



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

---

**GUILHERME EDUARDO GOMES PEDREIRO**

**TORTA GORDA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO  
DE MATRIZES SUÍNAS EM GESTAÇÃO E  
LACTAÇÃO**

---

**LONDRINA - PARANÁ**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**GUILHERME EDUARDO GOMES PEDREIRO**

**TORTA GORDA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO  
DE MATRIZES SUÍNAS EM GESTAÇÃO E  
LACTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação, em Ciência Animal, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Caio Abércio da Silva

Londrina  
2007

Candidato:

**Guilherme Eduardo Gomes Pedreiro**

Título da dissertação:

**TORTA GORDA DE GIRASSOL NA  
ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES SUÍNAS EM  
GESTAÇÃO E LACTAÇÃO**

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Caio Abécio da Silva – Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Prof. Dr. José Maurício Gonçalves dos Santos - CESUMAR

Prof. Dra. Ana Maria Bridi - UEL

**Londrina**

2007

## **OFEREÇO**

Aos meus pais, Elson e Ivany, pela  
dedicação e confiança.

## **DEDICO**

Às minhas irmãs, Vanessa e Renata, que  
são exemplos de amizade e caráter.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus e à Nossa Senhora das Graças por guiarem os meus passos.

Ao Professor Dr. Caio Abércio da Silva, pela orientação, pelos conhecimentos transmitidos, pela amizade e por ser um exemplo de profissional e pessoa.

À professora Ana Maria Bridi, pelo apoio e auxílio nas análises estatísticas.

Aos Professores, Dr. Marco Antônio da Rocha, Dr. João Waine Pinheiro, Dr. Edson Luís de Azambuja, Dr. Leandro das Dores e Professores da Pós-Graduação em Ciência Animal, pelo apoio e conhecimentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. Milton Yamamura, grande mestre, amigo e exemplo de ser humano.

Ao curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, ao Professor responsável Dr. Amauri Alfieri e à secretária Helenice, pela atenção.

À EMBRAPA SOJA – Londrina, pelo apoio financeiro e pelos materiais fornecidos para a condução do projeto.

Aos funcionários do Centro de Ciências Agrárias e do Hospital Veterinário, pela atenção dispensada.

À “dona” Cida, do laboratório de toxicologia e plantas tóxicas, pelo apoio e pelo exemplo de profissionalismo e caráter.

Aos funcionários da unidade produtora de leitões em Arapongas, onde foi realizado o experimento e ao seu proprietário, Sr. Ramiro, pela colaboração e apoio.

Aos funcionários da Fazenda Escola Sr. Mauro, Sr. Pedro, meu conterrâneo Inácio, Gilberto, Sr. Antônio e Jorge, pelo auxílio na fabricação das rações e pela amizade.

Aos amigos, especialmente Alexandre Tajiri, Felipe Monteiro, Bruno Rufolo, Michele Lunardi, Fernando Hamada e Mário José, pelos momentos de descontração e pelo apoio.

À doutoranda Mara Costa, pelo auxílio em muitas etapas deste curso de pós-graduação.

Aos amigos da suinocultura, em especial à Graziela, Julian, Juliana Belé, Edgard e Mauro pelo companheirismo.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente participaram deste mestrado, o meu muito obrigado!

# SUMÁRIO

<b>Lista de Tabelas</b> .....	07
<b>Resumo</b> .....	09
<b>Abstract</b> .....	10
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 Girassol ( <i>Helianthus annuus, L.</i> ).....	14
2.2 Grão de Girassol.....	17
2.3 Óleo de Girassol.....	19
2.4 Biocombustível.....	22
2.5 Farelo de Girassol.....	24
2.6 Torta de Girassol.....	26
2.7 Nutrição vs. Reprodução em Matrizes Suínas.....	30
2.7.1 Gestação.....	31
2.7.2 Lactação.....	32
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	35
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	43
4.1 Objetivo geral.....	43
4.2 Objetivos específicos.....	43
<b>5 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO</b>	
5.1 Torta Gorda de Girassol na Alimentação de Matrizes Suínas em Gestação e Lactação.....	44



Resumo.....	45
Abstract.....	46
Introdução.....	47
Material e Métodos.....	48
Resultados e Discussão.....	54
Conclusão.....	66
Literatura Citada.....	67
<b>6 CONCLUSÕES GERAIS.....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE TABELAS

### TORTA GORDA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES SUÍNAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO

Tabela 1 -	Composição percentual e calculada das rações experimentais para a avaliação das matrizes em gestação.....	50
Tabela 2 -	Composição percentual e calculada das rações experimentais para a avaliação das matrizes em lactação.....	51
Tabela 3 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre a espessura de toucinho (ET).....	54
Tabela 4 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre a espessura de toucinho.....	54
Tabela 5 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o escore corporal (EC).....	55
Tabela 6 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o escore corporal.....	56
Tabela 7 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o número de leitões nascidos total (NT) e nascidos vivos (NV).....	57
Tabela 8 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o número de leitões nascidos total (NT) e nascidos vivos (NV).....	58
Tabela 9 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o peso ao nascer (PN), peso ao nascer individual (PNI) e peso das placentas (PP).....	59
Tabela 10 -	Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o peso ao nascer (PN), peso ao nascer individual (PNI) e peso das placentas (PP).....	59

Tabela 11 -	Média e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o número de leitões desmamados (ND), peso ao desmame (PD) e peso ao desmame individual (PDI).....	61
Tabela 12 -	Média e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o número de leitões desmamados (ND), peso ao desmame (PD) e peso ao desmame individual (PDI).....	61
Tabela 13 -	Média e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o intervalo desmame-cio (IDC).....	62
Tabela 14 -	Média e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o intervalo desmame-cio.....	63
Tabela 15 -	Média e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o consumo total de ração (CTR) e consumo diário de ração (CDR).....	64
Tabela 16 –	Custo médio de ração por quilograma de leitões desmamados (R\$/kg leitões desmamados), índice de eficiência econômica e índice de custo médio para as matrizes do grupo gestação.....	65
Tabela 17 –	Custo médio de ração por quilograma de leitões desmamados (R\$/kg leitões desmamados), índice de eficiência econômica e índice de custo médio para as matrizes do grupo lactação.....	66

## **Resumo**

Foi realizado um experimento no qual foram avaliadas matrizes suínas no período final de gestação (80 a 110 dias de prenhez) e na lactação (a partir do parto até o desmame aos 21 dias) submetidas à alimentação com rações contendo diferentes níveis de torta gorda de girassol: 0, 5, 10 e 20%. Em cada fase foram utilizadas 24 matrizes suínas, divididas em quatro grupos. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo o bloco representado pela ordem do parto. Cada matriz representou uma parcela. Nas avaliações foram observados os efeitos dos tratamentos das matrizes no final da gestação sobre os resultados na lactação subsequente, e na lactação, os efeitos da alimentação sobre os parâmetros na fase (espessura de toucinho, condição corporal). Foram avaliados como características a espessura de toucinho, escore corporal visual, consumo de ração, número de leitões nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, peso ao nascer, número de desmamados, peso ao desmame, intervalo desmame-cio e o peso das placentas, bem como os custos médios e os índices de eficiência econômica da inclusão da torta gorda de girassol nas rações. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas sobre o desempenho reprodutivo, indicando que a torta gorda de girassol pode ser incluída à dieta, nas fases de gestação e lactação, sem prejuízos. Os resultados econômicos apontam que a inclusão máxima do ingrediente nas rações de gestação e lactação resultou um melhor custo. A torta gorda de girassol pode ser utilizada como um ingrediente alternativo nas rações de matrizes suínas, como substituto parcial do milho e do farelo de soja.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, nutrição, suínos

## **Abstract**

The accomplished experiment evaluated sows at the end of gestation (80 to 110 days of pregnancy) and in lactation (at birth until weaning at 21 days) submitted to rations containing different levels of fat sunflower cake: 0, 5, 10 and 20%. In each phase 24 sows were used and divided in four different groups. The experimental design was a randomized block, with four treatments and six repetitions, been the block represented by the reproductive order. Each sow represented one repetition. The effects of the treatments were observed at the end of gestation and on subsequent lactation and also during the lactation. The characteristics evaluated were: back fat thickness, corporal score, feed consumption, total of piglets born, born alive, stillborn, mummified, birth weight, number of weaned pigs, weight at weaning, interval weaning to estrus and placenta's weight. Finally, the average costs and the economic efficiency rate of the fat sunflower cake inclusion in the ratio were analyzed. No significant effects were observed on reproductive performance, indicating that sunflower cake can be included according to the evaluated levels without negative results. The economic results showed that the maximum inclusion of the sunflower cake in food during gestation and lactation presented a better cost. The sunflower cake can be used as an alternative ingredient on sow's food, as partial substitute of corn and soybean meal.

**Key words:** Alternative feed, nutrition, swine



## 1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade altamente dependente dos insumos milho e farelo de soja para a fabricação das rações. Além disso, os custos com a alimentação representam a maior parcela dos gastos dos produtores. Por isso, a busca por ingredientes alternativos, que possam substituir em equivalência de qualidade e com menores custos estes alimentos, é constante na cadeia produtiva dos suínos.

Dentre os vários alimentos capazes de incorporação às rações neste segmento, os co-produtos das indústrias do biocombustível têm despertado muita atenção. Neste sentido, a cultura do girassol ganha evidência por representar uma das mais importantes bases agrícolas do programa nacional de combustíveis de fonte renovável. De acordo com a CONAB (2004), a cultura do girassol tem apresentado um crescimento substancial nos últimos anos no Brasil.

Os principais produtos resultantes da extração do óleo do grão de girassol são o farelo e a torta, sendo este último obtido pelo esmagamento isento do hexano.

Experimentos conduzidos com a torta de girassol para suínos em fase de crescimento e terminação comprovaram que o produto apresentou-se viável até os níveis de inclusão de 15% nas rações (COSTA et al., 2005), todavia pouca investigação se tem sobre o seu uso para matrizes em fase de gestação e de lactação.

Com um plantel estimado em mais de 1,5 milhões de reprodutoras (MIELE, 2006), a suinocultura brasileira poderia otimizar o uso da torta de girassol para essa categoria, não obstante deva ser considerada a necessidade de se reconhecer as especificidades da nutrição destas matrizes. Um plano nutricional adequado para a matriz suína é responsável pelo equilíbrio endócrino e fisiológico, refletindo-se em maior sobrevivência embrionária,

satisfatório desenvolvimento das glândulas mamárias e dos fetos, adequada recomposição das reservas corporais das múltiparas, correto crescimento corporal das mães e nascimento de maior número de leitões (ZANGERONIMO et al., 2006).

Portanto, a avaliação deste ingrediente como alimento para a matriz suína em fase de gestação e de lactação, demanda conhecimento e critérios técnicos, ao mesmo tempo em que deve pesar uma relação favorável de custo/benefício da inclusão deste nas rações.



## 2 . REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Girassol (*Helianthus annuus L.*)

O girassol (*Helianthus annuus, L.*) é nativo da região de Tabasco no México, um sítio arqueológico onde foram encontrados resquícios da planta que datavam de mais de 2000 anos antes de Cristo. Os índios americanos utilizavam a farinha de girassol para a fabricação de pães, ferviam as raízes para a preparação de chás com fins medicinais e produziam tintura, usada para a pintura de seus corpos e cabelos em cerimônias religiosas. Da América, o girassol foi levado para a Europa pelos colonizadores espanhóis e espalhou-se pelo “velho continente”, permanecendo como planta ornamental por mais de 200 anos. No século XX, torna-se uma das culturas mais importantes da Rússia, com plantações de cultivares com alto rendimento em óleo e, então, dissemina-se pelo mundo. Na América do Sul, a cultura primeiro se estabeleceu na Argentina, que em 1957 tornar-se-ia o segundo produtor mundial de girassol. No Brasil, a primeira indicação de cultivo comercial data de 1902 em São Paulo, mas os insucessos nas plantações ocorreram durante décadas pelo uso de cultivares inadequados ao nosso clima, falta de mercado, plantas suscetíveis à ferrugem e com baixo teor de óleo, fatos que fizeram com que a cultura não conseguisse se estabelecer no país até a década de 70 do século passado. Na década de 80, o governo federal incentivou as pesquisas sobre o girassol, objetivando criar um programa de substituição parcial dos derivados de petróleo por óleos vegetais e a área plantada aumentou significativamente. A partir de 1998, há um renascimento da cultura no Rio Grande do Sul e nos estados do Centro-oeste, devido aos incentivos de grandes empresas interessadas em expandir o girassol como uma segunda cultura de verão (safrinha).

