AGRARIAN
OPEN ACCESS
e-ISSN: 1984-2538

Aceitabilidade de produtos confeccionados com carne de suínos machos imunocastrados

Acceptability of products made with immunocastrated male pig meat

Henrique da Costa Mendes Muniz
Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: henriquecmmuniz@hotmail.com
OrcID: http://orcid.org/0000-0002-4512-4424

Marrone da Silva dos Santos
Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: marrone.s.santos@gmail.com
OrcID: http://orcid.org/0000-0002-3826-8075

Luciane Inês Schneider
Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: lucianeinesschneider@hotmail.com
OrcID: http://orcid.org/0000-0002-8542-6937

Arlei Rodrigues Bonet de Quadros
Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: arlei.bonet@ufsm.br
OrcID: http://orcid.org/0000-0001-6090-3410

Vladimir de Oliveira
Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: vladimir.oliveira@ufsm.br
OrcID: http://orcid.org/0000-0002-9292-8943

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitabilidade de produtos embutidos, curados e assados, confeccionados com carne de suínos machos submetidos a dois tipos de castração. Na confecção da copa curada (CC) foi utilizado corte de aproximadamente 400 gramas de cada animal selecionado. Na linguiça toscana (LT), foi coletado porção do lombo de cada animal. As amostras foram separadas conforme a categoria sexual, misturados com mesma quantidade de temperos. Nos produtos CC e LT, as variáveis analisadas não apresentaram diferença (P >0,05) entre as categorias sexuais. O índice de aceitabilidade da CC foi 77,7 e 78,8%, para macho castrado (MC) e imunocastrados (MI), respectivamente. Para LT o índice de aceitabilidade foi 74,1 e 76,9%, para MC e MI, respectivamente. A análise sensorial demonstrou não haver diferença na aceitabilidade pelo

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

AGRARIAN
OPEN ACCESS
e-ISSN: 1984-2538

consumidor dos produtos copa curada e linguiça toscana, manufaturados a partir de cortes de suínos castrados e imunocastrados.

Palavras-chave: Análise sensorial. Copa curada. Linguiça toscana. Qualidade de carne.

Abstract: The aim of this study was to evaluate the acceptability of products sausages, cured and roasted, made with meat from male pigs submitted to two types of castration. In making the cured coppa (CC), a cut of approximately 400 grams of each selected animal was used. In the tuscan sausage (TS), a portion of the loin was collected from each animal. The samples were separated according to the sexual category, mixed with the same amount of spices. In the CC and TS products, the analyzed variables showed no difference (P> 0.05) between the sexual categories. The CC acceptability index was 77.7 and 78.8%, for castrated male (CM) and immunocastrated (IM), respectively. For TS, the acceptability index was 74.1 and 76.9%, for CM and IM, respectively. Sensory analysis showed no difference in consumer acceptability of products cured coppa and tuscan sausage, manufactured from cuts of castrated and immunocastrated pigs.

Keywords: Cured coppa. Meat quality. Sensory analysis. Tuscan sausage.

Data de recebimento: 23/03/2021
Data de aprovação: 26/10/2021
DOI: https://doi.org/10.30612/agrarian.v14i53.14412

1 Introdução

A técnica de castração cirúrgica em suínos machos é uma prática antiga, no entanto ainda realizada, que visa reduzir a concentração de odor sexual na carcaça do animal. Os dois principais percursores que estão vinculados ao odor sexual são o escatol e a androstenona. O primeiro é resultado da degradação bacteriana do aminoácido triptofano no intestino delgado, enquanto o segundo é produzido pelas células Leydig presentes nas gônadas e atua como feromônio pelos animais (Zamaratiskaia & Squires, 2009).

Conforme a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS, 2016) é indicado que a castração cirúrgica ocorra antes do sétimo dia de vida do animal. A justificativa é o fato de existir menor risco com hemorragias, infecções e tornar mais rápida a cicatrização nessa idade, além da facilidade do manejo. Contudo, essa interpretação gera dúvidas e questionamentos em grupos de consumidores de carne suína, que questionam o procedimento de castração cirúrgica e seus efeitos sobre o bem-estar. Segundo Lima *et al*. (2014), a castração cirúrgica gera estresse agudo nos animais, fazendo a produção suína buscar técnicas alternativas a esta prática antiga.

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

Com intuito de evitar a castração de suínos machos no período de maternidade, existem algumas alternativas técnicas sugeridas. Entre elas destacam-se: abate precoce dos animais, antes de atingirem 90 quilos e a castração imunológica, também conhecida como castração química. Esta última, muito difundida dentro da produção suína mundial, possivelmente por apresentar vantagens associadas ao desempenho e deposição proteica (Muniz *et al*., 2019).

