

CASTRACÃO DE SUÍNOS COM ESTERILIZANTE NÃO CIRÚRGICO E SEUS EFEITOS NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO, QUALIDADE DA CARÇAÇA E CARNE

Rubielle Dipaula **Barbosa**^{1a}; Expedito Tadeu Facco **Silveira**^{1b}; Daniel S. **Lucas**^{1b}; Márcia Mayumi Harada **Haguiwara**^{1b}; Simone R. de **Oliveira**^{1c}

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia de Carnes;

Nº 13242

RESUMO - *Devido a exigências internacionais, pesquisas vêm sendo desenvolvidas buscando alternativas à castração física, no entanto, o impacto dessas biotécnicas na qualidade tecnológica da carne necessita de maior avaliação. Utilizou-se esterilizante não cirúrgico com princípio ativo de gluconato de zinco na concentração de 26,2 mg/mL associado ao dimetil sulfóxido (DMSO) a 0,5% (Infertile®) em leitões na fase de amamentação (aos 7 e 14 dias de vida) para avaliar o desempenho zootécnico, a qualidade da carne, as características da carcaça e o grau de lesão e escoriações. A conversão alimentar no período inicial, crescimento I e II dos castrados químicos foi melhor, a capacidade de retenção de água foi menor na carne dos suínos castrados quimicamente e a proporção de músculo:gordura diferiu entre os tratamentos.*

Palavras-chaves: Castração química, Suínos, Desempenho Zootécnico, Qualidade da Carne.

^aBolsista CNPq/PIBIC: Graduação em Medicina Veterinária, rubi.medvet@hotmail.com,
^bColaborador tadeu.s@uol.com.br, ^cOrientadora: simone.oliveira@ital.sp.gov.br.



ABSTRACT- *Due to international requirements, studies have been developed seeking alternatives to physical castration, however, the impact of these biotechnics in the technological quality of meat requires more evaluation. Nonsurgical sterilant was used with active ingredient of zinc gluconate in 26.2 mg/mL concentration associated with dimethyl sulfoxide (DMSO) to 0.5 (Infertile) in piglets during breastfeeding (at 7 and 14 days of life) to assess the growth performance, meat quality, the carcasses characteristics and the degree of injury and bruises. The feed conversion in the initial period and the I and II growth of chemical castrated was better, water holding capacity was lower in the flesh of chemically castrated pigs and the proportion of muscle: fat differed among treatments.*

Key-words: Chemical castration, Pork, Zootechnical Performance, Meat Quality.

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura industrial necessita constantemente da aplicação de novas tecnologias que permitam a obtenção de carcaças com maior rendimento de tecido muscular e menor de tecido adiposo. (MARTINS, 2012). Nas últimas décadas, tem sido objeto de inúmeras pesquisas o uso de suínos machos inteiros como fornecedores de carne ainda mais magra que a fornecida pelo animal castrado, além de outras vantagens, como ganho de peso mais rápido e melhor conversão alimentar (FIELD, 1971; HANSSON et al., 1975 e NUNES et al., 1984; WALSTRA e VERMEER, 1993). Os agentes anabólicos naturais produzidos nos testículos são responsáveis pela melhora de desempenho zootécnico porque estimulam o desenvolvimento muscular e agem sobre a distribuição dos nutrientes da síntese da gordura subcutânea para outras partes do corpo, desta forma ocasionam uma melhora na conversão alimentar, redução na gordura subcutânea e no aumento de tecido muscular quando comparados com suínos castrados e fêmeas (TONIETTI, 2009; BOWEN, 2008). A esterilização com gluconato de zinco é um procedimento eficaz e seguro, principalmente para animais jovens (BONNEAU et al., 1994; MELOEN et al., 1994; OONK et al., 1998).