Atualmente, o maior produtor do país é o estado de Goiás, que concentra 70% da nossa produção (CASTRO et al., 1997, DALLAGNOL et al., 2005).

O girassol é uma planta da família *Asteraceae* que possui a capacidade de se adaptar bem em diversos ambientes. Segundo Geida (1973), Úngaro (1981) e CONTIBRASIL (1981), uma grande parte do território brasileiro é considerada apta para o cultivo do girassol, sendo aceito, na prática, que quando uma área é boa para a plantação do milho, também o é para o girassol. A planta pode tolerar temperaturas baixas e períodos de estresse hídrico, em função do seu sistema radicular profundo e altamente ramificado (EMBRAPA SOJA, 2005).

A temperatura ótima para o desenvolvimento da cultura de girassol situa-se ao redor dos 27° C e o solo deve possuir pH acima de 5,2 para que seja evitada toxidez. De acordo com Úngaro (2000), a deficiência de nitrogênio tem sido identificada como a desordem nutricional mais freqüente da planta, sendo que solos pobres em fósforo e potássio ocasionam problemas de crescimento e quebras da haste da planta.

Alguns fatores continuam representando fortes limitantes ao avanço do girassol no Brasil, a saber: a instabilidade do mercado agrícola, o desconhecimento do potencial da cultura e das técnicas de produção por parte dos produtores, os preços pouco atrativos e mercado consumidor bastante limitado, especialmente em função de restrições que ocorrem tanto na renda da maioria da população, como nos diferenciais de preços que ocorrem entre os óleos de girassol e de soja. Entretanto, mesmo com todas as limitações e dificuldades, houve nos últimos anos um crescimento mais acentuado e consistente da área explorada. Além disso, o desenvolvimento da suinocultura e o deslocamento de grandes empresas de grãos para o Centro-oeste aumentam a expectativa de que esta cultura crescerá mais nos anos seguintes (LAZZAROTTO et al., 2005).

Em 1997, o Brasil tinha uma área de 11 mil hectares cultivados de girassol. No ano de 2002, atingiu 45 mil hectares, no levantamento da safra 2003/2004 o país chegou a 55,7 mil hectares e em 2006 foram cultivados 67 mil hectares (CONAB, 2007) . Segundo o mesmo órgão, a produtividade por hectare foi de 1.549 kg e a produção de 86,3 mil toneladas do grão, sendo o estado de Goiás o maior produtor nas safras 2003/2004.

O complexo agro-industrial do girassol é amplo e pode movimentar diversos setores da economia, por exemplo, os suprimentos agrícolas (sementes, calcário, fertilizantes, implementos agrícolas, tratores e colhedoras). Além disso, o processamento do girassol pode resultar no óleo bruto, que pode ser filtrado e gerar um combustível vegetal ou processado para fornecer biodiesel, margarina, gordura vegetal sólida, base para temperos, cosméticos, entre outros. Deste processamento sobra a torta desengordurada de girassol, que pode derivar a farinha desengordurada, o concentrado protéico, o isolado protéico e o farelo de girassol. Outros setores que o girassol pode englobar são a produção de silagem para a alimentação de ruminantes, os grãos para a ração de pássaros, as flores ornamentais e a produção de mel (LAZZAROTTO et al., 2005).

Em alguns países os grãos de girassol são usados na alimentação humana, torrados ou crus, e na alimentação de aves. Segundo Angelini et al. (1998), até os anos 80, os grãos eram utilizados, principalmente, para a alimentação de aves, situação que vem mudando desde 1996, quando a demanda por óleo de girassol passou a crescer vertiginosamente.

De acordo com Siqueira et al. (1980), o girassol também é uma excelente planta melífera, constituindo-se em eficiente pasto apícola para a produção de mel. Em um hectare, comentam os autores, pode-se obter de 20-30 kg de mel de ótima qualidade. Além disso, pode servir como adubo verde, quando cortado no início do florescimento e incorporado ao solo.

## 2.2 Grão de girassol

O grão ou semente de girassol é, na realidade, o fruto, que apresenta-se na forma de aquênio e pode ser de coloração branca, listrada ou preta, contendo entre 38 e 50% de óleo. A semente verdadeira é chamada de amêndoa, que geralmente é branca (ANPL, 1994).

Segundo Beard (1981), existem cultivares de girassol cujos rendimentos de sementes ultrapassam 3.000 kg/ha, contendo de produção em torno de 1.500 kg/ha. O autor relata ainda que são cultivados comercialmente dois tipos de girassol: o primeiro com alto e o segundo com baixo rendimento em óleo. O primeiro tipo, de origem russa, apresenta maturação precoce, sementes pequenas e pretas, com mais de 40% de óleo e são utilizadas para a extração do mesmo. O segundo tipo, originário da América do Norte, possui maturação tardia, suas sementes são compridas e listradas, com teor de óleo menor que 30% e são aproveitadas para o consumo humano “in natura” ou usadas para a preparação de ração para aves.

Economicamente, as sementes oleosas são mais importantes, pois é a partir delas que são produzidos a torta e o farelo de girassol, além de outros derivados resultantes da extração do óleo (CARRÃO-PANIZZI et al., 2005).

A semente de girassol é pobre em compostos antinutricionais. Entre eles há a arginase e o inibidor de tripsina, que são inativados através de processos térmicos. Além disso, o inibidor de tripsina tem uma atividade inibitória extremamente baixa (ROY & BHAT, 1974).

O girassol possui, ainda, alguns compostos fenólicos, sendo o ácido clorogênico o de maior relevância. Segundo Dorrell (1976), a concentração na semente deste composto varia de 1,1 a 4,5%, sendo a média de 2,8%. O autor relata que a presença de tal composto

é responsável pelo escurecimento de produtos fabricados com concentrado, isolado ou farinha de girassol, acarretando, ainda, a diminuição da digestibilidade das proteínas.

De acordo com Silva & Pinheiro (2005), o ácido clorogênico não é considerado tóxico, mas é responsável pela formação de uma coloração amarelo-esverdeada, em meio alcalino, seguida de escurecimento oxidativo, durante os processos de produção dos isolados e concentrados protéicos de girassol, a partir do farelo desengordurado. O melhoramento genético estuda uma maneira de diminuir a concentração deste composto nas sementes, já que ele pode diminuir o consumo de ração e o ganho de peso dos animais.

O uso do grão triturado como ingrediente para rações de suínos e aves é bastante interessante pela elevada energia e bom nível protéico. Ele contém em torno de 38% de óleo, 17% de proteína bruta e 15% de fibra bruta. A energia é fornecida principalmente pelo elevado teor de lipídeos, todavia esta é parcialmente reduzida pelo alto conteúdo de fibra proveniente, sobretudo, da casca. A proteína do grão de girassol é deficiente em lisina e as rações de suínos e aves que contêm este ingrediente necessitam ser combinadas com ingredientes ricos neste aminoácido ou suplementadas com lisina sintética (SILVA & PINHEIRO, 2005).

Devido ao elevado teor de óleo no grão, deve-se destacar sua qualidade dietética. A presença de ácidos graxos poliinsaturados no óleo atinge valores acima de 85%, correspondendo até 70% de ácido linoléico. Este perfil influencia, conseqüentemente, a composição lipídica da gordura de aves e suínos, valorizando muito a utilização do grão de girassol nas rações (SILVA & PINHEIRO, 2005).

Segundo Silva et al. (2003), o uso do grão é incomum na alimentação de suínos, mas os grãos inadequados para a produção de óleo poderiam entrar na dieta dos animais como fonte de energia e de proteína, substituindo, em parte, o milho e o farelo de soja.

Estes autores concluíram que, quando mais de 5% de grãos é adicionado na dieta de suínos em crescimento e terminação, há uma maior quantidade de casca (fibra), ocasionando menor consumo e, conseqüentemente, menores pesos de carcaça.

Silva et al. (1999) verificaram que há grande variação nos coeficientes de digestibilidade do grão de girassol. Segundo os autores, o coeficiente de digestibilidade da matéria seca do grão varia de 44,8 a 80,6%, o coeficiente de digestibilidade da proteína obedece a variação de 69,8 a 71,8% e o da energia oscila entre 74,9 a 99,6%.

Marchello et al. (1983) também testando a inclusão do grão de girassol na ração de suínos, concluíram que o ideal é que tal inclusão não ultrapasse 13%, evitando, desta maneira, efeitos deletérios na carcaça dos animais em crescimento e terminação, tais como diminuição no ganho de peso diário.

### **2.3 Óleo de girassol**

Apesar do óleo de soja ser o preferido no Brasil, a demanda por óleos vegetais com uma composição química especial vem aumentando nos últimos anos. Por isso, o consumo de óleos como os de girassol, oliva, palma, entre outros vem crescendo, devido à presença de compostos especiais presentes nestes produtos, como ácidos graxos poliinsaturados, fitosteróis, vitamina E, vitamina A, fosfolídeos, dentre outros. A presença destes compostos caracteriza esses óleos como alimentos funcionais.

Segundo dados da CONAB (2007), a demanda mundial pelo óleo de girassol cresce 1,8% ao ano e no Brasil o crescimento foi de 5% no ano de 2002. A demanda interna, de acordo com o mesmo órgão, cresce, em média, 13% ao ano.

A produção brasileira de óleo de girassol tem crescido a uma taxa média anual de 5,15%, como afirma a Oil World, citado por Freitas (2000). Este autor afirma, ainda, que o consumo está elevando-se, em média, 16,22% ao ano.

A semente de girassol possui em sua composição cerca de 24% de proteínas, 47% de matéria graxa, 20% de carboidratos totais e 4% de minerais. O óleo de girassol é rico em ácidos graxos poliinsaturados, destacando-se o ácido linoléico, cerca de 60%, considerado essencial à saúde (DAGHIR et al., 1980; FERNANDES et al., 1998; SAN JUAN & VILLAMIDE, 2001; TSUZUKI et al., 2003). Os ácidos graxos essenciais não são produzidos pelo organismo e, por isso, o seu consumo é de grande importância para a saúde. Dentre os benefícios já comprovados ao se consumir óleo de girassol, podem-se citar: redução dos níveis de colesterol plasmático total, prevenção da aterosclerose, diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio, acidentes vasculares cerebrais (AVC), trombozes, dentre outras (MENSINK, 1995; LESKANICH & NOBLE, 1997).

Andrade (1994) afirma que quase a totalidade dos ácidos graxos insaturados presentes no óleo de girassol é constituída pelo ácido linoléico (65%), que por não ser produzido pelo organismo é classificado como essencial e participa de funções fisiológicas importantes. Tamanho é o volume de estudos mostrando que os ácidos graxos insaturados são importantes para a saúde, que a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendou aos consumidores de produtos de origem animal a substituição dos ácidos graxos saturados por insaturados para prevenir doenças isquêmicas e cardíacas (ENSER et al, 1998).

Freitas et al. (1998) afirmam que o óleo de girassol apresenta baixo teor de gorduras saturadas (10%), aproxima-se do milho quanto ao teor de gorduras monoinsaturadas (24%) e possui maior teor de gorduras poliinsaturadas (66%), sendo indicado para frituras, por não

ter cheiro e não alterar o sabor dos alimentos. O óleo de girassol também tem sido amplamente utilizado pela indústria na fabricação de conservas, margarinas, sabões e tintas (MARKLEY, 1995).

Uma das principais características do girassol, quando comparado com as outras oleaginosas, é a facilidade do seu processamento. As sementes inteiras do girassol são processadas em miniprensas à temperatura ambiente, dispensando cozimento prévio. Isso é possível devido à rotação relativamente alta da máquina, aliada ao teor de cascas da semente, o que produz atrito, aquecendo o grão dentro da mesma, facilitando a extração do óleo. Este pode ser consumido sem refino e, ao sair da prensa, possui teor de vitamina E superior àquele extraído por processos industriais convencionais (solvente orgânico), que o protege da deterioração, garantindo maior vida na prateleira (OLIVEIRA & VIEIRA, 2004).

Para a extração do óleo de girassol, dois processos são classicamente empregados. O método que utiliza hexano como solvente é de escala industrial e caracteriza-se pela elevada eficiência, resultando o farelo de girassol, um produto com 1,5% de óleo na matéria seca. Este produto é o principal elemento resultante na industrialização do girassol e o mais disponível no mercado. O processo mecânico de extração de óleo é menos eficiente. A torta de girassol é um dos produtos resultantes desta extração, possui pouco mais de 20% de proteína bruta e, aproximadamente, 18% de óleo na matéria seca (OLIVEIRA, 2003), o que a caracteriza como um interessante ingrediente para uso na alimentação animal.

A extração do óleo de girassol por meio de prensagem mecânica, para a produção de biocombustível, é uma opção econômica para minifúndios, resultando em um ingrediente pronto para ser utilizado diretamente na propriedade.



## **2.4 Biocombustível**

De acordo com Peres et al. (2005), a agricultura energética aparece, em nível mundial, como uma grande oportunidade para promover profundas mudanças no agronegócio brasileiro.

Mourad (2006), citando dados do IBGE (2005), afirma que o Centro-oeste possui o maior potencial para gerar óleo e que, com a lei do biocombustível, espera-se que haja uma grande expansão do plantio de oleaginosas no país.

A introdução do biodiesel na matriz energética brasileira acontece, efetivamente, através da Lei 11.097/2005, que dispõe sobre a introdução deste biocombustível no Brasil (MME, 2005). A matéria-prima para a produção do biodiesel, como afirmou Ladetel (2005), citado por Mourad (2006), pode ser qualquer um dos óleos vegetais, dentre os quais está o óleo de girassol.

O biodiesel é definido, cientificamente, como um monoéster etílico ou metílico de um ácido graxo. Através da biomassa, é possível substituir, parcialmente, os produtos obtidos com o refino do petróleo. Assim, o etanol pode substituir a fração gasolina e parte do querosene. A partir das oleaginosas, é possível obter sucedâneos do óleo diesel, da gasolina, do querosene e do gás. E, a partir de biomassa, é possível obter substâncias que servirão de insumos para a indústria química. Assim, o bagaço da cana-de-açúcar, o álcool, os óleos vegetais, o biodiesel, a torta de oleaginosas e a glicerina resultante da produção de biodiesel serão insumos importantes para a indústria química do futuro (GAZZONI, 2005).

Dessa forma, serão estabelecidas relações complexas entre a agropecuária, a agroindústria, a indústria energética e a indústria química, permitindo um escalonamento no processo de agregação de valor dos produtos agrícolas. Assim, onde houver uma grande agricultura de energia, baseada em plantas oleaginosas, haverá, necessariamente, uma

concentração de produção animal (bovinos, suínos, aves) para melhor aproveitamento da torta resultante da extração do óleo, aumentando a competitividade do agronegócio (GAZZONI, 2005).

Os custos da produção do biodiesel podem ser minimizados através da venda dos co-produtos gerados durante a sua produção, tais como a glicerina, o adubo e a ração protéica vegetal. Além disso, o grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de empregos e renda a partir da produção do biodiesel. A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no Brasil (YAMAOKA et al., 2005).

Como se pode notar, a produção do biodiesel envolve diversas atividades ligadas à indústria e ao meio rural, favorecendo os produtores, que poderão cultivar o girassol na safrinha ou durante o inverno, dependendo da região do país, e destinar o óleo da planta para a produção de biodiesel ou mesmo usar o óleo puro diretamente em suas máquinas, além de poderem utilizar a torta como ração animal ou comercializá-la. Para a indústria, a produção do combustível gera outros produtos comercializáveis, como, por exemplo, a glicerina. E, para o meio ambiente, as vantagens são óbvias já que um combustível de origem vegetal é muito menos poluente do que os originados do petróleo.

Aguiar (2001) cita ainda que a partir da fermentação da casca do girassol é possível obter álcool etílico: a cada 650 kg de casca de girassol, podem ser produzidos 50 litros de álcool.

Por fim, Vianna et al. (2006) citam quatro fatores que possibilitarão um possível sucesso do biodiesel no Brasil: i) disponibilidade e potencialidade de produção de matérias-primas, com aproveitamento de culturas convencionais e utilização de oleaginosas para a

produção do biodiesel; ii) vontade e decisão políticas de investir em combustíveis alternativos, por meio de programas e projetos específicos; iii) desenvolvimento de pesquisas científicas voltadas para o tema; iv) experiências associativas que podem, na prática, agregar valor aos produtos e melhor inserir os produtores na cadeia produtiva do biodiesel.

## **2. 5 Farelo de girassol**

A composição do farelo é muito dependente da quantidade de casca que é removida e do processo utilizado para a extração do óleo. Quando as cascas não são removidas, o farelo contém grande quantidade de fibra, o que deprecia a qualidade do produto. Quando o farelo é obtido a partir da extração do óleo de girassol com solvente orgânico, ele tem a seguinte composição média: 50,3% de proteína, 11,6% de fibra bruta, 26,7% de nitrogênio livre, 8,3% de cinzas e 3,1% de lipídeos (ATLAS, 1971).

O farelo de girassol constitui-se no principal co-produto da extração do óleo. Na literatura existem dados variáveis a respeito de sua composição bromatológica, e isto, entre outros motivos, pode ser atribuído às diferentes formas de processamento dos grãos. Quando o grão possui alto teor de casca, o farelo será mais fibroso e, portanto, com menor concentração energética. Quando é processado ou descascado, originará um farelo com maior valor nutricional. Mandarino (1997) relata que a energia metabolizável, o conteúdo fibroso e a qualidade protéica do farelo de girassol são afetados pelo método de obtenção de tal produto.

A variedade genética da planta, o tipo de solo, o clima, tratamentos culturais, e até mesmo a posição do grão no capítulo, entre outras, são citadas como razões dessa ampla variação composicional do farelo. Neste contexto, grande variação química pode ser observada neste

ingrediente, dependendo dos métodos de extração e processamento do óleo (KARUNAJEEWA et al., 1989; VIEIRA et al., 1992).

O NRC (1994) fez um relato sobre dois tipos de farelo: com casca e sem casca. O primeiro apresentava 32% de proteína bruta, 24% de fibra bruta, 90% de matéria seca, 1% de lisina, 0,5% de metionina e 1543 Kcal EM/kg. O segundo continha 45,4% de proteína bruta, 12,2% de fibra bruta, 93% de matéria seca, 1,24% de lisina, 0,80% de metionina e 2320 Kcal EM/kg.

Um aspecto importante a ser observado no farelo de girassol é a sua limitação em lisina. Dependendo da quantidade de casca, os valores deste aminoácido no produto oscilam entre 0,9 e 1,5% (SEERLEY et al., 1974; NRC, 1998). Os valores de lisina observados no farelo de girassol são inferiores aos observados no farelo de soja com 45% de proteína, que apresenta em torno de 2,65 a 2,83% (EMBRAPA, 1991; NRC, 1998).

De acordo com Mandarino (1992), a composição aminoacídica do farelo de girassol é relativamente bem balanceada e, embora seja ratificada a deficiência em lisina, o farelo constitui boa fonte de metionina.

A princípio, o farelo de girassol é um ingrediente com bom potencial para substituir o farelo de soja nas dietas de suínos, desde que o valor energético das mesmas seja mantido e a quantidade adequada de lisina seja suplementada (HEGEDUS & FEKETE, 1994).

Silva et al. (2002a), testando a inclusão de farelo de girassol na dieta de suínos em crescimento e terminação, concluíram que a inclusão de até 21% do ingrediente não influenciou o desempenho dos animais quando comparado com uma dieta tradicional, baseada em milho e farelo de soja. Esses autores encontraram os seguintes valores para energia digestível e metabolizável para o farelo de girassol, respectivamente: 2171 e 2036

Kcal/kg. Corroboraram, ainda, o fato de o farelo ser limitado quando ao seu conteúdo em lisina, porém afirmaram ser o ingrediente rico nos aminoácidos sulfurados.

Stringhini et al. (2000) atribuíram como causa do baixo valor de energia metabolizável do farelo de girassol (1.777 kcal EM/kg) os seus altos níveis de FDA (31,68%) e de FDN (42,15%).

Segundo Cortamira et al. (2000), quando o farelo de girassol é adicionado à dieta de suínos para substituir, em parte, o farelo de soja, é necessário suplementar a ração dos suínos com óleo vegetal e lisina sintética.

Visando otimizar o uso do farelo de girassol na alimentação de suínos, Seerley et al. (1974) obtiveram resultados bastante interessantes substituindo o farelo de soja nas rações. Sem a suplementação de lisina, os resultados com a substituição de 50 ou 100% da proteína da soja nas rações foram negativos para o ganho de peso, entretanto, para 25% de substituição não foi observada depressão no ganho, porém houve piora na conversão alimentar. Suprida a deficiência de lisina, pela suplementação com 0,3% do aminoácido, os resultados de desempenho foram melhorados e as principais características de carcaça apresentaram valores semelhantes para 25 e 50% de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de girassol.

## **2.6 Torta de girassol**

Através do processo de prensagem a frio dos grãos de girassol, obtêm-se dois produtos: o óleo bruto ou virgem e a torta de girassol.

Oliveira (2003), a respeito da obtenção da torta e do farelo de girassol, afirma que a torta é decorrente de um processo de prensagem mecânica para a extração de óleo, que possui menor eficiência e gera um produto com média de 18% de gordura na matéria seca.

No caso do farelo, o processo tem alta eficiência na extração do óleo e é de escala industrial, já que utiliza um solvente (hexano) e gera um produto com, aproximadamente, 1,5% de extrato etéreo na matéria seca.

O rendimento na extração da torta varia de acordo com a cultivar do girassol e sementes utilizadas, uma vez que quantidades de óleo contidas nos grãos também são muito variáveis. No processo de prensagem a frio consegue-se extrair, em média, 1/3 do óleo do peso total dos grãos.

Segundo San Juan & Villamide (2000), a prensagem mecânica a 80° C de 1000 g de grãos de girassol, gera 340 g de óleo e 660 g de “extrato prensado de semente de girassol”. Heckler (2002), citando Ribeiro (1998), afirma que, para cada tonelada de grãos de girassol, são produzidos 400 kg de óleo, 250 kg de casca e 350 kg de torta.

Costa et al. (2005) comentam que na região norte do Paraná a extração do óleo de girassol em pequena escala, com prensa mecânica, é uma opção econômica para as pequenas propriedades e que este processo resulta em um produto potencialmente útil para o uso em rações animais.

A torta, que é resultante do processo de esmagamento do grão, contém teor de óleo mais elevado que o farelo, podendo, segundo Aguiar (2001), ser utilizada na alimentação humana e animal. Este autor afirma, ainda, que a torta é rica em proteínas, cálcio e fósforo e, se não for descascada antes do esmagamento, também apresentará alto teor de fibras.

A composição da torta de girassol, encontrada por Silva et al. (2002b) e expressa em matéria natural, apresentou 7,57% de umidade, 22,19% de proteína bruta, 22,15% de extrato etéreo, 4,68% de material mineral, 0,35% de cálcio, 0,70% de fósforo e 23,28% de fibra bruta.

Costa et al. (2005) estimaram, baseado no NRC (1998) e corrigido os níveis de óleo, os valores de lisina e metionina da torta a partir dos valores destes no farelo de girassol, sendo estabelecidos os níveis de 0,63% para a lisina e de 0,51% para a metionina.

Os estudos mostram que os subprodutos do girassol apresentam uma limitação em lisina. Seerley et al. (1974) testaram diferentes temperaturas de extração de óleo do grão de girassol e relataram que a 100°C o conteúdo de lisina foi maior que o encontrado a 127°C. Herkelman & Cromwell (1990) descobriram que, em altas temperaturas, o grupo epsilon da lisina liga-se a um carboidrato e isto torna o aminoácido menos disponível. Esta informação sugere que a limitação de lisina para a torta pode ser menor, devido ao fato do processo mecânico não utilizar altas temperaturas como ocorre na extração por solventes.

Analisando os aminoácidos da torta de girassol, Antoszkiewicz et al. (2004) obtiveram resultados semelhantes a Canibe et al. (1999) e AMI PIG (2000), mostrando ser o ingrediente deficiente em lisina, mas rico nos aminoácidos sulfurados metionina e cistina.

Silva et al. (2002b), a partir da realização de um ensaio de digestibilidade com a torta de girassol na espécie suína, encontraram valores de energia digestível e metabolizável de 3421 e 3247 Kcal/kg, respectivamente. A partir de tais resultados, os autores concluíram que este ingrediente possui um perfil energético equivalente ao do milho, um nível protéico intermediário, quando comparado ao farelo de soja e um elevado nível de fibra bruta.

Costa et al. (2005) utilizaram quatro níveis de inclusão da torta gorda de girassol na ração de suínos em crescimento e terminação (0, 5, 10 e 15%), em substituição parcial ao milho e ao farelo de soja. Os resultados obtidos mostraram que os índices de desempenho (conversão alimentar, ganho de peso diário e consumo diário de ração) e as características de carcaça não sofreram nenhuma influência negativa ( $P>0,05$ ) para qualquer dos níveis

utilizados. Além disso, a torta pode representar um importante ingrediente melhorador na relação de ácidos graxos da carne de suínos, em decorrência da elevada presença de óleo, o qual possui elevada concentração de ácidos graxos polinsaturados.

Antoszkiewicz et al. (2004) citam que a torta de girassol pode apresentar valores muito variáveis para proteína bruta (15-45%), extrato etéreo (3,5-38%) e fibra bruta (11-25%). Os autores testaram três níveis de inclusão de torta de girassol na alimentação de suínos em crescimento (0, 5, 10%), sendo que com 10% havia um tipo de ração com enzimas para digerir fibras e outro sem o complexo enzimático. Os resultados mostraram que, quando a torta era adicionada em mais de 5% da ração, havia uma piora no ganho de peso e na conversão alimentar dos animais. Além disso, os autores concluíram que a torta é um ingrediente rico em fósforo, sódio, cobre e zinco e que, quanto mais rica em óleo, melhor é a utilização do nitrogênio da dieta por parte dos animais.

As dietas com elevado nível de fibra bruta podem reduzir, segundo NRC (1998), o consumo voluntário, pois existe a possibilidade da fibra diminuir a palatabilidade da ração, provocar saciedade por distensão do canal alimentar e aumentar a retenção de água. Porém, de acordo com Antoszkiewicz et al. (2004), 90% da fibra bruta da torta é insolúvel, o que não aumentaria a retenção de água. E, segundo Costa et al. (2005), a inclusão de até 15% de torta na ração de suínos em crescimento e terminação não afetou o consumo e nem a conversão alimentar.

O armazenamento da torta ensacada deve ser feito em local escuro e de baixa umidade. Nestas condições, o ideal é que o armazenamento não ultrapasse 10 dias, em virtude do alto teor de óleo presente no produto. O armazenamento da ração pronta, que contenha torta, também não deve ser feito por tempo muito longo e o seu preparo deve ser feito pelo menos uma vez por semana. Rações ou tortas armazenadas por longos períodos



tendem a ter o óleo oxidado (rancificado) e perder a qualidade, em especial das vitaminas lipossolúveis. Além disso, podem causar distúrbios aos animais (AGUIAR, 2001).

A qualidade nutricional da torta de girassol (energia, conteúdo de fibras e qualidade de proteínas) é afetada pelas operações específicas de processamento. Ocorrem variações da energia metabolizável causadas principalmente pelo óleo residual e pela quantidade das cascas que permanecem no produto. O conteúdo de fibras é o componente mais variável da torta de girassol, por isso é importante um bom processo de descascamento, sendo que a maioria dos processos apresenta uma eficiência máxima de 90%.

## **2.7 Nutrição vs. reprodução em matrizes suínas**

As matrizes suínas modernas evoluíram de maneira significativa nos últimos anos e, a introdução de fêmeas altamente prolíficas, auxiliou neste progresso. Payne et al. (2004), citando dados da USDA (2003), afirmam que tanto as leitegadas, quanto a demanda por leite aumentaram na última década. Segundo Ajinomoto (2001), a leitegada atual cresce de 2,5 a 3,5 kg por dia e a fêmeas suínas produzem de 8 a 10 kg de leite diariamente.

As matrizes atuais, ao mesmo tempo em que são mais precoces, mais produtivas e apresentam um maior peso corporal adulto, possuem uma reserva corporal e um padrão de consumo insuficientes para atender a lactação (ABREU et al., 2005). Kim & Easter (2001) comentam que a ingestão de alimentos não aumentou, paralelamente, ao aumento da demanda por leite.

Por isso, a nutrição passou a ter um papel essencial para garantir o máximo do desempenho reprodutivo nas fêmeas suínas modernas, de forma que, a ingestão insuficiente de nutrientes por vários ciclos reprodutivos, reduzirá, de maneira geral, a eficiência reprodutiva das matrizes (MCPHERSON et al., 2004).

### **2.7.1 Gestação**

Segundo Zangeronimo et al. (2006), a nutrição adequada durante a gestação será responsável pelo equilíbrio endócrino e fisiológico da matriz, refletindo-se em maior sobrevivência embrionária, satisfatório desenvolvimento das glândulas mamárias e dos fetos, adequada recomposição das reservas corporais das multíparas, correto crescimento corporal das mães e nascimento de maior número de leitões.

A nutrição durante a gestação, de acordo com Kim & Easter (2004), deve maximizar a retenção protéica e garantir uma adequada deposição de gordura. Isso maximiza a liberação de insulina e minimiza os níveis de glucagon, aumentando o consumo voluntário de ração durante a lactação.

O ganho de peso durante a gestação é altamente dependente do nível de energia do alimento e, de acordo com Dourmad et al. (1996), o fornecimento energético para porcas durante a gestação deve ser modulado de acordo com a mobilização das reservas corporais ocorrida na lactação anterior. Roppa (2001) cita que apenas as fêmeas cuja alimentação é adequada antes do parto são capazes de ingerir quantidades satisfatórias de ração para uma ótima produção de leite.

Em matrizes multíparas, a energia requerida na gestação pode ser modulada através de medidas como o escore corporal, espessura de toucinho e peso corporal. Porém, Aherne & Foxcroft (2000), afirmam que o escore corporal não reflete precisamente a espessura de toucinho e Young et al. (2004) recomendam que os programas alimentares sejam baseados no peso corporal e na espessura de toucinho.

De acordo com See (2004), os problemas do sistema de escore corporal são que ele representa uma medida indireta da espessura de toucinho, varia de acordo com o avaliador

e não gera registros de mudanças na condição corporal, relacionadas às mudanças no consumo alimentar. Porém, Ludke et al. (1997) apresentam uma tabela de avaliação visual da condição corporal que permite ao avaliador ser bem mais detalhista e deixa o processo menos subjetivo, já que alia o escore corporal à espessura de toucinho.

As exigências nutricionais da gestante visam garantir uma perfeita harmonia entre manutenção, crescimento maternal e reprodução. As fêmeas com menores reservas corporais irão necessitar de maior aporte energético para atingirem a espessura de toucinho preconizada no momento do parto (YOUNG et al., 2005). Além disso, a retenção de nitrogênio depende do suprimento energético (AJINOMOTO, 2001) e, portanto, os níveis em energia e proteína devem ser corretamente fornecidos às fêmeas.

Azain (1993) afirma que dietas com maior nível de triglicérides de cadeias médias no final da gestação e início da lactação acarretam menos leitões nascidos mortos. Ajinomoto (2001) comenta que as necessidades em lisina, o primeiro aminoácido limitante para matrizes prenhes, varia de 8g/dia no início e 12,5g/dia no final da gestação.

Quanto à presença de fibras na dieta de matrizes suínas, Bergeron et al. (2000) afirmam que este componente produz um efeito positivo no bem-estar e na saciedade. Robert et al. (1997a) concluíram que dietas ricas em fibra para fêmeas gestantes reduziram os níveis de atividade oral não alimentar e a incidência de comportamento estereotipado, além disso, as matrizes deitavam-se mais rapidamente para descansar após o arraçoamento. Porém, Fisker & Sorensen (1999) relataram que quando uma dieta rica em fibras era associada à alimentação à vontade, ocorria uma diminuição no peso ao nascer dos leitões.

### **2.7.2 Lactação**

A nutrição adequada da fêmea lactante tem as importantes funções de aumentar a produção de leite, diminuir o catabolismo corporal e a perda da reserva corpórea, melhorar o desempenho reprodutivo subsequente, aumentar a taxa de crescimento dos leitões, diminuir a taxa de mortalidade da leitegada, resultando em desmamados bem desenvolvidos e saudáveis (ABREU et al., 2005; ZANGERONIMO et al., 2006).

As fontes de proteína para a formação do leite são a dieta e a reserva corporal da matriz. Ajinomoto (2001) relata que as matrizes modernas necessitam de um suprimento de aminoácidos mais elevado e que os dados do NRC (1998) encontram-se defasados neste quesito, já que se baseiam em leitegadas ganhando 1,5 kg/dia. Uma mobilização excessiva de proteína das reservas corporais prejudicaria o desempenho reprodutivo, aumentando o intervalo desmame-cio e diminuindo as taxas de concepção.

Segundo Pettigrew et al. (1992a, b), as proteínas e gorduras são mobilizadas na lactação, especialmente quando o consumo de energia e aminoácidos é limitado. Além disso, diminuições no consumo de lipídeos e proteínas limitam a produção de leite e alteram a composição corporal de matrizes. Conseqüentemente, estas fêmeas precisam mobilizar aminoácidos de sua musculatura para suportar o crescimento mamário e a produção de leite, resultando em um déficit de aminoácidos (MCNAMARA & PETTIGREW, 2002).

Kim & Easter (2001) relataram que a mobilização de proteínas do corpo (carcaça e trato intestinal e reprodutivo) aumentou linearmente devido ao aumento das leitegadas, porém a mobilização de gorduras permaneceu constante. Um aumento da demanda por leite pode causar um catabolismo corporal na lactação que, se significativo, pode afetar a performance, inclusive reprodutiva, da matriz (REESE et al., 1982; BOYD et al., 2000).

A fêmea suína pode, de acordo com Clowes et al. (2003), mobilizar de 9 a 12% de suas reservas corporais sem apresentar efeitos negativos no desempenho reprodutivo. Porcas que perdem peso excessivamente, proteína ou gordura, durante a lactação, apresentam menor chance de entrar em estro no período de 10 dias após o desmame, além de apresentarem menores taxas de parição e de sobrevivência embrionária (AHERNE & FOXCROFT, 2000).

Maes et al. (2004) afirmam, ainda, que as fêmeas que desmamam muitos leitões e, conseqüentemente, atravessam o período de lactação sob maior demanda de leite por parte da leitegada, apresentam maiores perdas na espessura de toucinho. A perda de tecido corporal tem efeito sobre o subseqüente intervalo desmame-cio e sobre o tamanho das próximas leitegadas (KING & MARTIN, 1989; SPENCER et al., 2003). A perda de tecido muscular, segundo Neves (2002), é mais prejudicial que a perda de gordura, em relação ao retorno do cio.

O atendimento aos requerimentos nutricionais, entre eles o de aminoácidos, é essencial para a preservação da massa corporal e para a produção de leite (WEBEL et al., 2003). Porém, uma grande dificuldade encontrada na lactação é o baixo consumo voluntário de ração, que não proporciona os nutrientes de forma suficiente para suprir a manutenção e a produção de leite (EISSEN et al. 2000).

Portanto, é preciso integrar as fases de gestação e lactação e atender corretamente as necessidades nutricionais e de manejo das fêmeas para que se alcance o máximo do potencial reprodutivo destes animais (ZANGERONIMO, 2006).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. T.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. Exigências e manejos nutricionais de matrizes suínas gestantes e lactantes. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4., 2005. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA – CNPSA, 2005.

AGUIAR, R. H. **Avaliação de girassol durante o armazenamento para uso como semente ou para extração de óleo.** Campinas: Universidade de Campinas, 2001. 74p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UNICAMP, 2001.

AHERNE, F.; FOXCROFT, G. Manejo da leitoa e da porca primípara: parte V. manejo nutricional na gestação e lactação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS, 7., 2000, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu. 2000. p. 145-165.

AJINOMOTO. Nutrição dos aminoácidos de porcas em gestação e lactação. **Informativo técnico.** Disponível em: <[www.lisina.com.br/upload/bibliografia/informativo2\(1\).pdf](http://www.lisina.com.br/upload/bibliografia/informativo2(1).pdf)>. Acesso em: Dezembro 2006.

AMI PIG - Asociacion Francese de Zootechnie, Anjinomoto Eurolysine, Aventis Animal Nutrition, INRA, TTCF – Institut Technique des Chales et des Fourrages. 2000.

ANDRADE, A. D. **Ácidos graxos ômega-3 em peixes, óleos de peixes e óleos vegetais comestíveis.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1994. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Maringá – PR, 1994.

ANGELINI, A. C., et al. **Girassol: uma planta versátil.** Campinas: CECOR/DCT/CATI, 1998. 2p.

ANPL – ASSISTÊNCIA NESTLE AOS PRODUTORES DE LEITE. **Girassol: cultivo e ensilagem.** Patos de Minas, 1994. s.p.

ANTOSZKIEWICZ, Z. et al. Effect in indusion of sunflower cake and enzymatic preparations diets for growing pigs. **Veterinarija ir Zootechnika**, t. 26 (48), ISSN 1392-2130, 2004. Disponível em: < [www.iva.it.vetzoo/old/nr\\_26/pdf/antoskiewicz.pdf](http://www.iva.it.vetzoo/old/nr_26/pdf/antoskiewicz.pdf)>. Acesso em: jan. 2006.

ATLAS of nutrition data on United States and Canadian feeds. Washington: National Academy of Sciences, 1971. 772p.

AZAIN, M. J. Effects of adding medium chain triglycerides to sow diets during late gestation and early lactation on litter performance. **Journal of Animal Science**, 71: 3011-3019, 1993.

- BEARD, B. H. The sunflower crop. **Scient. Amer.** v.244, n.5, p.150-161, 1981.
- BERGERON, R.; ROLDUC, J.; RAMONET, Y. et al. Feeding motivation and stereotypies in pregnant sows fed increasing levels of fiber and/or food. **Applied Animal Behaviour Science.** 70:27-40, 2000.
- BOYD, R. D.; TOUCHETTE, K. J.; CASTRO, G. C et al. Recent advances in the nutrition of the prolific sow. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM – RECENT ADVANCES IN ANIMAL NUTRITION, 2000, Korea. **Anais...** Seoul: Asian-Australian Association of Animal Production Societies, 2000. p. 261-277.
- CANIBE, N.; PEDROSA, M. M.; ROBREDO, L. M. et al. Chemical composition, digestibility and protein quality of 12 sunflower (*Helianthus annuus*) cultivars. **Journal of the Science of Food and Agricultura**, v. 79, p. 1775 – 1782, 1999.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. Produtos protéicos do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 51-68.
- CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 36 p.
- CLOWES, E. J.; AHERNE, F. X.; FOXCROFT, G. R. et al. Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. **Journal of Animal Science**, v.81, p.753-764, 2003.
- CONAB. Levantamento da safra agrícola (2007). Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)> Acesso em: fevereiro de 2007.
- CONTIBRASIL, 1981. **Girassol**. Manual do produtor. Sementes Contibrasil, Ltda., SP.
- COSTA, M. C. R. et al. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, Viçosa, Sept./Oct. 2005.
- CORTAMIRA, O.; GALLEGOS, O.; KIM, S. W. Evaluation of twice decorticated sunflower meal as a protein source compared with soybean meal in pig diets. **Asian-Australian Journal Animal Science**, Suweon, v. 13, n. 9, p. 1296-1303, Sept. 2000. Abstract.
- DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies on the utilization of full fat sunflower seed in broiler ration. **Poultry Science**, v.59, n.10, p.2273-2278, 1980.
- DALLAGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. C. Origem e histórico do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 1-12.

DORRELL, D. G., 1976. Chlorogenic acid content of meal from cultivated wild sunflower. **Crop Science**. 16 (3) : 422-424.

DOURMAD, J. Y.; ETIENNE, M.; NOBLET, J. Reconstitution of body reserves in multiparous sows during pregnancy: effect of energy intake during pregnancy and mobilization during previous lactation. **Journal of Animal Science**, 74: 2211-2219, 1996.

EISSEN, J. J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science**. 64, n. 2-3, p. 147-165, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3. ed. Concórdia: Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves, 1991. 97p. (Documentos, 19).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOJA. **Cultivo de Girassol**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producao/girassol/index.htm>> acesso em janeiro de 2007.

ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, Kidlington, v. 49, p.329, 1998.

FERNANDES, F. D. et al. Composição química de sementes de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus, l.*) cultivados nos cerrados do distrito federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA E FORRAGICULTURA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, p. 602-604.

FISKER, B. N.; SORENSEN, G. Effect of fiber rich diets for loose housed pregnant sows. **50th Annu. Mtg.** EAAP: Zurich, Switzerland, 1999.

FREITAS, S. M. et al. **O mercado de óleos vegetais e o potencial da cultura do girassol no Brasil**, 1993-1996. Informações econômicas, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 7-18, 1998.

FREITAS, S. M. **Girassol, um mercado em expansão**. Óleos & grãos, São Bernardo do Campo, ano 10, n. 55, p. 30-34, 2000.

GAZZONI, D. L. Óleo de girassol como matéria-prima para biocombustíveis. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 145-162.

GEIDA, F. C. T. P. T. A. Contribuição ao desenvolvimento da agroindústria. **Girassol**. v. 12., 108p, São Paulo, 1973.

HECKLER, J. C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema de plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.3, p. 517-520, 2002.



HEGEDUS, M.; FEKETE, S. Nutritional and animal health aspects of the substitution of soyabean meal with sunflower meal. **Magyar-Allatorvosok**, v. 49, n. 10, p. 597-604, 1994.

HERKELMAN, K.L.; CROMWELL, A.G. Utilization of full fat soybean by swine reviewed. **Feedstuffs**, v.62, p.13-22, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal. Lavouras temporárias e permanentes. Várias tabelas. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=10>> Acesso em janeiro de 2007.

KARUNAJEEWA, H., THAN, S. H., ABU-SEREWA, S. Sunflower seed meal, sunflower oil and full-fat sunflower seeds, hulls and kernels for laying hens. **Animal Feed Science Technology** 1989; 26:45-54.

KIM, S. W.; EASTER, R. A. Nutrient mobilization from body tissues as influenced by litter size in lactating sows. **Journal of Animal Science**. 79:2179–2186, 2001.

KIM, S.W.; EASTER, R. A. **Establishing nutrient requirements for the lactating sow: a summary of recent Illinois research**. Disponível em: <[www.traill.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type=paper&ContentID=107](http://www.traill.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type=paper&ContentID=107)> . Acesso em: Nov. 2006.

KING, R. H.; MARTIN, G. B. Relationship between protein intake during lactation, LH levels and oestrus activity in first-litter sow. **Animal Reproduction Science**, v.19, p.283-292, 1989.

LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS LIMPAS (LADETEL / USP- RP). Palestra. In: **Biodiesel: estratégias para produção e uso no Brasil**. Unicorp, São Paulo, 2005.

LAZZAROTTO, J. J.; ROESSING, A. C.; MELLO, H. C. O agronegócio do girassol no Brasil e no mundo. In: LEITE, R. M. V. B. C; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 15-42.

LESKANICH, C. O., NOBLE, R.C. Manipulation of the *n*-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat. **World's Poultry Science Journal**, 1997, 53:155-183.

LUDKE, J. V.; SOBESTIANSKY, J.; SILVEIRA, P. R. S. **Metodologia para avaliar o índice de escore corporal em fêmeas suínas**. Concórdia: CNPSA, 1997. Folder.

MAES, D. G. D.; JANSSENS, G. P. J.; DELPUT, P. et al. Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition score. **Livestock Production Science**, v.91, p.57-67, 2004.

MANDARINO, J. M. G. **Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1992. 25p. (Documentos, 52).

MANDARINO, J. M. G. Derivados protéicos do girassol. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 12., 1997, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, 1997. p. 8-10.

MARCHELLO et al., 1983. Fatty Acid Composition of Lean and Fat Tissue of Swine Fed Various Dietary Levels of Sunflower Seed. **Journal of Food Science** 48 (4), 1331–1334.

MARKLEY, K.S. **A indústria de óleos, ceras e gorduras vegetais no polígono das secas**. Banco do Nordeste. Fortaleza, 1995, 45 p.

MCNAMARA, J. P; PETTIGREW, J. E. Protein and fat utilization in lactating sows: effects on milk production and body composition. **Journal of Animal Science**, 80:2442-2451, 2002.

MCPHERSON, R. L. et al. Growth and compositional changes of fetal tissues in pigs. **Journal of Animal Science**. 82: 2534-2540. 2004.

MENSINK, R. P. Effects of fats and oils on risk factors for coronary heart disease. In: CONGRESSO Y EXPOSICIÓN LATINOAMERICANOS SOBRE PROCESAMIENTO DE GRASAS Y ACEITES, 6., Campinas, 1995. **Memórias...** Campinas: Sociedade Brasileira de Óleos e Gorduras, 1995. P. 95-98.

MIELE, M. **Levantamento sistemático da produção e abate de suínos – Metodologia EMBRAPA-ABIPECS de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira**. Concórdia:CNPSA, 2006. 27p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – MME. **Lei 11097/05 DE 13 DE JANEIRO DE 2005**. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelId=40](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=40)> Acesso em: agosto de 2006.

MOURAD, A. L. **Principais culturas para obtenção de óleos vegetais combustíveis no Brasil**. Disponível em:<<http://paginas.agr.unicamp.br/energia/agre2006/pdf/111.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed., Washington, D.C.: 1994. 155p.

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

NEVES, J.F. Atualização na nutrição de porcas gestantes e lactantes. In: I CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA. 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: EMBRAPA/CNPSA, 2002. p.165-199.

OLIVEIRA, M. D. S. Torta da prensagem a frio na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GIRASSOL, 3.; REUNIÃO NACIONAL DE GIRASSOL, 15., 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Campinas: IAC, 2003.

OLIVEIRA, M. F., VIEIRA, O. L. **Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa.** Londrina: EMBRAPA, 2004. Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/documento\\_237+torta++girassol/&h/=pt-br](http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/documento_237+torta++girassol/&h/=pt-br)> Acesso em: 18 mar. 2006.

PAYNE, R. L. et al. Effects of a novel carbohydrate and protein source on sow performance during lactation. **Journal of Animal Science**, 82:2392-2396, 2004.

PERES, J. R. R.; FREITAS JR., E.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. Disponível em: <[http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/pol\\_agr\\_1\\_2005\\_artos.pdf](http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/pol_agr_1_2005_artos.pdf)> Acesso em: janeiro de 2007.

PETTIGREW, J. E. et al. A mathematical integration of energy and amino acid metabolism in lactating sows. **Journal of Animal Science**, 70:3742–3761, 1992a. Resumo

PETTIGREW, J. E. et al. Evaluation of a mathematical model of lactating sow metabolism. **Journal of Animal Science**, 70:3762–3773, 1992b. Resumo

REESE, D. E.; MOSER, B. D.; PEO, E. R. et al. Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. **Journal of Animal Science**, 55:590–598, 1982.

RIBEIRO, L. R. Girassol: opção de cultivo para a produção de óleo comestível. In: SIMPÓSIO DE AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1998, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. P. 58-62.

ROBERT, S.; FARMER, C.; MATTE, J.J. Eating behaviour of lactating sows receiving growth hormone-releasing factor: effect of meal frequency and high-fiber gestation diets. **Canadian Journal Animal Science.**, v.77, p.355-359, 1997a.

ROPPA, L. A nutrição das marrãs (leitoas), da seleção à primeira cobertura. Disponível em:<[www.porkworld.com.br/atualidades/tr\\_marras.html](http://www.porkworld.com.br/atualidades/tr_marras.html)> . Acesso em : jan. 2007.

ROY, N. D., BHAT, R. V. Trypsin inhibitor content of some varieties of soybean (*Glycine max*) and sunflower seed (*Helianthus annuus*). **Journal of the Science of Food and Agricultura**, Essex, v. 25, p. 265-269, 1974.

SAN JUAN, L. D.; VILLAMIDE, M. J. Nutritional evaluation of sunflower seed and products derived from them. Effect of oil extraction. **British Poultry Science**, n.41, p.182-192, 2000.

SAN JUAN, L. D., VILLAMIDE, M. J. Nutritional evaluation of sunflower products for poultry as affected by the oil extraction process. **Poultry Science**, 80: 431-437, 2001.

SEE, T. Managing the sow for optimum productivity. Disponível em: <[www.mark.asci.ncsu.edu/healthyhogs/book2000/see.htm](http://www.mark.asci.ncsu.edu/healthyhogs/book2000/see.htm)> . Acesso em: Jan. 2006.

SEERLEY, R. W.; BURDICK, D.; RUSSOM, W. C. et al. Sunflower meal as a replacement for soybean meal in growing swine and rats diets. **Journal of Animal Science**. v. 38, p. 947-953, 1974.

SILVA, C. A., PINHEIRO, J. W., FONSECA, N. A. N. Uso do farelo de girassol na alimentação de suínos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., 1999, Itumbiara. **Anais...** Itumbiara: EMBRAPA, 1999. p. 31-37.

SILVA, C. A. et al. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na carcaça. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 982-990, 2002a.

SILVA, C. A. et al. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 982-990, 2002b.

SILVA, C. A. et al. Grão de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na carcaça. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 93-102, jan./jun. 2003.

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. (Ed.) **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 93-121.

SIQUEIRA, et al. **Girassol: manual agropecuário do Paraná**. Londrina: Fundação Instituto do Paraná, 1980. p. 177-215.

SPENCER, J.D.; BOYD, R.D.; CABRERA, R. et al. Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. **Journal of Animal Science**, v.81, p.2041-2052, 2003.

STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; FERNANDES, C.M. Avaliação do valor nutritivo do farelo de girassol para aves. In: REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA AVÍCOLA, Supl.2, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de ciência e tecnologia Avícolas, 2000. p.41.

TSUZUKI, et al. Utilization of sunflower seed in laying hen rations. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.5 n.3 Campinas set./dez. 2003.

ÚNGARO, M. R. G., 1981. **Recomendações técnicas para o cultivo do girassol**. Correio Agrícola. 2/81:314-319.

UNGARO, M. R. G. **Cultura do girassol**. Boletim técnico 188. Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 2000, 36pp.

USDA. Agricultural Statistics. Disponível em: <[http://www.usda.gov/nass/pubs/agr03/03\\_ch7.pdf](http://www.usda.gov/nass/pubs/agr03/03_ch7.pdf)> Acesso em: Set. 2003.

VIANNA, J. S. et al. A soja e a contribuição de oleaginosas para a produção de biodiesel no Brasil. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/advivo/arquivos/biodiesel.do>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

VIEIRA, S.L. et al. A nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. **Journal Applied Poultry Research**, 1992; 1:382-388.

ZANGERONIMO, M. G.; ALMEIDA, M. J. M.; FIALHO, E. T. Efeito da nutrição na reprodução de matrizes suínas. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano 12, n. 38, p. 61-75, 2006.

WEBEL, D. M. et al. Sow nutrition for maximum prolificacy. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11., 2003, Goiás. **Anais...** Goiás: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 2003. p.3-14.

YAMAOKA, R. S. et al. **Programa paranaense de bioenergia “PR-bioenergia”**. Disponível em: <[http://www.iapar.br/zip\\_pdf/bioenergia.pdf](http://www.iapar.br/zip_pdf/bioenergia.pdf)>. Acesso em: mar. 2006.

YOUNG, M. G. et al. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. **Journal of Animal Science**, 82:3058-3070, 2004.

YOUNG, M. G. et al. Effect of sow parity and weight at service on target maternal weight and energy for gain in gestation. **Journal of Animal Science**, 83:255-261, 2005.

## **4. OBJETIVO**

### **4.1 Objetivo geral**

Avaliar matrizes suínas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol nos períodos de gestação e lactação.

### **4.2 Objetivos Específicos**

\* Avaliar o desempenho de matrizes suínas tratadas com níveis de torta gorda de girassol durante o final da gestação (espessura de toucinho, condição corporal e intervalo desmame-cio);

\* Avaliar o desempenho de matrizes suínas tratadas com níveis de torta gorda de girassol durante a lactação (espessura de toucinho, condição corporal e intervalo desmame-cio);

\* Avaliar as leitegadas resultantes quanto ao número de nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, número e peso ao desmame.

\* Avaliar o índice de custo médio e o índice de eficiência econômica das rações contendo diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol.

## **5. ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO**

TORTA GORDA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES SUÍNAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO.

## **Torta Gorda de Girassol na Alimentação de Matrizes Suínas em Gestação e Lactação**

### **Resumo**

Foi realizado um experimento que avaliou matrizes suínas no final de gestação (80 a 110 dias de prenhez) e na lactação (a partir do parto até o desmame aos 21 dias) submetidas à alimentação com rações contendo diferentes níveis de torta gorda de girassol: 0, 5, 10 e 20%. Em cada fase foram utilizadas 24 matrizes suínas, divididas em quatro grupos. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo o bloco representado pela ordem do parto. Cada matriz representou uma repetição. Nas avaliações foram observados os efeitos dos tratamentos das matrizes no final da gestação sobre os resultados na lactação subsequente, e na lactação, os efeitos da alimentação sobre os parâmetros na própria fase. Foram avaliados como características a espessura de toucinho, escore corporal visual, consumo de ração, número de leitões nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, peso ao nascer, número de desmamados, peso ao desmame, intervalo desmame-cio e o peso das placentas, bem como os custos médios e os índices de eficiência econômica da inclusão da torta gorda de girassol nas rações. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas sobre o desempenho reprodutivo, indicando que a torta gorda de girassol pode ser incluída à dieta, nas fases, sem prejuízos. Os resultados econômicos apontam que a inclusão máxima do ingrediente nas rações de gestação e lactação resultou um melhor custo. A torta gorda de girassol pode ser utilizada como um ingrediente alternativo nas rações de matrizes suínas, como substituto parcial do milho e do farelo de soja.

**Palavras-chave:** matrizes suínas, nutrição, torta de girassol



## **Sunflower Cake to Sows Feeding During the Gestation and Lactation Phases**

### **Abstract**

The accomplished experiment evaluated sows at the end of gestation (80 to 110 days of pregnancy) and in lactation (at birth until weaning at 21 days) submitted to rations containing different levels of fat sunflower cake: 0, 5, 10 and 20%. In each phase 24 sows were used and divided in four different groups. The experimental design was a randomized block, with four treatments and six repetitions, been the block represented by the reproductive order. Each sow represented one repetition. The effects of the treatments were observed at the end of gestation and on subsequent lactation and also during the lactation. The characteristics evaluated were: back fat thickness, corporal score, feed consumption, total of piglets born, born alive, stillborn, mummified, birth weight, number of weaned pigs, weight at weaning, interval weaning to estrus and placenta's weight. Finally, the average costs and the economic efficiency rate of the fat sunflower cake inclusion in the ratio were analyzed. No significant effects were observed on reproductive performance, indicating that sunflower cake can be included according to the evaluated levels without negative results. The economic results showed that the maximum inclusion of the sunflower cake in food during gestation and lactation presented a better cost. The sunflower cake can be used as an alternative ingredient on sow's food, as partial substitute of corn and soybean meal.

**Key words:** Alternative feed, nutrition, swine

## **Introdução**

A suinocultura é uma atividade altamente dependente dos insumos milho e farelo de soja para a fabricação das rações. Além disso, os custos com a alimentação representam a maior parcela dos gastos dos produtores. Por isso, a busca por ingredientes alternativos, que possam substituir em equivalência de qualidade e com menores custos estes alimentos, é constante na cadeia produtiva dos suínos.

Dentre os vários alimentos capazes de serem incorporados às rações neste segmento, os co-produtos das indústrias do biocombustível têm despertado muita atenção. Neste sentido, a cultura do girassol ganha evidência por representar uma das mais importantes bases agrícolas do programa nacional de combustíveis de fonte renovável. De acordo com a CONAB (2007), a cultura do girassol tem apresentado um crescimento substancial nos últimos anos no Brasil.

Os principais produtos resultantes da extração do óleo do grão de girassol são o farelo e a torta, sendo este último obtido pelo esmagamento isento do hexano.

Experimentos conduzidos com a torta de girassol para suínos em fase de crescimento e terminação comprovaram que o produto apresentou-se viável até os níveis de inclusão de 15% nas rações (COSTA et al., 2005), todavia pouca investigação se tem sobre o seu uso para matrizes em fase de gestação e de lactação.

Com um plantel estimado em mais de 1,5 milhões de reprodutoras (MIELE, 2006), a suinocultura brasileira poderia otimizar o uso da torta de girassol para essa categoria, não obstante deva ser considerada a necessidade de se reconhecer as especificidades da nutrição destas matrizes. Um plano nutricional adequado para a matriz suína é responsável pelo equilíbrio endócrino e fisiológico, refletindo-se em maior sobrevivência embrionária,

satisfatório desenvolvimento das glândulas mamárias e dos fetos, adequada recomposição das reservas corporais das multíparas, correto crescimento corporal das mães e nascimento de maior número de leitões (ZANGERONIMO et al., 2006).

Portanto, a avaliação deste ingrediente como alimento para a matriz suína em fase de gestação e de lactação, demanda conhecimento e critérios técnicos, ao mesmo tempo em que deve pesar uma relação custo/benefício favorável para a sua inclusão. Estas bases representam o objetivo do presente trabalho, justificando sua execução.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em uma granja comercial de leitões, localizada na cidade de Arapongas – PR. Foram utilizadas 48 matrizes suínas da genética Penarlan (Naïma), que foram divididas em dois grupos de 24 animais. Um grupo recebeu as rações-teste dos 80-110 dias de gestação (grupo gestação) e o outro recebeu as rações do parto ao desmame de 21 dias, em média (grupo lactação).

Foi avaliada a inclusão da torta gorda de girassol (TGG) nas rações nos seguintes níveis: 0, 5, 10 e 20%. As rações foram formuladas visando atender as exigências nutricionais mínimas dos suínos nas fases de gestação e lactação (NRC, 1998), sendo isoenergéticas, isoprotéicas e isolisínicas. Os ingredientes, a composição percentual e os valores calculados das rações experimentais encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

A torta, fornecida pela EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, foi obtida por meio de prensagem mecânica contínua, sob temperatura média de 60° C e pressão de 200 kg/cm<sup>2</sup>. A sua composição nutricional, com base na matéria natural, estimada por análise bromatológica do produto, apresentou 92,43% de matéria seca, 22,19% de proteína bruta, 22,15% de extrato etéreo, 23,28% de fibra bruta, 4,68% de

cinzas, 0,35% de cálcio e 0,70% de fósforo. A energia metabolizável, obtida por Silva et al. (2002a), correspondeu a 3.247 Kcal/kg do ingrediente.

Os níveis totais de lisina e metionina da torta de girassol foram estimados a partir dos valores presentes no farelo de girassol (NRC, 1998) e corrigidos da extração de óleo, iguais a 0,63% e 0,51% com base na matéria natural, respectivamente.

Tabela 1 – Composição percentual e calculada das rações experimentais para a avaliação das matrizes em gestação

Ingredientes (%)	Tratamentos (níveis de inclusão de torta de girassol)			
	0%	5%	10%	20%
Milho	64,691	65,793	62,712	56,551
Farelo de soja	20,946	19,684	17,745	13,866
Farelo de trigo	8,000	4,000	4,000	4,000
Torta gorda de girassol	0,000	5,000	10,000	20,000
Núcleo reprodução <sup>1</sup>	4,000	4,000	4,000	4,000
Óleo de soja	2,028	1,153	1,133	1,091
Sal	0,250	0,250	0,250	0,250
L-Lisina-HCl 78%	0,085	0,120	0,160	0,242
<b>Total</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>
<b>Valores calculados<sup>2</sup></b>				
Energia metabolizável (kcal/kg)	3150	3150	3150	3150
Proteína bruta (%)	16,500	16,500	16,500	16,500
Extrato etéreo (%)	4,681	4,816	5,781	7,710
Fibra bruta (%)	3,340	4,085	5,063	7,018
Cálcio (%)	0,105	0,113	0,122	0,142
Fósforo total (%)	0,345	0,338	0,355	0,389
Lisina total (%)	0,880	0,880	0,880	0,880
Metionina Total (%)	0,263	0,274	0,281	0,297

<sup>1</sup>Núcleo reprodução por kg de produto: vit. A, 200.000 UI; vit. D3, 40.000; vit. E, 500 mg; vit. B1, 25 mg; vit. B2, 97 mg; vit. B6, 25 mg; vit. B12, 400 mcg; vit. K3, 25 mg; ácido fólico, 31 mg; ácido pantotênico, 370 mg; biotina, 3,6 mg; cloreto de colina, 3000 mg; niacina, 500 mg; cálcio, 255 g; fósforo, 95 g; sódio, 47,5 g; cobre, 370 mg; cobalto, 3,6 mg; ferro, 2250 mg; iodo, 5,3 mg; manganês, 780 mg; selênio, 6,5 mg; cromo, 5,5 mg; zinco, 2600 mg; flúor (máx.), 900 mg; antioxidante, 250 mg; solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (mín.), 95%.

<sup>2</sup>Valores calculados com base nas tabelas de ROSTAGNO et al (2005)

Tabela 2 – Composição percentual e calculada das rações experimentais para a avaliação das matrizes em lactação

Ingredientes (%)	Tratamentos (níveis de inclusão de torta de girassol)			
	0%	5%	10%	20%
Milho	66,093	63,012	59,932	53,771
Farelo de soja	27,926	25,987	24,047	20,168
Torta gorda de girassol	0,000	5,000	10,000	20,000
Núcleo reprodução <sup>1</sup>	4,000	4,000	4,000	4,000
Óleo de soja	1,625	1,604	1,583	1,542
Sal	0,250	0,250	0,250	0,250
L-Lisina-HCl 78%	0,106	0,147	0,188	0,269
<b>Total</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>
<b>Valores calculados<sup>2</sup></b>				
Energia metabolizável (kcal/kg)	3200	3200	3200	3200
Proteína bruta (%)	18,500	18,500	18,500	18,500
Extrato etéreo (%)	4,116	5,081	6,046	7,975
Fibra bruta (%)	3,104	4,081	5,059	7,015
Cálcio (%)	0,120	0,130	0,139	0,158
Fósforo total (%)	0,312	0,329	0,346	0,380
Lisina total (%)	1,050	1,050	1,050	1,050
Metionina total (%)	0,293	0,301	0,309	0,324

<sup>1</sup>Núcleo reprodução por kg de produto: vit. A, 200.000 UI; vit. D3, 40.000; vit. E, 500 mg; vit. B1, 25 mg; vit. B2, 97 mg; vit. B6, 25 mg; vit. B12, 400 mcg; vit. K3, 25 mg; ácido fólico, 31 mg; ácido pantotênico, 370 mg; biotina, 3,6 mg; cloreto de colina, 3000 mg; niacina, 500 mg; cálcio, 255 g; fósforo, 95 g; sódio, 47,5 g; cobre, 370 mg; cobalto, 3,6 mg; ferro, 2250 mg; iodo, 5,3 mg; manganês, 780 mg; selênio, 6,5 mg; cromo, 5,5 mg; zinco, 2600 mg; flúor (máx.), 900 mg; antioxidante, 250 mg; solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (mín.), 95%.

<sup>2</sup>Valores calculados com base nas tabelas de ROSTAGNO et al (2005)

Os animais do grupo gestação foram divididos em quatro tratamentos, de acordo com os níveis de inclusão da torta gorda de girassol na ração (0, 5, 10 e 20%). Dentro de cada um destes grupos, havia dois animais com ordem de parto 1 ou 2, dois com índice de parto 3 ou 4 e dois com índice de parto 5 ou 6.

As rações para as gestantes foram fornecidas uma vez ao dia, pela manhã, na quantidade de 2,5kg, dos 80 aos 110 dias de gestação. As matrizes estavam alojadas em gaiolas individuais e tinham acesso irrestrito à água. Esses animais foram avaliados quanto a espessura de toucinho no ponto P2, obtida através de ultra-som de 3 camadas, e quanto à sua condição corporal (escore corporal visual baseado na proposição de Ludke et al., 1997) aos 80 e 110 dias de gestação e ao desmame, aos 21 dias. Foi também avaliada a consistência das fezes, através de critério visual, nos mesmos dias supracitados. Como parâmetros de desempenho reprodutivo foram observados o número de leitões nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, peso ao nascer, peso das placentas, número de desmamados, peso ao desmame e o intervalo desmame-cio.

As matrizes do grupo lactação foram divididas em quatro grupos, de acordo com os níveis de inclusão da torta gorda de girassol nas rações (0, 5, 10 e 20%). Em cada um destes grupos havia dois animais com ordem de parto 1 ou 2, dois com índice 3 ou 4 e dois com índice 5 ou 6.

No grupo lactação, as matrizes receberam ração à vontade, fornecida quatro vezes ao dia, desde o dia do parto até o desmame aos 21 dias, em média. Os animais foram alojados em baias individuais na maternidade, receberam ração no cocho e tinham acesso ilimitado à água, através de bebedouros do tipo chupeta.

A espessura de toucinho das matrizes do grupo lactação foi medida no ponto P2, através de ultra-som, 1 dia antes do parto e no dia do desmame. Nos mesmos dias foram

avaliadas visualmente, a condição corporal e a consistência fecal dos animais. Foram avaliados ainda o número de leitões nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, peso ao nascer, peso da placenta, número de leitões desmamados, peso ao desmame e o intervalo desmame-cio.

Durante a lactação, dentro dos grupos experimentais, as leitegadas foram uniformizadas de acordo com o peso e o número de leitões.

Por ocasião da formulação das rações foram calculados os custos de cada uma das rações utilizadas no experimento, baseados nos preços dos ingredientes praticados na região de Londrina – PR no mês de abril de 2007. Na seqüência foram calculados o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo Médio (IC), segundo Barbosa et al. (1992), segundo as fórmulas:

$$IEE = MCE/Cte_i \times 100;$$

$$IC = Cte_i/MCE \times 100, \text{ em que:}$$

MCE = menor custo médio observado em ração por quilograma de leitões desmamados entre os tratamentos;

Cte<sub>i</sub> = custo médio do tratamento i considerado.

No modelo proposto por Barbosa et al. (1992) o menor custo médio da ração é calculado em relação ao ganho de peso vivo, em quilograma, dos animais. No presente experimento, o menor custo médio da ração foi calculado em relação ao peso dos leitões desmamados entre os tratamentos.

O delineamento experimental utilizado, para as fases de gestação e lactação, foi o de blocos completamente casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, onde o bloco foi representado pela ordem do parto, sendo os animais de 1.º e 2.º partos do bloco 1, os animais de 3.º e 4.º partos do bloco 2 e os de 5.º ou 6.º partos do bloco 3.



Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa SAEG (UFV, 1997).

### Resultados e Discussão

Os resultados da inclusão da torta gorda de girassol (TGG) sobre a espessura de toucinho das gestantes e lactantes encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre a espessura de toucinho

Tratamentos Níveis de TGG	Espessura de toucinho (mm)		
	(80 d de gestação)	(110 d de gestação)	(21 d de lactação)
0%	13,66±2,58	14,83±3,19	14,16±2,56
5%	12,66±3,55	14,83±4,17	13,83±3,06
10%	12,00±3,89	14,33±3,82	12,50±2,88
20%	11,33±3,44	13,33±3,20	12,66±3,26
Coefficiente de variação (%)	24,89	22,06	21,14

Tabela 4 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre a espessura de toucinho

Tratamentos Níveis de TGG	Espessura de toucinho (mm)	
	(1 d pré-parto)	(21 d de lactação)
0%	12,50±2,16	11,00±1,09
5%	11,83±1,60	10,83±1,94
10%	16,00±5,01	14,00±4,24
20%	14,83±5,19	13,66±4,58
Coefficiente de variação (%)	25,39	26,76

Não foi verificada, em ambos os casos, diferença significativa sobre a espessura de toucinho com a inclusão da TGG ( $P>0,05$ ). Estes resultados mostram que a torta de girassol, incluída em até 20% na ração, não acarreta resultados negativos sobre a característica considerada, mantendo o padrão de uma ração tradicional à base de milho e farelo de soja.

Estes resultados demonstram que o ingrediente em teste possui a capacidade, quando incluído em até 20% nas rações de fêmeas suínas em reprodução, de manter a qualidade nutricional necessária para os animais acumularem uma adequada reserva corporal no período pré-parto e terminarem o período de lactação em boas condições para a próxima cobertura e futura prenhez.

Os dados do efeito da inclusão da TGG sobre os escore corporal das fêmeas gestantes e lactantes estão contemplados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o escore corporal

Tratamentos Níveis de TGG	Escore corporal		
	(80 d de gestação)	(110 d de gestação)	(21 d de lactação)
0%	2,50±0,54	3,00±0,63	2,66±0,81
5%	2,66±0,81	3,16±0,98	2,83±0,75
10%	2,33±0,51	2,66±0,81	2,33±0,51
20%	2,16±0,40	2,33±0,51	2,33±0,51
Efeito da regressão	NS	LINEAR <sup>1</sup>	NS
Coefficiente de variação (%)	23,21	24,49	25,81

NS – Não significativo ( $P>0,05$ )

<sup>1</sup>  $Y=3,41667-0,25X$  ( $R^2=0,13$ )

Tabela 6 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o escore corporal

Tratamentos Níveis de TGG	Escore corporal	
	(1 d pré-parto)	(21 d de lactação)
0%	2,50±0,83	2,16±0,40
5%	2,66±0,81	2,33±0,51
10%	2,66±0,81	2,16±0,40
20%	3,00±0,89	2,50±0,83
Coefficiente de variação (%)	32,07	26,05

Durante o período de gestação, o aumento dos níveis de TGG na ração levou a uma redução do escore corporal das fêmeas aos 110 dias de gestação ( $P \leq 0,05$ ). Durante o período de lactação não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) sobre o escore corporal com a inclusão de TGG. Isso evidencia a qualidade da torta de girassol para ser incluída nas rações de matrizes suínas em até 20%, já que os animais mantiveram os seus escores corporais em níveis aceitáveis.

A piora do escore corporal dos 80 aos 110 dias de gestação à medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol sugere que o ingrediente, neste intervalo de tratamento, foi negativo para as reservas corporais da matriz com possíveis prejuízos após o parto. Todavia, deve-se considerar que esta avaliação é subjetiva e quando comparada com a espessura de toucinho no período não se observa uma efetiva correspondência (LUDKE et al., 1997). De acordo com See (2004), os problemas do sistema de escore corporal são que ele representa uma medida indireta da espessura de toucinho, varia de acordo com o avaliador e não gera registros de mudanças na condição corporal, relacionadas às mudanças

no consumo alimentar. Os resultados do escore corporal nas matrizes lactantes demonstram que as rações com a inclusão de TGG conseguem suprir as necessidades nas fêmeas no período e evitar um catabolismo corporal excessivo, que seria, por conseguinte, prejudicial aos subseqüentes partos.

Com relação aos leitões nascidos totais, nascidos vivos, natimortos e mumificados, o efeito da inclusão de TGG na ração das matrizes tratadas durante a gestação e a lactação estão, respectivamente, representados nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o número de leitões nascidos totais (NT), vivos (NV)

Tratamentos Níveis de TGG	NT	NV
0%	12,83±3,06	12,16±2,48
5%	12,66±3,20	11,83±3,43
10%	14,00±2,82	13,66±2,94
20%	13,16±2,31	12,83±2,48
Coefficiente de variação (%)	21,99	22,05

Tabela 8 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o número de leitões nascidos totais (NT) e vivos (NV)

Tratamentos Níveis de TGG	NT	NV
0%	13,16±0,75	12,66±0,81
5%	13,16±1,47	12,83±1,16
10%	13,50±1,04	13,33±1,03
20%	13,66±1,63	13,33±1,36
Coefficiente de variação (%)	9,93	8,71

Nas matrizes que receberam inclusões de TGG durante o período gestacional e lactacional não houve diferenças estatísticas significativas sobre os nascidos totais, nascidos vivos, natimortos e mumificados ( $P>0,05$ ), sendo que o número de natimortos e mumificados apresentou-se extremamente baixo (média de 0,28 natimortos e 0,16 mumificados por tratamento em ambos os grupos). Estes resultados mostram que a torta de girassol pode ser incluída em rações de fêmeas reprodutoras, fazendo com que estas atinjam números ao parto semelhantes aos obtidos com uma alimentação clássica, baseada em milho e farelo de soja.

Os resultados do efeito da inclusão da TGG nas rações das matrizes em gestação e lactação sobre o peso ao nascer dos leitões e peso das placentas estão apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o peso ao nascer (PN), peso ao nascer individual (PNI) e peso das placentas (PP)

Tratamentos Níveis de TGG	PN (kg)	PNI (kg)	PP (kg)
0%	18,33±3,44	1,52±0,20	5,50±0,57
5%	17,33±3,14	1,50±0,27	5,06±0,54
10%	21,16±0,98	1,60±0,33	5,41±0,86
20%	18,50±3,08	1,46±0,22	4,76±0,69
Efeito da regressão	CÚBICO <sup>1</sup>	NS	NS
Coefficiente de variação (%)	13,09	18,40	13,52

NS – Não significativo (P>0,05)

$$^1Y=35,4987-29,0257X+13,7491X^2-1,88876X^3 \text{ (R}^2=0,23\text{)}$$

Tabela 10 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o peso dos leitões ao nascer (PN), peso ao nascer individual (PNI) e peso das placentas (PP)

Tratamentos Níveis de TGG	PN (kg)	PNI (kg)	PP (kg)
0%	21,33±2,94	1,70±0,19	5,51±0,51
5%	19,91±1,02	1,55±0,09	5,41±0,31
10%	20,50±1,76	1,54±0,16	5,86±0,31
20%	20,71±2,80	1,54±0,14	5,70±0,68
Coefficiente de variação (%)	10,77	9,85	9,04

NS – Não significativo (P>0,05)

O aumento dos níveis de inclusão de TGG nas rações das matrizes no período de gestação levou a um efeito de regressão cúbico (P≤0,05) sobre o peso ao nascimento dos leitões (leitegada), o que acompanha a variação no número de leitões nascidos por matriz.

O peso das placentas não foi afetado por nenhum dos níveis de tratamento ( $P>0,05$ ) e manteve-se dentro do normal para a espécie suína (HARTOG & VASSEUR, 1994). Os resultados apresentados demonstram ser a torta de girassol um ingrediente com bom potencial para ser incluído nas rações de fêmeas suínas em reprodução, fato corroborado com os dados de os leitões terem nascido com pesos aceitáveis no contexto da suinocultura moderna.

As rações com até 20% de TGG resultaram em pesos aos desmame semelhantes aos pesos obtidos em granjas comerciais brasileiras (ESPECIAL, 2006). Estes resultados demonstram que a inclusão do ingrediente teste dos 80 aos 110 dias de gestação, período de maior desenvolvimento fetal (ABREU, 2005), manteve o crescimento esperado da progênie.

Nas matrizes em lactação o menor peso ao nascimento individual dos leitões ( $P\leq 0,05$ ) não apresentou efetivamente qualquer influência dos níveis de torta de girassol nas rações destas, pois os animais somente começaram a receber as rações experimentais após o parto, portanto, pode se atribuir estes resultados à casualidade.

Com relação ao número de leitões desmamados e ao peso ao desmame, os resultados da inclusão de diferentes níveis de TGG nas rações de matrizes em gestação e lactação são mostrados nas Tabelas 11 e 12, respectivamente.

Tabela 11 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o número de leitões desmamados (ND), peso ao desmame (PD) e peso ao desmame individual (PDI)

Tratamentos Níveis de TGG	ND	PD (kg)	PDI (kg)
0%	9,66±1,63	57,83± 8,84	5,99±0,22
5%	10,50±2,58	62,58±11,99	6,01±0,41
10%	11,66±1,86	69,33±10,30	5,95±0,21
20%	11,00±1,41	63,33± 9,70	5,72±0,21
Coefficiente de variação (%)	16,75	15,04	4,99

Tabela 12 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o número de leitões desmamados (ND), peso ao desmame (PD) e peso ao desmame individual (PDI)

Tratamentos	ND	PD (kg)	PDI (kg)
0%	11,83±0,98	72,16± 7,96	5,99±0,43
5%	11,66±0,81	67,83± 9,80	5,79±0,50
10%	11,16±0,75	66,16± 4,95	5,93±0,42
20%	11,50±1,51	69,83±10,87	6,06±0,44
Coefficiente de variação (%)	9,17	12,85	7,23

O aumento dos níveis de TGG nas rações, tanto ao final da gestação quanto na lactação, não resultou em diferença estatística significativa ( $P>0,05$ ) sobre o número de leitões desmamados, assim como sobre o peso dos leitões por ocasião do desmame ( $P>0,05$ ). O resultado em questão coloca a torta de girassol como um potencial ingrediente nas rações de matrizes suínas, já que o número de leitões desmamados e o peso dos



mesmos são compatíveis com os resultados obtidos com matrizes recebendo alimentações tradicionais da suinocultura moderna. Estes resultados se identificam com as recomendações estabelecidas por Bárcena & Trujillo (2007), que indicam que a ingestão de energia na fase deva ser superior a 6300 Kcal/dia.

Com relação à consistência fecal das matrizes gestantes e lactantes, a inclusão de TGG nas rações proporcionou aos animais a eliminação de fezes pastosas e que, portanto, não indicavam ressecamento. Porém, deve-se destacar que não houve diferenças visuais na qualidade fecal entre os tratamentos, mas que, provavelmente, uma maior quantidade de fibras na dieta levou a uma diminuição do problema de ressecamento, que é comum entre as matrizes suínas.

Com relação ao intervalo desmame-cio, os dados da inclusão de TGG nas rações de gestantes e lactantes são contemplados nas Tabelas 13 e 14, respectivamente.

Tabela 13 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de gestação sobre o intervalo desmame-cio

Tratamentos Níveis de TGG	Intervalo desmame-cio (dias)
0%	5,00±1,26
5%	5,16±1,72
10%	4,83±0,75
20%	5,16±0,75
Coefficiente de variação (%)	24,25

Tabela 14 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o intervalo desmame-cio

Tratamento Níveis de TGG	Intervalo desmame-cio (dias)
0%	4,66±0,81
5%	5,00±0,89
10%	5,66±1,36
20%	4,83±1,94
Coefficiente de variação (%)	26,61

A inclusão de níveis crescentes de TGG nas rações de matrizes suínas não resultou em diferença estatística significativa ( $P>0,05$ ) para gestantes e lactantes para o parâmetro intervalo desmame-cio. Esse resultado demonstra que a inclusão de até 20% de torta de girassol não afetou o retorno ao cio, estando este dentro da normalidade para os padrões estabelecidos atualmente.

O intervalo desmame-cio tem estreita relação com a alimentação. O fato dos animais retornarem ao cio, após o desmame, dentro de um intervalo considerado normal, corrobora o fato de que a inclusão de TGG nas rações consegue suprir as exigências nutricionais de fêmeas suínas em reprodução, já que matrizes que tem um desgaste corpóreo excessivo durante a lactação têm o seu *status* reprodutivo futuro prejudicado (ZANGERONIMO, 2006).

Os resultados também se identificam com Vinsky et al. (2006), citados por Amaral Filha et al. (2006), que atribuem que em condições de alimentação *ad libitum* no período de lactação o intervalo desmame-cio é de 5,3.

Em relação ao consumo de ração, os resultados da inclusão de diferentes níveis de TGG nas rações de matrizes lactantes são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Médias e desvio padrão dos tratamentos com diferentes níveis de inclusão de torta gorda de girassol (TGG) durante o período de lactação sobre o consumo total de ração e o consumo diário de ração

Tratamento Níveis de TGG	Consumo total de ração (kg)	Consumo diário de ração (kg)
0%	159,71± 6,87	7,60±0,32
5%	147,16±23,58	7,00±1,12
10%	137,08±25,59	6,52±1,22
20%	133,58±24,33	6,36±1,15
Efeito da regressão	LINEAR <sup>1</sup>	LINEAR <sup>2</sup>
Coefficiente de variação (%)	15,29	15,30

$$^1Y=166,508-8,84833X (R^2=0,20)$$

$$^2Y=7,92917-0,421333X (R^2=0,19)$$

O consumo de ração por parte das matrizes em gestação foi considerado normal em todos os tratamentos. Os animais ingeriam diariamente os 2,5 kg de ração, independentemente do nível de fibras da mesma. Este fato aponta que houve uma boa aceitação, por parte dos animais, das rações testadas. Isso torna a torta de girassol um bom ingrediente a ser incluído nas formulações de rações para fêmeas em reprodução.

Já nas matrizes em lactação, o aumento dos níveis de inclusão de TGG provocou uma diminuição no consumo de ração ( $P \leq 0,05$ ). Este fato ocorreu, provavelmente, devido ao maior teor de fibra nas rações com maior quantidade de torta de girassol. Ainda assim, o consumo mostrou-se satisfatório para a fase, tanto que o desempenho dos leitões ao desmame e o retorno ao cio das matrizes foram satisfatórios. Para animais em fase de

crescimento e terminação, sob condição de alimentação a vontade, não houve depressão no consumo pelo nível de fibra ou por qualquer efeito na aceitação da ingrediente até 15% de inclusão da torta de girassol (COSTA et al., 2005).

O maior nível de fibras nas rações com maior quantidade de TGG possivelmente resulte na amenização de dois problemas comumente encontrado em unidades produtoras de leitões: ressecamento e estereotipias por parte das fêmeas. De acordo com Robert et al. (1997a), quanto maior o nível de fibra na dieta, menor é a ocorrência de atividades orais desnecessárias e estereotipias por parte das fêmeas suínas.

Os resultados dos cálculos para a avaliação econômica dos tratamentos estão apresentados nas Tabelas 16 e 17.

Tabela 16 – Custo médio de ração por quilograma de leitões desmamados (R\$/kg leitões desmamados), índice de eficiência econômica e índice de custo médio para as matrizes do grupo gestação

	Tratamentos			
	0%	5%	10%	20%
Custo de ração por kg de leitões desmamados (R\$)	0,806	0,677	0,563	0,588
Índice de Eficiência Econômica	95,547	96,875	97,894	100
Índice de Custo Médio	104,659	103,225	102,150	100

Tabela 17 – Custo médio de ração por quilograma de leitões desmamados (R\$/kg leitões desmamados), índice de eficiência econômica e índice de custo médio para as matrizes do grupo lactação

	Tratamentos			
	0%	5%	10%	20%
Custo de ração por kg de leitões desmamados (R\$)	0,677	0,657	0,621	0,562
Índice de Eficiência Econômica	96,078	97,029	98,000	100
Índice de Custo Médio	104,081	103,061	102,040	100

Observou-se, de acordo com as condições deste experimento e dos preços das matérias-primas, que os melhores custos foram para as rações de gestação e de lactação com 20% do ingrediente teste. Este resultado que se torna mais significativo com o fato de não ter havido diferença ( $P > 0.05$ ) para os outros parâmetros avaliados em ambos os grupos (gestação e lactação).

No entanto, esse valor é variável, pois como qualquer produto agrícola, a torta de girassol tem seu preço oscilante de acordo com a lei da oferta e procura.

### Conclusão

A torta gorda de girassol pode ser utilizada em até 20% na ração de matrizes suínas em gestação e lactação, apresentando excelente aceitabilidade das rações, mantendo apropriados os escores corporais, a espessura de toucinho, o intervalo desmame-cio e todos os demais parâmetros reprodutivos.

A inclusão máxima (20% de torta gorda de girassol) apresentou o melhor resultado econômico para as fases avaliadas.

## Literatura citada

ABREU, M. L. T.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. Exigências e manejos nutricionais de matrizes suínas gestantes e lactantes. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4., 2005. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA – CNPSA, 2005.

AMARAL FILHA, W.S.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Melhoramento da produtividade das leitoas. IN: BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. **A fêmea suína de reposição – Suinocultura em ação**. Porto Alegre:Pallotti, 2006. p101-116.

BÁRCENA, M.R.; TRUJILLO, M.E. Aspectos gerais da reprodução suína. **Porkworld**, n.37, p.42-46, 2007.

BARBOSA, H. P.; FIALHO, E. T.; FERREIRA, A. S. et al. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.21, n.5, p.827-837, 1992.

CONAB. Levantamento da safra agrícola (2007). Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)> Acesso em: fevereiro de 2007.

COSTA, M. C. R.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W. et al. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1581-1588, 2005.

ESPECIAL. Comparação de dados 2005. **Porkworld**, n.32, p.54, 2006.

HARTOG, L.A.; VESSEUR, P.C. Nutrition - Reproduction interaction in sows. IN: COLE, D.J.A.; WISEMAN, J.; VARLEY, M.A. **Principles of Pig Science**. 1ed. Leicestershire: Nottingham, 1994. p. 215-224.

LUDKE, J. V.; SOBESTIANSKY, J.; SILVEIRA, P. R. S. **Metodologia para avaliar o índice de escore corporal em fêmeas suínas**. Concórdia: CNPSA, 1997. Folder.

MIELE, M. **Levantamento sistemático da produção e abate de suínos – Metodologia EMBRAPA-ABIPECS de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira**. Concórdia:CNPSA, 2006. 27p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10.ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 1998.

ROBERT, S.; FARMER, C.; MATTE, J.J. Eating behaviour of lactating sows receiving growth hormone-releasing factor: effect of meal frequency and high-fiber gestation diets. **Canadian Journal Animal Science**., v.77, p.355-359, 1997a.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 186p.

SILVA, C. A. et al. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na carcaça. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 982-990, 2002a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1, Viçosa. MG, 1997. (Manual do usuário).

ZANGERONIMO, M. G.; ALMEIDA, M. J. M.; FIALHO, E. T. Efeito da nutrição na reprodução de matrizes suínas. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano 12, n. 38, p. 61-75, 2006.

## **6. CONCLUSÕES GERAIS**

A torta gorda de girassol pode ser utilizada em até 20% nas rações de matrizes suínas nas fases de gestação e lactação. Os animais do experimento apresentaram um padrão de consumo normal para a categoria, mantiveram sua condição corporal de maneira adequada durante os períodos avaliados e desmamaram leitegadas com peso e saúde adequados dentro do contexto da suinocultura moderna.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)