

Área: Ciência de Alimentos

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE CARNE SUÍNA *IN NATURA* COMERCIALIZADA NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO

Giorjana Carlesso, Graciella Herek, Evandro Pozzebom, Carla Romanoski, Daniel
Rossi, Joyce Roveda, Daniela Oliveira, Franciele de Oliveira, Deise Mahl,
Morgana Pierozan*

*Curso de Medicina Veterinária do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai, Faculdades
Ideau, Getúlio Vargas, RS*

**E-mail: mkpierzozan@yahoo.com.br*

RESUMO – O grande consumo da carne suína tem causado preocupação em relação à sua qualidade, pois sua composição química torna-se importante meio para desenvolvimento e crescimento de diferentes microorganismos. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a qualidade da carne suína *in natura* por meio de amostras coletadas em estabelecimentos comerciais na Região do Alto Uruguai Gaúcho. Cortes cárneos correspondentes ao lombo suíno (*longissimus dorsi* - LD) foram coletados em açougue (1), feira (2) e mercado (3) a fim de avaliar a qualidade microbiológica através de coliformes totais (NMP/g), coliformes termotolerantes (NMP/g) e contagem de bactérias mesófilas (UFC/g) e por análises físico-química de pH e capacidade de retenção de água. Após a realização das análises, obteve-se como resultados para coliformes totais e termotolerantes para amostra 1= <3NMP/g, na amostra 2= 4NMP/g já na amostra 3 = $4,3 \times 10^2$ NMP/g para coliformes totais e $2,3 \times 10^2$ NMP/g para coliformes termotolerantes. Para bactérias mesófilas obteve-se para amostra 1= <10 UFC/g⁻¹, amostra 2= $6,2 \times 10^2$ UFC/g⁻¹ e amostra 3= $7,1 \times 10^4$ UFC/g⁻¹. Nas análises físico-químicas obteve-se na mensuração do pH valores de 6,51 (1), 5,88 (2) até 5,75 (3). Para a análise de retenção de água obteve-se respectivamente 86% (1), 84% (2) e 78% (3). Para a análise sensorial observou-se a preferência pela amostra 3, a qual obteve as melhores notas para os parâmetros sabor, aroma, aparência global e intenção de compra. As análises da carne suína *in natura* indicaram discrepância entre os resultados, mas ficaram dentro dos níveis aceitáveis de contaminação microbiológica e aceitação do consumidor.

Palavras-chave: suíno, qualidade, microbiologia, físico-química.

1 INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida mundialmente, embora tenha restrições em alguns países (GERVASIO, 2013). No entanto, no Brasil a carne suína encontra-se em terceiro lugar na preferência dos

consumidores (ABIPECS, 2004). Mas a despeito da crença de que a carne suína é prejudicial à saúde, é considerada uma carne magra e contém nutrientes essenciais semelhantes aos das demais carnes, além de possuir sabor e maciez característicos e ser fonte de vitaminas e minerais (SARCINELLI et al, 2007; ABIPECS, 2014).

Técnicas de abate deficientes, controle ineficiente do binômio, tempo e temperatura, higienização incorreta de equipamentos e falhas no processo de manipulação levam a possíveis contaminações de carnes (PARDI et al., 2001, OLIVEIRA et al., 2008.).

Durante o processo de abate a esfola é a etapa que mais contribui para a contaminação da carcaça, pode conter a microbiota provenientes do solo e do material fecal, mas pode entrar em contato com o couro, patas, pêlos, utensílios, equipamentos, manipuladores, água de lavagem e com o ar do abatedouro. Já na evisceração, a carcaça poderá ser contaminada pela flora gastrointestinal, urina, leite, entre outros. Devido à elevada carga microbiana, as vísceras deverão ser removidas por inteiro, sem qualquer perfuração que possa originar um vazamento do material contido nelas, com a consequente disseminação de micro-organismos patogênicos entéricos (TERRA et al, 2000).

