

NÍVEIS ENERGÉTICOS EM RAÇÕES DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO¹

VALDOMIRO COSTA, ELIAS TADEU FIALHO e ALFREDO RIBEIRO DE FREITAS².

RESUMO - O experimento foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, em Concórdia, SC, no período de agosto a novembro de 1983. Teve por objetivo verificar o desempenho e característica de carcaça de suínos alimentados com rações contendo 3.150, 3.300, 3.450 e 3.600 kcal ED/kg, combinados com 16% e 14% de proteína bruta no período de crescimento e terminação, respectivamente. Foram utilizados 128 suínos (64 machos castrados e 64 fêmeas), com peso médio inicial $21,4 \pm 0,5$ kg, alojados em número de quatro por baia. Paralelamente, foi conduzido um ensaio de digestibilidade com 12 suínos com $24,8 \pm 0,6$ e 12 com $69,0 \pm 0,5$ kg de peso. No período total, o ganho médio diário de peso (0,860; 0,846; 0,846; 0,890 kg) não foi influenciado ($P > 0,05$), mas a conversão alimentar (2,94; 2,85; 2,88; 2,63) melhorou linearmente com o aumento do nível de energia na ração. O menor nível de ED proporcionou carcaças com menor espessura de toucinho, maior área de olho de lombo e melhor relação carne/gordura ($P < 0,05$). Os machos castrados cresceram significativamente ($P < 0,05$) mais rápido, consumiram mais ração, tiveram menor área de olho de lombo e maior relação carne/gordura que as fêmeas. A digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta melhorou com o aumento do nível de energia das rações.

Termos para indexação: alimentação, energia, desempenho, carcaça.

ENERGY LEVELS IN RATIONS FOR GROWING AND FINISHING SWINE

ABSTRACT - An experiment was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, in Concórdia, SC, Brazil, from August to November, 1983. The objective was to study the performance and carcass characteristics of swine fed with rations varying in digestible energy contents, 3,150; 3,300; 3,400 and 3,600 kcal DE/kg, combined with 16 and 14% of crude protein during the growing and finishing periods, respectively. One hundred and twenty eight pigs were used (64 barrows and 64 gilts), with initial average weight of 21.4 ± 0.5 kg, penned in groups of four per pen. A digestion trial was conducted with 12 pigs weighing 24.8 ± 0.6 and 12 with 69.0 ± 0.5 kg. For the entire period, the average daily gain (0.860, 0.846, 0.846, 0.890 kg) was not influenced by treatments, but feed conversion (2.94, 2.85, 2.88, 2.63) improved linearly ($P < 0.05$) with the increasing level of energy content in the rations. The lowest energy diet produced carcasses with less backfat thickness, larger loin eye area, and lower ratio of fat to lean ($P < 0.05$). Barrows grew significantly faster, consumed more feed, had a significantly lower loin eye area, and higher fat to lean ratio than gilts. Digestibility of dry matter and crude protein were both increased by increasing levels of energy in the rations.

Index terms: feed, energy, performance, carcass.

INTRODUÇÃO

O sistema de criação de suínos com alimentação à vontade durante as fases de crescimento e terminação é preferido pelos suinocultores, em razão da economia de mão-de-obra. Contudo, para se obter maior eficiência em termos de desempenho e características de carcaça dos animais é indispensável a utilização de rações com níveis adequados de

nutrientes, sendo de menor importância o nível energético.

Segundo o National Research Council (1979), a quantidade de alimento consumido diariamente pelos suínos em crescimento-terminação com alimentação à vontade depende do conteúdo de energia da ração, ou seja, aumentando a densidade calórica, geralmente reduz-se o consumo voluntário de alimento. Entretanto, de acordo com Clawson et al. (1962), o decréscimo no consumo de alimento ocorre somente quando o suprimento de proteína é insuficiente em qualidade ou quantidade. Bowland & Berg (1959), estudando a relação energia/proteína, verificaram que, na fase de cres-

¹ Aceito para publicação em 11 de janeiro de 1985.

