

## ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE SUÍNA FATIADA VENDIDA EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ

### MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF PORK SLICED AND SOLD IN CAMPO MOURÃO'S SUPERMARKETS, PARANÁ

Giliani Veloso Sartori<sup>1\*</sup>, Lariane Batista da Silva<sup>2</sup>, Ana Maria Alexandrino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus Urupema, SC.

<sup>2</sup> Faculdade de Farmácia, Centro Universitário Integrado, Campo Mourão, PR.

\*Endereço para correspondência: Rua do Conhecimento, s/n, centro, CEP 88.625-000, Urupema, SC.

Email: gili.sartori@gmail.com

#### RESUMO

Como a carne e seus derivados são meio ideais para a reprodução microbiana, pois são alimentos ricos em nutrientes e com alta atividade de água, é necessário que seja feito um rigoroso controle de qualidade durante sua produção. Desta maneira, este trabalho teve por objetivo analisar a qualidade microbiológica de 20 amostras de cortes de carne suína comercializados em supermercados da cidade de Campo Mourão – PR, e comparar os resultados com a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. As análises efetuadas foram coliformes a 35 °C e à 45 °C e *Salmonella* sp., de acordo com a metodologia clássica estabelecida pela RDC nº62 de 26 de agosto de 2003. A presença de *Salmonella* sp. não foi detectada nas amostras analisadas e os valores encontrados para coliformes a 45 °C estavam de acordo com a legislação vigente no momento das análises. Dessa forma, conclui-se que os cortes de carne suína comercializados nos supermercados de Campo Mourão encontravam-se aptos para o consumo e em conformidade com a legislação vigente.

**Palavras-Chave:** contaminação, qualidade microbiológica, carne suína, *Salmonella* sp., coliformes.

#### ABSTRACT

Given that meat and its derivatives is an ideal environment to microbiological reproduction, since the food is rich in nutrients and with high water activity, it is necessary to make a strict quality control during its production. Thus, this work aimed on analyzing the microbiological quality of 20 samples of pork sections marketed in supermarkets in the city of Campo Mourão - PR and comparing the results with the RDC nº 12 of January 2<sup>nd</sup>, 2001. The analysis made were coliforms at 35 °C and at 45 °C and *Salmonella* sp., according to the conventional method set up by RDC nº 62 of August 26<sup>th</sup>, 2003. The presence of *Salmonella* sp. was not found in the analyzed samples and the values found for coliforms at 45 °C were in accordance to the current legislation in the moment of the analysis. This way, it was concluded that the pork sections marketed in the supermarkets of Campo Mourão were suitable for consumption and in accordance with the current legislation.

**Key Words:** contamination, microbiological quality, pork, *Salmonella* sp., coliforms.

#### INTRODUÇÃO

Alimentos de maneira geral que estejam contaminados por micro-organismos ou sua toxina podem causar Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), um dos principais problemas de saúde pública atualmente. Alimentos cárneos estão constantemente envolvidos em casos de DTAs, pois devido à sua composição são excelentes meios para o desenvolvimento de micro-organismos.

Em uma DTA os sintomas mais frequentes são os sintomas de uma gastroenterite clássica: febre, náuseas, vômito, cólicas e diarreia. Para pessoas sadias, uma DTA pode durar alguns dias, causando apenas desconforto, porém, em crianças, idosos e pessoas com o sistema imune debilitado a doença pode causar sequelas ou até mesmo levar à morte, pois o organismo pode não conseguir combater a toxinfecção (1).

As bactérias patogênicas causadoras de DTAs mais frequentemente encontradas em produtos cárneos são a *Salmonella* sp., *Clostridium* sp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* e, para Pelczar et al. (2) as bactérias mais comuns encontradas em carnes frescas são as bactérias do gênero *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Enterococcus* e coliformes. Quando carnes frescas são armazenadas a baixas temperaturas o crescimento de espécies psicrófilas, como as *Salmonella* sp. e os *Staphylococcus* sp., é beneficiado (2).

*Salmonella* sp. são bacilos Gram-negativos, aeróbios facultativos, com flagelo peritríquico. Os alimentos mais envolvidos nos surtos de salmonelose são carnes vermelhas, carnes de aves e ovos, principalmente se forem armazenados sem refrigeração. Coliformes e *Escherichia coli* são considerados bacilos Gram-negativos, não esporulados, aeróbios facultativos, e que, através da fermentação da lactose, produzem ácido e gás em um período de tempo que leva 24-48 horas, numa temperatura de 35 °C (2).

