



NUTRItime

REVISTA ELETRÔNICA
www.nutritime.com.br

ISSN-1983-9006

Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 132
v. 8, n°02 p.1461-1468 Março/Abril 2011



Artigo Número 132

CASTRACÃO ALTERNATIVA EM SUINOCULTURA

Geverton Luiz Soave¹ & Cleisson Trevisan¹

¹Acadêmico do Curso de Zootecnia, Universidade Do Estado de Santa Catarina–UDESC, Chapecó – SC.



INTRODUÇÃO

A castração de machos produtores de carne tem sido usada há muito tempo por uma série de razões, incluindo o controle mais fácil de seu comportamento e a maior propensão dos castrados a depositarem gordura, uma commodity que antigamente tinha alta demanda. A mudança da atitude do consumidor em relação a uma maior demanda de carne mais magra e os menores custos de produção associados a machos inteiros levaram à eliminação da castração na maioria das espécies de interesse zootécnico como em bovinos e ovinos. Quanto aos suínos, a criação de machos inteiros tem sido prejudicada pela existência do odor sexual, um problema encontrado apenas nesta espécie. No entanto, preocupações com o bem-estar animal estão pressionando cada vez mais a cadeia de produção de suínos a abandonar a castração (BONNEAU, et al., 2000).

Sabe-se, porém, que suínos machos castrados apresentam eficiência de conversão alimentar e retenção de nitrogênio prejudicadas, e menor relação carne magra:gordura, o que torna a criação significativamente mais cara em comparação a machos inteiros. Outro fator levado em consideração, principalmente por países da União Européia, baseia-se no fato de que os leitões são castrados cirurgicamente durante os primeiros dias ou semanas de vida sem anestesia ou analgesia pós-operatória (PRUNIER et al., 2006) citado por (SANTOS, 2009). Por ser um fator estressante aos animais, causando dor e ferimentos que podem levar a deficiências crônicas no desempenho dos animais, tornou-se um procedimento questionável, e até mesmo em processo de banimento em alguns países. A Noruega, por exemplo, pretendia banir completamente a castração cirúrgica até o final de 2009 (Bonneau & Enright, 1995; Zeng et al., 2002;

Bauer et al., 2008) citados por (SANTOS, 2009).

ODOR NA CARÇAÇA E COMPOSTOS RESPONSÁVEIS

O odor na carcaça é um problema que envolve características de qualidade do alimento final de modo significativo, e ocorre quando carne ou produtos derivados de carne suína de machos considerados "inteiros" (machos não castrados antes de atingirem a maturidade sexual) são cozidos, liberando odores desagradáveis (*off-flavor*), provocando a não aceitação dos consumidores, que demandam produtos livres deste odor (SANTOS, 2009).

O GnRH é um decapeptídeo produzido no hipotálamo. Este fornece uma ligação humoral entre os sistemas endócrino e nervoso, que age na hipófise anterior, induzindo a secreção de hormônios gonadotróficos (hormônio luteinizante - LH e hormônio folículo-estimulante - FSH). Estas duas gonadotrofinas agem nas gônadas estimulando o crescimento testicular, a espermatogênese e a esteroidogênese. O LH e FSH demonstram ter influência em diversos aspectos da espermatogênese, sendo que o FSH apóia diversas fases críticas da maturação dos espermátócitos, por meio da estimulação das células de Sertoli; enquanto o LH estimula o crescimento testicular e a secreção de testosterona e outros hormônios esteroides (inclusive androsterona) nas células de Leydig. A testosterona por sua vez, bem como estes outros esteróides testiculares, são subsequentemente liberados na circulação e transportados a vários tecidos, servindo a diversas funções, incluindo *feedback* de regulação da secreção de GnRH, LH e FSH, e desenvolvimento das características sexuais masculinas, causando elevação dos níveis de esteróides testiculares. (METZ et al., 2002;



HAFEZ & HAFEZ, 2004; JAROS et al., 1 2005; EINARSSON, 2006) citados por (SANTOS, 2009).