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

cimento dos suínos, o maior consumo de alimento ocorreu quando a ração continha alta concentração de energia e proteína. Entretanto, na fase de terminação, o melhor nível energético da ração proporcionou maior consumo, independentemente do nível protéico.

Alguns estudos sobre a influência do nível de energia no desempenho dos suínos em crescimento-terminação mostraram uma melhoria no ganho de peso e na conversão alimentar com o uso de rações com alta concentração energética (Abernathie et al. 1958, Wagner et al. 1963, Greeley et al. 1964 e Clawson et al. 1962). Outros, contudo, encontraram melhores resultados somente para a conversão alimentar (Robinson et al. 1964 e Seerley et al. 1964). O uso de rações com níveis altos de energia tem freqüentemente proporcionado efeitos adversos na qualidade da carcaça (Wagner et al. 1963, Robinson et al. 1964 e Greeley et al. 1964).

Os objetivos deste trabalho foram os de verificar os efeitos de quatro níveis de energia combinados com dois níveis de proteína em rações para suínos, machos castrados e fêmeas, em crescimento-terminação, sobre o desempenho e características de carcaça, e determinar o balanço protéico e energético destas rações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Concórdia, SC, no período de agosto a novembro de 1983.

Foram utilizados 128 suínos (64 machos castrados e 64 fêmeas) de raça Large White e mestiços Large White x Landrace, com peso médio inicial de $21,4 \pm 0,5$ kg. Os animais, separados por sexos, foram proporcionalmente distribuídos nos tratamentos, de acordo com a raça e peso. Formaram-se lotes de quatro suínos, que permaneceram em baias construídas com piso de concreto parcialmente ripado e medindo $7,2 \text{ m}^2$. O controle do ganho de peso individual e o consumo de ração em grupo foi realizado a cada 14 dias, até que cada grupo atingiu peso médio de $100,1 \pm 0,8$ kg. Quarenta e oito suínos (24 machos castrados e 24 fêmeas), doze por tratamento, foram abatidos para avaliação das carcaças, com medidas tomadas de acordo com o Método Brasileiro de Classificação de Carcaça (Associação Brasileira de Criadores de Suínos 1973).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e oito tratamentos organiza-

dos em esquema fatorial 4×2 (quatro níveis de energia: 3.150; 3.300; 3.450 e 3.600 kcal ED/kg, dois sexos: machos castrados e fêmeas). Foram utilizados 16% e 14% de proteína para as fases de crescimento e terminação, respectivamente. A mudança de ração do crescimento para terminação realizou-se aos 60 kg de peso médio em cada baia. Na análise de variância dos dados de desempenho, consideraram-se os pesos iniciais dos animais como covariável.

Os níveis energéticos das rações experimentais (Tabela 1) foram obtidos pela substituição parcial do milho e farelo de soja por milho com sabugo e óleo de soja, utilizando-se valores energéticos obtidos por Fialho & Albino (1983). Os minerais e vitaminas foram fornecidos conforme as normas do National Research Council (1979).

O experimento de desempenho foi seguido por um balanço protéico e energético das rações experimentais com 24 suínos machos castrados, mestiços (Landrace x Large White), sendo 12 com peso médio de $24,8 \pm 0,6$ kg e 12 com $69,0 \pm 0,5$ kg. Os animais foram distribuídos individualmente, em gaiolas metabólicas. Utilizou-se a metodologia de coleta total de fezes e o 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 descritos pela Association of Official Analytical Chemists (1980).

As análises de energia bruta foram determinadas em bomba calorimétrica Parr.

RESULTADOS

Desempenho

Os resultados de ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) referentes aos níveis de energia digestível (ED) e sexos encontram-se na Tabela 2.

