

INFLUÊNCIA DE COMPOSTOS VOLÁTEIS NO ODOR E SABOR DA CARNE SUÍNA

BÁRBARA V. IKARI¹, SIMONE R. OLIVEIRA², E. TADEU F. SILVEIRA² E KÁTIA M.

V. A. B. CIPOLLI³

Nº 11243

RESUMO

A carne suína é a fonte de proteína animal mais importante no mundo, representando quase metade do consumo e da produção de carnes e o Brasil é o quarto maior produtor dessa carne. A principal razão que tem limitado a produção e abate de machos inteiros diz respeito à possibilidade do tecido gorduroso desses animais apresentarem um odor desagradável, devido à presença de altos níveis de androstenona e de escatol na gordura apresentando o limite de rejeição de 0,5 ppm para androstenona e entre 0,20 e 0,25 ppm. A imunocastração que consiste em uma vacina atua no sistema imunológico do suíno, permitindo que o suíno macho inteiro seja abatido com um alto peso sem odores desagradáveis e com os benefícios: redução do comportamento agressivo, respeito ao bem-estar dos animais e melhora o desempenho e as características quantitativas de carcaça. Ractopamina utilizada na dieta, aditivo beta-adrenérgico com estrutura semelhante a das catecolaminas, epinefrina e norepinefrina, age alterando o metabolismo animal e modificando a repartição dos nutrientes, com aumento na síntese proteica. O presente trabalho teve o intuito de avaliar o efeito da imunocastração sobre a qualidade da carne suína obtida de diversos tratamentos: animais castrados cirurgicamente: CC, fêmeas: FM, imunocastrados: IM e animais inteiros: IT, com e sem dieta com Ractopamina: R, tendo como foco a influência da presença de androstenona e escatol no odor da gordura costolombar. Avaliou-se a qualidade da carne suína através de análises: pH, cor, textura e composição centesimal. Foram avaliadas sensorialmente 106 amostras de gordura costolombar e os compostos voláteis desagradáveis presentes apresentaram em média intensidades perceptíveis pelos julgadores treinados, próximos àqueles do *threshold*. Em média as intensidades percebidas não afetaram a qualidade da gordura. Considerou-se inusitado a percepção de androstenona em CC e FM, poucas vezes relatado na literatura. Os resultados deste trabalho sugerem que a imunocastração e dieta com Ractopamina podem ser utilizados na criação de suínos, pois os compostos voláteis percebidos não afetaram qualidade da carne. Outras avaliações ainda estão sendo realizadas.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP. ✉ baikari@gmail.com
2. Colaborador: Pesquisador, CTC/ITAL, Campinas-SP
3. Orientadora: Pesquisadora LAFISE/CCQA/ITAL, Campinas-SP (kcipolli@ital.sp.gov.br)

ABSTRACT

Pork is the most important source of animal protein in the world, representing almost half of consumption and production of meat and Brazil is the fourth largest producer of pork. The main reason that has limited production and slaughter of entire male concerns the taint odor due to the presence of high levels of androstenone and skatole in fat presenting the rejection limit of 0.5 ppm to androstenone and between 0.20 and 0.25 ppm. Furthermore, immunocastration arises in order to improve the quality, this is a vaccine that works in the pig's immune system, allows the entire male pig to be slaughtered with a high weight without unpleasant odors and preserves the benefits of the effect of testicular steroids on the growth of the animal: it reduces aggressive behavior of males, regard the welfare of animals and improves the performance and carcass yield. Regarding the aspect of nutrition, Ractopamine, additive with beta-adrenergic-like structure of the catecholamines, epinephrine and norepinephrine, acts by altering the animal metabolism and modifying the distribution of nutrients, with an increase in protein synthesis. This study aimed to evaluate the effect of immunocastration on the quality of pork obtained from different treatments: surgically castrated animals: CC, females: FM immunocastrated: IM and whole animals: IT, with and without diet Ractopamine: R. We evaluated the quality of pork through analysis: pH, color, texture and chemical composition. We evaluated 106 samples of fat and volatile compounds of back fat unpleasant present had an mean intensity perceived by trained panelists, which were under of the rejection limit. The intensities did not affect the perceived quality of the fat, except for the odors of whole animals with the odor of androstenone and skatole in perceived higher intensities in some of the samples. The perception of androstenone in CC and FM was considered distinctive, rarely reported in the literature. The results of this study suggest that immunocastration and Ractopamine can be used in pork farming, as volatile compounds did not affect perceived quality of the meat. Other assessments are still being held.

INTRODUÇÃO

O mercado interno brasileiro absorveu 83 % da produção de carne suína em 2010 e, segundo a ABIPECS (2010) ainda há uma grande possibilidade de crescimento de consumo, estimado em 15 kg por habitante ano. Desta forma, a suinocultura brasileira vem investindo nos últimos anos, de forma a aliar valor econômico com qualidade de produto, a partir de estudos aplicáveis ao setor tais como: áreas de genética, manejo, novas formas de castração e nutrição.

No que diz respeito à nutrição, a ractopamina é um aditivo beta-adrenérgico que age alterando o metabolismo animal e modificando a repartição dos nutrientes. Observou-se um redirecionamento dos nutrientes que seriam convertidos a lipídeos serem convertidos em tecido muscular (PEREIRA et al., 2008). Assim, ao mesmo tempo ocorre uma redução na síntese lipídica, e aumento na síntese protéica, proporcionando melhor rendimento da carcaça dos suínos (SCHINCKEL et al., 2003).

A castração cirúrgica estar sendo banida em função da dor geradas aos animais, se faz necessária a verificação da eficiência de outras técnicas que permitam o mesmo efeito obtido pela castração cirúrgica.

A principal limitação da produção e abate de machos inteiros é a possibilidade do tecido gorduroso desses animais apresentarem odor desagradável, devido à presença de altos níveis de androstenona e de escatol. Como opção, surge a imunocastração, que melhora a eficiência alimentar sob regime de restrição alimentar, com crescimento mais rápido, maior proporção de carne e menos gordura na carcaça e evita a produção de odores pela eliminação da atividade hormonal dos suínos (BONNEAU et al., 2000).

Odor e sabor são os atributos predominantes na percepção de qualidade de alimentos e bebidas sendo a razão da aprovação ou não pelos consumidores quanto à qualidade, uma vez que esses parâmetros podem estar relacionados à percepção humana de conforto e condições sanitárias. O termo odor refere-se ao efeito biológico, físico e fisiológico causado pela interação entre estimulantes químicos (aromas e fragrâncias) e o sistema olfativo dos seres humanos (AUGUSTO et al., 2003).

Sabor e aroma são atributos bastante complexos da palatabilidade de carne. Embora seja conhecida, por muitos anos, que a maciez desenvolve um grande papel na aceitabilidade da carne, por parte dos consumidores, o sabor e aroma tem se tornado importante também. Em diversos estudos realizados, o sabor e aroma foram considerados como os mais importantes fatores que influenciam os consumidores e compradores de carne. Huffman et al. (1996) concluiu que o sabor e aroma têm uma

forte relação ($R^2 = 0,67$), mais do que qualquer outro fator, especialmente com a avaliação da palatabilidade da carne quando o consumidor prepara a carne em casa. Platter et al. (2003) concluíram também que pequenas mudanças no sabor e aroma muito influenciaram na avaliação sensorial da carne, principalmente na aceitabilidade (CALKINS et. al., 2007). O presente trabalho teve o intuito de avaliar o efeito da imunocastração sobre a qualidade da carne suína obtida de diversos tratamentos: animais castrados cirurgicamente: CC, fêmeas: FM, imunocastrados: IM e animais inteiros:IT, com e sem dieta com Ractopamina: R. Avaliou-se a qualidade da carne suína através de análises: sensoriais, pH, cor, textura e composição centesimal. Considerando que estas tecnologias são ainda recentes no país, são necessários estudos dos efeitos da imunocastração e da dieta com Ractopamina na qualidade da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Foram obtidas amostras da gordura subcutânea da região costal lombar de 126 suínos: 20 CC – castrados cirurgicamente, 20 CCRA – castrados cirurgicamente com dieta com Ractopamina (RA); 20 IM - imunocastrados, 20 IMRA; 20 FM – fêmeas , 20 FMRA, 5 ITRA – machos inteiros jovens com dieta de Ractopamina. Animal inteiro, adulto também foi avaliado. Os animais foram criados e abatidos em 2 granjas de 2 frigoríficos de grande porte no Estado de São Paulo, à exceção da gordura dos animais inteiros, jovens, que foi obtida de animais criados e abatidos em granja de frigorífico de grande porte do Estado de Santa Catarina. Estes últimos só puderam ser abatidos em caráter de pesquisa, o que praticamente inviabilizou a obtenção de mesmo número de repetições que os demais. Obteve-se então animal inteiro adulto, criado para fins de pesquisa com boas práticas de manejo, e abate em frigorífico de médio porte do estado de São Paulo. Após o abate e obtenção de meias carcaças, estas foram armazenadas no CTC-ITAL. Todo o processo de obtenção da gordura, desde a pesagem das meias carcaças até o acondicionamento à vácuo e armazenamento em ultrafreezer (-87°C), e posterior descongelamento e avaliação das amostras foi acompanhado. Nem todos os animais foram avaliados a tempo para este trabalho.

4.2 Avaliações físicas e químicas

Lombos obtidos de 3 animais (IT, CC e IM) foram avaliados: pH, cor (L^* , a^* , b^*) e força de cisalhamento. As medidas foram realizadas em triplicata. A composição centesimal do animal IT foi também avaliada.

Os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

4.3.1. Preparo de amostras

Foram utilizadas 2 diferentes tipos de amostra no treinamento de análise sensorial: soluções diluídas dos padrões de androstenona e escatol, utilizadas como referências; amostras de gordura costolombar.

As amostras utilizadas como referência encontram-se na Figura 1. Amostras comerciais de gordura proveniente do lombo (*Longissimus dorsi*) de animal castrado cirurgicamente e de animal inteiro jovem (obtida por encomenda, para pesquisa) foram utilizadas para a percepção dos odores de androstenona e de escatol.

Dez gramas de gordura subcutânea e 10 mL de água mineral potável foram introduzidas em frascos de vidro de 50 ml (diâmetro maior: 3,5 cm e menor: 1,0 cm; altura: 5,5 cm e gargalo: 1,0 cm), tampados e os recipientes foram recobertos com papel alumínio, para que não ocorresse modificação significativa do odor por ação da luz (ranço), e para que os julgadores não se influenciassem pela aparência, ao avaliar o odor. Para que o odor ficasse mais evidente para os provadores, as amostras foram aquecidas em banho-maria até que atingissem a temperatura de 50°C. Cada amostra assim preparada foi utilizada por no máximo 3 julgadores, evitando-se a perda de odores.

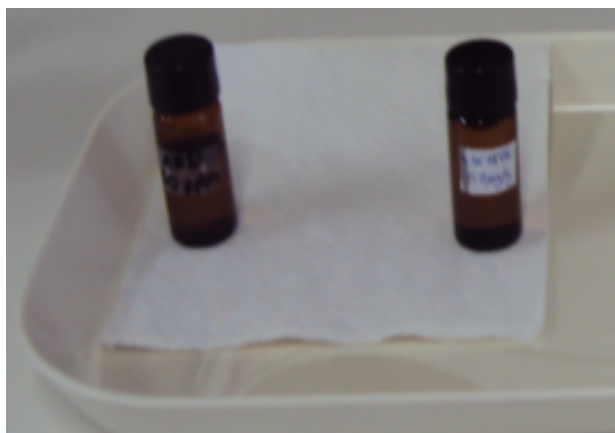


Figura 1 – Amostras referência: soluções diluídas dos padrões de androstenona e escatol

Avaliação sensorial das amostras

O grupo de julgadores treinados em análises descritivas que avaliam diariamente odor / fragrâncias, identificou, definiu e quantificou as intensidades percebidas de odor de androstenona e escatol, em gordura, utilizando escalas não estruturadas de 10 cm.

As amostras foram apresentadas de forma monádica seqüencial segundo um delineamento de blocos completos com apresentação parcial de amostras em 2 sessões. Algumas amostras foram avaliadas em triplicata para verificar o desempenho da equipe. Não foi possível avaliar todas as amostras desta forma, pois a equipe sofreria por fadiga prejudicando os resultados. Os resultados foram avaliados através de análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias ao nível de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliações físicas e químicas

A composição centesimal do animal IT consta da Tabela 1. Na Tabela 2 são apresentados os resultados de pH, cor e força de cisalhamento da carne suína (*Longissimus dorsi*) de 3 tratamentos.

Tabela 1 – Resultados da composição centesimal da carne (*Longissimus dorsi*) obtida de suíno macho inteiro

Composição Centesimal (g/100g)*		
Umidade	73,75	(0,18)
Proteína	23,80	(0,24)
Gordura	1,41	(0,12)
Cinzas	1,19	(0,05)

*média (desvio padrão) de triplicata.

Tabela 2 – Resultados da avaliação da cor e força de cisalhamento da carne (*Longissimus dorsi*) obtida de suíno castrado cirurgicamente (CC), imunocastrado (IM) e inteiro (IT).

Avaliações	CC	IM	IT
pH	5,78 ^b (0,05)	5,64 ^c (0,02)	5,87 ^a (0,02)
L*	49,21 ^a (3,37)	43,32 ^b (2,15)	35,27 ^c (0,68)
a*	-3,92 ^a (0,44)	-3,57 ^a (0,69)	-2,92 ^a (1,01)
b*	4,99 ^a (0,38)	2,67 ^b (0,42)	2,69 ^b (1,16)
Força de Cisalhamento (N)	66,18 ^a (7,47)	43,32 ^b (7,77)	35,1 ^b (5,16)

*média (desvio padrão) de 3 replicatas para pH e de 5 replicatas para cor e força de cisalhamento. Na mesma linha valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Os tratamentos diferiram entre si quanto ao pH, cor L* e b* e quanto à força de cisalhamento. O animal inteiro apresentou-se com pH mais alto ($p < 0,05$), e conseqüentemente mais rosado (escurecido) enquanto os demais tratamentos apresentaram-se mais pálidos, de coloração rósea esbranquiçada. O tratamento CC, nas condições deste trabalho, apresentou-se mais firme ($p < 0,05$) que as demais amostras.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos no teste de análise descritiva do odor de 106 amostras de gordura subcutânea costo lombar, obtidas de suíno IM, IMRA, CC, CCRA, FM, FMRA e ITRA. Algumas amostras ainda não foram analisadas. Pode-se observar que apenas na avaliação de odor de escatol houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que o tratamento IMRA apresentou maior intensidade que os demais tratamentos, que não foram diferentes significativamente ($p > 0,05$) entre si. Na avaliação de odor de androstenona verifica-se que os julgadores perceberam ardência na narina/odor que lembra urina em todas as amostras, inclusive naquelas de animais fêmeas. Tais intensidades foram percebidas em especial, nos tratamentos FM e FMRA, em relação ao tratamento ITRA, e os comentários da equipe de julgadores confirmam a baixa intensidade do odor percebido. Quanto aos resultados de odor característico de gordura suína, as médias de intensidade de odor obtidas para todos os tratamentos confirmam que até mesmo no tratamento em que o odor de escatol foi mais intenso (IMRA), não foi afetado por esta substância, pois os valores médios obtidos representam bem a referência utilizada. Assim como neste trabalho, Prusa et al. (2011) também detectaram odor sexual em gordura costo lombar de fêmeas e citam outros autores que relataram o

fato da existência de baixa incidência de odor sexual nesta carne (Williams, Pearson, & Webb, 1963; Squires, 1990, in Prusa, 2011).

Tabela 3. Resultados* obtidos no teste descritivo de odor das 106 amostras de gordura subcutânea costo lombar obtida de suínos imunocastrados (IM), castrado cirurgicamente (CC), fêmea (FM) e inteiro (IT) com ou sem dieta com Ractopamina (RA).

Tratamento	Androstenona		Escatol		Característico de Gordura
IMRA	2,3 ^a	(1,8)	1,2 ^a	(1,7)	6,5 ^a (1,7)
IM	2,1 ^a	(1,7)	0,9 ^b	(1,4)	6,6 ^a (1,7)
CCRA	2,0 ^a	(1,7)	0,7 ^b	(1,3)	6,7 ^a (1,8)
CC	1,9 ^a	(1,5)	0,7 ^b	(1,3)	6,7 ^a (1,6)
FMRA	2,0 ^a	(1,8)	0,9 ^b	(1,4)	6,5 ^a (1,8)
FM	2,1 ^a	(1,8)	1,0 ^b	(1,5)	6,5 ^a (1,8)
ITRA	2,2 ^a	(1,7)	0,9 ^b	(1,0)	6,5 ^a (1,8)
p _F Tratamento	0,05		< 0,01		0,78

*Resultado expresso como média (desvio-padrão). Para cada atributo (coluna), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

A equipe treinada de análise sensorial que avaliou odor de escatol dessas amostras de gordura subcutânea detectou quantidades difíceis de perceber (notas menores ou próximas a 2 na escala de 9 pontos), confirmando as pesquisas realizadas pelos autores Bonneau *et al.*, 2000; Annor-Frempong *et al.*, 1997; Oliveira *et al.*, 1997, dentre outros.

CONCLUSÃO

Os compostos voláteis desagradáveis presentes nas amostras apresentaram em média intensidades perceptíveis pelos julgadores treinados, próximos àqueles do *threshold*. As intensidades percebidas, em média não afetaram a qualidade da gordura, à exceção dos odores dos animais inteiros, com odor de androstenona e de escatol percebidos em intensidades superiores em algumas das amostras. Considerou-se inusitado a percepção de androstenona em CC e FM (gordura), poucas vezes relatado na literatura.

Os resultados deste trabalho sugerem que a imunocastração e dieta com Ractopamina podem ser utilizados na criação de suínos, pois os compostos voláteis

percebidos não afetaram qualidade da carne. Outras avaliações estão sendo realizadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – PIBIT, pela bolsa concedida.

Ao CCQA/LAFISE – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

ABIPECS – Associação Brasileira Ind. Prod. Exp. Carne Suína. 2010. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/news/257/101/Carne-Suina-avaliacao-dos-resultados-de-2010-e-perspectivas-para-2011.html>. Acesso: 17-02-11 09:50h.

ANNOR-FREMPONG, I.E., NUTE, G.R., WHITTINGTON, F.W. & WOOD, J.D. The problem oftaint in pork: 1. Detection thresholds and odour profiles of androstenone and skatole in amodel system. **Meat Science**, v. 46, p. 45-55, 1997.

AUGUSTO, F., LOPES, A. L., ZINI, C. A. 2003. Sampling and sample preparation for analysis of aromas and fragrances. **Trends in Analytical Chemistry**, vol. 22, Nº 3.

BONNEAU, M., KEMPSTER, A.J., CLAUS, R., CLAUDI-MAGNUSSEN, C., DIESTRE, A., TORNBERG, E., WALSTRA, P., CHEVILLON, P., WEILER, U. & COOK, G.L. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: I. Presentation of the programme and measurement of boar taint compounds with different analytical procedures. **Meat Science**, v. 54, p. 251-259, 2000.

CALKINS, C.R., HODGEN, J.M.. A fresh look at meat flavor . **Meat Science** V.77, 1, p. 63-80. 2007

HUFFMAN, K.L., MILLER, M.F., HOOVER, S.C., WU, C.K., BRITTIN, H.C., & RAMSEY, C.B., Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant. **Journal of Animal Science**, 74, 91–97.1996.

OLIVEIRA, J. J. V.; SILVEIRA, E. T. F., VIANA, A. G. Determinação de androstenona e escatol em toucinho costal-lombar e glândula salivar submaxilar de suínos. **Revista Brasileira de Análise de Alimentos**, v. 5, p. 12–20, 1997.

PEREIRA, F. A., FONTES, D.O., SILVA, F.C.O., FERREIRA, W.M., LANNA, A.M.Q., CORRÊA, G.S.S., SILVA, M.A., MARINHO, P.C., AROUCA, C.L.C., SALUM, G.M. 2008. Efeitos da Ractopamina e de dois níveis de lisina digestível na dieta sobre o desempenho e características de carcaça de leitoas em terminação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.4, p.943-952.

PLATTER, W. J., TATUM, J. D., BELK, K. E., CHAPMAN, P. L., SCANGA, J. A., & SMITH, G. C. 2003. Relationships of consumer sensory ratings, marbling score, and shear force value to consumer acceptance of beef strip loin steaks. **Journal of Animal Science**. 81(11), 2741–2750.

PRUSA, K. NEDERVELD, H.P.L. RUNNELS, H. P. L., LI, R., KING, V.L., CRANE, J.P. Prevalence and relationships of sensory taint, 5 α -androstenone and skatole in fat and lean tissue from the loin (Longissimus dorsi) of barrows, gilts, sows, and boars from selected abattoirs in the United States. **Meat Science**, v.81 (1),.96-101.

SCHINCKEL, A.P.; LI, N.; RICHERT, B.T.; PRECKEL, P.V.; EINSTEIN, M.E. Requirements of pigs fed ractopamine – Development of a model to describe the compositional growth and dietary lysine. **J. Anim. Sci.**, v. 81, p. 1106-1119, 2003.