Este odor ocorre pelo acúmulo ou associação dos seguintes compostos: a androsterona (5 α -androsterona) e o escatol (3-metil-indol) associados principalmente à gordura são responsáveis pelo odor sexual em machos suínos inteiros. O androsterona é um esteróide testicular com um odor de urina definido (BONNEAU, et al., 2000).

O androsterona é sintetizado nos testículos dos machos sexualmente maduros, secretado e transportado via corrente sanguínea para as glândulas salivares, onde se une a uma proteína denominada feromaxina, sendo liberados na saliva age como ferormônio (PERRY, 1980). No corpo, devido a sua hidrofobicidade acumula-se no tecido adiposo, porém, quando por algum motivo ocorre a redução de sua produção, há a saída lenta do androsterona do tecido adiposo que dura de 4 a 14 dias (CLAUS, 2007).

Alem da substância androsterona, outra que provoca odor desagradável na carne é o escatol, produto da degradação microbiana do triptofano no intestino, exibe um intenso odor fecal (BONNEAU, et al., 2000). O escatol absorvido e metabolizado no fígado é parcialmente excretado pela urina, o restante transportado pelo mesmo carreador do androsterona é depositado na gordura, sendo que hormônios sexuais favorecem sua formação (SQUIRES et al., 2008).

O nível de ambos compostos na gordura depende da condição fisiológica no momento do abate, ou seja, a idade, atividade sexual, alimentação e genética do suíno (BONNEAU, 1998).

Existem alternativas que podem ser utilizadas visando eliminar o aparecimento deste odor na carcaça de suínos machos inteiros. Procedimentos tradicionais de manejo utilizados rotineiramente envolvem o abate antes do desencadeamento da puberdade (isso tem muitas

implicações econômicas), e castração cirúrgica (procedimento invasivo, cruel e doloroso). Considerando as dificuldades práticas em reduzir a dor associada com a castração cirúrgica, uma solução mais promissora pode estar na busca por alternativas não cirúrgicas. Neste contexto, a imunocastração como alternativa à castração cirúrgica deve ser considerada (SANTOS, 2009).

IMUNOCASTRAÇÃO

A imunocastração consiste na aplicação de vacina injetável, devendo ser administrada por via subcutânea na base do pescoço, imediatamente atrás da orelha. Os suínos machos inteiros devem receber duas doses administradas com intervalo de 4 semanas. O resultado é uma castração imunológica ou imunocastração temporária, a qual perdura por até oito semanas após a segunda dose (PFIZER SAÚDE ANIMAL, 2007).

A vacina contem uma forma modificada de GnRH conjugada à uma proteína, que induz a formação de anticorpos direcionados contra o GnRH (Zamaratskaia et al., 2008a) citado por (SANTOS, 2009). A utilização do próprio sistema imune do suíno para suprimir o GnRH interrompe o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, pelo estabelecimento de uma barreira imunológica que interrompe a passagem de GnRH do local de liberação no hipotálamo ao local de ação, na glândula pituitária. A supressão do GnRH o impede de estimular a secreção de LH e FSH pela glândula pituitária, conseqüentemente, reduzindo o desenvolvimento dos testículos e a síntese de hormônios esteróides (OONK et al., 1998; ADAMS, 2005; THUN et al., 2006; CLAUS et al., 2007; BAUER et al., 2008; PAULY et al., 2009), incluindo a androsterona (ZAMARATSKAIA, 2008) citados por (SANTOS, 2009), principal hormônio



responsável pelo odor na carcaça (SANTOS, 2009).

No Brasil a vacina para imunocastração chegou ao mercado em 2006, alcançando uma ótima receptividade pelos produtores. Isso ocorreu essencialmente pelo melhor desempenho dos machos inteiros até o momento das aplicações da vacina (POROLNIK, 2010).

