

Pat.V  
CAPÍTULO 25

SEMENTES, TORTA E FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO  
DE GADO DE LEITE

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho<sup>1</sup>, Lúcio Carlos Gonçalves<sup>2</sup>,  
Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>3</sup>, Frederico Osório Velasco<sup>4</sup>

RESUMO

A utilização de subprodutos da agroindústria é uma prática comum na formulação de dietas de ruminantes, permitindo a substituição de alimentos convencionais, como o farelo de soja e fubá de milho, e reduzindo os riscos de poluição ambiental com os resíduos da agroindústria. Os subprodutos oriundos do processo de extração do óleo de girassol, como a torta e o farelo, vêm sendo utilizados como fonte proteica na alimentação de vacas de leite. Já as sementes do girassol, como a de outras oleaginosas, como o algodão e a soja, podem ser utilizadas na forma integral para bovinos leiteiros. Este capítulo tem como objetivos apresentar as características nutritivas da semente, torta e do farelo de girassol, e descrever as recomendações de uso destas fontes proteicas na alimentação de rebanhos leiteiros.

INTRODUÇÃO

Os custos com a alimentação dos rebanhos leiteiros representam de 60 a 70% dos custos totais para a produção de leite. O milho e a soja são tidos como ingredientes padrões nas formulações dos concentrados utilizados na alimentação animal. Como o milho e a soja participam em grande escala na alimentação humana, têm-se buscado alternativas que permitam redução nos custos e menor competição com a alimentação humana. Dentre as prováveis opções, destacam-se os subprodutos derivados do algodão, girassol e pinhão manso. A utilização das tortas e farelos destas oleaginosas na alimentação animal tem despertado o interesse de vários produtores, que, em certos casos, fornecem estes alimentos aos animais mesmo sem saber informações básicas, como sua composição química, quantidade a ser fornecida e limitações de uso (Neiva Júnior et al., 2007).

O aproveitamento racional dos subprodutos agrícolas e agroindustriais na alimentação animal tem constituído uma alternativa de grande valia na redução dos custos da

<sup>1</sup> Médico Veterinário, MSc., Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena. wellyngton.vilela@ifsudestemg.edu.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, DSc., Prof. Associado Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30.123-970, Belo Horizonte, MG. luciocg@vet.ufmg.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário, DSc., EMBRAPA Semiárido, BR 428 Km. 152 Zona Rural, Caixa Postal 23, CEP 56.302-970, Petrolina, PE. luiz.gustavo@cpatsa.embrapa.br

<sup>4</sup> Médico Veterinário, MSc., doutorando em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, CEP 30.123-970, Belo Horizonte, MG. fredericovelasco@gmail.com

alimentação e na manutenção dos níveis de produção de carne e leite. Além disso, a utilização destes subprodutos permite-lhes um destino mais apropriado, reduzindo os riscos de poluição ambiental provocado pelo seu acúmulo.

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea anual da família *Compositae*, originária do continente norte-americano. É cultivado em todos os continentes, em área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares. Destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo e vem ganhando espaço na alimentação animal, seja na forma de grãos, torta, farelo ou silagem.

No Brasil, a cultura do girassol encontra amplas condições de desenvolvimento, pelo fato de suas aptidões edáfica e climática serem favoráveis em uma faixa territorial que vai desde o norte até o sul do país.

É uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil, sendo também uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

A produção brasileira de grãos para a cultura do girassol referente à safra de 2007/2008 foi de 149,3 mil toneladas, em uma área de 113,9 mil hectares, chegando a uma produtividade de 1312Kg/ha (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2009).

As sementes de girassol (*Helianthus annuus L.*) apresentam potencial de uso na alimentação de bovinos leiteiros por constituir uma alternativa de alimento para formulação de dietas, pois contêm altos níveis de proteína e energia.

O biodiesel é obtido de fontes renováveis, tais como óleos e gorduras vegetal e animal. Por ser biodegradável, não tóxico e possuir baixa concentração de substâncias aromáticas e cancerígenas, recebe o título de "combustível ecológico". Pela extensão territorial e devido às condições edafoclimáticas, o Brasil permite a exploração de biomassa com fins alimentícios, químicos e energéticos. Para a produção do biodiesel, destacam-se no Brasil as culturas da soja, mamona, dendê, babaçu e girassol, e quando processadas para este fim, geram milhões de toneladas de subprodutos, como as tortas e os farelos, que podem apresentar potencial para utilização na alimentação de vacas de leite.

A torta e o farelo de girassol, subprodutos da extração do óleo, possuem elevados teores de proteína bruta, o que permite o seu uso em rações como fonte de proteína e aminoácidos. O perfil de aminoácidos é caracterizado pelos baixos teores de lisina, indicativo de necessidade de suplementação dependendo da exigência do animal a ser alimentado (Pinto et al., 2001).