Com base na utilização deste princípio ativo na esterilização, o presente estudo tem como escopo a avaliação dos efeitos do método de castração química com gluconato de zinco e DMSO (dimetil sulfóxido) aplicados em suínos como uma alternativa a castração cirúrgica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os parâmetros de desempenho zootécnico avaliados foram: Ganho de Peso no Período (GPP), mensurado através de pesagens dos animais dos 21 aos 161 dias de idade. Ganho de Peso Diário (GPD) foi calculado através do GPP e dias de tratamento. Conversão Alimentar (CA) foi calculado dividindo CRP (consumo de ração por período) por GPP (ganho de peso por período). No processo de abate foram realizadas as seguintes avaliações: peso de carcaça quente,



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

espessura de toucinho e profundidade de músculo por tipificação eletrônica pela pistola Hennessy (modelo GP4), avaliação de lesões na pele segundo BARTON GADE et al. (1996), pH 30 minutos.

No período de 24 horas *post-mortem*, as seguintes avaliações foram realizadas: Perda por cocção de acordo com a metodologia de HUALLANCO (2004), Perda por exsudação (CORREA; FAUSITANO, 2007), Capacidade de retenção de água (CRA) conforme a metodologia descrita por Grau & Hamm (1954) e modificada por Hofmann et al. (1982); Força de Cisalhamento (Textura) - realizada com um texturômetro TA XT-2i, marca Stable Micro System (UK) com acessório Warner Bratzler (3mm espessura) conforme metodologia proposta por Fronning; Uijtenboogaart (1988). De cada tratamento avaliou-se 20 carcaças quantitativamente por meio de desossa anatômica obtendo-se assim o rendimento dos cortes (quantidade de carne, ossos, gordura subcutânea e intermuscular e pele) conforme Wasltra e Merkus (1996).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (General linear model) do Statistical Analysis System (SAS, 2003). As eventuais diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um total de 81 animais analisados verificou-se que os animais castrados fisicamente apresentaram maior número escoriações nas regiões da orelha, cabeça e paleta e pernil. No entanto, os valores médios dos escores de lesões de pele na região do pernil, corpo e paleta demonstraram que as incidências foram baixas, de ausente a leve, não diferindo ($P>0,05$) para os dois tipos de grupos. Nas regiões do corpo e dos membros ambos os tratamentos tiveram a mesma pontuação. (Tabela 1).

Tabela 1. Escoriações na carcaça de suínos machos castrados quimicamente (CQ) e fisicamente (CF).

Tratamento	Orelha		Cabeça e Paleta		Corpo		Pernil		Membro	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
C F	16	55,17	39	54,93	38	50,00	23	52,27	32	50,00
C Q	13	44,83	32	45,07	38	50,00	21	47,73	32	50,00
TOTAL	29	100	71	100	76	100	44	100	64	100

CF – Castração Física; CQ – Castração Química;

Os principais fatores para alta incidência de lesões de carcaça estão no período de descanso dos animais no abatedouro, período de manejo pré abate, incluindo instalações, embarque, transporte, densidade, mão de obra, jejum, e descanso (WARRIS et al., 1998).

Entre os dados de desempenho avaliados destaca-se a Conversão Alimentar (CA). Na Tabela 2 pode-se averiguar que de maneira global, analisando todas as fases, os suínos castrados quimicamente (CQ) tiveram melhor conversão alimentar do que os castrados fisicamente, sendo



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

para o grupo CQ observado o menor consumo de ração no período (0-162 dias). Para o ganho de peso no mesmo período somente em duas fases (36-49 e 148-162 dias de idade) as diferenças foram significativas entre os tratamentos, demonstrando que a atual pesquisa requer mais estudos, pois, o menor consumo de ração, reflete positivamente rentabilidade do sistema de produção de suínos.

Tabela 2. Conversão Alimentar, Consumo de Ração no Período (Kg), Ganho de Peso (Kg) no período de 162 dias,

Fase de Arraçoamento	Idade (dias)	CA*		CRP**		GPP***	
		C F (d.p.)	C Q (d.p.)	C F (d.p.)	C Q (d.p.)	C F (d.p.)	C Q (d.p.)
Precoce	0-21	0,36 (0,09) a	0,35 (0,09) a	1,50 (0,00) a	1,50 (0,00) a	4,30 (0,99) a	4,47 (0,93) a
Pré Inicial I	22-35	0,55 (0,22) b	0,70 (0,24) a	2,00 (0,00) a	2,00 (0,00) a	3,20 (0,71) a	3,05 (0,87) a
Pré Inicial II	36-49	1,10 (0,13) a	1,03 (0,22) a	8,11 (0,15) a	8,15 (0,21) a	7,41 (0,90) b	8,16 (1,62) a
Inicial	50-63	0,42 (0,08) a	0,32 (0,07) b	5,05 (0,95) a	3,78 (0,49) a	12,00 (2,08) a	12,13 (2,29) a
Inicial II	64-77	1,02 (0,25) a	1,12 (0,28) a	13,83 (0,58) a	14,66 (1,31) a	13,90 (2,62) a	13,58 (2,61) a
Inicial III	78-98	1,61 (0,93) a	1,52 (0,20) a	30,92 (1,96) a	31,77 (1,49) a	21,22 (4,00) a	21,05 (2,54) a
Crescimento I	99-112	3,76 (0,76) a	2,72 (0,50) b	55,00 (1,67) a	44,30 (1,07) b	15,43 (4,24) a	16,94 (3,18) a
Crescimento II	113-133	2,10 (1,03) a	1,67 (0,99) b	43,51 (0,17) a	38,09 (7,30) a	23,81 (9,26) a	25,23 (4,80) a
Engorda I	134-148	3,91 (2,59) a	3,58 (1,38) a	66,79 (3,65) a	64,08 (7,58) a	20,49 (5,88) a	19,67 (4,47) a
Engorda II	148-162	6,07 (2,10) b	7,31 (2,00) a	93,52 (8,82) a	91,68 (1,16) a	16,96 (5,41) a	12,82 (4,94) b

* CA- Conversão Alimentar; **CRP – Consumo de Ração no Período; ***GPP- Ganho de Peso no Período; ¹CF – Castração Física²; CQ – Castração Química; d.p. - desvio padrão; Médias com letras minúsculas diferentes numa mesma linha para um mesmo parâmetro, diferem significativamente (p<0,05)

Em relação às análises de pH, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (P>0,05) quando se avaliou o pH 45m e o pH 24h. Cronin et al. (2003) relataram que devido ao comportamento dos suínos machos castrados químicos, maior nível de agressividade e atividade física, é indicado na literatura que as reservas de glicogênio muscular podem reduzir, afetando o pH e qualidade da carne desse tipo de animal. No entanto, isso não foi observado no presente estudo.

Para os valores de CRA (Tabela 3) constata-se que existem diferenças significativas (P<0,05) entre os CF e os CQ, sendo que o valor obtido para os suínos CQ (0,28%) e os CF



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

(0,31%), tendo relação com maior quantidade de gordura nos CF (SOEPARNO, 1989). Na FC (força de cisalhamento) não se observou diferença ($P < 0,05$) entre os grupos, porém, os valores encontrados são considerados altos. Valores médios de força de cisalhamento obtidos neste trabalho foram maiores que 3,2 kgf.cm², considerado como limite entre maciez e a dureza em carne suína, segundo o NPPC (1999). Não houve diferenças entre os tratamentos nas análises de perda por cocção e perda por exsudação.

Tabela 3. Perda por cocção, perda por exsudação, Capacidade de Retenção de Água (CRA) e Força de Cisalhamento (FC) de *Longissimus dorsi* de suínos castrados fisicamente (CF) e castrados quimicamente (CQ).

Tratamento	Perda por cocção (%)	Perda por exsudação (%)	CRA (%)	FC (kgf,cm ²)
CF	24,27 (5,26) A	2,26 (1,55) A	0,31 (0,04) A	4,60 (1,25) A
CQ	25,27 (5,46) A	2,46 (1,47) A	0,28 (0,04) B	4,43 (1,05) A

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna, diferem significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey,

*Média (d.p.)

Nas análises de tipificação (Tabela 4) houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$) para o percentual de gordura, sendo que os animais CQ apresentaram 1,97% a menos de gordura que os CF. Observou-se que os animais CQ foram 2,06 Kg mais pesados do que os CF, no entanto, tanto o peso vivo quanto o percentual de carne magra (musculatura) obtido nos animais CQ não diferiram significativamente entre os tratamentos.

Tabela 4. Tipificação de carcaças de suínos machos castrados quimicamente (CQ) e fisicamente (CF).

Tratamento	Peso (kg)	Gordura (%)	Musculatura (%)
C F	113,99 (10,97) A	18,61 (3,34) A	65,21 (8,08) A
C Q	116,05 (11,09) A	16,34 (3,42) B	70,09 (8,16) A

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna diferem significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey,

*Média (d.p.).

Os suínos CQ apresentaram menor espessura de toucinho e maior percentual de carne magra na carcaça em relação aos CF (Tabela 5). Tais resultados demonstram que os animais que passam a maior parte da vida como inteiros têm maiores percentuais de carne na carcaça. A espessura de toucinho e a porcentagem de carne magra (musculatura) são inversamente proporcionais, ou seja, à medida que aumenta o percentual de músculo diminui o de gordura. Os dados obtidos corroboram os de Latorre et al. (2008), que indicaram alta correlação entre deposição de proteína na carcaça, ganho de peso e conversão alimentar. A redução da espessura de toucinho e o aumento do percentual de carne magra na carcaça de suínos castrados químicos também foram constatados por Jaros et al. (2005), Zamaratskaia et al. (2008), sendo que esses pesquisadores obtiveram, respectivamente, superioridade de 1,4; 3,4 e 4,6% para o percentual de carne magra nos castrados quimicamente.



Tabela 5. Medidas lineares de carcaças de suínos machos castrados quimicamente (CQ) e fisicamente (CF).

Tratamento	Comp. Carc. (cm)	ET1 (mm)	ET3 (mm)	AOL (cm ²)	CL(cm)	PL (cm)
CF	83,998 (3,201)B	36,378 (5,251)A	21,911 (9,731)A	57,704 (7,883)A	94,938 (8,332) B	22,075 (6,274)A
CQ	85,651 (3,442)A	31,928 (5,622)B	15,462 (4,067)B	56,353 (7,651)A	101,803 (5,961)A	16,406 (6,413)B

Médias seguidas por letras maiúsculas diferem significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey, *Média (d.p.); ET1=espessura de toucinho (ET) na 10^a Vértebra torácica; ET3=,na última vértebra lombar; AOL= Área de Olho de Lombo; CL= comprimento de lombo, PL= profundidade de lombo.

Não foi verificada diferença significativa para área de olho de lombo (AOL) entre os tratamentos (Tabela 5). Contudo, os tratamentos diferiram no comprimento do lombo (CL), com valores maiores para os CQ, e, na profundidade do lombo (PL) onde os maiores valores obtidos foram para os animais CF, com esses valores obtidos de PL é possível estimar o rendimento de carne e a quantidade de carne na carcaça (Bridi, 2009) dos animais CF. Os suínos com castração química tiveram maior comprimento de carcaça do que os que foram submetidos à castração física.

Tabela 6. Resultados da dessossa anatômica da carcaça de suínos machos castrados quimicamente (CQ) e castrado fisicamente (CF) em kg.

Desossa		C Q (d,p.)	C F (d,p.)
Pernil	Carne	9,741 (0,918) A	8,940 (1,048) B
	Gordura int	0,300 (0,068) B	0,354 (0,125) A
	Gordura sub	1,003 (0,356) B	1,639 (0,383) A
	Pele	0,516 (0,098) A	0,444 (0,083) B
	Ossos	1,312 (0,184) A	1,203 (0,185) B
	Gordura tot	1,291 (0,393) B	1,993 (0,449) A
Carré	Carne	4,971 (0,939) A	4,807 (1,016) A
	Gordura sub	1,631 (0,641) B	2,236 (0,612) A
	Pele	0,406 (0,099) A	0,326 (0,073) B
	Ossos	1,891 (0,330) A	1,833 (0,268) A
Barriga	Carne	3,365 (0,675) A	3,433 (0,724) A
	Gordura sub	0,915 (0,362) B	1,143 (0,333) A
	Pele	0,367 (0,100) A	0,301 (0,064) B
	Ossos	0,695 (0,102) A	0,632 (0,124) B
Paleta	Carne	4,713 (0,567) A	4,319 (0,537) B
	Gordura int	0,177 (0,080) A	0,174 (0,047) A
	Gordura sub	0,824 (0,327) B	1,050 (0,192) A
	Pele	0,354 (0,088) A	0,272 (0,048) B
	Ossos	0,875 (0,081) A	0,801 (0,090) B
	Gordura tot	1,001 (0,380) B	1,225 (0,205) A

CF – Castração Física; CQ – Castação Química; d.p. - desvio padrão; Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey,

Os animais castrados químicos apresentaram maior quantidade de carne no pernil e paleta e, menor quantidade de gordura no pernil, carré, barriga e paleta (Tabela 6). Assim como descrito por Bonneau et al, (1992) e Tonietti (2009), os agentes anabólicos naturais produzidos no testículo dos animais inteiros são responsáveis pelo melhor desenvolvimento muscular, retenção de



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

nitrogênio e fósforo, crescimento de tecido esquelético e pela distribuição dos nutrientes da síntese de gordura subcutânea para outras partes do corpo, caracterizando melhor desempenho zootécnico e uma carcaça com maior quantidade de carne e menor espessura de gordura. Nos valores obtidos para ossos e pele, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) em todos os cortes, podendo-se inferir tal comportamento é devido aos animais castrados quimicamente permanecerem maior tempo de vida como animais inteiros e estes apresentam ossatura mais pesada.

4 CONCLUSÃO

O uso de esterilizante não cirúrgico glucanato de zinco e dimetil sulfóxido parece ser uma alternativa viável a castração física dos suínos machos. O desempenho zootécnico e as características da carcaça, menor espessura de gordura e maior quantidade de carne, foram pontos positivos verificados com a castração química, contudo, mais estudos são necessários para averiguar o impacto da tecnologia na qualidade tecnológica da carne, porque neste estudo a capacidade de retenção de água foi menor quando o esterilizante químico foi empregado.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida. Ao CTC - ITAL, e ao Pesquisador Expedito Tadeu Facco Silveira pela oportunidade de estágio. A Granja BRESSIANI e ao Frigorífico MARCHIORI pela realização da parte prática do estudo. A Empresa Rhobifarma pela possibilidade do desenvolvimento da pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTON GADE, P.A. et al. Methods of improving welfare and meat quality by reducing stress and discomfort before slaughter – methods of assessing meat quality. In: euseminar new information on welfare and meat quality of pigs as related to handling, transport and lairage conditions, 1996, Landbauforschung Volkenrode, Sonderheft, Denmark. Proceedings.Landbauforschung Volkenrode, Sonderheft, 1996. P.23-35.
- BONNEAU, M.; DUFOUR, R.; et al. The effect of immunization against Luteinizing Hormone-Releasing Hormone on performance, sexual development, and levels of boar taint-related compounds in intact male pigs. *Journal of Animal Science*, Savoy, v. 72, p. 14-20, 1994.
- BONNEAU, M.; LE DENMAT, et al. Contributions of fat androstenone and skatole to boar taint: II. Eating quality of cooked hams. *Livestock Production Science*, New York, v. 32, p. 81-88, 1992.
- BOWEN, R.A. Male contraceptive technology for nonhuman male mammals. *Animal Reproduction Science*, v. 105, p. 139-143, 2008.
- BRIDI, A. M., et al. Avaliação da carcaça suína, 2009.
- CARATY, A.; BONNEAU, M. Immunisation active du porc mâle contre la gonadolibérine: effets sur la sécrétion d'hormones gonadotropes et sur la teneur en 5 α -androst-16-ène-3-one du tissu adipeux. *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, Paris, Série D 303, p. 673-676, 1986.
- CRONIN, G. et al. The effects of immuno- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group-housed, male finisher pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v.81, p.111- 126, 2003.
- CORREA J A, METHOT S, FAUCITANO L. A modified meat juice container (EZ-DripLoss) procedure for a more reliable assessment of drip loss and related quality changes in pork meat. *J. Muscle Foods* 18: 67-77, 2007.
- FIELD R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. *Journal Animal Science*, Savoy, v. 32, p.849-58, 1971.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

- GRAU, R.; HAMM, R. Bruhwurstqualität und bestimmung der wasserbinddung in fleisch. Fleischwirtschaft, Frankfurt, v. 34, p. 36-39, 1954.
- HANSSON, I.; LUNDSTRÖM, K. e MALMFORMS, B. Effect of sex and weight on growth, feed efficiency and carcass characteristics of pigs. Swedish Journal Agriculture Research, Estocolmo: v. 5, p. 69-80, 1975.
- HOUFMANN, K.; HAMM, R.; BLUCHEL, E. Neus über die bertimung der wasserbindung in fleisch.Fleischwirtschaft, v. 62, p. 87-92, 1982.
- JAROS, P. et al. Effect of active immunization against GnRH on androstenone concentration, growth performance and carcass quality in intact male pigs. Livestock Production Science, v.92, p.31- 38, 2005.
- LATORRE, M.A. et al. The relationship within and between production performance and meat quality characteristics in pigs from three different genetic lines. Livestock Science, v.115, p.258-267, 2008.
- MARTINS, A.; FELICIO, P. E.; SILVEIRA, E. T. F. Influência da ractopamina adicionada à dieta de suínos machos e fêmeas e da imunocastração de machos nas características e composição física das carcaças. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp – Campinas, SP, 2012.
- MELOEN, R.H.; TURKSTRA, J.A.; et al. Efficient immunocastration of male piglets by immunoneutralization of GnRH, using a new GnRH-like peptide. Vaccine, New York, vol. 12, p. 741-746, 1994.
- NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL (NPPC). Pork quality targets. 1999.
- NUNES, J.R.V.; COSTA, P.M.; PEREIRA, A. S.; SILVA, M.A. e PEREIRA, J.A.A. Aceitação da carne de suínos machos inteiros pelo consumidor. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 13, p. 95-103, 1984.
- OONK, H.B./ TURKSTRA, J.A.; et al. New GnRH-like peptide construct to optimize efficient immunocastration of male pigs by immunoneutralization of GnRH. Vaccine, New York, v. 16, p. 1074-1082, 1998.
- RASMUSSEN, A.; ANDERSSON, M. New Methods for determination of drip loss in pork muscles. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 42, 1996, Lillehammer, Anais... 1996, p.286-287
- TONIETTI, André Palermo. Avaliações do desempenho zootécnico, qualidade da carcaça e carne em suíno macho inteiro imunocastrado. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-10032009-083809/>>. Acesso em: 2013-06-25.
- WALSTRA, P.; VERMEER, A.W. Aspects of micro and macro economics in the production of young boars. 44th annual meeting of the E.A.A.P., Aarhus, Denmark, 16-19 August 2.2, 325, 1993.
- WALSTRA, P.; MERKUS, G. S. M. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Report ID-DLO 96 014. DLO-Institute for Animal Science and Health: ed. Lelystad, The Netherlands, 1996, 22 p.
- ZAMARATSKAIA, G.; RYDHMER, L.; ANDERSSON, H.K. et al. Long-term effect of vaccination against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac™, on hormonal profile and behaviour of male pigs. Anim. Reprod. Sci, v.108, p.37-48, 2008.