Além dos caracteres organolépticos e de outras provas, a Inspeção adota o pH entre 6,0 e 6,4 para considerar a carne ainda em condições de consumo. A mensuração do pH é verificada pela Inspeção Federal sobre o extrato aquoso da carne, devendo esta ser condenada caso apresente qualquer alteração que faça suspeitar de processo de putrefativo (BRASIL, 1997).

A qualidade e segurança dos alimentos como a carne *in natura* podem ser estimadas pela contagem de micro-organismos como os Aeróbios Mesófilos (AM), Coliformes Totais (CT), *E. coli* (EC). A contagem de AM fornece uma estimativa da população microbiana total, podem estar relacionadas à baixa qualidade e reduzida validade comercial do alimento (GILL, 1998; JAY, 2000). As contagens de CT e EC podem estimar falhas na higiene e indicar contaminação de origem fecal, relacionadas a níveis significativos de enteropatógenos, como a *Salmonella* spp. (GILL, 1996; EISEL, et. al, 1997; Jay, 2000).

A carne, na sua composição, constitui um meio ideal para o desenvolvimento microbiano como a *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* spp, *Pseudomonas* spp, *Achromobacter* spp, entre outros (LOPES, 2004; PARDI et al., 2001).

As características sensoriais, como cor, textura, firmeza, suculência e maciez da carne cozida, dependem de alguma forma da capacidade de retenção de água da carne, ou seja, a capacidade da carne em reter água durante o aquecimento, cortes, trituração, prensagem e tem efeito direto durante o armazenamento. Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, a perda de umidade e, conseqüentemente, de peso durante seu armazenamento é grande, assim, influencia diretamente na qualidade da carne, pois afeta diversas características essenciais necessárias à carne suína (SARCINELLI et al, 2007).

Neste sentido, objetivou-se avaliar a qualidade da carne suína *in natura* por meio de amostras coletadas em estabelecimentos comerciais na Região do Alto Uruguai – RS, através de análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de carne suína *in natura*, de estabelecimentos comerciais da região Norte de Alto Uruguai – RS, onde a amostra 1 (açougue), a amostra 2 (feira) e a amostra 3 (mercado).

Os cortes cárneos correspondentes ao lombo (*longissimus dorsi* - LD) foram transportados refrigerados em bolsa plástica em recipiente hermético isotérmico com gelo. As análises foram realizadas no Hospital Veterinário São Francisco - IDEAU, onde foram realizados cortes transversais para obter pequenos pedaços. Do centro desta porção obteve-se uma amostra de aproximadamente 10 g para a mensuração do pH, outras três amostras de 5 g de cada peça foi separada para o cálculo de capacidade de retenção de água (CRA), amostras de 25 g de cada peça foram encaminhadas para análise microbiológica em laboratório terceirizado, sendo o restante das amostras utilizadas para as análises sensoriais.

A mensuração de pH foi realizada imediatamente após a coleta das amostras com a utilização de 10 g de cada amostra onde triturou-se e misturou-se com 100 mL de água destilada, homogeneizou-se e mediu-se o com pHmetro digital da marca QUIMIS modelo 0400AS, calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 6,86.

Para análise de capacidade de retenção de água foi utilizado 0,5 g de cada corte cárneo, conforme metodologia proposta por Hamm (1986) e adaptada por Osório et al. (1998). As amostras foram previamente moídas e homogeneizadas, colocadas sobre papel de filtro padrão e pesadas em balança de precisão, após, foram submetidas a uma compressão, com peso de 2250 g por 5 minutos, e repesadas após este período tendo o resultado da perda total de líquidos. O teste foi realizado em triplicata para cada corte, a fim de avaliar a média em porcentagem (%) de água perdida em relação ao peso inicial da amostra.

Para as análises microbiológicas as amostras foram encaminhadas a um laboratório terceirizado a fim de analisar coliformes totais, coliformes termotolerantes e contagem de bactérias mesófilas.

