

NÍVEIS DE FARELO DE TRIGO EM RAÇÕES DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO¹

ELIAS T. FIALHO, PAULO CESAR GOMES², CLAUDIO BELLAVER³,
JOSÉ FERNANDO DA S. PROTAS⁴ e VALDOMIRO COSTA²

RESUMO - Um experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, em Concórdia, SC, em junho de 1983, utilizando-se 168 suínos, de ambos os sexos, com peso vivo médio inicial de 23,6 e final de 94,5 kg, em um delineamento em blocos casualizados com sete tratamentos: A. 0% - 0%; B. 0% - 15%; C. 0% - 30%; D. 0% - 45%; E. 10% - 15%; F. 20% - 30% e G. 30% - 45% de nível de farelo de trigo (FT) nas rações de suínos em crescimento e terminação, respectivamente, com quatro repetições. O ganho de peso diário médio (GPDM) não foi influenciado ($P > 0,05$) pelos níveis de FT testados. No período total, suínos alimentados com rações contendo 0% - 30%; 10% - 15% e 20% - 30% de FT tiveram consumo de ração diário médio (CRDM) semelhante entre si ($P > 0,05$) e inferior ($P > 0,05$) aos alimentados com a seqüência 30% - 45%. A conversão alimentar (CA) foi pior ($P < 0,05$) para o tratamento 30% - 45%, em relação aos tratamentos com 0% - 0%, 0% - 15%, 0% - 30% e 10% - 15%. Os níveis de FT nas rações não influenciaram ($P > 0,05$) as características de carcaça dos animais. Os valores de digestibilidade da proteína bruta (PB) e a energia das rações foram influenciados ($P < 0,05$) negativamente a cada aumento de nível de FT. Pelos resultados obtidos e nas condições do presente experimento, o FT poderá ser incluído em até 20% das rações de crescimento e 30% nas de terminação, sem afetar o desempenho dos animais.

Termos para indexação: ganho de peso, raças mestiças, conversão alimentar, níveis de ingrediente, características de carcaça, valores de digestibilidade, proteína, desempenho de suínos.

WHEAT BRAN LEVELS FOR GROWING AND FINISHING SWINE RATIONS

ABSTRACT - An experiment was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA) of EMBRAPA, at Concórdia, SC, Brazil, in June of 1983, using 168 pigs of both sexes, with 23.6 kg initial and 94.5 kg final weight. A completely randomized block design with seven treatments and four replications was used. The treatments were: A. 0% - 0%; B. 0% - 15%; C. 0% - 30%; D. 0% - 45%; E. 0% - 15%; F. 20% - 30% and G. 30% - 45% of wheat bran (WB) in the rations for growing and finishing pigs, respectively. The average daily weight gain (ADWG) was not influenced ($P > 0.05$) by the WB tested levels. Pigs fed 0% - 30%, 10% - 15% and 20% - 30% WB rations were not significantly different ($P > 0.05$) in daily feed intake (DFI) but their DFI was significantly lower ($P < 0.05$) in relation to those fed 30% - 45% WB rations. Feed conversion (FC) was lower ($P < 0.05$) for pigs fed 0% - 0%, 0% - 15%, 0% - 30% and 10% - 15% WB rations. The WB levels did not significantly affect carcass characteristics ($P < 0.05$). The values of brute protein (BP) digestibility and of digestible energy of the rations were significantly reduced ($P < 0.05$) with increasing WB levels. It was concluded that the WB level up to 25% in growing, and 30% in finishing rations did not affect the performance or pigs.

Index terms: weight gain, crossbred pigs, feed conversion, ingredient levels, carcass characteristics, digestibility values, protein, performance of pigs.

INTRODUÇÃO

De acordo com as estimativas do Sindirrações, referenciadas por Edelstein (s.n.t.), aproximadamente 50% do total de milho produzido no Brasil durante os anos de 1980 a 1983 foi destinado à

produção de rações. Nas explorações suínícolas, o milho constitui o principal cereal componente das rações, ficando, desta forma, evidenciada a interrelação milho-suíno.