O GPMD foi semelhante ($P > 0,05$) quando os suínos receberam rações com diferentes níveis de ED, tanto na fase de crescimento (24,8 - 60 kg) quanto na fase de terminação (60 - 100 kg) ou no período total (20 - 100 kg). No período total houve um menor CRMD ($P < 0,05$) pelos suínos que receberam 3.600 kcal ED/kg, em relação àqueles que receberam 3.150 kcal ED/kg. Tanto no crescimento como na terminação, o consumo médio diário de ED foi menor ($P < 0,05$) para os suínos que receberam o nível energético mais baixo (Tabela 3). Independentemente do sexo, a CA melhorou de forma linear ($P < 0,05$) com o aumento do nível de energia (X) das rações na fase de terminação e no período total. As equações estimadas foram:

na terminação:

TABELA 1. Composição percentual das rações.

Ingrediente	Níveis de energia (kcal ED/kg)							
	3.150	3.300	3.450	3.600	3.150	3.300	3.450	3.600
Milho	21,7	62,7	72,2	67,2	27,0	68,0	77,5	73,0
Milho com sabugo	52,0	12,0	—	—	52,0	12,0	—	—
Farelo de soja	23,3	22,3	22,3	23,3	18,0	17,0	17,0	17,5
Óleo de soja	—	—	2,5	6,5	—	—	2,5	6,5
Fosfato bicálcico	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Calcário	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mistura mineral ¹	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Mistura vitamínica e antibiótico ²	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Valores analisados:								
Matéria seca %	86,10	86,90	87,30	87,70	86,20	84,42	87,76	87,78
Proteína bruta %	16,20	16,00	16,00	16,20	14,30	14,50	14,40	14,40
Energia bruta kcal/kg	3.823	3.883	3.939	4.070	3.870	3.892	3.920	4.076
Fibra %	4,90	3,72	3,30	3,00	4,72	3,21	2,83	2,53
Cálcio %	0,55	0,54	0,56	0,57	0,59	0,59	0,59	0,59
Fósforo %	0,47	0,49	0,47	0,49	0,51	0,51	0,52	0,52

¹ Fornecendo por quilograma de dieta: 50 mg Fe; 50 mg Zn; 125 mg Cu; 2 mg Mn; 0,15 mg Se e 0,14 mg I.

² Fornecendo por quilograma de dieta: 3900 UI Vit A; 300 UI Vit D; 11 UI Vit E; 2 mg Vit K; 2,2 mg Riboflavina; 12 mg Niacina; 1,1 mg Vit B₆; 11 g Vit B₁₂; 11 mg Ácido Pantotênico; 1,1 mg Tiamina; 550 mg Colina; 0,1 mg Biotina; 120 mg Furamizol e 22 mg Virginiamicina.

$$\text{machos castrados } \hat{C}A = 6,1125 - 0,000888X \quad R^2 = 28,3\%$$

$$\text{fêmeas } \hat{C}A = 5,8175 - 0,00081X \quad R^2 = 37,88\%$$

no período total:

$$\text{machos castrados } \hat{C}A = 4,8975 - 0,00062X \quad R^2 = 33,85\%$$

$$\text{fêmeas } \hat{C}A = 4,74875 - 0,000561X \quad R^2 = 38,50\%$$

Verificou-se que os suínos alimentados com ração contendo nível energético mais baixo exigiram menos energia digestível ($P < 0,05$) para produzir um quilograma de ganho de peso em relação aos demais, na fase de crescimento. Os machos castrados consumiram mais ração e tiveram maior GPMD ($P > 0,05$) do que as fêmeas no período total, porém com conversão alimentar semelhante. Não houve interação entre níveis de energia e sexo.