A boa digestibilidade dos aminoácidos, que varia entre 86 e 90%, é outra característica importante do farelo de girassol, sendo comparável à digestibilidade dos aminoácidos do farelo de soja. O baixo teor de energia comparado ao do farelo de soja exige maior inclusão de fontes concentradas de energia (amidos, óleos ou gorduras). Entretanto, em rações peletizadas e com adequado teor de energia, a inclusão pode ser de 20 a 50%, substituindo completamente o farelo de soja (Pinto et al., 2001).

## 1. SEMENTES DE GIRASSOL

Trata-se do fruto do girassol, usualmente conhecido como semente (Castiglioni et al., 1994). Sua composição química varia amplamente com o local de produção, o clima, os fertilizantes e até mesmo com a posição da semente no capítulo (Castro et al., 1996b). Existem dois tipos de sementes: não oleosas (confeiteiros) ou oleosas, que podem conter de 25,0 a 30,0% e de 30,0 a 48,0% de óleo, respectivamente (Carrão-Panizzi e Mandarin, 1994). Castro et al. (1996a) reportam os seguintes valores médios para a semente de girassol: 95,0% de matéria seca, 20,0 a 24,0% de proteína bruta, 45,0% de extrato etéreo, 20,0% de carboidratos totais, 4,0% de cinzas, 0,84% de fósforo e 0,12% de cálcio. Já McGuffey e Schingoethe (1982) encontraram valores de 40,0 a 45,0% de extrato etéreo, 18,0 a 20,0% de proteína bruta, 32,0 a 36,0% de fibra em detergente ácido e 6,0 a 8,0% de lignina.

Na alimentação de ruminantes, a semente de girassol vem sendo estudada como fonte de lipídios nas dietas de animais em crescimento, engorda e em produção de leite. Sharma et al. (1986) avaliaram a inclusão em níveis crescentes de semente de girassol na dieta de bezerras e chegaram à conclusão de que a inclusão pode ser feita em até 10% da dieta. McGuffey e Schingoethe (1982) avaliaram o potencial do uso da semente de girassol para vacas leiteiras de alta produção e propuseram uma recomendação prática de limitação de semente de girassol de 10% da matéria seca da ração ou 20 a 25% do concentrado, recomendações essas que não afetaram adversamente a produção de leite.

Atualmente, consumidores de leite preocupados com a saúde têm exigido leite com menos gordura e menores concentrações de ácidos graxos saturados. Segundo Schingoethe et al. (1996), a semente de girassol pode ser uma opção de fonte de gordura suplementar para aumentar a produção de leite e a concentração de ácidos graxos insaturados na gordura do leite, hipótese essa comprovada por Boila et al. (1993), Markus et al. (1996) e Ortiz et al. (1998). Apesar dessa possibilidade, alguns autores têm observado que, dependendo da quantidade e do tipo de ácido graxo presente na semente, pode ocorrer diminuição na gordura e proteína do leite (Drackley et al., 1985; Ortiz et al., 1998). McGuffey e Schingoethe (1982) comentaram que, com a utilização de semente de girassol, é possível diminuir os níveis de amido na dieta e consequentemente evitar problemas metabólicos em vacas de leite.

## 2. PROCESSAMENTO DA TORTA E DO FARELO DE GIRASSOL

Os principais subprodutos gerados na cadeia produtiva são: glicerina, lecitina, farelo e a torta de oleaginosa. O método de extração do óleo e a quantidade de casca que é removida do farelo de girassol são fatores a serem considerados durante o processamento, pois são responsáveis pela variação na composição química deste alimento. Sua qualidade depende da forma dessa extração e se as cascas desse grão foram ou não retiradas antes da extração.

A torta de girassol é um subproduto oriundo da extração mecânica, por meio da prensagem do óleo das sementes de girassol. Já o farelo de girassol é formado a partir da extração do óleo na presença de um solvente, que geralmente é o hexano, gerando um subproduto com menores teores de óleo quando comparado à torta.

## 3. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA TORTA E DO FARELO DE GIRASSOL

A grande variação na composição bromatológica e nos coeficientes de digestibilidade da torta e do farelo de girassol é atribuída, principalmente, às características da semente, às formas de extração do óleo e à quantidade de casca presente no farelo.

Para Minardi (1969), o farelo de girassol (subproduto decorrente da extração do óleo) pode substituir normalmente outras fontes proteicas na ração animal. O farelo de girassol é rico em proteína, o que o caracteriza como concentrado proteico.

Na literatura, existem dados variáveis a respeito da composição bromatológica do farelo de girassol, e isso pode ser atribuído às diferentes formas de processamento dos grãos, que pode ser com mais casca, originando um farelo mais fibroso, portanto com menor concentração energética, ou processado sem casca, dando origem a um farelo com maior valor nutricional (Pinheiro et al., 1999). Para Ferreira (1999), a proteína do farelo é a principal referência para o uso do farelo de girassol. Os níveis podem variar de 28 a 42%, dependendo do tipo de processamento utilizado. O teor de fibra bruta varia de forma inversa ao conteúdo de proteína, devido à quantidade de casca no produto. Devido a essas possíveis variações na composição, é recomendável que seja feita análise do material antes do balanceamento da ração (Gonçalves e Borges, 1997).

