

Utilização da Torta de Girassol na Alimentação de Suínos nas Fases de Crescimento e Terminação: Efeitos no Desempenho e nas Características de Carcaça

Mara Cristina Ribeiro da Costa¹, Caio Abércio da Silva², João Waine Pinheiro², Nilva Aparecida Nicolao Fonseca², Nilson Evelázio de Souza³, Jesui Vergílio Visentainer³, Juliana Contrera Belé⁴, Julian Cristina Borosky⁴, Fábio Lima Mourinho⁴, Piero da Silva Agostini⁴

RESUMO - Quarenta e oito suínos (Landrace x Large White) com peso médio inicial de 22,69 kg (24 machos castrados e 24 fêmeas) foram submetidos a quatro tratamentos (dietas com 0; 5; 10 e 15% de inclusão de TG), com o objetivo de avaliar o uso da torta de girassol (TG) na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação. Foram avaliados o ganho diário de peso (GDP), o consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA) durante as fases de crescimento I (20 a 50 kg de peso vivo), crescimento II (50 a 80 kg de peso vivo) e terminação (80 a 100 kg de peso vivo). Ao abate, foram avaliados o peso (PC) e o rendimento de carcaça (RC), a espessura de toucinho (ET), a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* (PM), a área de olho de lombo (AOL), o comprimento de carcaça (CC), o rendimento (RCC%) e a quantidade de carne na carcaça (QCC). Não houve diferença significativa no desempenho entre os tratamentos nos períodos avaliados. O efeito sexo foi significativo e em favor dos machos castrados apenas para o GDP em todas as fases, e para o CDR, na fase de terminação e no período total (20 a 100 kg de peso vivo). Para as características de carcaça, não houve diferença significativa entre os tratamentos e o efeito sexo foi significativo para a ET, QCC e CC, com maiores médias para os machos castrados, e para o RCC, com maior média para as fêmeas. A TG pode ser utilizada em até 15% de inclusão nas rações de crescimento e terminação, mantendo-se os mesmos índices de desempenho e qualidade da carcaça. A inclusão de 15% de TG foi a que apresentou o melhor índice de eficiência econômica.

Palavras-chave: carcaça, crescimento, desempenho, suínos, torta de girassol

Effects of Feeding Sunflower Cake on Performance and Carcass Characteristics, for Swine in the Growing and Finishing Phases

ABSTRACT - Forty-eight (24 barrows and 24 females) Landrace x Large White pigs (averaging 22.69 kg of initial body weight) were assigned to four treatments to evaluate the effect of feeding sunflower cake (SC) on performance and carcass characteristics for swine in the growing and finishing phases. The following increasing dietary levels of sunflower cake (SC) were used: (0, 5, 10 and 15%). Daily weight gain (DWG), daily feed intake (DFI) and feed:gain ratio (FGR) in the growing I (20 to 50 kg body weight), growing II (50 to 80 kg body weight) and finishing phases (80 to 100 kg body weight) were evaluated. At slaughter, the following carcass characteristics were evaluated: carcass weight (CW), carcass yield (CY), backfat depth (BD), muscle depth (MD), loin eye area (LA), carcass length (LC), carcass meat yield (YPC) and carcass meat (MC). No significant differences were detected among treatments in all phases, but significant effects on DWG for barrows in all phases and on DFI for barrows in the finishing phase and overall period (20 to 100 kg body weight) were observed, with the best values of DWG and DFI. No significant effect on carcass characteristics among treatments was observed. The barrows showed greater values of BD, MC and LC than females, that had greater YPC than barrows. It is possible to include up 15% SC in swine diet during the growing and finishing phases to obtain good results of performance and carcass characteristics. The best economic efficiency rate was obtained with the inclusion of 15% SC in the diet.

Key Words: carcass, growth, performance, sunflower, sunflower cake, swine

Introdução

O milho e o farelo de soja são os principais ingredientes de rações para suínos, tornando-se a alimentação um dos itens de maior custo na produção. O milho, por sua inclusão nas rações, pode ser responsável por até 40% do custo de produção de suínos

(Bellaver, 2004). No intuito de diminuir estes custos, é contínua a busca por alimentos alternativos que possam substituir o milho e o farelo de soja, com destaque para subprodutos da indústria de extração do óleo de girassol.

A cultura do girassol encontra-se em franco crescimento, sobretudo na região Centro-Oeste do país, onde grandes empresas de extração de óleo estão

¹ Mestranda. Bolsista do CNPq. Universidade Estadual de Londrina. Depto de Zootecnia. CEP: 86051-970, Londrina – PR.

² Doutor. Universidade Estadual de Londrina. Depto. de Zootecnia. E.mail: casilva@uel.br

³ Doutor. Universidade Estadual de Maringá. Depto de Química. Maringá – PR.

⁴ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Londrina.

estrategicamente instaladas, gerando grande quantidade de farelo de girassol. Dois processos para extração do óleo do girassol são atualmente empregados. O processo em que se utiliza solvente (hexano) é de caráter industrial e de elevada eficiência e resulta no farelo de girassol, um produto com média de 1,5% de extrato etéreo na matéria seca. A torta de girassol é decorrente de um processo mecânico de extração de óleo, com menor eficiência, gerando um produto com média de 18% de gordura na matéria seca (Oliveira, 2003).

Na região Norte do Paraná, a extração em pequena escala do óleo de girassol com prensa mecânica é uma opção econômica para os minifúndios. Este processo resulta em um subproduto potencialmente útil para o uso em rações animais. San Juan & Villamide (2000) citam que, a partir da prensagem mecânica a 80°C de 1000 g de semente de girassol, é possível obter 340 g de óleo e 660 g de “extrato prensado de semente de girassol”.

Silva et al. (2002a) realizaram um ensaio de digestibilidade com a torta de girassol e encontraram valores de energias digestível e metabolizável de 3.421 e 3.247 kcal/kg, respectivamente, indicando ser este um ingrediente de caráter energético e de nível protéico intermediário para suínos, mas com elevado nível de fibra bruta.

Um aspecto inerente aos subprodutos do girassol, principalmente ao farelo, é a sua 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, arginina, treonina e fenilalanina foi maior que o encontrado a 127°C. O efeito da temperatura no processamento, principalmente no super aquecimento, faz com que o grupo epsilon da lisina se ligue com um carboidrato, tornando o aminoácido mais indisponível (Herkelman & Cromwell, 1990). Esta informação sugere que, para a torta de girassol, a limitação de lisina seja provavelmente menor, uma vez que o processo mecânico não utiliza temperaturas altas como na extração por solventes.

A princípio, a torta pode ser utilizada na alimentação de suínos por se tratar de um alimento com características nutricionais intermediárias entre o grão e o farelo de girassol. Sendo estes últimos utilizados com êxito em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação (Silva et al., 2002b; Carellos et al., 2003; Silva et al., 2003).

Diante destas considerações e pela falta de informação sobre o uso da torta de girassol, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a viabilidade econômica e o efeito da inclusão de níveis crescentes de torta de girassol na dieta sobre o desempenho zootécnico, as características de carcaça de suínos em crescimento e terminação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor de suinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados 48 animais mestiços Landrace x Large White (24 machos castrados e 24 fêmeas), com peso inicial de $22,69 \pm 2,11$ kg e média de 73 dias de idade.

Os animais foram alojados pares, de mesmo sexo, em baias de alvenaria com piso compacto e área de 3 m², onde receberam água e ração à vontade, durante todo o período experimental.

Os animais foram distribuídos em quatro grupos homogêneos, de acordo com o peso, e receberam os seguintes tratamentos:

T₁ - ração testemunha com 0% de torta de girassol;

T₂ - ração com 5% de inclusão de torta de girassol;

T₃ - ração com 10% de inclusão de torta de girassol;

T₄ - ração com 15% de inclusão de torta de girassol.