Características de carcaça

O comprimento de carcaça e a percentagem de pernil não sofreram influência dos diferentes níveis de energia das rações (Tabela 4). A espessura

de toucinho foi menor com o nível de 3.150 kcal ED/kg, em relação aos níveis de 3.400 e 3.600 ($P < 0,05$), não diferindo do nível de 3.300 de kcal ED/kg. A relação carne/gordura também foi menor ($P < 0,05$) para o nível de 3.150 kcal ED/kg, diferindo significativamente dos níveis energéticos mais altos. Por outro lado, o nível mais baixo de energia das rações (3.150) proporcionou maior área de olho de lombo ($P < 0,05$) em relação aos níveis intermediários (3.300 e 3.450), não diferindo do nível mais alto (3.600 kcal ED/kg). Nos machos castrados, houve um aumento linear de espessura de toucinho com o aumento do nível de energia das

TABELA 2. Efeitos dos níveis de energia digestível e sexo sobre o desempenho dos suínos em crescimento e terminação.

VARIÁVEL	Níveis de energia (Kcal ED/kg)				SEXOS	
	3.150	3.300	3.450	3.600	Machos castrados	Fêmeas
Número de animais	32	32	32	32	64	64
De 20 – 60 kg						
Ganho médio diário, kg	0,806 ^a	0,785 ^a	0,776 ^a	0,816 ^a	0,843 ^a	0,749 ^b
Consumo médio diário, kg	2,087 ^a	2,022 ^a	1,996 ^a	1,949 ^a	2,09 ^a	1,92 ^b
Conversão alimentar	2,59 ^a	2,59 ^a	2,57 ^a	2,41 ^a	2,49 ^a	2,59 ^b
De 60 – 100 kg						
Ganho médio diário, kg	0,921 ^a	0,911 ^a	0,919 ^a	0,982 ^a	0,986 ^a	0,880 ^b
Consumo médio diário, kg	3,022 ^a	2,856 ^a	2,905 ^a	2,785 ^a	3,06 ^a	2,71 ^b
Conversão alimentar	3,29 ^a	3,16 ^a	3,16 ^a	2,85 ^b	3,11 ^a	3,09 ^a
De 20 – 100 kg						
Ganho médio diário, kg	0,860 ^a	0,846 ^a	0,846 ^a	0,890 ^a	0,912 ^a	0,809 ^b
Consumo médio diário, kg	2,543 ^a	2,403 ^{ab}	2,435 ^{ab}	2,341 ^b	2,55 ^a	2,31 ^b
Conversão alimentar	2,94 ^a	2,88 ^a	2,88 ^a	2,63 ^b	2,80 ^a	2,85 ^a

a, b Diferença significativa ($P < 0,05$) entre níveis de energia e entre sexos.

TABELA 3. Consumo de energia digestível e energia digestível por quilograma de ganho.

FASE	Níveis de energia (kcal ED/kg)			
	3.150	3.300	3.460	3.600
Crescimento				
Consumo médio diário de energia digestível (kcal)	6.398 ^b	6.761 ^{ab}	6.938 ^a	6.989 ^a
Energia digestível/kg de ganho (kcal)	8.044 ^b	8.660 ^a	8.933 ^a	8.640 ^a
Terminação				
Consumo médio diário de energia digestível (kcal)	9.353 ^b	9.496 ^{ab}	10.048 ^a	10.012 ^a
Energia digestível/kg de ganho (kcal)	10.182 ^b	10.507 ^{ab}	10.930 ^a	10.245 ^b

a, b Diferença significativa ($P > 0,05$) entre níveis de energia.

TABELA 4. Efeitos dos níveis de energia digestível sobre as características de carcaça dos suínos.

VARIÁVEL	Níveis de energia (kcal ED/kg)				SEXOS	
	3.150	3.300	3.450	3.600	Machos castrados	Fêmeas
Número de animais	12	12	12	12	24	24
Comprimento de carcaça (cm)	95,16 ^a	95,25 ^a	94,33 ^a	94,50 ^a	95,20 ^a	94,41 ^a
Espessura de toucinho (cm)	2,89 ^a	3,25 ^{ab}	3,62 ^b	3,50 ^b	3,32 ^a	3,31 ^a
Área de olho de lombo (cm ²)	38,60 ^a	34,11 ^b	34,63 ^b	35,65 ^{ab}	34,58 ^a	36,92 ^b
Porcentagem de pernil (%)	31,83 ^a	31,40 ^a	30,48 ^a	31,45 ^a	31,22 ^a	31,36 ^a
Relação carne/gordura (%)	0,58 ^b	0,74 ^a	0,84 ^a	0,76 ^a	0,77 ^a	0,69 ^b

a, b Diferença significativa ($P < 0,05$) entre níveis de energia e entre sexos.