Quando o grão possui alto teor de casca, o farelo será mais fibroso, portanto com menor concentração energética; já o farelo decortificado tem melhor valor nutricional, o que pode ser verificado na Tabela 1.

A variedade genética da planta, o tipo de solo, o clima, tratamentos culturais, e até mesmo a posição do grão no capítulo, entre outros, são citados como razões dessa ampla variação na composição do farelo (Silva e Pinheiro, 2005).

Tabela 1. Valor nutricional do farelo de girassol obtido de sementes sem e com cascas.

Constituintes	Farelo de sementes	
	Sem casca	Com casca
Umidade	7,5 – 13,8	10,0 – 12,0
Proteína bruta	30,0 – 53,0	20,0 – 30,0
Gordura	0,8 – 13,8	0,8 – 8,0
Fibra	7,0 – 15,0	45,0
Cinzas	4,3 – 7,7	4,0 – 6,0
Fósforo	1,04	0,9
Cálcio	0,043	0,2

Fonte: Minard (1969).

O farelo de girassol apresenta valor nutricional equivalente ao de outras oleaginosas de importância agrícola. A proteína do girassol é a que contém maior teor de aminoácidos sulfurados, e não há relatos de reações alérgicas a esta proteína.

A torta de girassol obtida a partir do processo mecânico apresenta, em média, 18% de extrato etéreo na matéria seca. Já o farelo de girassol oriundo de extração por solvente e os teores de extrato etéreo são de aproximadamente 1,5%.

Os teores de proteína bruta (PB) do farelo oriundo de sementes oleaginosas variam de acordo com o processamento. O farelo de girassol obtido a partir da extração do óleo com solvente, de grãos sem casca, contém aproximadamente 44% de PB, no entanto o farelo formado a partir de sementes inteiras apresenta em torno de 28% de PB (Kinard, 1975). Na prática, no Brasil a extração da casca não é rotina nas empresas processadoras de girassol, o que faz com que os teores de fibra bruta do farelo variem entre 18 e 24%, sendo este, portanto, mais indicado para a alimentação dos ruminantes. O farelo de girassol é considerado como fonte proteica, porém pode apresentar teores energéticos significativos, com mais de 75% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

O farelo desengordurado de girassol é comparável a outros farelos de oleaginosas (soja, algodão, amendoim), sendo fonte rica de cálcio e fósforo, vitaminas do complexo B e vitamina A. É composto por proteína de alta qualidade e digestibilidade (90%).

Na Tabela 2, observa-se o perfil dos principais aminoácidos presentes no farelo de girassol com e sem casca. A casca reduz as concentrações dos principais aminoácidos.

O teor proteico do farelo de girassol é alto e com concentração de aminoácidos mais equilibrada que de muitas leguminosas (Martins, 1998), entretanto apresenta deficiência em lisina e isoleucina, apesar de ser uma boa fonte de aminoácidos sulfurados\* (Mandarino, 1992; Girassol, 1994; Pinheiro et al., 1999; Silva et al., 1999).

Tabela 2. Perfil dos principais aminoácidos presentes no farelo de girassol com e sem casca.

Aminoácidos (%)	Farelo de girassol com casca	Farelo de girassol sem casca
Arginina	2,38	2,93
Histidina	0,66	0,92
Isoleucina	1,29	1,44
Leucina	1,86	2,31
Lisina	1,01	1,20
Metionina	0,59	0,82
Cistina	0,48	0,66
Fenilalanina	1,23	1,66
Tirosina	0,76	1,03
Treonina	1,04	1,33
Triptofano	0,38	0,44
Valina	1,49	1,74

Fonte: National Research Council - NRC (1998).

Segundo Garcia (2001), a composição média do farelo de girassol após a extração do óleo com solvente é de 31,3; 28,7; 37,2; 46,5% para os teores de proteína bruta, fibra bruta, fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro, respectivamente.

De acordo com os dados compilados de vários trabalhos por Valadares Filho et al. (2006), os valores médios para o farelo de girassol em base de matéria seca são de 35,33; e de 2,06; 20,39; 42,36; 34,90; 63,97; 0,73 e 0,92%, para proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta; fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, nutrientes digestíveis totais, cálcio e fósforo, respectivamente.

Pereira et al. (2006), ao avaliarem o efeito *in vitro* do potencial emissivo de metano e dióxido de carbono em bovinos recebendo dieta contendo 45% de silagem de milho e 55% de concentrado composto por milho, farelo de girassol, casca de soja e farelo de soja, encontraram valores de 28,4% de proteína bruta, 40,4% de fibra em detergente neutro e de 59,9% de nutrientes digestíveis totais (NDT) para o farelo de girassol usado na dieta.

Mupeta et al. (1997), usando a técnica de saco de náilon móvel, avaliaram a disponibilidade intestinal do farelo de girassol, e este, quando comparado com o farelo de algodão, apresentou maior digestibilidade para os aminoácidos individuais (notadamente cistina, lisina, metionina e prolina), aminoácidos totais e nitrogênio. Comparando os farelos de girassol, colza e soja, Vincent et al. (1990) encontraram maior degradabilidade ruminal para o farelo de girassol. Martioli et al. (1995), em ensaio de degradabilidade *in situ* em bovinos, observaram degradabilidade ruminal de 72,8% para o farelo de girassol. Freer e Dove (1984) e Hamilton et al. (1992) sugeriram o tratamento do farelo de girassol com formaldeído para diminuir a

degradabilidade ruminal e aumentar o aporte de aminoácidos ao intestino delgado, entretanto ressaltaram que o tratamento com esse tipo de substância em alguns países é proibido.

A recomendação de uso do farelo de girassol sugerida por Gonçalves e Borges (1997) para bovinos de leite é de 20,0% do concentrado. Pode ser usado em rações de pré-ruminantes, mas deve-se atentar para os conteúdos de fibra. Schingoethe et al. (1976) avaliaram o farelo de girassol como fonte de proteína para vacas em lactação e concluíram que esse apresenta valor nutritivo correspondente a 95% do valor do farelo de soja, que é considerado o concentrado proteico padrão.

Neiva Júnior et al. (2007) determinaram os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) das tortas do algodão, girassol, nabo forrageiro e pinhão manso, visando à sua utilização na alimentação de ruminantes (Tabela 3).

Tabela 3. Composição química das tortas de algodão, girassol, nabo forrageiro e pinhão manso em porcentagem.

Torta	MS	PB*	EE*	FDN*	FDA*	HEM*	MM*	MO*
Algodão	92,41	38,18	15,71	56,24	41,11	15,13	4,17	95,83
Girassol	93,28	31,26	21,6	48,35	35,05	13,30	4,98	95,02
Nabo	94,82	37,5	23,7	27,25	21,94	5,31	9,0	91,0
Pinhão	91,58	25,43	24,16	44,46	43,15	1,31	5,8	94,2

\* Valores expressos com base em 100% de matéria seca.

Fonte: Neiva Júnior et al. (2007).

Segundo os autores, a alta concentração de matéria seca das tortas analisadas está relacionada ao processo de extração de óleo, não sendo necessário passar por nenhum processo de secagem após a obtenção da torta, e o alto valor de proteína bruta encontrado na torta de girassol, como o das demais tortas, sugere que estes subprodutos podem ser utilizados como fonte proteica para os animais, substituindo fontes de alimentos tradicionais. Os teores de extrato etéreo da torta de girassol foram elevados, indicando que se deve tomar cuidado com a quantidade a ser ministrada para ruminantes, devido ao teor elevado de óleo, uma vez que a adição de lipídios na ração em níveis superiores a 7% da matéria seca pode prejudicar a degradação do alimento.

A grande variação dos processamentos para a obtenção da torta e do farelo de girassol, sem critérios de padronização, sob influência também da qualidade variável do grão de girassol a ser prensado, pode resultar em importantes mudanças na composição nutricional destes alimentos, tornando a realização de análises bromatológicas obrigatória para o êxito no uso deste alimento.

#### 4. FATORES ANTINUTRICIONAIS

A arginase e os inibidores de tripsina foram identificados em sementes de girassol. Esses componentes, entretanto, são termolábeis e facilmente inativados por processos térmicos. Convém salientar que o inibidor de tripsina, presente no girassol, apresenta uma atividade inibitória extremamente baixa (Carrão-Panizzi e Mandarino, 1994).

Outros grupos de compostos químicos que merecem destaque são os compostos fenólicos, destacando-se o ácido clorogênico, ácido cafeico e ácido quínico (Sripad e Rao, 1987). O ácido clorogênico corresponde a 70,0% dos compostos fenólicos e perfaz um total de 1,4 a 4,0% da semente (localizando-se na casca e no embrião). Ele não é considerado um constituinte tóxico ou fator antinutricional, entretanto a presença desses polifenóis acarreta uma coloração indesejável nos derivados proteicos durante sua extração alcalina, impossibilitando a utilização desses na alimentação humana. Essa modificação na coloração ocorre após a oxidação química ou enzimática, resultando na formação de quinonas altamente reativas que atuam como poderosos oxidantes (Pinheiro et al., 1999). Mandarino (1992) afirmou que a coloração do escurecimento enzimático é esverdeada devido à ação de enzimas denominadas polifenoloxidasas, cujo substrato é o ácido clorogênico. Segundo Jung e Fahey (1981), citados por Sripad e Rao (1987), o ácido clorogênico também pode diminuir o valor nutritivo do farelo de girassol, uma vez que esse interage com aminoácidos essenciais, como a lisina e a metionina, e inibe a ação das proteases. Em aves, o ácido clorogênico é responsável pelo aparecimento de coloração estranha na casca dos ovos de galinhas alimentadas com altos conteúdos de farelo de girassol (Pinheiro et al., 1999). Já na alimentação de ruminantes, não são encontrados na literatura relatos específicos sobre a ação desses compostos.

Utilizando ratos, Canibe et al. (1999) avaliaram as sementes de girassol de 12 cultivares, os quais foram decorticadas ou não e apresentaram de 0,677 a 2,847mg/g de compostos fenólicos, chegando à conclusão de que o valor biológico e a utilização de proteína líquida foram correlacionados com os teores de lisina e treonina e não com os compostos fenólicos. Coudray et al. (1998), em estudo feito com ratos, observaram que a presença de compostos fenólicos (ácido clorogênico e cafeico) influenciou negativamente a absorção de zinco. Em ensaio de digestibilidade *in vitro* realizado por Cherney et al. (1990), a digestão da parede celular da alfafa e a do "orchardgrass" foram prejudicadas pela presença do ácido clorogênico nas primeiras 12 horas de digestão, entretanto esse efeito não foi observado com 60 horas de digestão. Segundo Zarnowski et al. (1987), é possível melhorar o valor biológico das proteínas com a diminuição dos níveis de ácido clorogênico de gramíneas ricas nesses polifenóis, pois este ácido pode complexar com proteínas, interferindo negativamente na sua digestibilidade.



## 5. UTILIZAÇÃO DO FARELO DE GIRASSOL PARA VACAS DE LEITE

### 5.1. Produção e composição do leite

Schingoethe et al. (1976) avaliaram o efeito da substituição do farelo de soja (50% de proteína bruta (PB)) por farelo de girassol (37% de PB), sendo que estes alimentos participaram em 60% da PB total da ração formulada, apresentando estas 19% de PB. As dietas contendo farelo de soja ou de girassol foram fornecidas na razão de 1Kg de concentrado para cada 3Kg de leite produzido. Os animais utilizados foram vacas da raça Holandesa com 100 dias em lactação. Os autores encontraram produções de leite de 21,2 e 21.1Kg/dia, para as rações contendo farelo de soja e de girassol, respectivamente; não houve diferenças significativas em relação à composição do leite (% de gordura, proteína, sólidos totais).

Jabbar et al. (2008) estudaram efeito da substituição do caroço de algodão pelo farelo de girassol na alimentação de vacas mestiças (Friesian x Sahiwal) em lactação. Foram avaliados os tratamentos: I (ração à base de caroço de algodão), II (caroço de algodão e farelo de girassol), e III (ração à base de farelo de girassol). Não houve diferença significativa para a produção de leite diária, sendo de 9,59; 9,71 e 9,15 litros para os tratamentos I, II e III, respectivamente. Assim, concluíram que a substituição parcial ou completa do caroço de algodão pelo farelo de girassol não afetou a produção de leite.

Todorov et al. (1994) estudaram o efeito da adição de alfafa desidratada (AD) ou silagem de alfafa (SA) associada à silagem de milho como fonte de volumoso, e farelo de girassol (FG) ou ureia (U) como fonte proteica na dieta de vacas das raças Holandesa e "Bulgarian Brown" em lactação, distribuídas em quatro grupos (AD + U, AD + FG, SA + U e AS + FG). Avaliaram a produção de leite, os teores de gordura e proteína e os rendimentos de gordura e proteína do leite. Os autores verificaram que o efeito da fonte de proteína foi insignificante sobre a produção de leite (Kg/dia), sugerindo que o farelo de girassol pode compor dietas à base de cereais mais ureia com alfafa desidratada.

### 5.2. Parâmetros ruminais

Schingoethe et al. (1976) avaliaram os parâmetros ruminais: concentração de amônia, pH e ácidos graxos voláteis de vacas da raça Holandesa em lactação, e não verificaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as vacas alimentadas com concentrado contendo farelo de girassol ou farelo de soja.

### 5.3. Consumo e desempenho

O consumo de ração à base de farelo de girassol foi semelhante à ração à base de farelo de soja em vacas da raça Holandesa, não havendo problema de aceitabilidade do farelo de girassol (Schingoethe et al., 1976).

Ahmad et al. (2004) avaliaram o efeito da substituição de 0, 50 e 100% do caroço de algodão por farelo de girassol sobre o ganho de peso diário, eficiência alimentar e idade ao primeiro estro (maturidade sexual) em novilhas da raça Holandesa. Verificaram que o desempenho foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, indicando que o farelo de girassol é tão eficiente quanto o caroço de algodão em rações de novilhas em crescimento.

Garcia et al. (2004) estudaram os efeitos dos níveis de 0%, 15%, 30% e 45% de farelo de girassol nos concentrados de bovinos da raça Holandesa em fase de crescimento. Os coeficientes de digestibilidades aparentes da matéria seca, da proteína bruta, do extrato etéreo, do extrato não nitrogenado, da fibra bruta, da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido foram semelhantes entre os diferentes níveis de inclusão do farelo de girassol. Os autores verificaram que a inclusão de farelo de girassol no concentrado de bovinos da raça Holandesa não afeta o aproveitamento da matéria seca e dos nutrientes da dieta ingeridos pelos animais, podendo substituir com eficiência em até 45% o farelo de soja.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A torta e o farelo de girassol, devido à grande variação em sua constituição, sempre que forem fornecidos para vacas de leite, devem ser analisados em relação a sua constituição bromatológica, visando a um balanceamento correto da dieta.

Os níveis de inclusão da torta de girassol na dieta de vacas de leite podem variar em função do óleo residual; já o farelo de girassol pode ser incluído em até 20% da dieta como importante alternativa proteica. As sementes de girassol podem constituir até 10% da matéria seca da dieta ou 20 a 25% do concentrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, I.; JAVED, K.; MIRZA, R.H. et al. Effect of feeding sunflower meal as a substitute of cotton seed cakes on growth and age at maturity in holstein friesian heifers. *Pak. Vet. J.*, v. 24, p.95-97, 2004.

BOILA, R.J.; MALBON, B.M.; INGALLS, J.R. Response of dairy cows to barley grain, tallow or whole sunflower seed as supplemental energy in early lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, v.73, p.327-342, 1993.

CANIBE, N.; PEDROSA, M.M.; ROBREDO, L.M. Chemical composition, digestibility and protein quality of 12 sunflower (*Helianthus annuus* L) cultivars. *J. Sci. Food Agric.*, v.79, p.1775-1782, 1999.

CARRÃO-PANIZZI, M.C., MANDARINO, J.M.G. *Girassol: Derivados proteicos*. Londrina, PR: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 27p. (Documentos, 74).

- CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C. et al. Fases de desenvolvimento da planta do girassol. Londrina, PR: EMBRAPA/CNPSo, 1994. 24p. (Documentos, 58).
- CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A. *A cultura do girassol: tecnologia de produção*. Londrina, PR: EMBRAPA-CNPSo, 1996a. 20p. (Documentos, 67).
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A. et al. *A cultura do girassol*. Londrina, PR: EMBRAPA-CNPSo, 1996b. 38p. (Circular técnica, 13).
- CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R.; SOLLENBERGER, .L.E. et al. Identification of 5-O-caffeoylquinic acid in limpgrass and its influence on fiber digestion. *J. Agric. Food Chem.*, v.38, p.2140-2143, 1990.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Produção brasileira de grãos. Brasília: CONAB, 2009. Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acessado em 10 abr. 2009.
- COUDRAY, C.; BOUSSET, C.; TRESSOL, J.C. et al. Short-term ingestion of chlorogenic or caffeic acids decreases zinc but not copper absorption in rats, utilization of stable isotopes and inductively-coupled plasma mass spectrometry technique. *Br. J. Nutr.*, v.80, p.575-584, 1998.
- DRACKLEY, J.K.; CLARK, A.K.; SAHLU, T. Evaluation of sunflower crop residue in rations for growing holstein heifers. *J.Dairy Sci.*, v.68, p.2390-2395, 1985.
- FERREIRA, R.N. Potencial do uso do farelo de girassol na alimentação de frangos de corte e galinhas poedeiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara. *Anais...* Itumbiara, GO: EMBRAPA Soja, 1999. p.47-51.
- FREER, M.; DOVE, H. Rumen degradation of protein in sunflower meal, rapeseed meal and lupin seed placed in nylon bags. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.11, p.87-101, 1984.
- GARCIA, J.A.S. *Farelo de girassol na alimentação de bovinos leiteiros em fase de crescimento*. 2001. 71f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.
- GARCIA, J.A.S.; VIEIRA, P.F.; CECON, P.R. et al. Digestibilidade aparente do farelo de girassol na alimentação de bovinos leiteiros em fase de crescimento. *Ciênc. Anim. Bras.*, v.5, p.123-129, 2004.
- GIRASSOL: *Cultivo e ensilagem*. Patos de Minas: ANPL, 1994. 13p.
- GONÇALVES, L.C.; BORGES, I. *Alimentos e alimentação de gado de leite*. Belo Horizonte: UFMG/EV, 1997. 265p. Apostila.

HAMILTON, B.A.; ASHES, J.R.; CARMICHAEL, A.W. Effect of formaldehyde-treated sunflower meal on the milk production of grazing dairy cows. *Aust. J. Agric. Res.*, v.43, p.379-387, 1992.

JABBAR, M.A.; AHMAD, S.; RIFFAT, S. Effect of replacing cotton seed cake with sunflower meal in the ration of lactating crossbred cows. *J. Vet. Anim. Sci.*, v.1, p.11-13, 2008.

KINARD, D.H. Feeding value of sunflower meal and hulls. *Feedstuffs*, v.47, n.26, p.26, 1975.

MANDARINO, J.M.G. *Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol*. Londrina: EMBRAPA/CNPS, 1992. 25p.

MARKUS, S.B.; WITTENBERG, K.M.; INGALLS, J.R. et al. Production responses by early lactation cows to sunflower seed or tallow supplementation of a diet based on barley. *J. Dairy Sci.*, v.79, p.1817-1825, 1996.

MARTINS, R.G.R. *Potencial do girassol (Helianthus annuus) na alimentação de ruminantes*. 1998. 6f. Seminário (Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG.

MARTIOLLI, F., TERRAMOCCIA, S., PUPPO, S. et al. Rumen protein degradability of concentrate feeds. *Zootec. Nutr. Anim.*, v.21, p.171-175, 1995.

McGUFFEY, R.K.; SCHINGOETHE, D.J. Whole sunflower seeds for high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.65, p.1479-1483, 1982.

MINARD, I. *Estudo sobre a composição bromatológica e coeficiente de digestibilidade do farelo e torta de girassol*. 1969. 49f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

MUPETA, B.; WEISBJERG, M.R.; HVELPLUND, T. et al. Digestibility of amino acids in protein rich tropical feed for ruminants estimated with the mobile bag technique. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.69, p.271-280, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of swine*. 10.ed. Washington, DC: National Academy of Press, 1998. 189p.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; VAN CLEEF, E.H.C.B.; PARDO, R.M.P. et al. Subprodutos agroindustriais do biodiesel na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/coproduto/22.pdf>

ORTIZ, V.; GOMEZ CABRERA, A.; NENA, Y. Utilización de la semilla de girassol (normal y alta en ácido oleico) en la alimentación de vacas lecheras. *Prod. Sanid. Anim.*, v.13, p.5-12, 1998.

PEREIRA, E.M.O.; EZEQUIEL, J.M.; BIAGIOLI, B. et al. Determinação *in vitro* do potencial de produção de metano e dióxido de carbono de líquido ruminal proveniente de bovinos de diferentes categorias. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, v.14, p.120-127, 2006.

PINHEIRO, J.W.; SILVA, C.A.; FONSECA, N.N. Potencial do uso do farelo de girassol na alimentação de frangos de corte e galinhas poedeiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara, GO. *Anais...* Itumbiara: EMBRAPA, 1999. p.38-46.

PINTO, J.H.E.; FONTANA, A. Canola e girassol na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1, CAMPINAS, 2001. *Anais ...* Campinas, SP: CBNA, 2001. p.109-198.

SCHINGOETHE, D.J.; BROUK, M.J.; LIGHTFIELD, K.D. et al. Lactational responses of dairy cows fed unsaturated fat from extruded soybeans or sunflower seeds. *J. Dairy Sci.*, v.79, p.1244-1249, 1996.

SCHINGOETHE, D.J.; ROOK, J.A.; LUDENS, F. Evaluation of sunflower meal as a protein supplement for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, v.60, p.591-596, 1976.

SHARMA, H.R.; WHITE, B.; INGALLS, J.R. Utilization of whole rape (canola) seed and sunflower seeds as sources of energy and protein in calf starter diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.15, p.101-112, 1986.

SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W. Girassol na alimentação de suínos e aves. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.94-121.

SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.N. Uso do farelo de girassol na alimentação de suínos. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara. *Anais...* Itumbiara: EMBRAPA, 1999. p.31-37.

SRIPAD, G.; RAO, M.S.N. Effect of methods to remove polyphenols from sunflower meal on the physicochemical properties of the proteins. *J. Agric. Food Chem.*, v.35, p.962-967, 1987.