Em estudo meta-analítico, Batorek *et al*. (2012) encontraram evidências que apontam diferentes concentrações de escatol e androstenona em carcaças suínas de animais inteiros e castrados. Sabe-se que elevados níveis de odor sexual podem acarretar na rejeição dos produtos cárneos, dependendo do país e região em que será comercializado (Font-i-Furnols, 2012). No entanto, a maioria dos estudos sensoriais são realizados com cortes comerciais, desconsiderando a maior forma de consumo da carne suína no mundo, de produtos embutidos. O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitabilidade de produtos embutidos curados e assados, confeccionados com carne de suínos machos submetidos a dois tipos de castração.

2 Materiais e Métodos

Todos os procedimentos adotados na coleta de dados encontram-se descritos no projeto de pesquisa nº2874110618, na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal de Santa Maria.

Foram coletadas amostras de carne de um estudo realizado com 48 suínos machos oriundos de cruzamento comercial (Agroceres x Topigs), sendo 24 castrados cirurgicamente ao terceiro dia de vida e 24 imunocastrados. As dietas foram isonutritivas e o plano alimentar foi composto por quatro dietas balanceadas com milho moído e farelo de soja, de acordo com as exigências nutricionais do National Research Council (2012). Os suínos inteiros receberam a vacina de imunocastração, na oitava e quarta semana antecedente ao abate, primeira e segunda dose respectivamente. Cada vacina de imunocastração Vivax® (Zoetis, Brasil), possui 200 µg de GnRH conjugado a proteína por mililitro e deve ser aplicada via subcutânea.

Na confecção da copa curada, foram selecionados aleatoriamente 10 suínos de cada categoria sexual e coletados aproximadamente 400 gramas do corte denominado copa lombo, logo acima da paleta na carcaça fria. Os cortes eram acondicionados em duas bacias distintas, com temperos em mesmas proporções e separados conforme categoria sexual. Após a mistura, o corte era envolto pelo peritônio dos animais, pesado, identificado conforme categoria sexual e acondicionado aleatoriamente, em ambiente com temperatura entre 12 e 16°C, e após perda média de 40% da massa, o produto foi então submetido a análise sensorial.

Para elaborar a linguiça toscana, foi coletada uma pequena porção do lombo de cada animal, sendo também separadas conforme a categoria sexual, misturadas com mesma quantidade de temperos e tempo de mistura. A massa cárnea foi embutida em tripas secas naturais de bovinos, reidratadas em uma solução com ácido acético e cortadas a cada 30 centímetros. As amostras de linguiça toscana foram embaladas em sacos plásticos a vácuo e então congeladas pelo período de sete dias. Na sequência foram descongeladas, assadas em forno elétrico pré-aquecidos a 200ºC durante 30 min, nesta mesma temperatura, virando quando necessário, para posteriormente serem submetidas à análise sensorial.

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

A análise sensorial da copa curada e linguiça toscana foi realizada em dias distintos, onde foram consultados respectivamente 65 e 53 avaliadores, homens ou mulheres, não treinados, escolhidos ao acaso, apreciadores ou não de carne suína conforme descrito a metodologia por Teixeira (2009). As amostras eram fornecidas em pequenos pratos de maneira aleatória, identificadas por códigos, em porções de 0,5 cm para copa curada e 3,0 cm para linguiça toscana assada.

Os avaliadores ficavam isolados no momento da análise sensorial, sendo orientados a realizar os seguintes procedimentos em cada amostra; primeiramente avaliar o odor cheirando a amostra, em seguida avaliar o padrão da cor do produto e ao mastigar qualificar textura e sabor. Antes e entre a degustação, orientou-se realizar o consumo de uma bolacha e enxaguar a boca com água. Ao final da análise os avaliadores deveriam informar qual amostra possuía sua preferência.

O teste de aceitação utilizou-se a escala Likert, solicitando aos avaliadores que classificassem as amostras recebidas na seguinte maneira: 1- desgostei extremamente, 2- desgostei muito, 3- desgostei moderadamente, 4- desgostei ligeiramente, 5- indiferente, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei moderadamente, 8- gostei muito e 9- gostei extremamente.

Um teste qui-quadrado foi conduzido para validar a preferência dos produtos copa curada e linguiça toscana, entre homens e mulheres. Os dados gerais da análise sensorial foram submetidos à análise de variância através de um modelo de efeito misto, utilizando como efeito aleatório o avaliador e efeito fixo a categoria sexual dos produtos. O índice de aceitabilidade (IA), foi obtido através da equação proposta por Castro *et al*. (2007) onde $IA = \frac{Nota\ média\ obtida\ pelo\ produto}{Nota\ mais\ elevada\ obtida\ pelo\ produto} \times 100$. Todas as médias que demonstraram diferença foram comparadas pelo teste de Fisher, com 5% de significância.