CRIAÇÃO DE MACHOS INTEIROS: VANTAGENS E DESVANTAGENS

A criação de machos inteiros pode ser uma alternativa prática e bastante viável na criação de suínos, por possuírem melhor eficiência alimentar, reduzindo significativamente a quantidade de poluentes biológicos excretados, além de menor deposição de gordura corporal em relação a machos castrados (BONNEAU & ENRIGHT, 1995; LUNDSTRÖM & ZAMARATSKAIA, 2006) citados por Santos (2009). Esta alternativa possui sérias implicações no manejo, nas questões relacionadas a comportamento destes animais.

Machos inteiros apresentam comportamento agressivo e atividade sexual, resultando em danos nas carcaças que aumentam progressivamente à medida que o suíno atinge os estágios mais avançados da puberdade (THUN et al., 2006).

Embora preconizada para diminuição do estresse causado pelo manejo de castração cirúrgica, a imunocastração causa maior incidência de carnes PSE em abatedouros (SANTIAGO, et al., 2010).

A categoria de macho (castrado ou inteiro) e a suplementação aminoacídica não afeta o peso vivo e o ganho de peso. Porém, machos inteiros apresentam menor consumo de ração, melhor

conversão alimentar e menor custo do alimento (POROLNIK, 2010).

As vantagens incluem ainda a eliminação da dor causada pela castração cirúrgica; duas vacinações aplicadas com 4 a 6 semanas de intervalo, sendo a primeira às 18 semanas de idade e a segunda cerca de 4 semanas pré-abate, que são eficientes em reduzir as concentrações de androsterona e escatol no tecido adiposo em níveis similares aos observados em machos castrados cirurgicamente antes das 2 semanas de idade (SANTOS, 2009).

Castagna (1999) concluiu que os níveis de aminoácidos que atendem as necessidades de suínos machos, inteiros, nas fases de crescimento e terminação, não havendo amplitude suficiente para influenciar no ganho de peso, conversão alimentar e consumo. Os níveis de 0,87% de lisina, 0,57% de treonina, 0,52% de metionina + cistina e 0,16% de triptofano são suficientes para desempenho de suínos machos inteiros para as fases de crescimento e terminação, em um nível de 3.200kcal/kg de energia metabolizável, determinando uma maior economia em custo de alimentação.

Por outro lado, as desvantagens incluem, a dificuldade de promover a segunda vacinação em animais agrupados em baias, 4 a 5 semanas antes do abate; problemas com autoinjeção pelos operadores, que implica no treinamento do funcionário para uso deste material em específico; e o fato de alguns animais vacinados, devido a variações na resposta imunológica à vacina, ainda possuírem altas concentrações de androsterona no tecido adiposo (EINARSSON, 2006). Deve-se considerar também a preocupação dos consumidores com questões relacionadas a efeito residual da vacina na carne dos animais imunocastrados (PRUNIER et al., 2006), fato levantado por Huber-Eicher & Spring (2008), avaliando a aceitação da imunocastração como método de substituição da castração



cirúrgica por consumidores na Suíça. Descobriu-se que 60,5% das mulheres e 51,2% dos homens não consumiriam carne de animais imunocastrados, sendo que nesta mesma pesquisa, 51,7% das mulheres e 42,5% dos homens entrevistados não são a favor da imunocastração como método alternativo.

Em estudo realizado no Brasil, testando a aceitação dos consumidores, observou-se que as amostras de animais castrados cirurgicamente foram mais aceitas que a de imunocastrados. Porém, não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos para a média de aceitação, baseados em avaliações sensoriais, que mostram que a carne, seja ela proveniente de castrados cirurgicamente ou imunologicamente, não foi diferenciada pelos consumidores (GOMES, 2009).

Animais imunocastrados também apresentaram maior teor de carne magra na carcaça, menor percentagem de gordura subcutânea e menor espessura de toucinho em relação aos animais castrados cirurgicamente. É possível observar ainda a eficiência de supressão da produção de andrógenos por meio da redução no peso das glândulas salivares e dos testículos dos animais imunocastrados, sendo este quase duas vezes menor do que o peso testicular de machos inteiros (SANTOS, 2009).