rações ($\hat{y} = 2,24477 - 0,001649X$; $X^2 = 32,16\%$), e nas fêmeas, um aumento de forma cúbica ($\hat{y} = 2117,24 - 1,9028X + 0,0005697X^2 - 0,0000000567X^3$; $R^2 = 45,5\%$). Comparando os sexos, verificou-se que houve semelhança quanto ao comprimento de carcaça, espessura de toucinho e percentagem de pernil. As fêmeas, contudo tiveram maior área de olho de lombo ($P > 0,05$) e menor relação carne/gordura ($P < 0,05$).

Digestibilidade

De acordo com os resultados da Tabela 5, observa-se que as rações das fases de crescimento e terminação com menor nível energético (3.150 kcal ED/kg) propiciaram valores inferiores ($P < 0,05$) nas variáveis matéria seca digestível (MSD), coeficiente de digestibilidade de proteína bruta (CDPB), proteína digestível (PD), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) em relação àqueles com nível energético mais alto. Observou-se que os valores de ED obtidos através de ensaio de metabolismo foram semelhantes àqueles calculados. Quanto à retenção de nitrogênio (RN), constatou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) nesta variável em função dos aumentos dos valores energéticos das rações.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que os suínos tiveram bom desempenho em todo os níveis de energia estudados. Na fase de crescimento, a variação do nível energético das rações entre 3.150 a 3.600 kcal ED/kg, combinado com o nível protéico de 16%, não modificou o desempenho dos suínos, indicando que a concentração energética por si foi de menor significância, e que a relação energia/proteína foi adequada em todas as faixas. Robinson et al. (1964) também verificaram que suínos de 23kg a 55kg de peso não responderam diferentemente às variações do nível de energia das rações quanto ao GPMD e CA. Entretanto, Abernathy et al. (1958) e Cooke et al. (1972) observaram um aumento linear, tanto no GPMD como na CA, com o aumento do nível de energia das rações. Na fase de terminação, os diferentes níveis de energia combinados com 14% de proteí-

TABELA 5. Valores de digestibilidade e metabolismo de rações contendo diferentes níveis de energia (matéria seca)¹

ITEM	Níveis de energia (kcal ED/kg)									
	Crescimento					Terminação				
	PB - % ED-kcal/kg	3.150	3.300	3.450	3.600	CV ² (%)	3.150	3.300	3.450	3.600
Matéria seca digestível (MSD) - %	80,78 ^b	86,16 ^a	87,10 ^a	86,72 ^a	1,17	82,07 ^c	84,35 ^{bc}	87,55 ^{ab}	88,80 ^a	1,49
Retenção de nitrogênio (RN) - g/dia	16,29 ^a	19,12 ^a	19,41 ^a	20,46 ^a	12,25	16,88 ^a	17,92 ^a	19,39 ^a	21,99 ^a	12,99
Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) - %	79,54 ^b	84,13 ^a	84,38 ^a	85,45 ^a	2,09	79,31 ^b	81,68 ^{ab}	86,19 ^a	86,42 ^a	2,80
Proteína digestível da ração (PD) - %	12,73 ^b	13,46 ^a	13,50 ^a	13,67 ^a	2,09	11,10 ^b	11,44 ^{ab}	12,07 ^a	12,10 ^a	2,80
Energia digestível (ED) - kcal/kg	3,608 ^b	3,848 ^{at}	3,982 ^b	4,088 ^a	1,72	3,591 ^c	3,804 ^b	3,942 ^{ab}	4,096 ^a	1,73
Energia metabolizável (EM) - kcal/kg	3,417 ^c	3,771 ^b	3,833 ^{at}	3,969 ^a	1,73	3,449 ^c	3,693 ^b	3,837 ^a	3,939 ^a	1,36

¹ Peso dos suínos nas fases de crescimento (24,8 ± 0,60 kg) e terminação (69,0 ± 0,50 kg), respectivamente.