3 Resultados

No produto copa curada, as variáveis cor, aroma, sabor e textura, não apresentaram diferença estatística entre as categorias sexuais. O índice de aceitabilidade foi de 77,7 e 78,8%, para macho castrado (MC) e macho imunocastrados (MI), respectivamente. O sexo dos avaliadores não interferiu (P >0,05) na preferência (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios da análise sensorial e do índice de aceitabilidade do produto copa curada, à base da carne de suínos machos castrados e imunocastrados.

Copa curada						
	ANOVA				Índice de aceitabilidade	
Variável	Castrados	Imunocastrados	EPM	p-valor	Castrados	Imunocastrados
Cor	6.77	7.15	0.18	0.134	75.3	79.5
Aroma	7.08	7.19	0.19	0.670	78.6	79.9
Sabor	7.57	7.40	0.17	0.479	84.1	82.2
Textura	7.36	7.43	0.19	0.779	81.8	82.6

continua

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

Preferência			
	Castrados	Imunocastrados	p-valor
Total	49.2	51.8	NS
Mulher	45.9	54.1	NS
Homem	53.6	46.4	NS

EPM: Erro padrão da média; No p-valor da preferência: *= (P <0,05) e NS= (P >0,05).

As variáveis analisadas para linguiça toscana não apresentaram diferença estatística, entre as categorias sexuais. O índice de aceitabilidade foi 74,1 e 76,9%, para MC e MI, respectivamente. O sexo dos avaliadores não interferiu (P >0,05) na preferência (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios da análise sensorial e do índice de aceitabilidade do produto linguiça toscana, à base da carne de suínos machos castrados e imunocastrados.

Linguiça toscana						
	ANOVA				Índice de aceitabilidade	
Variável	**Castrados**	**Imunocastrados**	**EPM**	**p-valor**	**Castrados**	**Imunocastrados**
Cor	7.60	7.69	0.14	0.642	84.4	85.5
Aroma	7.43	7.23	0.17	0.398	82.6	80.3
Sabor	7.12	7.29	0.19	0.535	79.1	81.0
Textura	7.12	7.19	0.20	0.826	79.1	79.8

Preferência			
	Castrados	Imunocastrados	p-valor
Total	52.8	47.2	NS
Mulher	52.0	48.0	NS
Homem	53.6	46.4	NS

EPM: Erro padrão da média; No p-valor da preferência: *= (P <0,05) e NS= (P >0,05).

4 Discussão

Conforme estudo de Muniz *et al*. (2019), alguns dias após a segunda dose da vacina de imunocastração, o suíno macho imunocastrado (MI) aumenta a ingestão de alimento e passa a realizar maior deposição lipídica, comportamento este devido à redução dos hormônios esteroides circulantes (Fábregas *et al*., 2010; Huber *et al*., 2016). A literatura científica destaca que MIs depositam elevada quantidade de gordura intramuscular reduzindo a força de cisalhamento da carne, tornando-se estatisticamente igual ao macho castrado cirurgicamente (MC) (van Laack *et al*., 2001; Batorek *et al*., 2012), o que foi observado na ausência de diferença sobre a variável textura nas análises dos dois produtos.

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

Como abordado por Font-i-Furnols (2012), as mulheres são mais sensíveis a presença de androstenona na carne de suínos. No entanto, não houve preferência pelas avaliadoras do sexo feminino por produtos originados com carne de MC, demonstrando que a vacina reduziu os odores sexuais presente em produtos confeccionados com carne de MI. Estudo meta-analítico realizado por Batorek *et al*. (2012) também não apresentou diferença entre os percursores dos odores sexuais nas carcaças de suínos castrados cirurgicamente e imunocastrados.

A androstenona é um importante representante do odor sexual e atua como feromônio, entre os suínos. Conforme Lundstrom *et al*. (2009), este composto volátil possui maior percepção quando a carne, ou embutido, são submetidas a altas temperaturas. No entanto, com a análise sensorial de linguiça toscana que foi assada, nota-se que as variáveis aroma e sabor foram superiores a 70%, demonstrando não haver nenhum tipo de rejeição pelos consumidores em produtos originados por MI, devido aos baixos níveis deste percursor do odor sexual.

Para Cunha *et al*. (2009) além de possuir alto índice de aceitação pelo mercado, o produto também deve preconizar as variáveis sabor, textura e cor, para que o consumidor realize aquisição e consumo do mesmo. Segundo Castro *et al*. (2007), todo produto que tiver índice de aceitabilidade superior a 70%, é considerado aceito em termos sensoriais. Partindo deste pressuposto os produtos copa curada e linguiça toscana, produzidas através da carne de MI possuem altos índices de aceitação, não havendo diferença entre as categorias sexuais estudadas.