Para a análise sensorial as amostras foram devidamente separadas e acondicionadas em caixa de isopor com gelo. Cinco avaliadores foram selecionados e submetidos a um questionário sobre aroma, sabor, aparência global e intenção de compra. As amostras foram preparadas em cubos pequenos e cozidas. Os avaliadores atribuíram notas de 1 a 9 para os quesitos de aroma, sabor e aparência global, considerando 1 - desgostei extremamente e 9 - gostei extremamente, bem como notas de 1 a 5 para o quesito intenção de compra, considerando 1- certamente não compraria e 5 - certamente compraria o produto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas da carne *in natura* comercializada na região do Alto Uruguai estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Análises microbiológicas da carne suína *in natura* comercializada na região do Alto Uruguai – RS.

Amostra	Bactérias Mesófilas (UFC/g ⁻¹)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
1	< 10	< 3	< 3
2	6,2 x 10 ²	4	4
3	7,1 x 10 ⁴	4,3 x 10 ²	2,3 x 10 ²

UFC/g⁻¹: Unidade Formadora de colônia por grama; NMP/g: Número mais provável por grama; 1: açougue; 2: feira; 3: mercado

Na contagem de bactérias mesófilas observou-se um valor elevado de contaminação principalmente para as amostras 2 ($6,2 \times 10^2$) e 3 ($7,1 \times 10^4$). Já para coliformes termotolerantes ($2,3 \times 10^2$) e totais ($4,3 \times 10^2$) obteve-se maior contaminação da amostra (3) e menor para as amostras de açougue (1) e feira (2). Estes resultados estão semelhantes aos encontrados por Sales et al, (2013) ao observar a qualidade de carne suína, onde obteve valores de coliformes totais e termotolerantes que variaram de $9,2 \times 10^1$ a $>1,1 \times 10^5$ NMP/g.

De acordo com RDC n° 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2001), não há limite estabelecido para o NMP/g de coliformes totais e UFC/g⁻¹ de bactérias mesófilas na carne suína *in natura*, (Brasil, 2001), no entanto, a opção da análise destes micro-organismos, neste estudo, foi utilizada para avaliar as condições de higiene e sanitária. Para Costa & Silva (2001) estas bactérias mesófilas são utilizadas como indicativo da higiene e da manipulação a qual o produto foi submetido, o que refletirá na qualidade final do produto e vida de prateleira, já altas contagens de coliformes podem causar problemas de saúde ao consumidor além de indicar baixas condições higiênicas e sanitária (OLIVEIRA, et al., 2002).

De acordo com os padrões legais vigentes para alimentos, populações microbianas de ordem de 10^6 UFC/g⁻¹ são mais susceptíveis a deterioração. Embora todas as amostras neste estudo tenham apresentado valores abaixo deste nível, apresentam necessidade de maior atenção quanto à qualidade, porém, os valores encontrados podem ser considerados elevados considerando serem amostras *in natura* e não de produtos processados, quando normalmente são submetidos a uma carga microbiana mais elevada.

Vários fatores podem predispor a elevada contaminação sendo as condições higiênicas e sanitárias de extrema importância para a qualidade do produto oferecido ao consumidor (LIMA, 2001).

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de pH e CRA da carne de suínos comercializados na região do Alto Uruguai. Os valores de pH das amostras variaram de 5,75 à 6,51.

Tabela 2: Análise de pH e da Capacidade de Retenção de Água (CRA) de amostras de carne *in natura* comercializadas na região do Alto Uruguai Gaúcho - RS.

Amostra	pH	CRA %
1	6,51	86
2	5,88	84
3	5,75	78

CRA: capacidade de retenção de água; Amostra 1: açougue; amostra 2: feira; amostra 3: mercado

Segundo Jay (2005), a carne apresenta um valor final entre 5,1 a 6,2, pois o valor do pH influencia na conservação da carne, e quanto mais elevado for o pH, maior é a probabilidade de proliferação microbiana.

As amostra 2 (feira) e 3 (mercado) apresentaram valores satisfatórios para o pH, porém, a amostra 1 (açougue) apresentou pH de 6.51, acima do desejado, o que caracteriza a síndrome DFD (Dry, Firm and Dark – seca, firme e escura) onde após 24 h o pH passa de 6.2 e é o resultado de um precoce esgotamento das reservas de glicogênio limitando a queda do pH a valores superior a 6,0. Elevado pH junto a cor escura e uma retenção de água acima do normal, conferem um aspecto pouco atrativo ao consumidor, que geralmente ocorre em animais estressados, expostos a temperaturas elevadas e forte excitação (TERRA, 1998; PARDI et al., 2001). A capacidade de retenção de água (CRA) é uma medida de capacidade da carne de manter seu conteúdo aquoso

durante a aplicação de forças externas, ou ao longo de um determinado processo. A CRA tem forte repercussão no desenvolvimento e na apreciação das características sensoriais, no valor nutritivo, no valor comercial e na atitude tecnológica da água (PEREDA et al, 2005).

O teor de água de um alimento constitui-se em um dos mais importantes e mais avaliados índices em alimentos, devido à grande importância econômica por refletir o teor de sólidos e sua perecibilidade. Umidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos (VINCENZI, 2009).

Para as análises sensoriais os valores médios obtidos foram para a amostra de açougue (1) para o sabor de 5,8; para o aroma de 5,6; para a aparência global de 5,8 e para a intenção de compra 2,6. A amostra da feira (2) obteve média de 6,6 para o sabor, 5,6 no aroma, 7,2 para a aparência global e 3,6 para a intenção de compra 3,6. As maiores médias ficaram com a amostra de mercado (3) alcançando 7,4 no sabor, 7,2 no aroma, 7,4 na aparência global e 3,7 na intenção de compra Figura 1.

Pode-se dizer que o sabor e o aroma são as características organolépticas que mais satisfações produzem durante o consumo de determinado produto. A suculência da carne desempenha papel importante à percepção de sua palatabilidade. Os sucos cárneos por outro lado, veiculam substâncias sápidas e aromáticas que favorecem a satisfação sensorial. A cor é a primeira característica sensorial apreciada pelo consumidor, e sua recusa ou aceitação determina que uma peça de carne seja escolhida com mais ou menos agrado (PEREDA et al, 2005). Roppa (2002) relata que segundo pesquisa realizada pela Associação Paulista de Criadores de Suínos, junto a donas de casa, mostrou que a população brasileira considera como ponto forte da carne suína, o seu sabor.

De acordo com os resultados, pode-se identificar que o consumidor leva muito em conta as características da carne como sabor, aroma e aparência para escolher o corte cárneo para seu consumo elegeu a amostra do mercado como sua melhor intenção de compra.

4 CONCLUSÃO

As análises da carne suína *in natura* indicaram discrepância entre os resultados, mesmo tendo permanecido dentro dos níveis aceitáveis de contaminação microbiológica. Concluiu-se que muitas podem ser as formas de contaminação e estas juntamente com as análises físico-químicas como pH e capacidade de retenção de água podem influenciar diretamente na qualidade da carne. Na análise sensorial, percebeu-se que a amostra 3 (mercado) apresentou maior intenção de compra, devido as características organolépticas que influenciam diretamente o consumidor.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecer aos alunos e professores que se dedicaram ao estudo, bem como às Faculdades IDEAU pelo apoio financeiro e de estrutura para a realização do estudo.

6 REFERÊNCIAS

- ABICEPS. **Carne Suína Brasileira/ um parceiro do cardápio saudável.** Relatório Anual 2014. Disponível em: <http://www.carnesuinaabrasileira.org.br/nutrientes.html>. Acesso em 20 de maio de 2015.
- ABICEPS ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. **Carne suína brasileira.** Relatório Anual 2004.
- BRASIL, RIISPOA. **Regulamento da Inspeção Industrial, sanitária e Tecnológica de produtos de Origem Animal.** Brasília, D.F, Ministério da Agricultura, 1997.
- BRASIL. 2001. Ministério da saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA). Resolução – RDC, Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.
- COSTA E. L. & SILVA J. A. **Avaliação microbiológica da carne de sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio.** Ciências e tecnologia da alimentação. p.149-153, 2001.
- EISEL, W. G.; LINTON, R. H.; MURIANA, P. M. **A survey of microbial levels of incoming raw beef, environmental souces, and ground beffin na red meat processing plant.** Food Microbiology, London, v.14, p.273-282, 1997.
- GERVASIO, E. W. **Suinocultura-Análise da Conjuntura Agropecuária: SEAB- Secretaria de estado da Agricultura e do Abastecimento da Paraná.** Disponível em: <http://agricultura.pr.gov.br/arquivos/file/deral/prognosticos/Suinocultura_2012_2013. Acesso em 15 de maio de 2015.
- GILL, C. O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering og cattle, sheep and pigs. In: DAVIES, A.; BOARD, R. **Microbiology of Meat and Poultry.** London: Blackie Academic and Professional, p.118-157, 1998.
- GILL, C. O.; MCGINNIS, J. C.; BADONI, M. Use of total or *Escherichia coli* counts to assess the hygienic characteristics of a beef carcass dressing precess. **International Journal of Food Microbiology.** Amsterdam, v.31, n.1-3, p.181-196, 1996.
- HAMM, R. **Functional propertie soft hemiofinbrillar system and theirmeasurement.** In: BACHTEL, P. J. (Ed.). Muscle as food. Orlando: Academic Press, p. 135-199, 1986.
- JAY, J. M. indicators of food microbiological quality and safety. In: **Modern food microbiology. Maryland:** Aspen Publication, p. 387-407, 2000.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos.** 6ª editora Artmed, Porto Alegre, p.712, 2005.
- LIMA, C. L. **Manual prático de controle de qualidade em supermercados.** 1. Ed. Editora Varela, São Paulo, p.17, 2001.
- LOPES, C.M.M. **Contagem e sensibilidade antimicrobiana de cepas de staphylococcus spp. Isoladas de carnes bovinas e suínas comercializadas na feira-livre e no mercado público do município do Cabo de Santo Agostinho.** PE. Higiene Alimentar. São Paulo, v. 18, n. 104- 105, p. 103. nov./dez, 2004.
- OLIVEIRA M. M. M., Brugnera D. F., Mendonça A. T., Piccoli R. H., **CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída,** 2008.
- OLIVEIRA, N. S. S.; NASCIMENTO, L. C.; FLORIN, J. E. **Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesofílicas em carnes frescas bovinas e suínas.** Revista higiene Alimentar, São Paulo, v.16, n.94, p.68-74, 2002.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: ‘in vivo’, na carcaça e na carne.** Pelotas, UFPEL, p.98, 1998.
- PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e Tecnologia da carne.** 2. Ed. Goiania, p.623, 2001.
- PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ALVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGUILLÓN, G. D. G. D. F.; PERALES, L. D. L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos.** Vol 2. São Paulo – SP, 2005.
- ROPPA, L. **Carne suína, mitos e verdades,** 2002. Disponível em: <http://www.pokworld.com.br>. Acesso em 06 de maio de 2015.
- SARCINELLI, M. F., VENTURIN, K. S. & SILVA, L. C. **Processamento da Carne suína.** Boletim técnico PIE UFES: 01907, 2007.
- SALES, L.E.M., Abrantes, M.R., Oliveira, A.R.M., Soares, K.M.P., Mendes, C.G., Leite, A.Í., Silva, J.B.A. **Avaliação da carne suína in natura comercializada em Mossoró-RN.** *Acta Veterinaria Brasilica*, v.7, n.4, p.306-310, 2013.
- TERRA, N. N. **Apontamentos da Tecnologia de Carnes.** São Leopoldo. Ed. UNISINOS. p.216, 1998.
- TERRA, N. N., FRIES, L. L. M. **A qualidade da carne suína e sua industrialização.** Univercidade Federal de Santa Maria-RS. p. 147-151, 2000.
- VINCENZI, R. **Apostila de análise de alimentos da (UNIJUI, RS) Química Industrial de Alimentos,** 2009. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-AnAlise-de-Alimentos>.