² Coeficiente de variação.

a-c Diferença significativa ($P < 0,05$) de níveis dentro de cada fase.

na bruta não modificaram o GPMD, porém a CA foi melhorada com o nível mais alto de energia. Assim, o efeito positivo da alta concentração energética indica, possivelmente, uma melhor relação caloria/proteína obtida com a ração contendo 3.600 kcal ED/kg, já que houve uma tendência de melhor absorção da proteína com maior consumo diário de energia. Outros trabalhos têm encontrado melhoria tanto na CA como no GPMD com alta concentração energética e elevação do nível protéico (Clawson et al. 1962 e Wagner et al. 1963).

No presente trabalho, o consumo de alimento pareceu ser, em parte, controlado pelo nível energético das rações ao se analisar o período total. Embora houvesse maior consumo de alimento com o nível de ED mais baixo em relação ao mais alto, o consumo médio diário de ED pelos suínos que receberam ração com baixa energia foi menor, de modo que houve melhor eficiência de conversão da ED para ganho de peso. Cole et al. (1968) também verificaram que suínos alimentados com ração contendo baixa energia, quando comparados àqueles alimentados com ração com alta energia, ingeriram mais ração, porém com menor consumo de energia, admitindo-se que o apetite foi fisicamente limitado.

De acordo com Wagner et al. (1963), Greeley et al. (1964) e Seerley et al. (1964) a qualidade da carcaça é prejudicada pelo aumento da energia das rações em virtude da tendência de maior deposição de gordura. Neste trabalho, a regressão linear significativa ($P < 0,05$) mostrou decréscimo da espessura de toucinho do mais alto ao mais baixo nível de ED (3.600 a 3.150 kcal ED/kg). Deste modo, a carcaça de melhor qualidade foi obtida quando houve redução do consumo diário de energia pelos suínos com ração de nível energético mais diluído.

Os machos castrados e as fêmeas foram semelhantes quanto a eficiência de conversão do alimento e a eficiência de conversão da ED para ganho de peso. Os castrados, contudo, ganharam mais peso que as fêmeas, e estas foram superiores nas medidas de área de lombo e relação carne/gordura. Estes resultados concordam, em parte, com os trabalhos de Robinson et al. (1964) e Hale et al. (1968), cujos resultados são conflitantes quanto

aos dados de desempenho, porém admitem superior qualidade de carcaça das fêmeas.

Os valores mais baixos de MSD, propiciados pela ração com 3.150 kcal ED/kg, obtidos através dos ensaios de metabolismo, estão associados com a inclusão de material fibroso (milho moído com sabugo) nesta ração. Segundo Kornegay (1978), a MSD tende a decrescer com o aumento da fibra bruta na ração, possivelmente em função do aumento da taxa de passagem do bolo alimentar pelo trato digestivo do animal. Os resultados relativos a CDPB e PD concordam com os obtidos por Asplund et al. (1960), os quais verificaram aumento no CDPB e na PD das rações com níveis mais altos de energia; discordando, porém, daqueles relatados por Clawson et al. (1962) e Babatunde et al. (1971), quando verificaram que a efetiva utilização da proteína da ração não foi influenciada pelo nível energético.

CONCLUSÕES

1. A melhor conversão alimentar dos suínos machos castrados e fêmeas em crescimento e terminação foi obtida com a ração contendo 3.600 kcal ED/kg combinados com 16% e 14% de proteína bruta no crescimento e terminação, respectivamente. Contudo, a carcaça com menor gordura foi obtida com 3.150 kcal ED/kg.
2. No período total, os machos castrados foram superiores às fêmeas quanto ao ganho de peso, porém inferiores quanto a qualidade de carcaça.
3. A digestibilidade de proteína melhorou com o aumento do nível de energia digestível das rações.