No entanto, animais submetidos a imunocastração não passarão pelo estresse agudo que suínos castrados cirurgicamente na maternidade poderão passar (Lima *et al*., 2014), podendo ser esta uma forma de tipificar produtos *in natura* elaborados com carne dessa categoria sexual, sendo destinados a um mercado, que zele pelo bem-estar dos animais de produção durante o período que vai do nascimento ao abate.

5 Conclusão

A análise sensorial demonstrou não haver diferença na aceitabilidade pelo consumidor dos produtos copa curada e linguiça toscana manufaturados a partir de cortes de suínos castrados e imunocastrados.

6 Referências

ABCS. Associação Brasileira de Criadores de Suínos. (2016). *Bem-estar animal na produção de suínos***.** Brasília: Sebrae.

Aluwé, M., Langendries, K.C.M., Bekaert, K. M., Tuyttens, F.A.M., De Brabander, D.L., De Smet, S., & Millet, S. (2013). Effect of surgical castration, immunocastration and chicory-diet on the meat quality and palatability of boars. *Meat Science,* 94, 402-407. http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.02.015

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

Batorek, N., Candek-Potokar, M., Bonneau, M., & Van Milgen, J. (2012). Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal*, 6(8), 1330-1338. http://dx.doi.org/10.1017/S1751731112000146

Castro, L.I.A., Vila Real, C.M., Pires, I.S.C., Pinto, N.A.V.D., Miranda, L.S., Rosa, B.C., & Dias, P.A. (2007). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild): digestibilidade *in vitro*, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. *Alimentos e Nutrição,* 18(4), 413-419.

Cunha, C.S., Castro, C.F., Pires, C.V., Pires, I.S.C., Halboth, N.V., & Miranda, L.S. (2009). Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias. *Alimentos e Nutrição,* 20(4), 573-580.

Fàbrega, E., Velarde, A., Cros, J., Gispert, M., Suárez, P., Tibau, J., & Soler, J. (2010). Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behavior and acute phase proteins. *Livestock Science,* 132, 53-59. http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2010.04.021

Font-i-Furnols, M. (2012). Consumer studies on sensory acceptability of boar taint: A review. *Meat Science.* 92, 319-329. http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.05.009

Huber, L., Squires, E.J., de Lange, & C.F.M. (2016). Plasma concentrations of hormones and growth factors in entire male pigs immunized against gonadotropin releasing hormone. *Canadian Journal of Animal Science*, 97, 526-529. http://dx.doi.org/10.1139/cjas-2016-0167

Lima, M.P.A., Gehrcke, M.I., Laskoski, F., Cristani, J., & Oleskovicz, N. (2014). Desempenho de ganho de peso de leitões após diferentes protocolos de castração. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36, 209-214.

Lundstrom K., Matthews, K.R., & Haugen, J.E. (2009). Pig meat quality from entire males. *Animal*. 3(1), 1497-1507. http://dx.doi.org/10.1017/S1751731109990693

Muniz, H.C.M., Rocha, L.T., Kunzler, J.S., Ceron, M.S., Fraga, B.N., Bottan, J., Quadros, A.R.B., & Oliveira, V. (2019). Evaluation of factorial methods to estimate lysine requirements for barrows and immunocastrated pigs. *Livestock Science,* 227, 68-74. http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2019.07.003

NRC. National Research Council. (2012). *Nutrient requirements of swine*. 11th ed. National Academy Press, Washington, DC.

Pauly, C., Spring, P., O'Doherty, J.V., Kragten, S. A., & Bee, G. (2009). Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac®) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. *Animal*. 3(7), 1057-1066. http://dx.doi.org/10.1017/S1751731109004418

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil

Teixeira, L.V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Láticínios* Cândido Tostes. 64,12-21.

Thun, R., Gajewski, G., & Janett, F.F. (2006). Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues. *Journal Physiology Pharmacology*, 57, 189-194.

van Laack, R.J.M., Stevens, S.G., & Stalder, K.J. (2001). The influence of ultimate pH and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization. *Journal of Animal Science,* 79, 392-397. http://dx.doi.org/10.2527/2001.792392x

Van Oeckel, M.J., Warnants, N., & Boucqué, C.V. (1999). Pork tenderness estimation by taste panel, Warner Bratzler shear force and on-line methods. *Meat Science*, 53, 259-267. http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00067-4

Zamaratskaia, G., & Squires, E. J. (2009). Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal,* 3(11), 1508-1521. http://dx.doi.org/10.1017/S1751731108003674

Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil