Sul. A criação de caprinos leiteiros é outra atividade exercida por uma parcela desses produtores, enquanto a criação de ovinos para corte tem sido incentivada. De maneira geral, a pecuária local é baseada em pastagens e apresenta baixos índices de produtividade. Entre os principais fatores identificados como responsáveis por tal condição destacam-se a insuficiência e a baixa qualidade das pastagens durante a época seca do ano. O fornecimento de volumosos conservados é uma estratégia que pode incrementar os índices produtivos desses rebanhos. Nesse sentido, a ensilagem de plantas forrageiras aparece como opção de conservação de volumosos para serem utilizados durante o período seco.

Várias forrageiras podem ser utilizadas para a produção de silagem e, entre elas, destacam-se o milho e o sorgo como as principais culturas empregadas para essa finalidade. O girassol é uma planta bem adaptada aos climas temperado, tropical e subtropical. O menor ciclo de produção aliada à alta eficiência em utilizar a água disponível no solo e à tolerância a ampla faixa de temperaturas são fatores que têm estimulado o cultivo do girassol para a produção de silagem. Em regra, indica-se o plantio do girassol para ensilagem após a colheita da cultura principal, em período de safrinha, ou em locais onde a deficiência hídrica tornam inviáveis os cultivos tradicionalmente utilizados para esse propósito.

Quando a ensilagem é conduzida de forma adequada, o girassol produz silagens com fermentação apropriada à conservação da forragem estocada. Geralmente, a silagem de girassol contém alto teor protéico e, devido ao elevado teor de óleo, também possui alto valor energético. Contudo, a fração fibrosa geralmente

apresenta maior proporção de lignina e menor digestibilidade, quando comparada às silagens de milho e de sorgo, características que podem restringir a aplicação da silagem de girassol para as categorias de animais mais exigentes (como vacas de alta produção em período de lactação).

O objetivo desta publicação é reunir as principais informações relacionadas à silagem de girassol e, dessa forma, servir como embasamento para técnicos e produtores acerca da produção e conservação de uma opção de alimento volumoso de bom valor nutritivo.

Características da Cultura

Solo e Adubação

Quanto à exigência em solo, embora o girassol seja uma planta rústica que adapta bem a vários tipos de solos, os melhores rendimentos são obtidos em solos argilosos, de textura média, bem drenados, profundos e férteis, para que as raízes se desenvolvam normalmente, possibilitando maior tolerância à seca e melhor absorção de nutrientes. O girassol é uma planta sensível à acidez do solo e valores baixos de pH (inferiores a 5,2 - análise em CaCl_2) restringem o desenvolvimento do sistema radicular, resultando em redução drástica do crescimento da planta (Castro et al., 1997) e, conseqüentemente, da produção de forragem.

Grande parte da vantagem produtiva do girassol em relação a outras culturas é conferida pelo seu sistema radicular, capaz de explorar ampla faixa de perfil do solo (Gonçalves et al., 1981). Portanto, áreas com camada compactada podem comprometer o desempenho da lavoura do girassol, por atrapalhar o desenvolvimento das raízes.

Assim como para qualquer cultura, o preparo de solo adequado é aquele que permite a germinação rápida e uniforme das plantas. Na emergência, as plântulas de girassol são altamente susceptíveis a quaisquer obstáculos físicos, necessitando de um perfeito destorroamento do solo e do plantio em uma profundidade correta (Gonçalves et al., 1981). Para o girassol, é importante que o preparo da área permita um enraizamento profundo que favoreça a exploração de ampla camada do solo, com melhor aproveitamento da água e dos nutrientes disponíveis. Como o girassol pode ser semeado em sistema convencional ou em plantio direto, o preparo da área dependerá do tipo de semeadura.

Como qualquer outra cultura, a adubação da lavoura de girassol deve ser efetuada conforme o histórico de rendimento do cultivo anterior, a análise do solo e as exigências da cultura. É importante ressaltar que áreas destinadas à produção de

silagem, onde não ocorre devolução de restos das plantas para o terreno, a adubação de reposição é imprescindível para a manutenção da produtividade da área.

O girassol possui características que dificultam a absorção de boro, sendo sensível aos baixos níveis desse elemento no solo. Por esse motivo apresenta, com frequência, nas principais regiões agrícolas do país, sintomas de deficiência, principalmente nas fases de florescimento e de maturação (Castro et al., 1997). Capítulos pequenos e deformados e a perda de capítulos (Fig. 1) são alguns dos sintomas característicos dessa deficiência.



Fig. 1. Plantas de girassol com sintomas de deficiência de boro, com deformação do capítulo (A) e perda de capítulo (B).

Semeadura

A época de plantio do girassol é um fator importante para a produtividade de forragem. A melhor época é aquela que satisfaz as exigências climáticas das plantas. Em relação às exigências hídricas, entre as culturas utilizadas para a produção de silagem, o girassol é uma das mais tolerantes à escassez de água no solo, devido, principalmente, ao sistema radicular profundo e bem desenvolvido lateralmente. A necessidade pluviométrica da lavoura do girassol depende da capacidade de armazenamento de água do solo e da evapotranspiração do local de cultivo (Gonçalves et al., 1981). Conforme Castro et al. (1997), na maioria das situações, de 500-700 mm de água bem distribuídos durante o ciclo de produção do girassol resultam em rendimentos próximos ao máximo. Contudo, segundo Kakida et al. (1981), cerca de 200-400 mm de chuva são suficientes para o girassol completar o ciclo, sendo esse um dos motivos que fazem com que essa oleaginosa seja considerada uma boa opção para plantio em safrinha ou regiões com regime pluviométrico irregular. Quanto à interferência da temperatura sobre a produtividade da lavoura, as plantas de girassol podem suportar temperaturas baixas até o aparecimento do broto floral. Durante a germinação, exigem

12 *Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol*

temperaturas superiores a 5°C e, desde que exista umidade disponível, podem tolerar temperaturas superiores a 40°C (Silva, 1981). Levando em consideração esses fatores, a melhor época para a semeadura do girassol na região Centro-Oeste vai de janeiro até meados de fevereiro. Para a região de Corumbá, como não existem dados específicos sobre as datas limites de semeadura, deve ser seguida a recomendação geral para a região Centro-Oeste.

Para a semeadura de girassol, são necessários de 3,5-4,5 kg de semente por hectare. A densidade ótima da lavoura é decisiva no rendimento de forragem, devendo oscilar entre 40.000-45.000 plantas/ha. O espaçamento entre linhas deve variar de 70 cm, quando forem empregadas plataformas de soja na operação de colheita, a 80 ou 90 cm para colheita com plataformas de milho. Na determinação da quantidade de sementes a ser utilizada, além do poder germinativo, deve-se considerar os possíveis danos causados por pássaros e outros animais silvestres, insetos, efeito depressivo dos herbicidas e a qualidade do preparo do solo (Castro et al., 1993; Castro et al., 1997). Em uma cultura tecnicamente conduzida, pode ocorrer perda de plantas, do plantio à colheita, da ordem de 25% a 30% (Gonçalves et al., 1981). Dessa forma, para obter uma população de plantas adequada, deve-se acrescer à necessidade de sementes, após a correção para 100% de germinação, de 5% a 30%, dependendo das condições de cultivo (Pena Neto, 1981). O número de sementes na linha de semeadura deve ser calculado levando-se em consideração a população final desejada, o poder germinativo e a reserva para perdas totais.

A profundidade ótima para deposição da semente de girassol, levando-se em consideração as características do solo, varia de 3 cm a 5 cm. Na semeadura rasa, a desidratação pode comprometer a germinação das sementes, enquanto a semeadura profunda ocasiona demora na emergência, sobretudo no caso da existência de crosta na superfície do solo, além de aumentar o risco de aparecimento de pragas e doenças (Castro et al., 1993; Castro et al., 1997).

Rendimento Forrageiro

Na maioria das situações, a redução do rendimento forrageiro que ocorre sob condições de estresse hídrico promove elevação significativa no custo da silagem produzida com as culturas tradicionais. Por esse motivo, estima-se que a principal característica que tem motivado o cultivo do girassol para a produção de silagem é o seu bom desempenho produtivo sob baixa precipitação pluviométrica.

Existem relatos de produções de forragem verde de girassol que alcançaram 70 t/ha. Contudo, para a maioria das situações, as produções médias no período de safrelinha giram por volta de 30 t/ha. Entre os fatores capazes de influenciar a

produtividade da forragem de girassol destacam-se a fertilidade do solo, a época de plantio, a disponibilidade de água e o número de plantas por unidade de área, já mencionados anteriormente. A variabilidade genética e o estágio de desenvolvimento da planta são outros fatores que também devem ser evidenciados.

Estudo conduzido pela Escola de Veterinária da UFMG e pela Embrapa observou efeito significativo do genótipo sobre o rendimento de forragem de 13 cultivares de girassol semeados durante o período da safrinha (Tomich et al., 2003b). Nesse trabalho, foram notadas produções de matéria verde variando entre 12,8 t/ha a 29,1 t/ha e produções de matéria seca de 3,6 t/ha a 7,7 t/ha (Tabela 1). Deve-se ressaltar que os autores consideraram que as produtividades alcançadas nesse estudo foram limitadas pela baixa densidade média da população de plantas por ocasião da colheita, que foi de 34.407 plantas/ha.

Tabela 1. Produção média de matéria verde e de matéria seca de cultivares de girassol.

Cultivar	Produção (t/ha)	
	Matéria verde	Matéria seca
AS243	26,3 ^{AB}	7,0 ^{AB}
AS603	23,9 ^{ABC}	5,8 ^{ABC}
Cargill 11	12,8 ^E	4,7 ^{CD}
Contiflor 3	26,4 ^{AB}	6,8 ^{ABC}
Contiflor 7	15,6 ^{DE}	6,0 ^{ABC}
DK180	19,2 ^{B^{CDE}}	5,3 ^{BCD}
M734	22,1 ^{A^{BCD}}	6,4 ^{ABC}
M737	29,1 ^A	6,7 ^{ABC}
M738	17,9 ^{CDE}	5,6 ^{ABC}
M742	24,7 ^{ABC}	6,5 ^{ABC}
Rumbosol 90	15,9 ^{DE}	5,2 ^{BCD}
Rumbosol 91	29,1 ^A	7,7 ^A
V2000	12,8 ^E	3,6 ^D
Média	21,2	5,9

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$). Adaptado de Tomich et al. (2003b).

Quanto ao efeito da época de corte sobre a produtividade, Pereira (2003), ao avaliar a produtividade de quatro cultivares de girassol (DK180, M734, Rumbosol 91 e V2000), notou a redução progressiva na produção média de matéria verde de 27,5 t/ha, 17,7 t/ha, 13,1 t/ha até 9,2 t/ha à medida que a colheita foi efetuada aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento, respectivamente. Contudo, a produção de matéria seca não foi significativamente afetada pelo avanço no estágio de maturação da planta, que se manteve entre 5,12 t/ha a 6,08 t/ha para as mesmas idades de corte (Fig. 2). Por sua vez, Rezende et al. (2002), ao

14 Alimentos Volumosos para o Período Seco - I: Silagem de Girassol

avaliarem dois híbridos (M742, M92007) e uma variedade (Catissol 01) de girassol, notaram redução na produção média de matéria seca para o corte efetuado aos 125 dias após a semeadura, em relação aos rendimentos obtidos aos 95 e 110 dias, que apresentaram produtividade de 7,86, 7,21 e 6,00 t/ha, respectivamente.

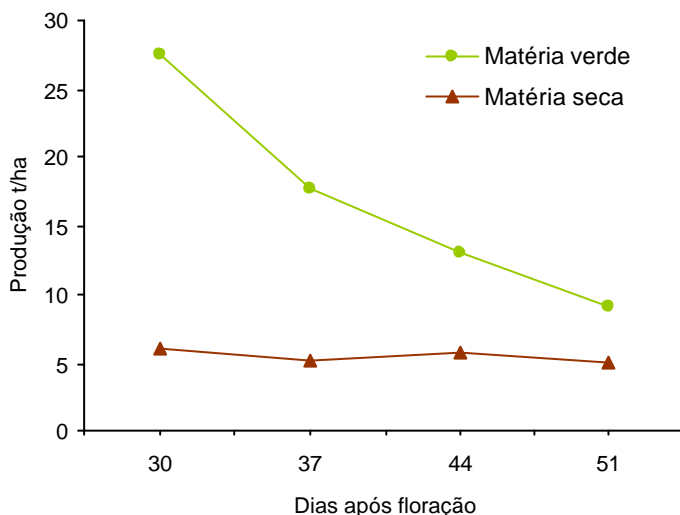


Fig. 2. Produção média de forragem de cultivares de girassol (DK180, M734, Rumbosol 91 e V2000) para cortes efetuados aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento. Adaptado de Pereira (2003).

Qualidade da Silagem

A adequação de uma planta para a ensilagem está relacionada à sua eficiência de fermentação para conservar o valor nutritivo da silagem o mais próximo possível do valor da forragem verde. Conforme Vilela (1998) e Tomich et al. (2003a), entre os principais parâmetros utilizados para verificar a eficiência da fermentação de silagens destacam-se o teor de matéria seca, o valor de pH e os teores de nitrogênio amoniacal e de ácidos orgânicos.

O teor de matéria seca é um parâmetro importante no processo da ensilagem, porque está relacionado à ação de microrganismos deletérios à qualidade do material ensilado, à produção de efluentes e à redução do consumo voluntário, frequentemente notadas em silagens com baixo conteúdo de matéria seca. Por outro lado, as silagens muito secas favorecem a ocorrência de danos por

aquecimento e mofo, devido à dificuldade de compactação. Por esses motivos, tem-se recomendado ensilar forragens que apresentam entre 30% e 35% de matéria seca. O baixo teor de matéria seca é considerado um problema para a produção da silagem de girassol, mas esse fato está relacionado à ensilagem em períodos precoces de desenvolvimento da planta. Silagens de girassol com mais altos teores de matéria seca são produzidas quando a colheita é efetuada no período de maturação fisiológica dos aquênios (Gonçalves e Tomich, 1999). Contudo, objetivando a obtenção de uma forragem de melhor qualidade, estudos têm apontado que o conteúdo de matéria seca adequado para a ensilagem do girassol pode situar-se abaixo dos 30% normalmente recomendados para as silagens tradicionais (Rezende et al., 2002; Pereira, 2003).

A conservação pela ensilagem baseia-se no processo de conservação em meio ácido, onde o decréscimo do pH pela fermentação limita a ocorrência de processos que promovem a deterioração da forragem. De maneira geral, têm-se atribuído valores de pH entre 3,8 a 4,2 como adequados às silagens bem conservadas. Entretanto, o valor de pH apropriado para promover a eficiente conservação da forragem ensilada depende do conteúdo de umidade da silagem. Portanto, para a avaliação do processo fermentativo o valor de pH não deve ser tomado isoladamente, mas deve ser associado ao teor de matéria seca da forragem. As silagens de girassol geralmente apresentam valores elevados de pH. Todavia, Tomich et al. (2004), avaliando as silagens de 13 cultivares dessa planta, observaram que o valor de pH foi positivamente correlacionado com o conteúdo de matéria seca, indicando que as silagens mais úmidas apresentaram menores valores de pH. O resultado obtido pelos mesmos autores observou que, desde que ensilado com conteúdo de matéria seca apropriado, o girassol geralmente apresenta redução de pH adequada à conservação da forragem estocada.

O conteúdo de nitrogênio amoniacal da silagem reflete a ação deletéria de enzimas da planta e de microrganismos sobre a fração protéica da forragem. Em geral, considera-se que valores máximos de nitrogênio amoniacal por volta de 10% são apropriados às silagens bem conservadas. Como um dos aspectos positivos da silagem de girassol é o seu mais elevado conteúdo de proteína em relação às silagens de milho e de sorgo, a conservação da qualidade dessa proteína durante a estocagem no silo é fundamental para se beneficiar dessa característica. Em relação à qualidade da fermentação, a maior parte dos estudos tem observado conteúdo de nitrogênio amoniacal abaixo de 10% em silagens de girassol (Valdez et al., 1988a; Valdez et al., 1988b; Tomich et al., 2004), indicando a aptidão da planta para a ensilagem quanto à conservação da qualidade da fração protéica.

Quanto ao conteúdo de ácidos orgânicos, o conteúdo de ácido láctico é freqüentemente utilizado como indicador de qualidade da fermentação, mas a quantidade necessária desse ácido para reduzir rapidamente o pH e inibir os processos que promovem a deterioração do material ensilado, altera-se com a

capacidade de tamponamento da forrageira e com o conteúdo de umidade da silagem. Alguns estudos mostraram que embora a silagem de girassol apresente altas proporções de ácido láctico (Tosi et al., 1975; Tomich et al. 2004), a capacidade de tamponamento da planta não permite redução do valor de pH aos níveis freqüentemente observados para as silagens de milho e de sorgo. Enquanto o conteúdo de ácido acético está relacionado a menores taxas de decréscimo e maiores valores finais de pH nas silagens. Assim, silagens bem conservadas devem apresentar reduzido conteúdo desse ácido. Existem poucos trabalhos que avaliaram a concentração de ácido acético em silagem de girassol (Sneddon et al., 1981; Almeida et al., 1995; Tomich et al. 2004) e, de maneira geral, foram observadas baixas concentrações, indicando que as silagens de girassol geralmente são bem conservadas em relação à concentração de ácido acético. O conteúdo de ácido butírico reflete a extensão da atividade clostridiana sobre a forragem ensilada e também está relacionado a menores taxas de decréscimo e maiores valores finais de pH nas silagens. O conteúdo desse ácido pode ser considerado um dos principais indicadores negativos da qualidade do processo fermentativo. Também corresponde a perdas acentuadas de matéria seca e energia da forragem original durante a fermentação e, freqüentemente, o conteúdo de ácido butírico é positivamente correlacionado à redução da palatabilidade e do consumo da forragem. Vários estudos mostraram baixos valores de ácido butírico em silagens de girassol (Tosi et al., 1975; Valdez et al., 1988a; Almeida et al., 1995; Tomich et al., 2004), apontando que essa não é uma característica capaz de restringir a adequação da planta para a sua conservação na forma ensilada.

Considerando os parâmetros expostos, pode-se inferir que as ensilagens de girassol conduzidas de forma apropriada têm produzido silagens com fermentação adequada à conservação da forragem estocada. O estudo realizado por Tomich et al. (2004), avaliando 13 cultivares dessa planta revelou que, em média, as silagens de girassol apresentam as características de silagens bem conservadas, sem perdas significativas de matéria seca e de energia e apenas pequenas alterações da fração protéica da forragem conservada em relação à forragem verde (Tabela 2).

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), valores de pH e conteúdos de nitrogênio amoniacal com porcentagem do nitrogênio total (N-NH₃/NT) e de ácidos orgânicos das silagens de 13 cultivares de girassol.

Cultivar	MS - %	pH	N-NH ₃ /NT	Ácidos orgânicos - % MS		
				Lático	Acético	Butírico
AS243	21,7 ^E	4,5 ^C	10,0 ^B	7,8 ^C	2,5 ^A	0,00 ^E
AS603	21,9 ^E	4,4 ^C	8,0 ^{CDE}	9,7 ^B	1,9 ^{AB}	0,00 ^E
Cargill 11	32,2 ^A	5,5 ^A	9,2 ^{BC}	5,0 ^D	1,7 ^B	0,08 ^{CD}
Contiflor 3	23,0 ^D	4,5 ^C	8,1 ^{CD}	8,4 ^{BC}	2,2 ^{AB}	0,00 ^E
Contiflor 7	31,2 ^A	5,3 ^B	8,3 ^{CD}	2,8 ^E	2,3 ^{AB}	0,00 ^E
DK180	26,0 ^{BC}	4,5 ^C	6,8 ^E	7,9 ^C	1,5 ^B	0,05 ^{DE}
M734	26,3 ^{BC}	4,5 ^C	7,3 ^{DE}	5,5 ^D	1,5 ^B	0,00 ^E
M737	19,6 ^F	4,1 ^D	8,5 ^{CD}	12,0 ^A	2,0 ^{AB}	0,00 ^E
M738	27,2 ^B	4,5 ^C	7,5 ^{DE}	7,4 ^C	1,7 ^{AB}	0,09 ^C
M742	23,5 ^D	4,4 ^C	9,0 ^{BC}	7,5 ^C	1,5 ^B	0,00 ^E
Rumbosol 90	26,8 ^{BC}	5,2 ^B	10,1 ^B	4,6 ^D	1,9 ^{AB}	0,23 ^B
Rumbosol 91	23,5 ^D	4,1 ^D	5,9 ^F	9,0 ^C	1,8 ^{AB}	0,00 ^E
V2000	25,8 ^C	5,2 ^B	14,6 ^A	5,3 ^D	2,5 ^A	0,28 ^A
Média	25,3	4,7	8,7	7,1	1,9	0,06

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Adaptado de Tomich et al. (2004).

Valor Nutritivo

As silagens de girassol apresentam, em regra, teores mais elevados de proteína, minerais e extrato etéreo (óleo) do que as silagens de milho, sorgo, ou capim-elefante (Tabela 3). Quando usadas em dietas balanceadas, os mais altos conteúdos protéico e mineral podem representar uma vantagem econômica para as silagens de girassol em relação às demais, uma vez que o nutriente suprido aos animais pelo volumoso poderá ter o seu fornecimento reduzido no concentrado, ou na mistura mineral. Por outro lado, embora as silagens de girassol geralmente apresentem menor conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) que as silagens tradicionais, a silagem de girassol contém alta proporção de fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina, o que é capaz de restringir a digestibilidade de sua fração fibrosa e, conseqüentemente, o aproveitamento da energia disponível nessa fração. Estima-se que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca relativamente baixos observados para silagens de girassol possam ser atribuídos à menor digestibilidade da sua fração fibrosa. Essa afirmação foi ratificada pelo estudo de Carneiro et al. (2002), que obtiveram menor digestibilidade efetiva da fibra em detergente neutro da silagem de girassol em relação às silagens de milho e de sorgo e também pelo experimento de Bueno et al. (2001), que em estudo de digestibilidade aparente, observaram menor digestibilidade da fibra em detergente neutro da silagem de girassol comparada à silagem de milho. Apesar disso, desde que a dieta seja adequadamente balanceada, o menor aproveitamento da energia disponível na fração fibrosa pode, de certa forma, ser compensado pelo mais alto conteúdo de óleo observado nas silagens de girassol, que é um componente altamente energético.

Tabela 3. Composição química de alguns tipos de silagens.

Silagem	Composição expressa como porcentagem da matéria seca						
	Proteína bruta*	Extrato etéreo*	FDN*	FDA*	Lignina*	Cálcio**	Fósforo**
Girassol	9,0	13,7	47,1	35,9	6,6	1,56	0,29
Milho	7,3	3,0	55,7	30,1	4,9	0,30	0,19
Sorgo	7,0	2,2	61,7	34,6	6,3	0,23	0,18
Capim-elefante	5,7	2,8	76,9	53,6	9,4	0,38	0,08

FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido.

*Valadares Filho et al. (2002).

**Valdez et al. (1988b); Valadares Filho et al. (2002).

Tanto os girassóis selecionados para a produção de óleo, que geralmente apresentam entre 35% a 45% de óleo no grão, quanto às variedades chamadas de confeiteiras (25%-30% de óleo no grão), têm sido utilizadas para a produção de silagem. As silagens produzidas com as variedades confeiteiras apresentam cerca de 3% de extrato etéreo (Schingoethe et al., 1980), enquanto as silagens produzidas com girassóis de semente oleosa geralmente apresentam mais de 10% de extrato etéreo (Valdez et al., 1988a; Valdez et al. 1988b; Tomich et al., 2004). A maior parte das sementes disponíveis no mercado nacional é de girassóis destinados à produção de óleo e, na maioria das situações, as análises das silagens de girassol produzidas no país têm revelado alta proporção de extrato etéreo. Esse alto teor de óleo na silagem de girassol pode representar um fator limitante para o seu uso como volumoso único na dieta de ruminantes. Conseqüentemente, pode indicar a possível necessidade de associação com outros alimentos volumosos, 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.

Independente do tipo de girassol, os genótipos mais apropriados para a ensilagem são aqueles que apresentam alta produtividade de forragem, fermentação conveniente para a conservação do material estocado e, principalmente, bom valor nutritivo da forragem produzida. Vários estudos mostraram que essas características diferem entre cultivares. Em relação ao valor nutritivo, Tomich et al. (2004) observaram variações significativas nos conteúdos de proteína, extrato etéreo e dos componentes da parede celular e no coeficiente de digestibilidade das silagens de 13 genótipos de girassol ensilados quando apresentavam mais de 90% de grãos maduros (Tabela 4).

Tabela 4. Composição química e digestibilidade de silagens de cultivares de girassol.

Cultivar	Composição expressa como porcentagem da matéria seca					DIVMS - %
	Proteína bruta	Extrato etéreo	FDN	FDA	Lignina	
AS243	8,6 ^B	18,0 ^{AB}	43,4 ^E	33,9 ^{DE}	6,2 ^{BC}	47,1 ^D
AS603	9,3 ^A	17,0 ^{ABC}	40,7 ^E	31,5 ^F	5,4 ^D	51,1 ^B
Cargill 11	9,2 ^A	19,2 ^A	41,1 ^E	33,1 ^{EF}	5,7 ^{CD}	49,0 ^{CD}
Contiflor 3	8,0 ^C	13,5 ^{CDEF}	46,7 ^{CD}	36,1 ^{BCD}	7,1 ^{AB}	49,9 ^{CD}
Contiflor 7	7,9 ^C	10,6 ^F	46,8 ^{CD}	36,1 ^{BCD}	6,9 ^{AB}	46,9 ^D
DK180	8,1 ^C	15,5 ^{BCD}	43,2 ^E	34,4 ^{DE}	6,4 ^{BC}	49,7 ^{BC}
M734	9,8 ^A	10,5 ^F	50,6 ^{AB}	39,4 ^A	6,9 ^{AB}	51,4 ^B
M737	9,5 ^A	18,1 ^{AB}	37,7 ^F	28,9 ^G	5,2 ^D	56,7 ^A
M738	9,8 ^A	13,7 ^{CDEF}	52,8 ^A	40,1 ^A	6,9 ^{AB}	49,4 ^{BCD}
M742	9,4 ^A	11,3 ^{DEF}	51,5 ^{AB}	39,7 ^A	6,8 ^{AB}	51,5 ^B
Rumbosol 90	8,7 ^B	12,6 ^{DEF}	49,3 ^{BC}	38,4 ^{AB}	7,3 ^A	48,6 ^{CD}
Rumbosol 91	7,2 ^D	11,2 ^{EF}	47,7 ^C	37,3 ^{ABC}	7,1 ^{AB}	47,9 ^{CD}
V2000	9,4 ^A	14,8 ^{B^{CDE}}	44,0 ^{DE}	35,0 ^{CDE}	6,4 ^{BC}	48,9 ^{CD}

FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Adaptado de Tomich et al. (2004). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Outro fator capaz de influenciar significativamente alguns componentes bromatológicos e a digestibilidade das silagens de girassol é o estágio de desenvolvimento da planta. Rezende et al. (2002) e Pereira (2003) observaram poucas alterações nos teores de proteína bruta das silagens com o avanço do estágio de desenvolvimento das plantas, mas notaram aumento do conteúdo de fibra e redução da digestibilidade da matéria seca nas silagens de girassol produzidas com plantas em estágio avançado de desenvolvimento (Fig. 3).

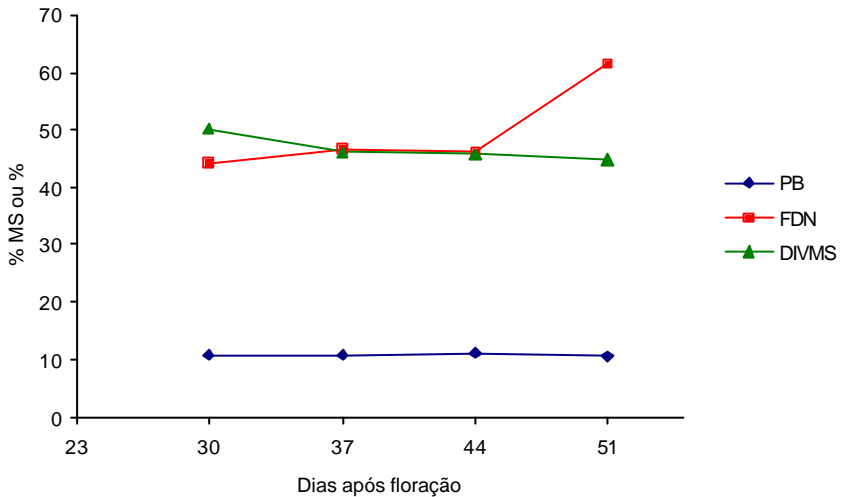


Fig. 3. Médias de conteúdos de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN) e coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de silagens de quatro genótipos de girassol colhidos aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento. Adaptado de Pereira (2003).

A definição do ponto ideal de colheita do girassol para a ensilagem é fundamental para a produção de volumoso com melhor valor nutritivo. Por esse motivo, tem-se recomendado que a colheita do girassol não seja efetuada tardiamente. Atualmente, visando conciliar o valor nutritivo e as características adequadas à fermentação, sugere-se ensilar no período de maturação fisiológica dos aquênios, ou seja, conforme descrito por Castiglioni et al. (1994), na fase reprodutiva 9 - R9, quando as plantas apresentam conteúdo de matéria seca apropriado para ocorrer uma fermentação que possibilite a boa conservação do material estocado. A ensilagem nesse estágio tem produzido silagens com teor de matéria seca entre 26% e 30%, cerca de 10% de proteína bruta e coeficiente de digestibilidade da matéria seca por volta de 50%. Na fase reprodutiva 9, as plantas de girassol apresentam a parte posterior dos capítulos amarelada, as brácteas (folhas

modificadas da parte externa do capítulo) estão com coloração amarelo-castanho e a maior parte das folhas presas ao caule já está seca (Fig. 4). Quando a colheita é efetuada antes da maturação fisiológica dos aquênios, o girassol contém alta quantidade de água, o que prejudica a fermentação. Por sua vez, quando é ensilado tardiamente, tem produzido silagens com altas proporções de componentes da parede celular e baixos coeficientes de digestibilidade, portando, de menor valor nutritivo.



Fig. 4. Plantas de girassol em estágio de desenvolvimento adequado para ensilagem.

Aditivos

Vários produtos conhecidos como aditivos têm sido adicionados à forragem no momento da ensilagem. Os objetivos de sua utilização incluem a alteração da fermentação - visando a melhoria da conservação, incremento do valor energético ou protéico e aumento da estabilidade aeróbica da silagem, durante a fase de utilização. Valle et al. (2001b) observaram que a adição de uréia e de carbonato de cálcio, associados ou não, à silagem de girassol promoveu a queda nos teores de ácido lático e aumentos nos teores de ácido butírico em duas das quatro cultivares avaliadas, enquanto os teores de ácido acético foram pouco afetados pela adição. Esses mesmos autores verificaram que o uso de inoculante bacteriano não resultou em aumento significativo nos teores de ácido lático nas silagens de

girassol. Valle et al. (2001a) notaram poucas alterações significativas na digestibilidade da matéria seca devido à adição de uréia, carbonato de cálcio, uréia + carbonato de cálcio ou inoculante bacteriano. Rodrigues et al. (2001), avaliando o efeito de diferentes inoculantes microbianos sobre a fermentação e a composição bromatológica da silagem de girassol, notaram que apenas um dos inoculantes melhorou a fermentação, embora tenha piorado a estabilidade aeróbica da silagem. Esses autores concluíram que todas as silagens avaliadas, inoculadas ou não, apresentaram fermentação aceitável para a conservação da planta de girassol pela ensilagem. Nesse mesmo trabalho, não foram notadas variações significativas para os conteúdos de matéria seca, proteína bruta, componentes da parede celular ou para a digestibilidade da matéria seca devido ao uso de aditivos microbianos.

Desempenho Animal

O consumo é um dos principais fatores na determinação do desempenho animal e a maioria dos estudos mostrou que o consumo das dietas contendo silagem de girassol é satisfatório (Bergamaschine et al., 1999; Ko, 2002; Ribeiro et al., 2002). Contudo, quando o consumo de matéria seca das dietas contendo silagem de girassol é comparado ao de outros volumosos, os dados de literatura não são conclusivos. McGuffey e Schingoethe (1980) verificaram que as vacas alimentadas com silagem de girassol produzida com uma variedade confeiteira consumiram 4,0 kg de matéria seca a menos que vacas alimentadas com silagem de milho. Já Valdez et al. (1988b) não observaram diferenças significativas no consumo de vacas holandesas alimentadas com silagem de girassol (semente oleosa) ou de milho. Enquanto Hubbel et al. (1985), em experimento com vacas Jersey, obtiveram maior consumo silagem de girassol em relação à silagem de milho. Leite (2002) observou que a substituição total da silagem de milho pela silagem de girassol na dieta de vacas em lactação promoveu redução significativa de 17% na ingestão de matéria seca, enquanto a substituição parcial (34% e 66%) não afetou o consumo. Kercher et al. (1985) observaram menor consumo para novilhos de corte alimentados com silagem de girassol, comparado aos alimentados com silagem de milho, enquanto Thomas et al. (1982a) notaram um consumo de matéria seca total 7,1% maior para novilhos alimentados com silagem de girassol, quando comparados aos alimentados com silagem de alfafa, sendo observado, por esses autores, que os consumos reduzidos, associados ao fornecimento de silagem de girassol, são frequentemente atribuídos ao seu baixo conteúdo de matéria seca.

Os experimentos avaliando o desempenho produtivo de gado de leite (Fig. 5) também não são conclusivos em relação à produtividade dos animais alimentados

com silagem de girassol. Vandersall e Lanari (1973) observaram maiores ganhos de peso e produções mais elevadas de leite para vacas alimentadas com silagem de milho, quando comparadas às vacas alimentadas com silagem de girassol. Thomas et al. (1982a) encontraram produções de leite equivalentes em dois grupos de vacas em lactação, alimentadas com silagens de girassol e de alfafa, concluindo que a silagem de girassol é uma forragem adequada para vacas em meio e final de lactação. Valdez et al. (1988b) observaram que vacas holandesas alimentadas com silagem de girassol apresentaram maior ganho de peso e igual produção de leite que aquelas que receberam silagem de milho. Entretanto, Hubbel et al. (1985), comparando silagens de girassol e de milho para vacas Jersey em lactação, observaram que a produção de leite foi significativamente maior para as vacas alimentadas com silagem de girassol (4,9 libras a mais por dia). Silva et al. (2004), ao avaliarem a produção e a composição do leite de vacas com média de 26 kg/dia alimentadas com diferentes proporções de silagem de girassol em substituição à silagem de milho, concluíram que a inclusão parcial da silagem de girassol se mostrou viável, pois não afetou significativamente as produções de leite, de proteína ou de gordura. Já a substituição completa afetou negativamente as produções de leite, de proteína e de extrato seco total do leite.



Fig. 5. Gado leiteiro consumindo silagem de girassol.

Alguns estudos mostraram modificações na composição do leite dos animais alimentados com silagem de girassol. Thomas et al. (1982a) e Valdez et al. (1988b) observaram redução na porcentagem de gordura do leite dos animais que consumiram silagem de girassol. Enquanto McGuffey e Schingoethe (1980) notaram aumento de gordura e de ácidos graxos poliinsaturados, redução de proteína e de sólidos totais no leite das vacas alimentadas com silagem de girassol.

A maioria dos experimentos com gado de corte mostrou que a silagem de girassol é capaz de imprimir bons ganhos de peso. Geralmente, similar aos demais volumosos comparados (Marx, 1977; Thomas et al., 1982b; Kercher et al., 1985). Kercher et al. (1985) observaram igual relação de ganho de peso para cada Kg de matéria seca consumido, em novilhos alimentados com silagem de girassol ou silagem de milho, enquanto Thomas et al. (1982b) relataram ganhos médios diários de 1,2 Kg em novilhos de corte, com peso médio inicial de 277 Kg, durante 60 dias de experimento, submetidos a uma dieta composta por 60% de silagem de girassol e 40% de mistura concentrada, sendo que essa dieta foi capaz de imprimir uma performance similar à de animais alimentados com 60% de silagem de alfafa e 40% de concentrado, concluindo que a silagem de girassol é adequada para novilhos de corte e que deve ser considerada como uma alternativa de produção de forragem, em áreas com limitação de umidade, ou como segunda safra anual.

O desempenho de ovinos alimentados com silagem de girassol foi estudado por Ribeiro et al. (2002), que verificaram maiores ganhos de peso e rendimento de carcaça para ovelhas alimentadas com silagem de girassol em comparação às que receberam silagens de milho ou de sorgo. Nesse trabalho, os autores observaram ganhos diários de 263 g, 175 g e 171 g e rendimentos de carcaça de 53,14%, 46,36% e 48,13% para os animais que consumiram silagens de girassol, de milho, ou de sorgo, respectivamente. Por esses motivos, concluíram que o uso da silagem de girassol como fonte única de volumosos pode ser uma ótima opção para engorda de ovinos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M.F., VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V., AQUINO, L.H. et al. 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.

BERGAMASCHINE, A.F., GUATURA, A., ISEPON, O.J. et al. Digestibilidade e degradação in situ da silagem de girassol confeccionada com diferentes teores de matéria seca e aditivo microbiano. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. (CD-Rom)

BUENO, M.S., FERRARI JÚNIOR, E., LEINZ, F.F. et al. Silagens de milho ou girassol com diferentes proporções de ração concentrada na dieta de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. (CD-Rom)

CARNEIRO, J.C., SILVA, J.O., VIANA, A.C. et al. Avaliação da digestibilidade "in situ" da matéria seca e da fibra em detergente neutro de silagens de milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e girassol (*Helianthus annuus*). In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002. (CD-Rom)

CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A., CASTRO, C. et al. Fases de desenvolvimento da planta do girassol. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 24p. (Documentos, 58)

CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A. et al. A cultura do girassol: tecnologia de produção. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1993, 16p. (Documentos, 67).

CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A. et al. A cultura do girassol. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 36p. (Circular Técnica, 13).

GONÇALVES, L.C., TOMICH, T.R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13, SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DE GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara. *Resumos...* Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.21-30. (Documentos, 135)

GONÇALVES, N.P., KAKIDA, J., MARINATO, R. et al. Época, espaçamento, densidade de plantio e irrigação para a cultura do girassol. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.78-80, 1981.

HUBBEL, D.S., HARRISON, K.F., DANIELS, L.B. et al. Comparison of corn silage and sunflower silage for lactating Jersey cows. *Arkansas Farm Research*, v. 34, n. 1, p. 7, 1985.

KAKIDA, J., GONÇALVES, N.P., MARCIANI-BENDEZÚ, J. et al. Cultivares de girassol. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.76-78, 1981.

KERCHER, C.J., SMITH, W.L., JACKSON, G. Type of silages and chopped or baled alfalfa hay and silages for wintering beef calves. *Journal of Animal Science*. v.61, suppl.1, p.327, 1985. (Supplement)

KO, H.J.F. Consumo voluntário e digestibilidade aparente das silagens de quatro (Rumbosol 91, M734, C11, S430) genótipos de girassol (*Helianthus annuus*). Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2002. 66p. (Dissertação, Mestrado em Zootecnia)

LEITE, L.A. Silagem de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2002. 47p. (Dissertação, Mestrado em Zootecnia)

MARX, G.D. Utilization of sunflower silage, sunflower hulls with poultry litter and sunflower hulls mixed with corn silage for growing dairy animals. *Journal of Dairy Science*. v.60, suppl.1, p.112, 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.

PENA NETO, A.M.P. *Girassol, manual do produtor*. Cravinhos: Sementes Contibrasil Ltda, 1981. 30p.

PEREIRA, L.G.R. Potencial forrageiro da cultura do girassol (*Helianthus annuus*) para produção de silagem. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2003. 160p. (Tese, Doutorado em Ciência Animal)

REZENDE, A.V., EVANGELISTA, A.R., SIQUEIRA, G.R. et al. Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta forrageira para ensilagem na safrinha, em diferentes épocas de cortes. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, Edição Especial, p.1548-1553, 2002.

RIBEIRO, E.L.A., ROCHA, M.A., MIZUBUTI, I.Y. et al. Silagem de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ovelhas em confinamento. *Ciência Rural*. v.32, n.2, p.299-302, 2002.

RODRIGUES, P.H.M., ALMEIDA, T.F., MELOTTI, L. et al. Efeitos da adição de inoculantes microbianos sobre a composição bromatológica e sobre a fermentação da silagem de girassol produzida em silos experimentais. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.30, n.6S, p.2169-2175, 2001.

SCHINGOETHE, D.J., SKYBERG, E.W., ROOK, J.A. Chemical composition of sunflower silage as influenced by additions of urea, dried whey and sodium hydroxide. *Journal of Animal Science*. v.50, n.4, p.529-625, 1980.

SILVA, B.O., LEITE, L.A., FERREIRA, M.I.C. et al. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: produção e composição do leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.56, n.6, p.750-756, 2004.

SILVA, W.J. Aptidões climáticas para as culturas do girassol, da mamona e do amendoim. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.24-28, 1981.

SNEDDON, D.M., THOMAS, V.M., ROFFER, R.E. et al. Laboratory investigations of hydroxide-treatment sunflower or alfafa-grass silage. *Journal of Animal Science*. v.53, n.6, p.1623-1628, 1981.

THOMAS, V.M., MURRAY, G.A., THACKER, D.L. et al. Sunflower silage in rations for laetantig Holsteins cows. *Journal of Dairy Science*. v.65, n.2, p.267-270, 1982a.

THOMAS, V.M., SNEDDON, D.N., ROFFLER, R.E. et al. Digestibility and feeding value of sunflower silage for beef steers. *Journal of Animal Science*. v.54, n.5, p.933-937, 1982b.

TOMICH, T.R., GONÇALVES, L.C., TOMICH, R.G.P. et al. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.33, n.6, p.1672-1682, 2004. (Supl. 1)

TOMICH, T.R., PEREIRA, L.G.R., GONÇALVES, L.C. et al. Características químicas para avaliação do processo fermentativo: uma proposta para qualificação da fermentação. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003a, 20p. (Documentos, 57)

TOMICH, T.R., RODRIGUES, J.A.S., GONÇALVES, L.C. et al. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.55, n.6, p.756-762, 2003b.

TOSI, H., SILVEIRA, A.C., FARIA, V.P. et al. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para a ensilagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.

VALADARES FILHO, S.C., ROCHA JÚNIOR, V.R., CAPPELLE, E.R. *Tabelas Brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. Viçosa: UFV; DZO; DPI. 2002, 297p.

VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., DEETZ, D.A. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.7, p.1860-1867, 1988a.

VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., 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, 1988b.

VALLE, C.A., VIEIRA, F.A.F., BORGES, I. et al. Efeito do uso de aditivos na digestibilidade *in vitro* da matéria seca, extrato etéreo e frações fibrosas de silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001a. (CD-Rom)

VALLE, C.A., VIEIRA, F.A.F., BORGES, I. et al. Efeito do uso de aditivos nos teores de carboidratos solúveis e de ácidos orgânicos de silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001b. (CD-Rom)

VANDERSALL, J.H., LANARI, D. Sunflower versus corn silage at two grain ratios fed to cows. *Journal of Dairy Science*. v.56, n.10, p.1384, 1973. (Abstracts)

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPOSIO 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.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento***

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