Fávero (2000) realizando revisão sobre o abate de suínos inteiros no Brasil observou as principais diferenças entre machos inteiros e castrados nas características de desempenho e de carcaça estão resumidas na Tabela 1, na qual apresenta três revisões com médias de trabalhos científicos que incluem diferentes genótipos, pesos de abate e regimes alimentares. O mesmo autor em sua revisão destaca valores para ganho de peso, conversão alimentar (Tabela 2) e características de carcaça (Tabela 3) para machos inteiros e castrados.

Ainda do ponto de vista econômico, Fávero (2000) destaca a viabilidade econômica na produção de machos inteiros, pode-se destacar a menor conversão alimentar e maior deposição de carne magra por parte de machos inteiros, no entanto, estes apresentam maior mortalidade devido ao estresse (Tabela 4).

Segundo Moraes et al (2010) testando dietas com 10ppm de ractopamina em suínos machos imunocastrados, castrados e fêmeas verificou que a inclusão de ractopamina prejudicou ($P < 0,05$) o ganho de peso dos machos imunocastrados. Porém, o autor sugere que a necessidade de estudos visando à adequação dos níveis nutricionais das dietas contendo ractopamina para suínos imunocastrados.

CONCLUSÃO

A criação de suínos machos inteiros, e, posterior imunocastração além de mostrar-se como uma alternativa menos dolorosa ao suíno (estresse), é também econômica já que se tem menores consumos de ração, e conversão alimentar, menor mortalidade na fase de leitão, maior relação carne magra:gordura. Porém, a aceitação da carne de suíno imunocastrado é prejudicada por questões culturais.

São necessários mais estudos para que se desenvolvam outras metodologias para evitar o odor característico de suínos machos inteiros, já que há riscos como a autovacina por parte do operador, assim como a eficiência da vacina questionada em partes.



ANEXO

Tabela 1- Diferença entre machos inteiros e castrados.

Características	Lange, C.F.M. & Squires, J. (1995)	Faucitano, L. (1996)	Adaptado de Xue, J.L. (1997)
	Porcentagem		
Consumo	- 12	-	-
Ganho de Peso Diário	0	+ 3,9	- 0,7
Taxa de deposição de Proteína	+ 25	-	-
Conversão Alimentar	- 12	- 4,6	- 8,1
Rendimento de Carcaça	- 1,5	-	- 1,2
Comprimento de Carcaça	-	+ 1,6	+ 2,6
Espessura de Toucinho	-	- 14,9	- 18,2
Área de Olho de Lombo	-	-	+ 9,7
Produção de Carne Magra	+ 6,5	+ 4,6	+ 12,1
Índice de Bonificação	+ 4 *	-	-
Perdas p/ Mortalidade	+ 0,3	-	-

Fonte: Fávero, (2000).

Tabela 2- Ganho de peso e conversão alimentar de machos inteiros (MI) e castrados (C) segundo revisão de literatura de Xue, J.L. et.al (1997) citado por Fávero (2000).

Ganho de Peso Diário (g)		Conversão Alimentar (1:)		Peso Inicial (kg)	Peso Final* (kg)	Referência
MI	C	MI	C			
654	604	3.03	3.45	19	89	Blair e English, 1965
730	680	3.20	3.70	23	89	Wong <i>et al.</i> , 1968
720	730	3.01	3.40	10	90	Newell e Bowland, 1972
780	790	2.84	3.03	22	90	Pay e Davies, 1973
940	958	2.63	2.77	27	99	Siers, 1975
894	826	3.07	3.42	27	100	Siers, 1975
619	582	3.47	3.76	33	85	Siers, 1975
920	601	2.44	3.03	27	87	Wood e Riley, 1982
748	439	2.64	3.25	27	89	Wood e Riley, 1982
940	950	3.01	3.41	32	93	Fortin <i>et al.</i> , 1983
751	838	2.60	2.75	22	91	Castell <i>et al.</i> , 1985
799	804	2.72	3.02	20	89	Castell e Strain, 1985
660	668	2.65	3.06	15	89	Castell e Strain, 1985
658	674	2.80	3.27	15	89	Castell e Strain, 1985
814	811	2.96	3.10	20	89	Castell e Strain, 1985
782	796	-	-	4 sem	105	Knudson <i>et al.</i> , 1985
770	730	2.81	3.10	-	110, 120, 130 e 140	Nicholls e Price, 1986
859	906	2.43	2.55	38	90	Friend <i>et al.</i> , 1989
-	-	3.45	3.54	24	105	Judge <i>et al.</i> , 1990
941	975	2.46	2.74	25	95	Squires <i>et al.</i> , 1993
731	799	2.48	2.62	18	100	Xue <i>et al.</i> , 1995

* Média de machos inteiros e castrados

Fonte: Xue, J.L. et.al (1997), citado por Fávero (2000).



Tabela 3 – Características de carcaça de machos inteiros (MI) e Castrados (C) segundo revisão de literatura de Xue, J.L. et.al (1997) citado por Fávero (2000).

Rendimento (%)		Comprimento carcaça (cm)		Espessura Toucinho (mm)		Área olho Lombo (cm ²)		Peso Abate (kg) *	Referência
MI	C	MI	C	MI	C	MI	C		
74.2	74.6	80.6	80.0	24.9	30.7	24.8	21.7	89	Blair & English, 1965
-	-	78.3	77.8	31.0	35.3	26.4	24.8	89	Wong et al., 1968
75.9	79.6	78.1	77.0	-	-	27.0	25.8	90	Vewell & Bowland, 1972
72.6	71.9	-	-	35.6	44.7	35.1	32.5	90	Pay & Davies, 1973
-	-	78.7	77.7	29.7	33.1	32.7	28.4	99	Siers, 1975
-	-	75.9	75.4	31.0	35.6	33.5	28.8	100	Siers, 1975
75.2	76.7	80.9	77.6	27.1	38.9	34.0	27.1	89	Cliplef & Strain, 1981
76.5	78.1	80.0	80.0	14.0	16.5	-	-	87	Wood & Riley, 1982
77.2	77.1	81.3	79.5	11.8	14.4	-	-	86	Wood & Riley, 1982
76.3	77.0	80.3	80.1	12.2	16.1	-	-	89	Ellis et al., 1983
81.9	83.0	-	-	32.0	32.0	-	-	93	Fortin et al., 1983
74.0	75.2	-	-	19.6	23.1	30.3	30.8	90	Castell et al., 1985
74.1	74.9	-	-	19.6	24.2	30.2	30.8	91	Castell et al., 1985
77.1	77.2	78.0	74.6	19.6	26.2	34.8	28.2	89	Castell & Strain, 1985
74.9	75.4	80.2	77.0	23.6	29.9	29.2	28.2	89	Castell & Strain, 1985
78.4	79.2	77.9	77.0	26.6	28.1	38.2	31.9	89	Castell & Strain, 1985
77.2	78.8	81.8	77.1	19.9	28.4	33.1	32.2	89	Castell & Strain, 1985
74.1	74.7	85.2	82.8	19.5	28.4	31.8	31.7	105	Knudson et al., 1985

* Média de machos inteiros e castrados

Fonte: Xue, J.L. et.al (1997), citado por Fávero (2000).

Tabela 4 – Vantagens econômicas na produção de machos inteiros.

Parâmetros	Macho Inteiro	Castrado	Diferença (%)	Vantagem Econômica (R\$)
Conversão Alimentar (1:)	2,60	2,83	- 8,0	+ 4,60
Rendimento Carcaça (%)	73,4	74,5	- 1,5	(*)
Carne Magra (%)	56,2	52,0	+ 8,0	+ 3,81
Mortalidade (índice)	99,7	100	+ 0,3	- 0,36
Vantagem econômica por animal abatido				R\$8,05

* Incluído no cálculo da produção de carne.

Fonte: Fávero (2000).



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONNEAU, M. e SQUIERES, E. J.; **Uso de Machos Inteiros na Produção de Suínos.** *1a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína 16 de novembro a 16 de dezembro de 2000* – Concórdia - SC : EMBRAPA, 2000.

BONNEAU, M.; **Use of Entire Male for Pig Meat in the European Union.** *Meat Science*, v.49, p.257-272. 1998.

CASTAGNA, C. D.; et al.; **Níveis de Aminoácidos na Dieta de Suínos Machos Inteiros Dos 25 aos 70 Kg.** *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 29, n. 1, p. 117-122, Santa Maria – RS, 1999.

CLAUS, R.; et al. **Short-term endocrine and metabolic reactions before and after second immunization against GnRH in boars.** *Vaccine*, v.25, p.4689-4696, 2007.

EINARSSON, S.; **Vaccination against GnRH: pros and cons.** *In: Prevention of Boar Taint in Pig Production: The 19th Symposium of the Nordic Committee for Veterinary Scientific Cooperation, 1., 2005, Gardermoen, Norway. Acta Veterinaria Scandinavica, Gardermoen, Norway: v.48, 2006. p.24-26. (Resumo). 2006.*

FAVERO, J. A.; **Abate de Suínos Machos Inteiros – Visão Brasileira.** *1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 16 de novembro a 16 de dezembro de 2000* – Concórdia, SC, 2000.

GOMES, C. L.; **Influência da Imunocastração da Machos nas Características Sensoriais de Costela Suína.** *Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos UNICAMP - Departamento de Tecnologia de Alimentos. Campinas – SP. 2009.*

HUBER-EICHER, B.; SPRING, P. **Attitudes of Swiss consumers towards meat from entire or immunocastrated boars: A representative survey.** *Research in Veterinary Science*, v.85, p.625-627, 2008.

MORAES, E., KIEFER, C. e SILVA, I. S.; **Ractopamina em Dietas Para Suínos Machos Imunocastrados, Castrados e Fêmeas.** *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 40, n. 2, p. 413,. 2010.

PERRY, G.C.; et.al. **Pig courtship behavior: Pheromonal property of androsterone steroids in the male submaxillary secretion.** *Animal Production*. v. 331. p. 191199 , 1980.

PFIZER SAÚDE ANIMAL; **Pfizer Lança Vacina Para Castração Imunológica de Suínos.** *Notícias - Suinocultura.* s.l. : Disponível em: http://pt.engormix.com/MA-suinocultura/noticias/pfizer-lanca-vacina-castracao_10600.htm, 2007.

POROLNIK, G. V.; **Suplementação de Aminoácidos Para Suínos Castrados e Inteiros em Crescimento e Terminação: Desempenho e Custo do Alimento.** *Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria - RS : s.n., 2010.*



PRUNIER, A.; BONNEAU M.; VON BORELL E. H. et al.; **A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and evaluation of non-surgical methods.** *Animal Welfare.* v. 15, p. 277-289, 2006.

SANTIAGO, J. C. e al., et.; **Incidência de Carne PSE (pale, soft and exudative) em Suínos Machos Imunocastrados.** *47a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia 27 a 30 de julho de 2010, Salvador - BA.* 2010.

SANTOS, A. P.; **Suínos Imunocastrados na Suinocultura Moderna.** *Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFMS.* Campo Grande - MS : s.n., 2009.

SQUIRES, E. J.; **Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs.** *The Animal Consortium.* Rockville, v. 34, n. 11, p. 1-14, Nov. 2008.

THUN, R.; GAJEWSKI, Z.; JANETT, F. F. **Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues.** *Journal of physiology and pharmacology.* v. 57 Suppl 8, p. 189-194, 2006.
2008.