A bactéria *E. coli* tem uma taxa de crescimento que varia de 7-49 °C e a *Salmonella* sp. de 5-46 °C, o que mostra que armazenamento ou transporte inadequado pode favorecer o fornecimento ao consumidor de um produto nocivo (3).

Em um estudo realizado por Almeida et al. (4), dos 162 casos de intoxicações alimentares estudados, a maioria estava ligado à ingestão de carnes vermelhas ou de aves. Um fator que pode aumentar tal índice é a presença de carne em vários tipos de pratos, tornando esses preparados indiretamente responsáveis pelas toxinfecções.

A contaminação de alimentos por bactérias pode ser de maneira direta, quando o produto entra em contato com o outro, ou de maneira indireta, por meio dos manipuladores da produção, superfícies de contato, ar, fômites, entre outros. Os alimentos crus e não processados devem, obrigatoriamente, ser separados de outros alimentos já prontos para o consumo, e sempre deve ser realizada limpeza eficaz entre as etapas de produção (5).

Além dos micro-organismos patogênicos, outros contaminantes podem ser encontrados em produtos cárneos. Neste

contexto, os coliformes são considerados indicadores da qualidade higiênico-sanitária, podendo advir do solo ou das fezes de humanos ou animais. Quando presentes nos alimentos, indicam falhas de higiene no manuseio da produção, no transporte ou no armazenamento (6).

Os maiores produtores de suínos do Brasil são os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (7). Sendo um grande produtor e exportador de carne suína, o consumo *per capita* no país é de 15,3 Kg por habitante/ano (8). De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (9) a produção deste tipo de carne, em 2010, cresceu 1,5% em relação a 2009, passando de 3,19 milhões de toneladas para 3,24 milhões de toneladas, que chegou a 3,4 milhões de toneladas produzidas em 2011, exportando 516 mil toneladas (10).

Devido à falta de estudos científicos relatando a qualidade microbiológica da carne suína paranaense e o aumento da sua produção e consumo, este trabalho teve por objetivo avaliar microbiologicamente amostras de carne suínas fatiadas e comercializadas em supermercados da cidade de Campo Mourão- PR.

## METODOLOGIA

### Amostragem

Foram analisadas 5 amostras de cortes suínos resfriados, de quatro estabelecimentos comerciais na cidade de Campo Mourão, no período de fevereiro a março de 2012, totalizando 20 amostras. As mesmas foram escolhidas aleatoriamente nos supermercados, onde eram fracionadas, e transportadas em sua própria embalagem comercial, em caixa isotérmica, até o laboratório de microbiologia do Centro Universitário Integrado, em Campo Mourão, para efetuação das análises. As amostras que não puderam ser analisadas logo após o processo de amostragem foram armazenadas em refrigerador a temperatura aproximada de 5 °C, por aproximadamente 7 horas.

Da embalagem original foram coletadas aproximadamente 25g de amostra de carne de maneira asséptica, os quais foram colocados dentro de sacos próprios para *Stomacher* e homogeneizados com

água peptonada a 1% e a 0,1%, conforme estabelece a RDC nº 62 de 26 de agosto de 2003 (11).

## Análises Microbiológicas

### **Análise de *Salmonella* sp.**

A metodologia utilizada para a pesquisa de *Salmonella* sp. foi o método estipulado pela International Organization for Standardization, que se aplica a todos os alimentos destinados ao consumo humano, rações animais e amostras do ambiente de fabricação e manipulação de alimentos, o método ISO 6579:2007, realizado nas seguintes etapas (12):

- Pré-enriquecimento: com água peptonada tamponada 1% (225 ml para 25g da amostra) homogeneizados e incubados a  $37 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  em estufa bacteriológica por no mínimo de 18 e máximo de 20 horas.
- Enriquecimento: 0,1mL do pré-enriquecimento foi transferido para cada tubo contendo caldo Rappaport Vassiliadis e 1,0mL para cada tubo contendo caldo Selenito Cistina, incubados em banho-maria com agitação a  $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 3$  horas.
- Plaqueamento seletivo e diferencial: do enriquecimento, com alça bacteriológica, foram feitas estrias de esgotamento nos meios Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e *Salmonella* Shigela (SS). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica por  $37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 3$  horas. Colônias típicas foram inoculadas em ágar nutriente, que foi incubado em estufa bacteriológica por  $37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 3$  horas.
- Confirmação bioquímica: do ágar nutriente, foi inoculado nos meios, ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Produção de uréase, Descarboxilação da lisina, Reação de Voges Proskauer e Citrato, incubados em estufa bacteriológica por  $37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 3$  horas.
- Não foram realizados os testes sorológicos.

### **Análise de Coliformes Totais e Termotolerantes**

Para detecção de coliformes a  $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , utilizou-se o método do Número Mais Provável (NMP) (12).

- Preparo da amostra: 25 g da amostra foram homogeneizadas em água

peptonada 0,1%, fazendo-se diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

- Teste presuntivo: 1,0mL de cada diluição foi transferido para tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durham invertidos (feitos em triplicada para cada diluição). Os tubos ficaram incubados em estufa bacteriológica  $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $24/48 \pm 2$  horas.
- Teste confirmatório: dos tubos de LST que apresentaram turvação e produção de gás, uma alçada foi transferida para tubos contendo caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e caldo *E. coli* (EC), ambos com tubos de Durham invertidos. Os tubos de VB, para confirmação de coliformes a  $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , foram incubados em estufa  $35 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}/24-48 \pm 2\text{h}$ . Os tubos de EC, para confirmação de coliformes a  $45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , foram incubados em banho-maria a  $45,5 \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}/24 \pm 2\text{h}$ .

Os tubos que apresentaram turvação e produção de gás foram comparados com a tabela de Número Mais Provável (NMP), para diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  com três tubos por diluição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Salmonella* sp. é o principal patógeno Gram-negativo relacionado a casos de gastroenterites e a sua presença em alimentos pode indicar um problema de saúde pública, pois sua prevalência se dá em uma grande variedade de alimentos (13). Na presente pesquisa, esse micro-organismo foi investigado em 20 amostras de carne suína fatiadas e comercializadas em quatro supermercados da cidade de Campo Mourão, PR.

No Brasil, a legislação que dispõe sobre o padrão de qualidade microbiológica para alimentos é a RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (14). De acordo com essa legislação, a carne suína deve estar isenta de *Salmonella* sp. em 25 g do produto. Todas as amostras analisadas nesse estudo mostraram-se negativas para a presença dessa bactéria.

Apesar da ausência observada neste trabalho, vários estudos demonstram a importância do controle microbiológico de *Salmonella* sp. em produtos cárneos. Trindade et al. (15) isolaram essa bactéria em 7,14% das 70 amostras avaliadas de derivados cárneos, na cidade de Pelotas-RS.

Do total das amostras positivas, 80% eram linguiça de carne suína. Ainda nesta cidade, foram analisadas 15 amostras de cortes de carne suína, vendidos em feiras-livres. Isolou-se *Salmonella* sp. em 12 amostras (80%) e das culturas isoladas, 39,1% se apresentaram multirresistentes a antibióticos (16). Outro estudo observou a positividade de *Salmonella* sp. em 55,5% dos cortes de pernil suínos (17). Em Jaboticabal-SP, observou-se 5,6% e 8,4% de contaminação por *Salmonella* sp. em amostras industrializadas e artesanais de linguiça frescal de carne suína, respectivamente (18).

Mesmo que a incidência de *Salmonella* sp. aconteça em uma gama de alimentos, um fator fundamental que favorece a contaminação posterior ao abate

é a temperatura de refrigeração. De acordo com Magalhães (19), determinadas espécies podem se multiplicar lentamente à temperatura igual ou inferior a 10°C. Assim, o controle de refrigeração (inferior ou igual à 5 °C) é de suma importância para minimizar o crescimento do patógeno o que pode impedir o contágio subsequente de outros alimentos.

Coliformes compreendem uma classe de micro-organismos provenientes tanto do solo quanto das fezes de animais de sangue quente, sendo considerados indicadores microbiológicos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos (13). Os valores para coliformes termotolerantes (coliformes a 45 °C) e coliformes totais (coliformes a 35 °C) encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes, em NMP/g, de amostras de carne suína fatiadas e comercializadas em supermercados de Campo Mourão, PR.

Supermercado	Coliformes Totais (NMP/g)		Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	$2,0 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$
2	$2,7 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$	$3,0 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$
3	$2,3 \times 10^1$	$1,2 \times 10^2$	-	-
4	$5,3 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$	$2,4 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$

A falta de valores para os coliformes termotolerantes no supermercado 3 se deve a erro de análise. A diferença dos valores entre os supermercados e entre as amostras de um mesmo supermercado pode ser explicada pela ordem de fatiamento no açougue e o tempo de corte das amostras. O período entre o embalagem e a refrigeração também é crucial, pois a carne permanece a temperatura ambiente, a qual é ideal para a proliferação de certos micro-organismos patogênicos. Outro fator importante é a higienização e o modo como ela é feita nas lâminas de cortes, manipuladores e superfícies de bancadas, onde a carcaça do animal ficará exposta.

A RCD 12 de 02 de janeiro de 2001 não dispõe de padrões microbiológicos para a classe de coliformes em carne suína fatiada resfriada. Porém, os coliformes termotolerantes são empregados para avaliar

as condições higiênico-sanitárias durante a produção do alimento em decorrência do seu fácil isolamento e identificação, e também por ter diagnóstico final rápido (20, 21). Nas análises deste estudo, todas as amostras apresentaram crescimento desta classe de micro-organismo, indicando manuseio higiênico inadequado das amostras e falta de aplicação de Boas Práticas de Fabricação. Esta inadequação sanitária pode ocorrer dos abatedouros até o momento do fatiamento pelos funcionários do supermercado.

Para Carneiro e Santos (22), que avaliaram 20 amostras de carne moída bovina comercializadas na cidade de Brasília-DF, os valores encontrados para coliformes totais foram mais de 2400 NMP/g em todas as amostras avaliadas. Coliformes termotolerantes estavam presentes em 55% das amostras (mais de 2400 NMP/g), excedendo o limite de  $5,0 \times 10^2$  NMP/g de



- (14) BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC, nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Teórico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 7-E, 10 jan. 2001.
- (15) TRINDADE, P.S.; NALERIO, E.S.; PEGORARO, M. R. P.; JANTZEN, M.; ZOCHE, F.; ARAUJO, M.R.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. *Salmonella* spp. Em derivados cárneos comercializados na cidade de Pelotas-RS. In: **XIII Congresso de Iniciação Científica ciências agrárias** – resumos, Universidade Federal de Pelotas, 2004.
- (16) TESSMANN, C.; ZOCHE, F.; LIMA, A. S.; BASSANI, A.; LOPES, G. V.; SILVA, W. P. Ocorrência e perfil de sensibilidade a antibióticos de *Salmonella* spp. Isolada em cortes de carne suína comercializadas em feiras-livres de Pelotas (RS). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 307-313, jul/dez. 2008.
- (17) BANDEIRA, R.; PELLEGRINI, D. C. P.; CARDOSO, M. Ocorrência de *Salmonella* sp. em cortes de pernil provenientes de lotes portadores ao abate. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 203-208, 2007.
- (18) CORTEZ, A. L. L.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; SALOTTI, B. M.; VIDAL-MARTINS, A. N. C. Coliformes fecais, estafilococos coagulase positiva (ECP), *Salmonella* spp. e *Campylobacter* spp. em linguça frescal. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 215-220, 2004.
- (19) MAGALHÃES, A. U. **Avaliação do uso de atmosferas modificadas em porcionados de suínos**. 2006. 58f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de alimentos, Área de concentração e Ciência da Carne e derivados da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2006.
- (20) DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C .S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, jul./set., 2008.
- (21) OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.1, p. 61-66, jan./mar. 2008.
- (22) CARNEIRO, L. A.; SANTOS, P. F. B. Avaliação microbiológica de carne moída comercializada em açougues de Brasília/DF. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 33-43, 2010.
- (23) BRASIL, C. C. B. **Diagnóstico do perfil dos estabelecimentos do setor supermercadista de acordo com a legislação de alimentos**. 2011, 150f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de alimentos, Área de concentração em Qualidade dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011.

Enviado: 22/03/2013  
 Revisado: 12/12/2018  
 Aceito: 09/10/2019