REFERÊNCIAS

- ABERNATHY, R.P.; SEWELL, R.F. & TARPLEY, R.L. Interrelationship of protein lysine and energy in diets for growing swine. *J. Anim. Sci.*, 17(3): 635-9, 1958.
- ASPLUND, J.M.; GRUMMER, R.H. & PHILLIPS, P.H. Stabilized white grease and corn oil in diets of valey pigs. *J. Anim. Sci.*, 19(3): 709-14, 1960.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, Estrela, RS. Métodos brasileiros de classificação de carcaças. Estrela, 1973. 17p.

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 13. ed. Washington, 1980. 1018p.
- BABATUNDE, G.M.; FETUGA, B.L. & OYENUGA, U.A. The effects of varying the dietary calorie-protein rations on the performance characteristics and carcass quality of growing pigs in the tropics. *Amin. Prod.*, 13(4): 695-702, 1971.
- BOWLAND, J.P. & BERG, R.T. Influence of strain and sex on relationship of protein to energy in the rations of growing and finishing bacon pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, 39(1/2): 102-14, 1959.
- CLAWSON, A.J.; BLUMER, T.N.; SMART JUNIOR, W.W.C. & BARROSK, E.R. Influence of energy-protein ratio on performance and carcass characteristics of swine. *J. Anim. Sci.*, 21(1): 62-8, 1962.
- COLE, D.J.A.; DUCKWORTH, J.E. & HOLMES, W. Factors affecting voluntary feed intake in pigs. 3. The effect of a period of feed restriction, nutrient density of the diet and sex intake, performance and carcass characteristics. *Anim. Prod.*, 10(4): 345-57, 1968.
- COOKE, R.; LODGE, G.A. & LEWIS, D. Influence of energy and protein concentration in the diet on the performance of growing pigs. 3. Response to differences in levels of both energy and protein. *Anim. Prod.*, 14(2): 219-28, 1972.
- FIALHO, E.T. & ALBINO, L.F.T. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. Concórdia, EMBRAPA-CNPISA, 1983. 23p. (EMBRAPA-CNPISA. Documentos, 6).
- FIALHO, E.T.; ROSTAGNO, M.A.; FONSECA, J.B. & SILVA, M.A. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações à base de milho e sorgo com diferentes conteúdos de tanino para suínos. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 8(3): 386-97, 1979.
- GREELEY, M.G.; MEADE, R.J.; HANSON, L.E. & NORDSTRON, J. Energy and protein intakes by growing swine. II. Effects on rate and efficiency of gain and on carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 23(3): 816-22, 1964.
- HALE, O.M.; JOHNSON JUNIOR, J.C. & WARREN, E.P. Influence of season, sex and dietary energy concentration on performance and carcass characteristics of swine. *J. Anim. Sci.*, 27(6): 1577, 1968.
- KORNEGAY, E.T. Feeding value and digestibility of soybean hulls for swine. *J. Anim. Sci.*, 47(6): 1272-80, 1978.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition, Washington, EUA. Nutrient requirements of swine. Washington, 1979. 52p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 2).
- ROBINSON, D.W.; MORGAN, J.T. & LEWIS, D. Protein and energy nutrition on the bacon pig. II. The effect of varying the protein and energy levels in the diets of growing pigs. *J. Agric. Sci.*, 62(3): 369-76, 1964.
- SEERLEY, R.W.; POLEY, G.E. & WAHLSTROM, R.C. Energy and protein relationship studies with growing - finishing swine. *J. Anim. Sci.*, 23(4): 1016-21, 1964.
- WAGNER, G.R.; CLARK, A.J.; HAYS, V.W. & SPEER, V.C. Effect of protein-energy relationship on the performance and carcass quality of growing swine. *J. Anim. Sci.*, 22(1): 202-7, 1963.