Desta forma, o estudo de alimentos alternativos, com vistas a substituir o milho na formulação de rações para suínos, passou a receber especial atenção da parte da pesquisa agropecuária brasileira. Os resultados destas pesquisas têm possibilitado a produção de suínos confinados com igual desempenho, liberando, conseqüentemente, maiores quantidades desse cereal para o consumo humano e a exportação.

¹ Aceito para publicação em 17 de fevereiro de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA), Caixa Postal D-3, CEP 89700 Concórdia, SC.

³ Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/CNPSA.

⁴ Econ. Rural, M.Sc., EMBRAPA/CNPSA.

Dentre os diversos produtos passíveis de substituir o milho em rações para suínos, o farelo de trigo é, potencialmente, um dos mais importantes. Segundo o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), a produção de trigo, no Brasil, no ano de 1983, foi de 2,18 milhões de toneladas, e as importações atingiram 4,04 milhões de toneladas. Se totalmente processado, resultaria numa produção de 1,62 milhão de toneladas de farelo de trigo, o qual, possivelmente, teria sido utilizado no arrastamento animal.

A utilização de farelo de trigo na alimentação de suínos em crescimento e terminação tem demonstrado resultados de desempenho satisfatórios (Agrawal et al. 1982, Newton et al. 1983), sendo, entretanto, inferiores aos obtidos com rações à base de milho-farelo de soja (Pals & Ewan 1978, O'Hearn & Easter 1983, Turlington et al. 1983).

No Brasil, existem poucas informações quanto aos níveis ótimos de utilização do farelo de trigo em rações para suínos. Desta forma, este trabalho objetivou determinar a digestibilidade da proteína, da energia, o desempenho e a viabilidade econômica de utilização de níveis crescentes de farelo de trigo em rações de suínos durante o crescimento e terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA), em Concórdia, SC, no período de junho a setembro de 1983, com uma temperatura e umidade relativa do ar média de $17,25 \pm 0,39^\circ\text{C}$ e $85,39 \pm 0,58\%$, respectivamente.

Foram utilizados 168 suínos, sendo 70 Large White (LW), 56 Landrace (L) e 42 mestiços (L x LW), de ambos os sexos, distribuídos ao acaso, com balanceamento de raça e sexo nos tratamentos. Os animais com peso vivo médio inicial de $23,6 \pm 0,5$ kg permaneceram confinados em baias de $7,2 \text{ m}^2$, construídas com piso de cimento parcialmente ripado e equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta. Após um período experimental de 100 dias, os animais com peso médio final de $94,5 \pm 1,0$ kg foram abatidos.

As rações, na forma farelada e água, fornecidas à vontade. Estas foram à base de milho, farelo de soja e farelo de trigo, suplementadas com misturas de minerais e vitaminas, de acordo com as recomendações do National Research Council (1979). As mesmas foram formuladas para conter 16% de proteína bruta (PB) na fase de crescimento e 13% de PB na de terminação (Tabela 1).

Na Tabela 2 são apresentadas as composições químicas e os valores energéticos do milho, farelo de soja e farelo de trigo utilizados neste experimento.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 21 dias e o jejum prévio de quatro horas foi realizado durante as mudanças de fases de crescimento para a de terminação, e a última pesagem, quando os animais foram para o abate.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com sete tratamentos. Os tratamentos consistiram nos níveis de farelo de trigo em rações de crescimento e terminação, assim descritos: A. 0% - 0%; B. 0% - 15%; C. 0% - 30%; D. 0% - 45%; E. 10% - 15%; F. 20% - 30%; e G. 30% - 45%, respectivamente, e quatro repetições; a unidade experimental foi representada pela baia contendo seis animais (três machos castrados e três fêmeas).

No término do experimento foram abatidos 56 animais de ambos os sexos (oito por tratamento), e avaliadas suas carcaças pelo Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (Associação Brasileira de Criadores de Suínos 1973).