As rações foram formuladas segundo as exigências do NRC (1998), de acordo com as necessidades nutricionais de três fases: crescimento I (entre 20 e 50 kg de peso vivo), crescimento II (entre 50 e 80 kg de peso vivo) e terminação (entre 80 e 100 kg de peso vivo).

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/cm².

As rações experimentais foram isoenergéticas, isoprotéicas, isolisínicas e com níveis de cálcio e fósforo semelhantes.

A composição nutricional da torta de girassol, 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. O valor da energia metabolizável, obtido por Silva et al. (2002a), correspondeu a 3.247 kcal/kg do produto.

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 do óleo, iguais a 0,63 e 0,51%, com base na matéria natural, respectivamente.

Na Tabela 1 estão demonstradas a composição percentual, química e energética das rações.

Ao final de cada fase, os animais e as rações oferecidas foram pesados, para análises do ganho diário de peso, do consumo diário de ração e da conversão alimentar.

Tabela 1 - Composições percentual, química e energética das rações experimentais
Table 1 - Chemical and energy compositions (%) of the experimental diets

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Crescimento I <i>Growing phase I</i>				Crescimento II <i>Growing phase II</i>				Terminação <i>Finishing phase</i>			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Milho <i>Corn</i>	69,564	66,563	63,560	60,542	76,608	73,748	70,886	67,928	83,173	80,194	77,216	74,240
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	26,347	24,445	22,544	20,628	19,460	17,386	15,312	13,258	13,287	11,237	9,186	7,135
Torta de girassol <i>Sunflower cake</i>	0,000	5,000	10,000	15,000	0,000	5,000	10,000	15,000	0,000	5,000	10,000	15,000
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,017	0,923	0,830	0,736	0,860	0,770	0,679	0,589	0,688	0,599	0,509	0,420
Calcário <i>Limestone</i>	0,604	0,639	0,675	0,709	0,504	0,539	0,573	0,607	0,538	0,572	0,606	0,639
L-lisina-HCl <i>L-lysine-HCl</i>	0,025	0,041	0,056	0,072	0,064	0,149	0,234	0,318	0,014	0,098	0,183	0,267
DL-metionina <i>DL-methionine</i>	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Óleo vegetal <i>Vegetal oil</i>	1,643	1,589	1,535	1,500	1,704	1,608	1,511	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Suplemento vitamínico ^{1,2} <i>Vitamin supplement</i>	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Suplemento mineral ³ <i>Mineral supplement</i>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Sal (Salt) <i>Calculated values</i>	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Valores calculados ⁴ <i>Calculated values</i>												
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	18,000	18,000	18,000	18,000	15,500	15,500	15,500	15,500	13,200	13,200	13,200	13,200
EM (kcal/kg) <i>Metabolizable energy</i>	3265	3265	3265	3265	3265	3265	3265	3265	3310	3310	3310	3310
Matéria seca <i>Dry matter</i>	87,959	88,186	88,413	88,644	87,838	88,066	88,293	88,531	87,700	87,940	88,179	88,419
Fibra bruta (%) <i>Crude fiber</i>	3,069	4,051	5,033	6,013	2,759	3,732	4,706	5,678	2,486	3,458	4,431	5,403
Metionina (%) <i>Methionine</i>	0,290	0,272	0,255	0,250	0,257	0,238	0,220	0,202	0,228	0,209	0,191	0,173
Lisina (%) <i>Lysine</i>	0,950	0,950	0,950	0,950	0,800	0,800	0,800	0,800	0,600	0,600	0,600	0,600
Cálcio (%) <i>Calcium</i>	0,600	0,600	0,600	0,600	0,500	0,500	0,500	0,500	0,450	0,450	0,450	0,450
Fósforo total (%) <i>Total phosphorus</i>	0,500	0,500	0,500	0,500	0,450	0,450	0,450	0,450	0,400	0,400	0,400	0,400

¹ Composição do suplemento vitamínico crescimento por kg de produto (*vitamin supplement by kg of product*): vit.A, 1.000.000 UI; vit.D3 250.000 UI; vit.E, 2.750 UI; vit.K3, 625 mg; vit. B1, 300 mg; vit.B2, 1.050 mg; vit. B6, 275 mg; vit.B12, 3.750 mcg; ácido fólico (*folic acid*), 150 mg; ácido pantotênico (*panthotenic acid*), 3.500 mg; niacina (*niacin*), 5.750 mg; colina (*coline*), 25.000 mg; Se, 75 mg; promotor de crescimento (*growth promoter*), 7,5 g; antioxidante (*antioxidant*), 2,5 g.

² Suplemento vitamínico terminação por kg de produto (*vitamin supplement per kg of product*): vit.A, 550.000 UI; vit.D3 150.000 UI; vit.E, 2.500 UI; vit.K3, 550 mg; vit. B1, 175 mg; vit.B2, 900 mg; vit. vit.B12, 3.000 mcg; ácido fólico (*folic acid*), 150 mg; ácido pantotênico (*panthotenic acid*), 3.000 mg; niacina (*niacin*), 4.750 mg; Se, 75 mg; promotor de crescimento (*growth promoter*), 6,25 g; antioxidante (*antioxidant*), 2,5 g.

³ Suplemento mineral por kg de produto (*mineral supplement by kg of product*): Fe, 90.000 mg; Cu, 16.000 mg; Mg, 30.000 mg; Zn, 140.000 mg; Co, 200 mg; I, 850 mg; Se, 120 mg.

⁴ Valores calculados conforme tabela da EMBRAPA (1991) (*Values calculated according to EMBRAPA, 1991*).

A viabilidade econômica da utilização da torta de girassol nas rações para as fases de crescimento e terminação foi verificada segundo Bellaver et al. (1985). Na seqüência, foi calculado o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo Médio (IC), segundo Barbosa et al. (1992).

Os preços dos ingredientes (expressos em R\$/quilograma) utilizados na elaboração dos custos das rações foram obtidos na região de Londrina no mês de junho de 2004: calcário (R\$0,13), DL-metionina (R\$12,50), farelo de soja (R\$1,02), fosfato bicálcico (R\$1,10), L-lisina (R\$19,00), milho (R\$0,54), óleo (R\$2,50), premix mineral (R\$3,67), premix vitamínico crescimento (R\$2,17), premix vitamínico terminação (R\$1,97), sal (R\$0,75) e torta de girassol (R\$0,26).

O delineamento experimental para a avaliação zootécnica foi em blocos casualizados, em função do peso inicial, com quatro tratamentos (níveis de inclusão de grão de girassol em 0, 5, 10 e 15% na ração) e seis repetições. Cada repetição foi definida por uma baía composta por dois animais de mesmo sexo (três repetições de machos e três de fêmeas).

Ao final do experimento, os animais foram abatidos em um frigorífico da cidade de Ibiporã – Paraná. As carcaças foram avaliadas individualmente de acordo com as orientações da ABCS (1986), obtendo-se os dados de peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, área de olho de lombo e comprimento de carcaça. A espessura de toucinho e a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* foram medidos na altura da última costela a 6 cm da linha média do corte, e, a partir dos valores dessas medidas, estimaram-se o rendimento e a quantidade de carne na carcaça.

Para a análise de carcaça, cada animal foi considerado uma repetição e o delineamento foi totalmente casualizado, com quatro tratamentos e 12 repetições por tratamento (seis machos castrados e seis fêmeas).

Os dados relativos aos tratamentos foram submetidos à análise de regressão polinomial e aqueles relacionados ao sexo, à análise de variância, utilizando-se o programa SAEG (UFV, 1997).

Resultados e Discussão

Os resultados do desempenho zootécnico obtidos estão apresentados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) para os tratamentos em relação ao ganho de peso, ao consumo de ração e à conversão alimentar em todas

as fases analisadas, ou seja, a inclusão de até 15% de torta de girassol não influenciou o desempenho dos animais.

Apesar de não-significativos, os resultados indicaram que a inclusão de 10% de torta de girassol na ração promoveu tendência de ganho de peso maior, quando comparada ao tratamento controle, para as fases de crescimento II, terminação e para o período total. O efeito do sexo foi significativo, indicando superioridade dos machos para ganho de peso em todas as fases analisadas. Também não foram observadas interações ($P>0,05$) entre os níveis de fornecimento de torta de girassol e o sexo.

Considerando-se que a torta de girassol, pelo menor êxito na extração do óleo, tem características intermediárias entre o farelo e o grão de girassol, é possível estabelecer algumas tentativas de comparação entre estes resultados e os de trabalhos com o farelo e o grão de girassol.

Tabela 2 - Efeitos do sexo do animal e da inclusão de níveis crescentes de torta de girassol na dieta sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA), fase de crescimento I

Table 2 - Effects of sex and feeding of increasing dietary levels of sunflower cake on daily weight gain (DWG), daily feed intake (DFI) and feed:gain ratio (FG), growing phase I

Nível <i>Level</i>	Fatores <i>Factors</i>		
	GDP (g) <i>DWG (g)</i>	CDR (g) <i>DFI (g)</i>	CA <i>FG (g)</i>
0%	922	2056	2,23
5%	914	2004	2,09
10%	921	2049	2,23
15%	892	2085	2,32
Efeito da regressão <i>Effect of regression</i>	NS	NS	NS
Sexo <i>Gender</i>			
Machos castrados <i>Barrows</i>	949 ^a	2085	2,16
Fêmeas <i>Females</i>	876 ^b	1982	2,27
Média geral <i>Overall mean</i>	912	2033	2,22
Coefficiente de variação (%) <i>Coefficient of variation (%)</i>	5,25	6,28	6,89

Médias seguidas de letras diferentes para sexos, na mesma coluna, diferem ($P<0,05$) estatisticamente.

Means of gender, within the same column, followed by different letters (a,b), differ ($P<0,05$) by Tukey test.

NS – Não-significativo ($P>0,05$).

NS – Not significant ($P>0,05$).

Tabela 3 - Efeito do sexo do animal e da inclusão de níveis crescentes da torta de girassol na dieta sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA), fase de crescimento II

Table 3 - Effects of sex and feeding of increasing dietary levels of sunflower cake on daily weight gain (DWG), daily feed intake (DFI) and feed:gain ratio (FG), growing phase II

Nível Level	Fator Factor		
	GDP(g) DWG (g)	CDR(g) DFI (g)	CA (g) FG (g)
0%	943	2817	2,98
5%	928	2562	2,73
10%	975	2703	2,78
15%	944	2661	2,89
Efeito da regressão Effect of regression	NS	NS	NS
Sexo Gender			
Machos castrados Barrows	1027a	2820	2,75
Fêmeas Females	868b	2551	2,94
Média geral Overall mean	947	2686	2,85
Coeficiente de variação (%) Coefficient of variation (%)	6,84	12,79	12,07

Médias seguidas de letras diferentes para sexos, na mesma coluna, diferem (P<0,05) estatisticamente.

Means of gender, within the same column, followed by different letters (a,b), differ (P<0.05) by Tukey test.

NS – Não-significativo (P>0,05).

NS – Not significant (P>0.05).

Marchello et al. (1984), avaliando o efeito do fornecimento de grão de girassol sobre o desempenho de suínos, determinaram como limite a inclusão de 10% de grão na dieta. Dados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2003), que apontaram níveis entre 5 e 10% para melhor ganho de peso a partir da fase de crescimento até a de terminação. Seerley et al. (1974), analisando o efeito da substituição do farelo de soja pelo de girassol, indicaram a substituição de 0 a 25% como os tratamentos que promoveram maior ganho de peso para suínos.

Apesar de não-significativa, foi verificada piora na conversão alimentar para o tratamento com 15% de torta de girassol na fase crescimento I, o que pode ser explicado pelo maior teor de fibra na ração (Tabela 1) e pelo fato de os animais jovens provavelmente ainda não apresentarem trato digestivo melhor adaptado a dietas com esta característica. Sabe-se que níveis mais elevados de fibra na ração podem acelerar a

Tabela 4 - Efeitos do sexo do animal e da inclusão de níveis crescentes de torta de girassol na dieta sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA), fase de terminação

Table 4 - Effects of sex and feeding of increasing dietary levels of sunflower cake on daily weight gain (DWG), daily feed intake (DFI) and feed gain ratio (FG), finishing phase

Nível Level	Fator Factor		
	GDP(g) DWG (g)	CDR(g) DFI (g)	CA (g) FG (g)
0%	987	3140	3,18
5%	944	3015	3,17
10%	996	3275	3,30
15%	978	3130	3,22
Efeito da regressão Effect of regression	NS	NS	NS
Sexo Gender			
Machos castrados Barrows	1066a	3379a	3,16
Fêmeas Females	886b	2900b	3,27
Média geral Overall mean	976	3140	3,22
Coeficiente de variação (%) Coefficient of variation (%)	9,68	14,06	8,26

Médias seguidas de letras diferentes para sexos, na mesma coluna, diferem (P<0,05) estatisticamente.

Means of gender, within the same column, followed by different letters (a,b), differ (P<0.05) by Tukey test.

NS – Não-significativo (P>0,05).

NS – Not significant (P>0.05).

passagem do alimento pelo trato digestivo (Bertechini, 1998) e reduzir a digestibilidade dos demais nutrientes da dieta (Frank et al., 1983). Não se descarta também a possibilidade de algum erro de estimativa dos valores de energia metabolizável da torta de girassol.

Silva et al. (2002b), trabalhando com dietas contendo 0; 7; 14 e 21% de inclusão de farelo de girassol, portanto, com níveis progressivamente maiores de fibra na ração, verificaram, também na fase de 20 a 50 kg, tendência de piora da conversão alimentar nos níveis mais elevados de inclusão.

Os dados relativos ao peso vivo ao abate e às características de carcaça encontram-se na Tabela 6.

Não foram verificadas diferenças significativas para características entre os tratamentos nem efeitos de interação entre os níveis de inclusão da torta de girassol e o sexo. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2002b) e Carellos et al. (2003), que, ao trabalharem com o farelo de

Tabela 5 - Efeitos do sexo do animal e da inclusão de níveis crescentes de torta de girassol na dieta sobre o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA), período total

Table 5 - Effects of sex and feeding of increasing dietary levels of sunflower cake on daily weight gain (DWG), daily feed intake (DFI) and feed:gain ratio (FG), overall period

Nível Level	Fator Factor		
	GDP(g) DWG (g)	CDR(g) DFI (g)	CA (g) FG (g)
0%	946	2606	2,75
5%	924	2448	2,64
10%	960	2594	2,70
15%	940	2545	2,73
Efeito da regressão Effect of regression	NSNS	NSNS	NSNS
Sexo Gender			
Machos castrados Barrows	1007a	2677a	2,66
Fêmeas Females	878b	2419b	2,76
Média geral Overall mean	942	2548	2,71
Coeficiente de variação (%) Coefficient of variation (%)	5,34	9,71	7,34

Médias seguidas de letras diferentes para sexos, na mesma coluna, diferem (P<0,05) estatisticamente.

Means of gender, within the same column, followed by different letters (a,b), differ (P<0.05) by Tukey test.

NS – Não-significativo (P>0,05).

NS – Not significant (P>0.05).

girassol (0; 7; 14 e 21% e 0; 4; 8; 12 e 16% de inclusão na ração, respectivamente), também não verificaram diferenças significativas entre os tratamentos para as características de carcaça.

Comparando-se estes resultados com os encontrados por Silva et al. (2003), que trabalharam com o grão de girassol na ração de suínos em crescimento e terminação, os níveis crescentes de inclusão da torta de girassol na ração não pioraram as características de carcaça. Ao contrário, nos níveis de inclusão de grão de girassol acima de 5%, houve redução dos pesos das carcaças, que, segundo os autores, pode ser atribuída à maior quantidade de casca do grão de girassol, o que pode ter comprometido o consumo e o aproveitamento da dieta pelo aumento dos níveis de fibra.

O efeito de sexo foi significativo para as características de peso vivo, peso da carcaça, espessura de toucinho, quantidade de carne na carcaça e comprimento de carcaça, para as quais os machos apresentaram maiores médias, enquanto, para o rendimento de carne na carcaça, as fêmeas foram superiores, o que pode ser explicado, em parte, pelo potencial dos machos castrados em depositar mais gordura, normalmente relacionado ao maior consumo de ração.

Os índices de custo, de eficiência econômica e de custo médio de ração por quilograma de peso vivo ganho para os quatro tratamentos utilizados estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 6 - Efeitos do sexo do animal e da inclusão de níveis crescentes de torta de girassol na dieta sobre o peso vivo (PV), o peso da carcaça quente (PCQ), o rendimento de carcaça (RC), a espessura de toucinho (ET), a profundidade do músculo (PM), o rendimento (RCC%) e a quantidade de carne na carcaça (QCC), o comprimento de carcaça (CC) e a área de olho de lombo (AL)

Table 6 - Effects of sex and feeding of increasing dietary levels of sunflower cake on carcass characteristics: body weight (BW), hot carcass weight (HCW), carcass yield (CY), backfat depth (BD), muscle depth (MD), carcass meat yield (YPC), carcass meat (MC), carcass length (LC) and loin eye area (LA)

Nível Level	PV(kg) BW	PCQ(kg) HCW	RC (%) CY	ET(cm) BD	PM(cm) MD	AL(cm ²) LA	RCC (%) YP	QCC(kg) CM	CC(cm) CLC
	0%	99,48	74,79	75,11	1,82	5,67	38,79	55,11	41,17
5%	97,53	73,40	75,17	1,92	5,47	38,75	54,36	39,75	93,60
10%	100,43	75,39	75,07	1,84	5,73	37,80	55,05	41,41	94,86
15%	97,00	72,72	74,86	1,74	5,22	35,67	55,08	39,99	93,85
Efeito da regressão Effect of regression	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Sexo (Gender)									
Machos castrados (Barrows)	104,57	78,87	75,44	2,05a	5,60	38,03	53,69b	42,31a	94,90a
Fêmeas (Females)	93,11	69,66	74,71	1,62b	5,47	37,48	56,09a	39,04b	93,31b
Média geral (Overall mean)	98,58	74,05	75,05	1,83	5,52	37,75	54,90	40,57	94,06
Coeficiente de variação (%) Coefficient of variation (%)	6,81	7,91	2,59	22,87	13,32	14,45	4,60	8,46	2,89

Médias seguidas de letras diferentes para sexos, na mesma coluna, diferem (P<0,05) estatisticamente.

Means of gender, within the same column, followed by different letters (a,b), differ (P<0.05) by Tukey test.

NS – Não-significativo (P>0,05).

NS – Not significant (P>0.05).

Os melhores resultados econômicos, medidos pelos índices de eficiência econômica e de custo, foram obtidos com a dieta contendo 15% de torta de girassol, seguida pelas dietas

com 10; 5 e 0% de inclusão de torta de girassol. Ressalta-se, contudo, a dinâmica dos preços dos ingredientes, que continuamente têm seus valores modificados.

Tabela 7 - Custo médio da ração por quilograma de peso vivo ganho, índice de custo e índice de eficiência econômica, de acordo com os níveis de inclusão de torta de girassol na dieta

Table 7 - Average diet cost by kg of body weight (kg), cost rate and efficiency economic rate, according to increasing dietary sunflower cake levels

Parâmetro Parameter	Nível Level			
	0%	5%	10%	15%
Custo da ração por peso vivo ganho (R\$/kg) <i>Diet cost by body weight gain</i>	1,889	1,771	1,771	1,760
Índice de custo (IC)* <i>Cost rate (RC)</i>	107,329	100,625	100,625	100,000
Índice de eficiência econômica (IEE)** <i>Rate of economic efficiency (REE)</i>	93,170	99,378	99,378	100,000

* IC = $\frac{CTei}{MCE} \times 100$; ** IEE = $\frac{MCE}{CTei} \times 100$, em que:

$CTei$ = custo médio do tratamento i

MCE = menor custo observado em ração por quilograma de peso vivo ganho entre os tratamentos.

* IC = $\frac{CTei}{MCE} \times 100$; ** IEE = $\frac{MCE}{CTei} \times 100$, where:

$CTei$ = average cost of treatment i .

MCE = lower cost observed in diet by kilogram of body weight gain among treatments.

Conclusões

A torta de girassol pode ser utilizada em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação em até 15% de substituição ao milho e farelo de soja, por proporcionar os mesmos índices de desempenho e características de carcaça. Considerando-se os preços dos ingredientes indicados neste trabalho, o nível de 15% foi o que apresentou melhores custos.

Literatura Citada

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS – ABCS. **Método brasileiro de classificação de carcaças**. 2.ed. Estrela: Rio Grande do Sul, 1973. 17p.
- BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S. et al. Trigulho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.5, p.827-837, 1992.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S. et al. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985.
- BELLAVER, C. Utilização de grãos na produção de carne suína de qualidade. **Revista Porkworld**, n.19, p.44-46, 2004.
- BERTECHINI, A.G. Características do aparelho digestivo. In: FAEPE. **Fisiologia da digestão de suínos e aves**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. p.11-61.
- CARELLOS, D.C.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T. et al. Características de carcaça de suínos em terminação submetidos a rações com níveis crescentes de farelo de girassol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11., 2003, Goiânia. **Anais... Concórdia**: Embrapa Suínos e Aves, 2003. p.333-334.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3.ed. Concórdia: Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, 1991. 97p.
- FRANK, G.R.; AHERNE, F.X.; JENSEN, A.H. A study of relationship between performance and dietary component digestibilities by swine fed different levels of dietary fiber. **Journal of Animal Science**, v.57, p.645-654, 1983.
- HERKELMAN, K.L.; CROMWELL, A.G. Utilization of full fat soybean by swine reviewed. **Feedstuffs**, v.62, p.13-22, 1990.
- MARCHELLO, M.J.; COOK, N.K.; JOHNSON, W.D. et al. Carcass quality, digestibility and feed performance of swine fed various levels of sunflower seed. **Journal of Animal Science**, v.58, n.5, p.1203-1210, 1984.
- OLIVEIRA, M.D.S. Torta da prensagem a frio na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO NACIONAL XV REUNIÃO NACIONAL DA CULTURA DE GIRASSOL, 3., 2003, Ribeirão Preto. **Anais... Ribeirão Preto**, 2003. (CD-ROM).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998. 189p.
- 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.

- 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, n.5, p.947-953, 1974.
- SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.F. et al. Digestibilidade da torta de girassol para suínos na fase de crescimento. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA, 1., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002a. p.219-220. (CD-ROM).
- SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.F. 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.; PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.F. et al. Grão de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. **Semina: Ciências Agrárias**, v.24, n.1, p.93-102, 2003.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG – Sistemas de análise estatísticas e genéticas**. Versão 7,1, Viçosa, MG: 1997. 150p.

Recebido em: 24/08/04

Aceito em: 31/03/05