

RETIRADA DOS SUPLEMENTOS MICROMINERAL E/OU VITAMÍNICO DA RAÇÃO DE SUÍNOS EM FASE DE TERMINAÇÃO. CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E VIDA DE PRATELEIRA DA CARNE SUÍNA

ROMÃO DA CUNHA NUNES, RODOLFO NASCIMENTO KRONKA, CRISTIANO PRADO SALES, ALBENONES JOSÉ DE MESQUITA E VANESSA DE QUEIROZ NUNES

Identificação dos autores

RESUMO

O experimento foi conduzido para estudar os efeitos da retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico sobre as características de carcaça e vida de prateleira da carne de suínos. Foram utilizados 24 suínos híbridos, na fase de terminação, dos 110 aos 145 dias de idade, com peso médio inicial de 61,94 kg e peso ao abate de 100,68 kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2, foi analisada a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico, com quatro tratamentos e seis repetições cada. Não foi observada diferença ($P > 0,05$) para espessura de toucinho, comprimento de carcaça e peso de carcaça. Não houve diferença ($P > 0,05$) no rendimento de carcaça dos animais que consumiram ração com ou sem su-

plemento micromineral, entretanto os animais que receberam ração com suplemento vitamínico apresentaram maior rendimento ($P < 0,05$) do que aqueles que não receberam. Para a área de olho de lombo, ocorreu interação, sendo que a suplementação mineral melhorou o rendimento para os suplementados com vitaminas não tendo efeito para os não-suplementados. A vida de prateleira da carne não apresentou diferença ($P > 0,05$) para coliformes fecais, mesófilos e psicotróficos no dia zero e quinto dia após o abate. Pode-se concluir que a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico da ração de suínos na fase de terminação afetou o rendimento de carcaça e a área de olho de lombo.

PALAVRAS-CHAVE: Carcaça, microminerais, suplemento, vida de prateleira, vitaminas.

SUMMARY

The experiment was conducted to study the effect of vitamin and micromineral mix withdraw in the finishing swine ration on the carcass characteristics and meat shelf life of animals slaughtered at 145 days of life. Twenty-four crossbred swine, during the finishing phase (from 110 to 145 days), with an initial average weight of 61.94 kg and final average weight of 100.68 kg were used. A completely randomized design was used to study a factorial arrangement 2 x 2 (with and without mineral and with and without or vitamin supplements), with six replications. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by Tukey test. It was not verified difference ($P > 0.05$) for bacon thickness, carcass length, and carcass weight. The pigs fed rations with or without micromineral mix didn't

differ ($P > 0.05$) for carcass yield. The animals fed ration with vitamin showed presented a higher ($P < 0.05$) yield than those fed the ration without vitamins. The vitamin X mineral interaction was observed ($P < 0.05$) to eye loin area, and yield was increased with mineral supplementation to vitamin-supplemented animals, but for non-vitamin supplemented rations, this was not observed. The shelf-life of the meat did not present difference ($P > 0.05$) for fecal coliforms or mesophylls in the day zero (at slaughter) and in the fifth day after slaughtering. The results for psychotrophics were not analysed because in the day zero the results were similar, and in the fifth day only three values showed a small variation.

KEY-WORDS: Carcass, meat shelf-life, microminerals, supplement, vitamins.

INTRODUÇÃO

A exploração de suínos no Brasil vem utilizando modernas técnicas de manejo, sanidade e alimentação, além do emprego de animais de elevado padrão zootécnico, o que tem permitido lançar no mercado produtos elaborados de acordo com técnicas e padrões aceitos internacionalmente.

As pesquisas realizadas para avaliar a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico têm avaliado os efeitos no desempenho (Donzelle et al., 1984; Barbosa et al., 1988; Lima et al., 1989a, b, c; Lima et al., 1991; Patience & Gillis, 1996; Setti et al., 1997) e no custo de produção (Donzelle et al., 1984; Bellaver et al., 1985; Hancock et al., 1996; Patience & Gillis, 1996; Setti et al., 1997; Mavromichalis et al., 1999).

Os minerais são componentes essenciais de estruturas ósseas e, em combinação com gorduras, proteínas e carboidratos, formam compostos orgânicos importantes para o funcionamento do organismo. As vitaminas, por sua vez, são definidas como componentes orgânicos exigidos nutricionalmente em pequenas quantidades e são essenciais ao desenvolvimento normal dos tecidos, ao crescimento e à reprodução (Sobestiansky et al., 1991). Porém apresentam custo elevado e oneram o custo final da ração, o que levou alguns pesquisadores a sugerirem a sua retirada de rações de terminação.

Lima et al. (1989a) submetem suínos à alimentação com ração sem suplementação de microminerais e vitaminas na fase de terminação e concluíram não haver diferenças significativas para parâmetros de avaliação de carcaça, pois dietas à base de milho e farelo de soja possuem os microminerais em quantidades suficientes para os animais neste período.

Patience & Gillis (1996), trabalhando com suínos machos e fêmeas, que receberam rações cujo suplemento vitamínico foi retirado nos 35 dias que antecederam ao abate, uma dieta-controle de acordo com o NRC (1988) e dieta com níveis triplicados de vitaminas, não observaram alterações no desempenho e na qualidade da carcaça dos animais. Os autores sugeriram a possibilidade de não utilizar suplementos vitamínicos na fase de terminação, o que permitiria ganhos na ordem de US\$ 8 a US\$ 15 por

tonelada de ração. Neste sentido, Hancock et al. (1996) verificaram que a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico gera uma economia de US\$ 6.000/ano para uma criação de 1.000 matrizes.

Sobestiansky et al. (1991) conduziram trabalho com suínos, com peso inicial de 54,95 kg, e concluíram que a retirada do suplemento micromineral e vitamínico não ocasionou alteração de pele, aumento de lesões de rinite atrófica e grau de hepatização pulmonar.

A retirada de micromineral e/ou vitamínico pode influir na saúde animal com reflexos sobre a vida de prateleira da carne.

Deficiências nutricionais podem levar semanas ou até meses para se desenvolver. Com relação à retirada das vitaminas das rações, antes da manifestação clínica, ocorrerá diminuição do seu nível no sangue e na urina; posteriormente, as atividades metabólica e enzimática serão reduzidas. Após estas alterações, sintomas clínicos reversíveis ou irreversíveis aparecerão (Swecker & Thatcher, 1988).

A carne e os alimentos de origem animal em geral, em função de suas composições notadamente protéicas, constituem-se em meio apropriado para o crescimento microbiano, o que os tornam altamente perecíveis (Mesquita et al., 1996). A vida de prateleira da carne é amplamente dependente do nível de contaminação microbiana que ocorre durante o processamento. Existe uma concordância geral de que a taxa de crescimento microbiano seja o principal fator determinante da vida de prateleira de carnes (Venugopal & Dickson, 1999).

A vida de prateleira de carnes depende de diversos fatores, como contaminação inicial, condições de estocagem, pH, atividade de água, entre outros. Venugopal & Dickson (1999) a consideram como amplamente dependente do nível de contaminação inicial. Segundo estes autores, há uma concordância geral de que o crescimento microbiano será o principal fator determinante da vida de prateleira dos alimentos.

Objetivando estudar o efeito da retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico da ração de suínos em fase de terminação sobre as características de carcaças e vida de prateleira da carne desenvolveu-se este experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – UFG, no período compreendido entre 2/11/1999 e 20/12/1999.

Foi utilizado um galpão de terminação contendo 24 baias construídas em alvenaria, de piso compacto, dispostas em fila dupla com corredor central. O prédio foi edificado no sentido leste/oeste, com pé direito de 3 m. Cada baia foi equipada com comedouro de alvenaria e bebedouro tipo chupeta. Apenas um animal foi alojado por baia.

Os dejetos foram retirados diariamente e as baias lavadas duas vezes por semana, conforme as recomendações de Sobestiansky et al. (1998).

Foram utilizados 30 suínos híbridos, machos, castrados, com idade média de 110 dias, com peso médio inicial de 61,94 kg e peso ao abate de 100,68 kg, adquiridos de uma granja produtora de fêmeas de reposição, certificada pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (1999) como Granja de Suínos com Mínimo de Doenças (GSMD) livre de rinite atrófica e pneumonia.

O manejo dos animais quanto à limpeza das instalações foi o usualmente adotado pela granja.

As dietas experimentais foram formuladas com milho e farelo de soja e preparadas em misturador vertical de 500 kg, na Fábrica de Ração da Escola de Veterinária da UFG. Para formulação das rações experimentais (Tabela 1) foram utilizadas as exigências nutricionais propostas pelo NRC (1988), e a composição dos alimentos sugerida por Rostagno et al. (1994).

TABELA 1. Composição percentual e valores nutricionais calculados das rações experimentais.

Ingredientes	TRATAMENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Milho moído	82,58	82,58	82,58	82,58
Farelo de soja	15,00	15,00	15,00	15,00
Fosfato bicálcico	0,60	0,60	0,60	0,60
Calcário calcítico	0,96	0,96	0,96	0,96
Sal comum	0,36	0,36	0,36	0,36
Suplemento micromineral (1)	0,05	-	0,05	-
Suplemento vitamínico (2)	0,40	0,40	-	-
Algamatolita	0,05	0,10	0,45	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores calculados				
Proteína bruta (%)	14,00	14,00	14,00	14,00
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.244,27	3.244,27	3.244,27	3.244,27
Cálcio (%)	0,52	0,52	0,52	0,52
Fósforo total (%)	0,41	0,41	0,41	0,41

1. Suplemento micromineral, suprimindo as seguintes quantidades por kg do produto: 30.000mg de Mn, 90.000mg de Fe, 16.000mg de Cu, 140.000mg de Zn, 850mg de I e, 200mg de Co
2. Suplemento vitamínico, suprimindo as seguintes quantidades por kg do produto: 550.000 UI de vit. A, 150.000 UI de vit. D3, 2.500mg de vit. E, 550mg de vit. K3, 175mg de vit. B1, 750mg de vit. B6, 3.000 mcg de vit. B12, 3.750mg de pantotenato de cálcio, 5.500mg de niacina, 2,25g de antioxidante, 6,25g de promotor de crescimento, 75g de cloreto de colina e 75,0mg de selênio.

As análises estatísticas foram feitas empregando-se o PROC GLM do programa computacional SAS (1985).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2 x 2 (vitaminas X microminerais) com quatro tratamentos, e seis repetições cada.

Os tratamentos foram:

- T1 – ração basal
- T2 – ração basal sem suplemento micromineral
- T3 – ração basal sem suplemento vitamínico
- T4 – ração basal sem suplemento micromineral e vitamínico.

Para avaliação das características de carcaça foram abatidos 24 animais aos 145 dias de idade. As carcaças foram avaliadas de acordo com Associação Brasileira de Criadores de Suínos (1973) para as características espessura de toucinho, área de olho do lombo, rendimento de carcaça e peso da carcaça quente.

A vida de prateleira da carne foi avaliada em amostras do músculo *Longíssimo dorsi* no dia do abate e no 5º para análise bacteriológica. Subamostras

de 25 g foram homogeneizadas em 225 ml de água peptonada a 1% tamponada, em *stomacher* durante quatro minutos, obtendo-se assim a diluição 1:10. As diluições decimais seriadas sucessivas foram obtidas empregando-se água peptonada a 0,1% (Ministério da Agricultura, 1991, 1992 e 1997).

Foram realizadas as seguintes análises bacteriológicas: determinação do número mais provável de coliformes fecais, contagem de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis a 37°C, e contagem de microrganismos aeróbios facultativos psicotróficos viáveis a 22°C, conforme métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes (Ministério da Agricultura, 1991 e 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características das carcaças

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de espessura de toucinho (ET), área de olho de lombo (AOL), rendimento de carcaça (RC), comprimento de carcaça (CC) e peso de carcaça (PC), dos animais abatidos aos 145 dias de idade.

TABELA 2. Dados das características de carcaça de suínos abatidos aos 145 dias de idade.

Fatores	Espessura de toucinho (mm)	Área de olho de lombo (cm ²)	Rendimento de carcaça (%)	Comprimento de carcaça (cm)	Peso de carcaça (kg)
Vitamina (V)					
V ₀	21,03 ^a	38,13	75,45 ^b	98,45 ^a	76,04 ^a
V ₁	22,30 ^a	38,96	77,44 ^a	98,80 ^a	77,91 ^a
Mineral (M)					
M ₀	22,13 ^a	37,35	76,00 ^a	98,12 ^a	76,89 ^a
M ₁	21,20 ^a	39,74	76,88 ^a	99,13 ^a	77,05 ^a
Teste F					
V	1,499 ^{N.S.}	0,200 ^{N.S.}	7,830 [*]	0,223 ^{N.S.}	1,752 ^{N.S.}
M	0,641 ^{N.S.}	1,341 ^{N.S.}	1,240 ^{N.S.}	1,491 ^{N.S.}	0,011 ^{N.S.}
V x M	0,003 ^{N.S.}	4,448 [*]	0,010 ^{N.S.}	2,386 ^{N.S.}	0,618 ^{N.S.}
C.V. (%)	11,77	11,83	2,28	1,85	4,49

N.S.: Não significativo (p>0,05) *Significativo (p<0,05)

a, b: Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P>0,05)

V₀ – Sem suplemento vitamínico. V₁ – Com suplemento vitamínico.

M₀ – Sem suplemento micromineral. M₁ – Com suplemento micromineral

As características de carcaça estudadas não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) para ET, CC e PC, estando de acordo com Patience & Gillis (1996). Observou-se que os animais que receberam ração com suplemento vitamínico apresentaram maior ($P < 0,05$) RC.

Os resultados obtidos estão de acordo com os de Lima et al. (1989a), que analisando características de carcaça de suínos alimentados com dieta sem suplementação de microminerais e vitaminas não detectaram diferenças significativas ($P > 0,05$) quanto aos parâmetros de avaliação de carcaça.

Os resultados para ET concordaram com os de Mavromichalis et al. (1999), que não observaram diferença significativa para esta característica em suínos que receberam ração sem suplemento micromineral vitamínico na fase de terminação e com peso médio inicial de 85,7 kg e peso médio ao abate de 115 kg. Os resultados, entretanto, discordaram daqueles obtidos pelos autores com relação à AOL.

Na análise de variância houve interação ($P < 0,05$) entre o uso de vitaminas e microminerais para área de olho de lombo e o desdobramento é apresentado na Tabela 3.

Para AOL, em qualquer nível do suplemento micromineral, não houve efeito significativo ($P > 0,05$)

para vitamina. Na ausência de vitamina, o suplemento micromineral não teve efeito, mas, na presença de vitamina, a utilização do suplemento micromineral causou um aumento significativo ($P < 0,05$) da AOL em relação ao sem suplemento micromineral.

TABELA 3. Desdobramento da interação M x V para os dados da área de olho de lombo (cm^2)

Fatores	V ₀	V ₁
M ₀	38,90aA	37,35aA
M ₁	35,80aB	42,12aA

a,b: em cada linha, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si.

A,B: em cada coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si.

Vida de prateleira da carne suína

A vida de prateleira da carne não apresentou diferença ($P > 0,05$) para coliformes fecais e mesófilos no dia zero e 5º dia após o abate. Os resultados para psicotróficos não foram analisados, pois no dia zero os resultados eram todos iguais e no 5º dia ocorreu pequena variação em apenas três valores.

TABELA 4. Coliformes fecais e mesófilos (número mais provável) da carne de suínos abatidos aos 145 dias de idade.

Fatores	Coliformes Fecais ¹		Mesófilos ¹	
	Dia zero	5º dia	Dia zero	5º dia
Vitamina (V):				
V ₀ = sem	4,282 ^a	3,924 ^a	11,664 ^a	11,641 ^a
V ₁ = com	3,903 ^a	3,901 ^a	12,006 ^a	11,628 ^a
Mineral (M):				
M ₀ = sem	4,001 ^a	3,638 ^a	12,087 ^a	11,579 ^a
M ₁ = com	4,184 ^a	4,187 ^a	11,583 ^a	11,189 ^a
Teste F.				
Vitamina (V)	0,63 ^{NS}	0,003 ^{NS}	0,90 ^{NS}	0,34 ^{NS}
Mineral (M)	0,15 ^{NS}	1,61 ^{NS}	1,95 ^{NS}	0,20 ^{NS}
Interação V x M	2,13 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,02 ^{NS}
C.V. (%)	28,63	27,07	7,48	18,91

1 – Dados transformados para $\ln x + j$
 NS – Não significativo ($P > 0,05$)
 V₁ – Com suplemento vitamínico
 M₁ – Com suplemento micromineral

a – Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si
 V₀ – Sem suplemento vitamínico
 M₀ – Sem suplemento micromineral

Como o abate dos animais, a estocagem e o processamento das amostras foram realizados sob as mesmas condições e, de acordo com normas e padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (1991, 1992), os resultados obtidos não apresentaram diferenças significativas, pode-se inferir que a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico não interferiu na vida de prateleira das carnes até o 5º dia, o que está de acordo com Mesquita et al. (1996) e Venugopal & Dickson (1999).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento pode-se concluir que a retirada dos suplementos micromineral e/ou vitamínico da ração de suínos em fase de terminação não afetou a espessura de toucinho, o comprimento de carcaça, o peso de carcaça, nem a vida de prateleira da carne suína. Os animais que receberam ração com suplemento vitamínico apresentaram maior rendimento de carcaça do que os animais que não consumiram este suplemento. Ocorreu interação vitamina vs. mineral para área de olho de lombo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Método brasileiro de classificação de carcaças. Estrela, 1973. 16p.
- BARBOSA, H.P.; DHEIN, H.; FERREIRA, A.S.; GUIDONI, A.L.; PEIXE, M. Teste de premix de minerais e vitaminas com suínos em crescimento e terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa: SBZ, 1988 p.25.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E. T.; PROTAS, J. F. S.; GOMES, P. C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 20, n. 8, p. 969-74, 1985.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29/3/52, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25/6/62, Decreto nº 1.812, de 8/2/96 e Decreto nº 2.244 de 4/6/97. Brasília-DF, 1997. 241p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: Métodos de Análises Microbiológicas. Brasília, 1991/1992. 45 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 12, de 23 de junho de 1999. *Diário Oficial* [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 23 jun. 1999.
- DONZELE, J. L.; LOPES, D. C.; ALVARENGA, J. C.; CONTIGO, V. P. M.; MARCATTI NETO, A. Avaliação da retirada do suplemento mineral e vitamínico da alimentação dos suínos em terminação. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v. 13, n. 2, p.211-14, 1984.
- HANCOCK, J.D.; WONDRA, K.J.; TRAYLOR, S.L.; MAVROMICHALIS, I. Feed processing and diet modifications affect growth performance and economics of swine production. In: ANNUAL CAROLINA SWINE NUTRITION CONFERENCE, 12., 1996, Raleigh. *Proceedings...* Raleigh: Carolina Feed Industry Association, 1996. p.90-108.
- LIMA, G.J.M.M.; FERREIRA, A.S.; BARBOSA, H.P.; GUIDONI, A.L. Desempenho de suínos em terminação alimentados com dietas sem suplementação de microminerais e vitaminas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1989a. p.190.
- LIMA, G.J.M.M.; MORES, N.; BARIONI Jr., W.; MONTICELLI, C.J.; CIACCI, J.R.; BASSI, L.J. Retirada do suplemento micromineral e vitamínico de dietas de suínos em terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1989b. p.191.
- LIMA, G.J.M.M.; ANA, A.B.; SOBESTIANSKY, J.; GOMES, P.C.; BARIONI Jr.; W.; LAZARETTI, D. Desempenho e parâmetros sanguíneos de suínos em terminação alimentados com dietas sem suplemento micromineral e vitamínico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

- ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1989c. p.192.
- LIMA, G.J.M.M.; SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; DALLA COSTA, O.A.; CRIPPA, J.; GOMES, P.C.; MONTICELLI, C.J. Retirada de suplementação de microminerais e vitaminas de dietas de suínos em terminação: efeitos sobre o desempenho dos animais e composição dos ossos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: SBZ, 1991. p.398.
- MAVROMICHALIS, I.; HANCOCK, J.D.; KIM, I.H.; SENNE, B.W.; KROPF, D.H.; KENNEDY, G.A.; HINES, R.H.; BEHNKE, K.C. Effects of omitting vitamin and trace mineral premixes and (or) reducing inorganic phosphorus additions on growth performance, carcass characteristics, and muscle quality in finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.77, p.2700-08, 1999.
- MESQUITA, A. J.; LAGE, M.E.; NUNES, R. C.; NICOLAU, E. S.; SOUZA, A. S. Vida de prateleira da carne bovina tratada pelo fosfato trisódico: grau alimentício. *An. Esc. Agron. Vet.*, Goiânia, v. 26, n. 2, p.97-107, 1996.
- MORÉS, N.; SOBESTIANSKY, J.; LOPES, A. Avaliação patológica de suínos no abate. Manual de identificação. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 40 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of swine*. 9.ed. Washington: National Academy Press, 1988. 93p.
- PATIENCE, J.F.; GILLIS, D. *Impact of pre-slaughter withdrawal of vitamin supplements on pig performance and meat quality* [S. l.]: Praine Swine Centre, 1996, p.29-32. (Annual Research Report).
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A.; SILVA, M.A. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras*. Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 1994. 59p.
- S.A.S. *Statistic guide for personal computers*. Cary, 1985. 956p.
- SCHULZE, W. *Klinischeuntersuchungen*. In: SCHULZE, W.; BICKHARDT, K.; BOLLWAHN, W.; MICKWITZ, G.V.; PLONAIT, H. *Klinik der Schweinekrankheiten*. Hannover: Verlag M&H Schaper, 1980. p. 3 – 27.
- SETTI, M.C.; THOMAZ, M.C.; KRONKA, R.N.; KRONKA, S.N. Efeito da retirada do suplemento micromineral e/ou vitamínico na fase de terminação sobre o desempenho de suínos. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, v.13, n.2, p.164-169, 1997.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e analíticos*. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1991. 165p.
- SOBESTIANSKY, J.; LIMA, G.J.M.M.; MORES, N.; DALLA COSTA, O.A.; CRIPPA, J.; GOMES, P.C.; MONTICELLI, C.J. Retirada do suplemento micromineral e vitamínico de rações de suínos em terminação (54 a 100kg): efeito sobre o status saúde dos animais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 5., 1991, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 1991. p.109.
- SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C.; BARCELLOS, D.E.S.N.; LOPEZ, A.C. Limpeza e desinfecção. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. da; SESTI, L. A. C. (Eds.). *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. Brasília: EMBRAPA, Sistema de Produção de Informação – SPI, 1998. p.111-134.
- SONCINI, R. A.; MADUREIRA Jr., S. E. Monitorias sanitárias. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. (Eds.). *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. Brasília: EMBRAPA, Sistema de Produção de Informação – SPI, 1998. p.92 - 111.
- SWECKER, W.S.; THATCHER, C.D. The investigation of nutritional disorders. *Vet. Clin. North Am.*, Philadelphia, v.4, p. 127-44, 1988.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 2.ed. Porto Alegre: Japan International Cooperation Agency, 1988. 166 p.

VENUGOPAL, R. J.; DICKSON, J. S. Growth rates of mesophilic bacteria, aerobic psychrotrophic bacteria and acid bacteria in low dose irradiated pork. *J. Food Prot.*, Ames, v.62, n. 11, p. 1297-302, 1999.