Paralelamente, foi conduzido um ensaio de metabolismo, para se determinar os valores de digestibilidade da PB, da fibra e da energia das rações com níveis crescentes de farelo de trigo, utilizando-se 24 suínos mestiços (L x LW), machos castrados, sendo doze com peso médio inicial $24,8 \pm 0,6$ kg, e doze com $69,0 \pm 0,5$ kg, correspondendo às fases de crescimento e terminação, respectivamente. Os animais foram distribuídos individualmente em gaiolas de metabolismo. Utilizou-se a metodologia de coleta total de fezes e do óxido férrico como marcador fecal, segundo Fialho et al. (1979). As análises das rações e dos excrementos (fezes e urina) foram realizadas segundo os métodos da Association of Official Analytical Chemists (1980).

Para análise do presente experimento, foram utilizadas as variáveis de: consumo de ração diário médio (CRDM); ganho de peso diário médio (GPDM); conversão alimentar (CA); comprimento de carcaça (CC); espessura de toucinho (ET); área de olho de lombo (AOL); relação carne-gordura (RCG); rendimento de carcaça fria (RCF); peso de pernil (PP); matéria seca digestível (MSD); coeficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB); retenção de nitrogênio (RN); coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB); energia digestível (ED); energia metabolizável (EM) das rações estudadas.

Para comparar a eficiência econômica entre as rações testadas, primeiramente determinou-se o custo de alimentação por quilograma de suíno vivo produzido em cada tratamento nas fases de crescimento e terminação, de acordo com a metodologia utilizada por Bellaver et al. (1984).

$$Y_{ij} = \frac{Q_{ij} \times P_{ij}}{G_{ij}} \quad (1), \text{ onde:}$$

Y_{ij} = custo médio de alimentação por quilograma de peso vivo produzido no i-ésimo tratamento da j-ésima fase;

- Q_{ij} = quantidade de ração consumida no i-ésimo tratamento da j-ésima fase;
 P_{ij} = preço do quilograma da ração utilizada no i-ésimo tratamento da j-ésima fase;
 G_{ij} = ganho de peso do i-ésimo tratamento da j-ésima fase.

Uma vez determinado o custo por quilograma produzido em cada tratamento nas duas fases, buscou-se determinar o custo por tratamento no período total, a partir de:

$$C_i = \frac{(G_{ic} \times Y_{ic}) + (G_{it} \times Y_{it})}{(G_{ic} + G_{it})} \quad (2), \text{ onde:}$$

- C_i = custo total médio de alimentação por quilograma de suíno produzido no i-ésimo tratamento, no período total;
 G_{ic} = ganho de peso do i-ésimo tratamento na fase de crescimento;
 G_{it} = ganho de peso do i-ésimo tratamento na fase de terminação;
 Y_{ic} = custo médio de alimentação por quilograma de peso vivo produzido no i-ésimo tratamento na fase de crescimento;
 Y_{it} = custo médio de alimentação por quilograma de peso vivo produzido no i-ésimo tratamento na fase de terminação.

RESULTADOS

Os resultados de desempenho (CRDM), GPDM e CA) dos suínos que receberam rações com níveis crescentes de inclusão de farelo de trigo nas rações de crescimento e terminação encontram-se na Tabela 3.

O CRDM e GPDM foram semelhantes ($P > 0,05$) para os suínos, tanto na fase de crescimento (24 - 59 kg) quanto na de terminação (59 - 95 kg) e nas fases em conjunto. Entretanto, o CRDM foi maior ($P < 0,05$) para os suínos que receberam rações com 30% - 45% de farelo de trigo, em relação àqueles que receberam rações com 0% - 30%; 10% - 15% e 20% - 30% de inclusão do farelo de trigo. A CA na fase de crescimento dos animais não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos tratamentos estudados. Entretanto, para a fase de terminação, a CA foi pior ($P < 0,05$) para os animais alimentados com rações contendo nível de 45% de farelo de trigo, em relação aos demais níveis estudados.

Considerando o período total, rações com a seqüência de 30% - 45% de farelo de trigo propiciaram pior CA ($P < 0,05$) somente em relação àqueles com níveis de 0% - 0%, 0% - 15%, 0% - 30% e 10% - 15% de farelo de trigo.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4, as variáveis medidas (CC, ET, AOL, RCG, RCF e PP) não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelos níveis crescentes de inclusão de farelo de trigo nas rações de crescimento e terminação.

Os resultados referentes a MSD, RN, CRDM, CDFB, ED e EM, das rações de crescimento e terminação contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de trigo, encontram-se na Tabela 5.

Para as rações de crescimento, observou-se que os valores das variáveis estudadas foram significativamente inferiores ($P < 0,05$) com os aumentos crescentes de inclusão de farelo de trigo nas rações. Na fase de terminação, não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para os dados de RN, CDPB e CDFB entre as rações estudadas; porém, os valores relativos a MSD, ED e EM foram estatisticamente inferiores ($P < 0,05$) para as rações contendo 45% de farelo de trigo, em relação àqueles contendo níveis mais baixos de farelo de trigo.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, os animais, na fase de crescimento (24 - 59 kg), apresentaram desempenho semelhante, indicando, desta forma, que é possível incluir até 30% de farelo de trigo em rações de suínos em crescimento. Embora os valores de ED e EM destas rações tenham sido inferiores para os níveis crescentes de inclusão do farelo de trigo, estes resultados são indicativos de que os níveis energéticos das rações foram suficientes para atenderem à demanda energética dos animais durante a fase de crescimento (Tabela 3). Newton et al. (1983) e O'Hearn & Easter (1983) também constataram que níveis de até 30% de inclusão de farelo de trigo em rações para suínos em crescimento não exerceram influência no seu desempenho.

Pela análise de período total (25 - 94,6 kg), constatou-se que a inclusão em até 30% - 45% de farelo de trigo nas rações, respectivamente de crescimento e terminação, não influenciaram o ganho de peso médio dos animais. Porém, a inclusão de 20% nas rações de crescimento e 30% nas de terminação propiciaram melhores resultados para CRDM e melhor CA. Estes resultados estão de acordo com

os referenciados por Agrawal et al. (1982), Newton et al. (1983), Erickson et al. (1977) e O'Hearn & Easter (1983), os quais obtiveram desempenhos satisfatórios com suínos em crescimento e terminação alimentados com rações contendo até 30% de farelo de trigo.

Quanto às variáveis de digestibilidade das rações, constatou-se que foram afetadas negativamente pelos aumentos dos níveis de inclusão do farelo de trigo às rações. Estes resultados concordam, em parte, com os citados por Batterham et al. (1980), Agrawal et al. (1982), Turlington et al. (1983) e Newton et al. (1983), os quais constataram efeitos adversos nos valores da digestibilidade da MS, proteína e energia de rações com níveis de até 30% de farelo de trigo.

Os valores de energia digestível das rações diminuíram com os aumentos crescentes de farelo de trigo; considerando que o milho (3.452 Kcal ED/kg) e o farelo de soja (3.410 Kcal/kg) foram substituídos pelo farelo de trigo (2.519 Kcal ED/kg), era de se esperar que o aumento desse ingrediente propiciasse menores níveis de energia digestível às rações. Resultados semelhantes foram obtidos por Agrawal et al. (1982) e O'Hearn & Easter (1983), os quais constataram diminuição nos valores energéticos das rações com níveis crescentes de inclusão do farelo de trigo. De acordo com os autores, estes decréscimos energéticos estavam relacionados com o aumento do teor de fibra e o menor teor de ED proporcionado pelo farelo de trigo em relação ao milho e farelo de soja.

TABELA 1. Rações experimentais, utilizando níveis crescentes de farelo de trigo, para suínos em crescimento e terminação.

Item	Crescimento				Terminação			
	0	10	20	30	0	15	30	45
Ingredientes (kg)								
Milho moído	75,28	67,68	60,00	52,33	84,03	72,75	60,75	48,60
Farelo de trigo	0,00	10,00	20,00	30,00	0,00	15,00	30,00	45,00
Farelo de soja	22,00	19,50	17,50	15,20	13,20	10,00	6,70	3,50
Fosfato bicálcico	0,79	0,45	0,09	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00
Calcário	1,03	1,27	1,51	1,57	1,05	1,35	1,65	2,00
Sal iodado (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Mistura mineral ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica e antibióticos ²	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Custo/kg de ração ³	180,6	173,6	166,8	160,3	172,8	162,7	146,3	143,3
Valores analisados								
Matéria seca (%)	87,30	87,36	87,19	86,88	87,00	87,08	87,01	86,78
Proteína bruta (%)	15,74	15,85	15,70	15,79	13,68	13,66	13,17	12,97
Fibra bruta (%)	3,29	3,83	4,60	4,86	2,94	3,82	4,49	5,44
Energia bruta (Kcal/kg)	3835	3829	3784	3717	3824	3802	3794	3655
Cálcio (%)	0,56	0,54	0,52	0,58	0,53	0,54	0,56	0,70
Fósforo (%)	0,50	0,49	0,49	0,53	0,40	0,39	0,45	0,56
Lisina (%)	0,80	0,76	0,73	0,69	0,57	0,53	0,48	0,43

¹ Fornecendo por quilograma da dieta: 4 g NaCl; 60 mg Zn; 125 mg Cu; 2 mg Mn; 0,5 mg Se e 0,14 mg de I.

² Fornecendo por quilograma da dieta: 3900 UI Vit. A; 4000 UI Vit. D; 11 UI Vit. E; 2 mg Vit. K; 2,6 mg Riboflavina; 1 mg Vit. B₆; 11 µg Vit. B₁₂; 14 mg Niacina; 11 mg Ácido Pantotênico; 700 mg Colina; 1,1 mg Tianina; 0,10 mg Biotina; 0,6 mg Folacina; 120 mg Furamizol e 44 mg Virginiamicina.

³ Preços médios por quilograma dos diversos insumos, vigentes no mercado de Concórdia, SC, em setembro de 1983: milho, Cr\$ 158,00; farelo de soja Cr\$ 243,00; farelo de trigo, Cr\$ 250,00; fosfato bicálcico, Cr\$ 260,00; calcário, Cr\$ 22,00; sal iodado, Cr\$ 46,00; mistura mineral, Cr\$ 342,00, e mistura vitamínica, Cr\$ 1.600,00.

TABELA 2. Composição química média e valores energéticos dos ingredientes das rações experimentais.

Item	Milho moído	Farelo de soja	Farelo de trigo
Matéria seca, (%)	86,7	88,2	87,1
Proteína bruta, (%)	8,6	44,4	16,2
Fibra bruta, (%)	2,5	6,2	9,0
Extrato etéreo, (%)	3,4	1,5	3,9
Matéria mineral, (%)	1,1	5,6	4,5
Cálcio, (%)	0,03	0,2	0,1
Fósforo, (%)	0,24	0,6	0,9
Energia bruta, Kcal/kg	3860	4245	3800
Energia digestível, Kcal/kg ¹	3452	3410	2519
Lisina, (%)	0,2	2,7	0,5
Metionina, (%)	0,2	0,6	0,3
Metionina + Cistina, (%)	0,4	1,4	0,6
Triptofano, (%)	0,05	0,5	0,1

¹ Valores citados por Fialho & Albino 1983.

TABELA 3. Influência dos níveis de crescentes de farelo de trigo sobre o desempenho de suínos em crescimento e terminação.

	Porcentagem de farelo de trigo na ração (%)							CV (%)
	0 - 0	0 - 15	0 - 30	0 - 45	10 - 15	20 - 30	30 - 45	
Período crescimento								
Peso inicial (kg)	23,5	23,6	23,5	23,6	23,6	23,6	23,7	3,07
Peso final (kg)	59,4	60,3	60,7	60,2	57,4	57,5	58,0	3,29
Consumo de ração diário médio (g)	1935 ^a	1952 ^a	1926 ^a	1901 ^a	1806 ^a	1839 ^a	1970 ^a	7,10
Ganho de peso diário médio (g)	802 ^a	807 ^a	806 ^a	824 ^a	774 ^a	776 ^a	785 ^a	8,34
Conversão alimentar	2,70 ^a	2,66 ^a	2,58 ^a	2,60 ^a	2,67 ^a	2,71 ^a	2,88 ^a	5,04
Período terminação								
Peso inicial (kg)	59,4	60,3	60,7	60,2	57,4	57,5	58,0	3,29
Peso final (kg)	97,6	97,5	96,6	94,1	92,1	90,6	93,4	4,24
Consumo de ração diário médio (g)	2732 ^a	2731 ^a	2635 ^a	2880 ^a	2558 ^a	2686 ^a	3071 ^a	7,95
Ganho de peso diário médio (g)	765 ^a	745 ^a	717 ^a	679 ^a	695 ^a	663 ^a	709 ^a	7,92
Conversão alimentar	3,57 ^a	3,66 ^{ab}	3,70 ^{ab}	4,24 ^c	3,68 ^{ab}	4,06 ^{bc}	4,32 ^c	7,03
Período total								
Peso inicial (kg)	23,5	23,6	23,5	23,6	23,6	23,6	23,7	3,07
Peso final (kg)	97,6	97,5	96,6	94,1	92,1	90,6	93,4	4,24
Consumo de ração diário médio (g)	2319 ^{ab}	2312 ^{ab}	2268 ^a	2391 ^{ab}	2182 ^a	2262 ^a	2520 ^b	6,32
Ganho de peso diário médio (g)	738 ^a	736 ^a	715 ^a	705 ^a	685 ^a	670 ^a	698 ^a	6,20
Conversão alimentar	3,16 ^a	3,14 ^a	3,17 ^a	3,39 ^{ab}	3,19 ^a	3,37 ^{ab}	3,61 ^b	5,39

^{a, b} numa mesma linha, indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

TABELA 4. Características de carcaça de suínos alimentados com rações em níveis crescentes de farelo de trigo¹.

Níveis de farelo de trigo nas rações (%)	Rendimento de carcaça (%)	Rendimento pernil (%)	Comprimento de carcaça (cm)	Espessura de toucinho (cm)	Área de lombo (cm)	Relação gordura-carne
0 - 0	78,40	30,90	95,87	2,99	38,55	34,26
0 - 15	78,58	31,23	94,69	2,98	37,05	34,86
0 - 30	77,40	31,42	94,37	3,06	34,27	34,92
0 - 45	76,68	31,49	95,25	2,65	32,79	32,36
10 - 15	79,58	30,00	96,00	2,72	35,97	33,25
20 - 30	76,93	31,38	95,56	2,81	37,19	32,79
30 - 45	76,58	32,99	93,81	2,87	34,99	31,04
CV (%)	4,88	6,21	2,87	16,52	11,18	59,85

¹ Diferença não-significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

TABELA 5. Valores protéicos e energéticos influenciados por níveis de farelo de trigo nas rações de suínos em crescimento e terminação (matéria seca).

Fase	Crescimento ¹				Terminação ¹				CV ² (%)
	0	10	20	30	0	15	30	45	
Níveis farelo de trigo (%)									
Matéria seca digestível (MSD) %	87,0 ^a	82,9 ^b	81,7 ^{bc}	79,1 ^c	88,5 ^a	84,3 ^b	81,5 ^b	76,2 ^c	2,18
Retenção de nitrogênio (RN) g/dia	16,4 ^a	14,5 ^{ab}	14,0 ^b	13,3 ^b	13,2 ^a	15,9 ^a	13,9 ^a	13,8 ^a	15,78
Coefficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) %	83,6 ^a	78,9 ^b	78,5 ^b	74,6 ^c	80,4 ^a	81,9 ^a	81,2 ^a	76,5 ^a	4,64
Coefficiente de digestibilidade da fibra bruta (CDFB) %	59,4 ^a	49,7 ^b	48,0 ^b	42,9 ^c	47,0 ^a	46,6 ^a	41,6 ^a	33,6 ^a	22,64
Energia digestível (ED) Kcal/kg	3837 ^a	3692 ^{ab}	3656 ^{ab}	3535 ^b	3784 ^a	3693 ^a	3482 ^{ab}	3315 ^b	5,16
Energia metabolizável (EM) Kcal/kg	3714 ^a	3574 ^{ab}	3546 ^{ab}	3432 ^b	3655 ^a	3579 ^a	3353 ^{ab}	3203 ^b	2,31

a, b numa mesma linha, em cada fase, respectivamente, indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

¹ Peso dos suínos nas fases de crescimento (24,8 ± 0,6 kg) e terminação (69,0 ± 0,5 kg), respectivamente.

² Coeficiente de variação.

Segundo Cunningham et al. (1962), Kennelly & Aherne (1980) e Kass et al. (1980), teores elevados de FB propiciaram redução na efetiva utilização dos nutrientes das rações. É possível que esta seja a explicação dos efeitos adversos do farelo de trigo nos resultados de desempenho e digestibilidade obtidos no presente experimento.

A partir da equação (1), determinaram-se os custos de alimentação por quilograma de suíno vivo produzido, que foram os seguintes: Cr\$ 486,31; Cr\$ 479,80; Cr\$ 467,46; Cr\$ 468,98; Cr\$ 464,11; Cr\$ 452,39 e Cr\$ 429,63 na fase de crescimento, e Cr\$ 315,85; Cr\$ 300,22; Cr\$ 263,87; Cr\$ 292,43; Cr\$ 303,57; Cr\$ 293,09 e Cr\$ 315,27 na fase de terminação, para os tratamentos A. 0% - 0%; B. 0% - 15%; C. 0% - 30%; D. 0% - 45%; E. 10% - 15%; F. 20% - 30%; e G. 30% - 45% de inclusão do farelo de trigo nas rações de suínos em crescimento e terminação, respectivamente.

Para analisar o desempenho econômico global de cada tratamento, ou seja, a interação das fases de crescimento e terminação, determinou-se, a partir da equação (2), o custo total médio de alimentação por quilograma de suíno vivo produzido, que foi o seguinte: Cr\$ 371,47; Cr\$ 359,79; Cr\$ 332,57; Cr\$ 352,75; Cr\$ 356,61; Cr\$ 346,59 e Cr\$ 352,97 para os tratamentos A, B, C, D, E, F e G, respectivamente.

O tratamento C (seqüência 0% - 30%) foi o melhor desempenho econômico, entre os testados, por apresentar o menor custo de alimentação por quilograma de suíno vivo produzido. Entretanto em função das constantes variações que ocorrem nos preços dos insumos a nível de mercado, é possível que haja alternância na condição de melhor desempenho econômico entre os tratamentos testados. Desta forma, a partir dos resultados de desempenho, determinados no presente trabalho, é possível manter um sistema de atualização de qual entre os tratamentos testados apresenta maior eficiência econômica em determinado momento no tempo. Em primeiro lugar, recalculam-se os custos das rações com os novos preços dos insumos (Tabela 1); posteriormente, substitui-se o valor de P_{ij} do i-ésimo fase, na equação (1), recalculando daí C_i do j-ésimo tratamento, na equação (2).

CONCLUSÕES

1. O farelo de trigo constitui uma fonte energética alternativa de formulação de rações para suínos.

2. A inclusão de farelo de trigo em níveis de até 20% em rações de crescimento e de até 30% em rações de terminação de suínos demonstrou sua viabilidade biológica, nas condições em que foi desenvolvido o presente experimento.

3. O nível econômico de substituição do milho + farelo de soja por farelo de trigo está em função da relação de preço entre estes insumos, sendo que, em setembro/83, a melhor seqüência foi 0% - 30% de farelo de trigo em rações de suínos em crescimento e terminação, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, D.K.; PATHAK, N.N.; RAINA, B.L.; KUMAR, D.; DEO, S. & CHHABRA, A.K. Note on the growth response of Landrace pigs fed diets containing high levels of wheat bran. *Indian J. Anim. Sci.*, 52(11):1141-3, 1982.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, Estrela, RS. Método brasileiro de classificação de carcaças. Estrela, 1973. 17p. (Publicação técnica, 2)
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 13. ed. Washington, 1980. 1018p.
- BATTERHAM, E.S.; LEWIS, C.E.; LOWE, R.F. & MCMILLAN, C.K. Digestible energy content of cereals and wheat by-products for growing pigs. *Anim. Prod.*, 31:259-71, 1980.
- BELLAVER, C.; GOMES, P.C.; FIALHO, E.T. & SANTOS, D.L. dos. Absorção e disponibilidade do fósforo de fosfatos naturais em rações para suínos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19(12):1513-8, dez. 1984.
- CUNNINGHAM, H.M.; FRIEND, D.W. & NICHOLSON, J.W.G. The effect of age, body weight, feed intake and adaptability of pigs on the digestibility and nutritive value of cellulose. *Can. J. Anim. Sci.*, 42(1): 167, 1962.
- EDELSTEIN, H. Disponibilidades futuras de matérias-primas; problemas de quantidade e qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE RAÇÕES, 1., São Paulo, SP, 1982. Anais. s.n.t. p.145-9.
- ERICKSON, J.P.; COLLINGS, G.F.; KU, P.C. & PEARSONS, M.J. A nutritional evaluation of standard wheat middlings in swine diets. s.l., Michigan State Univ., 1977. p.89. (Swine research report, 343)
- FIALHO, E.T. & ALBINO, L.F.T. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. Concórdia, EMBRAPA-CNPISA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPISA. Documentos, 6)
- FIALHO, E.T.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.R. & SILVA, M.A. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações à base de milho e de sorgos com diferentes conteúdos de tanino para suínos. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 8(3):386-97, 1979.
- KASS, M.L.; SOEST, P.J. van; POND, W.G.; LEWIS, B. & MCDOWELL, R.E. Utilization of dietary fiber from alfalfa by growing swine. I. Apparent digestibility of diet components in specific segments of gastrointestinal tract. *J. Anim. Sci.*, 50(1):175-91, 1980.
- KENNELLY, J.J. & AHERNE, F.X. The effect of fiber in diets formulated to contain different levels of energy and protein on digestibility coefficients in swine. *Can J. Anim. Sci.*, 60(3):717-26, 1980.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition, Washington, EUA. Nutrient requirements on swine. 8.ed. Washington, Natl. Acad. Sci., 1979. 52p. (Nutrient requirements of domestic animals, 2)
- NEWTON, G.L.; HALE, O.M. & PLANK, C.O. Effect of wheat bran in practical diets on mineral absorption by pigs at two ages. *Can. J. Anim. Sci.*, 63(2): 399-408, 1983.
- O'HEARN, V.L. & EASTER, R.A. Evaluation of wheat middlings for swine diets. *Nutr. Rep. Int.*, 28(2): 403-11, 1983.
- PALS, D.A. & EWAN, R.C. Utilization of the energy of dried whey and wheat middlings by young swine. *J. Anim. Sci.*, 46(2): 402-8, 1978.
- TURLINGTON, W.H.; STAHLY, T.S. & CROMWELL, G.L. The nutritive value of a fibrous feedstuffs (wheat bran) for pigs housed in a cold or warm environment. Lexington, Univ. of Kentucky, 1983. p.23. (Swine research report, 274)