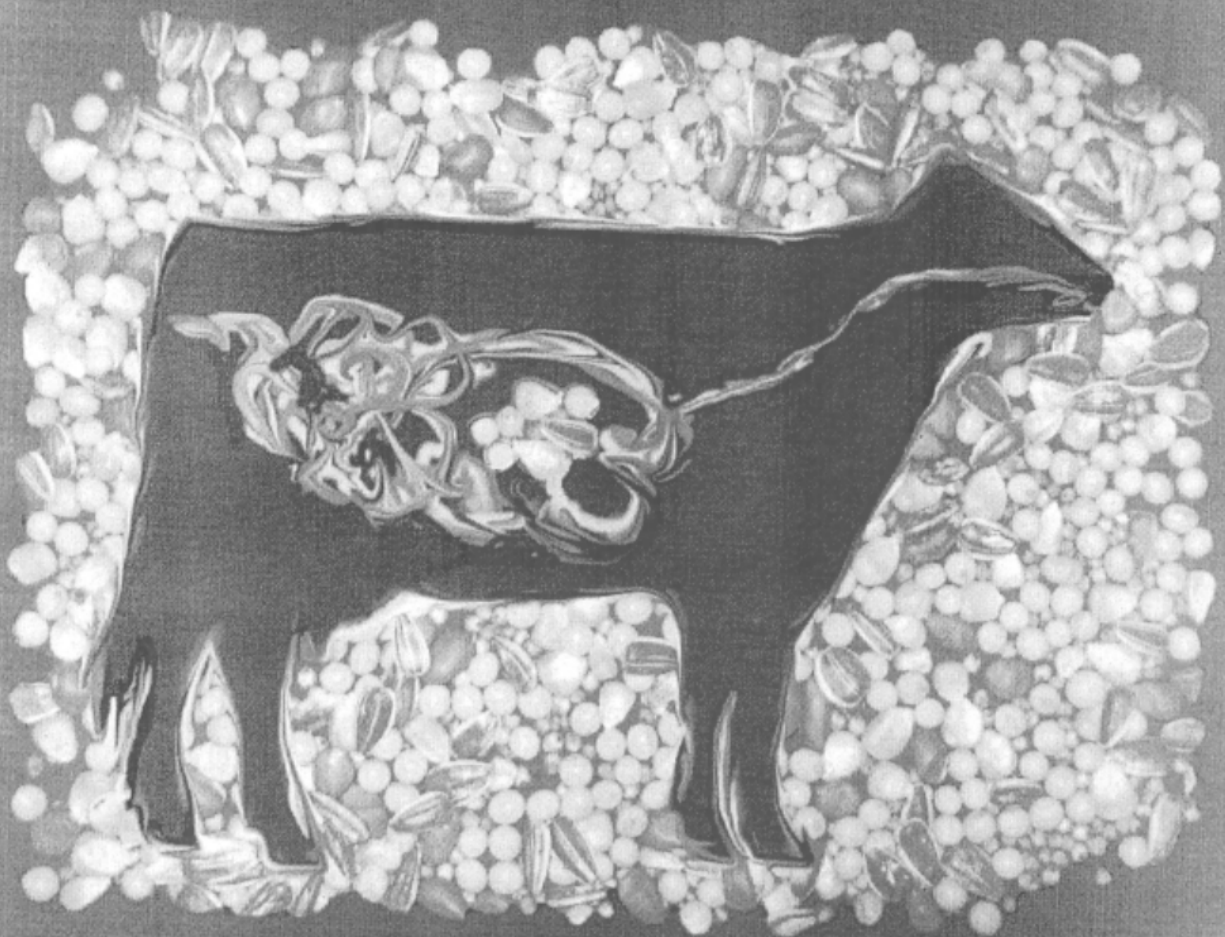
TODOROV, N.A.; TASHEV, T.K.; YANCHEVA, N.J. et al. Dehydrated alfalfa and chemically preserved alfalfa silage in combination with sunflower meal or urea as sources of protein for dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.45, p.299-307, 1994.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES K.A.; S.C.; ROCHA Jr, V.R. et al. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 239p.

VINCENT, I.C.; HILL, R.; CAMPLING, R.C. A note on the use rapessed, sunflower and soya-bean meals as protein sources in compound foods for milking cattle. *Anim. Prod.*, v.50, p.541-543, 1990.

ZARNOWSKI, J.; OKONSKI, J.; GWIAZDA, S. et al. Poprawa wartosci biologicznej koncentratu bialkowego z zycicy wielokwiatowej poprzez obnizenie poziomu kwasu chlorogenowego i tluszczu. *Rocz. Nauk. Zootech. Mono. Rozp.*, v.25, p.257-265, 1987. Abstract.

# **Alimentos para Gado de Leite**



**Editores:**  
**Lúcio Carlos Gonçalves**  
**Iran Borges**  
**Pedro Dias Sales Ferreira**

Lúcio Carlos Gonçalves  
Iran Borges  
Pedro Dias Sales Ferreira

# **ALIMENTOS PARA GADO DE LEITE**

FPMVZ-Editora  
Belo Horizonte  
2009



A414 Alimentos para gado de leite / Editores: Lúcio Carlos Gonçalves, Iran Borges,  
Pedro Dias Sales Ferreira. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.  
568 p. : il.

Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-87144-36-2

1. Bovino de leite – Alimentação e rações. 2. Bovino de leite - Nutrição.  
3. Nutrição animal. I. Gonçalves, Lúcio Carlos. II. Borges, Iran. III. Ferreira,  
Pedro Dias Sales.

CDD – 636.214 085 2