

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE CARNE BOVINA MOÍDA E DE EMBUTIDOS FRESCAIS COMERCIALIZADOS NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

P.A. Dias, R.C.S. da Conceição, F.J.O. Coelho, T.S. Tejada, M. Segatto, C.D. Timm

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Veterinária, Inspeção de Leite e Derivados, Campus Universitário, Prédio 34, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: inspleit@ufpel.tche.br

RESUMO

A carne constitui excelente meio para a multiplicação de microrganismos, podendo ser responsável pela transmissão de doenças para o homem através de bactérias patogênicas. O trabalho teve por objetivo analisar a qualidade higiênico-sanitária da carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Brasil e avaliar o perfil de resistência dos isolados de *Salmonella* a agentes antimicrobianos. Os métodos utilizados na contagem de coliformes termotolerantes e no isolamento de *Salmonella* foram realizados de acordo com a Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os isolados de *Salmonella* foram testados quanto à sensibilidade aos antimicrobianos ampicilina (10 mcg), norfloxacin (10 mcg), tetraciclina (30 mcg), ácido nalidíxico (30 mcg) e cloranfenicol (30 mcg). De 67 amostras analisadas, doze não atenderam aos limites estabelecidos pela legislação vigente para coliformes termotolerantes e *Salmonella*. *Salmonella* Typhimurium foi isolada de uma (4,2%) amostra de carne moída. *Salmonella* sorotipos Typhimurium e Infantis foram isoladas de duas (9,5%) amostras de lingüiça suína e sorotipos Typhimurium, Infantis e Derby de três (13,6%) amostras de lingüiça de frango. Os seis (100%) isolados foram sensíveis à norfloxacin e à ampicilina. Três (50%) isolados foram sensíveis à tetraciclina, três (50%) ao cloranfenicol e dois (33,3%) ao ácido nalidíxico. Os resultados obtidos ressaltam a importância dos produtos cárneos de origem suína, bovina e avícola como fonte de contaminação por *Salmonella*.

PALAVRAS-CHAVE: Carne bovina moída, embutidos frescos, *Salmonella*, sensibilidade a antimicrobianos, coliformes termotolerantes.

ABSTRACT

SANITARY-HYGIENIC QUALITY OF GROUND BEEF AND FRESH SAUSAGES COMMERCIALIZED IN SOUTHERN RIOGRANDE DO SUL, BRAZIL. Meat is an excellent medium for the growth of microorganisms and it can be responsible for the transmission of pathogenic bacteria to human. The aim of this work was to analyze the sanitary-hygienic quality of ground beef and fresh sausages commercialized in southern Brazil and to evaluate the resistance profile of *Salmonella* isolates to antimicrobial agents. The methods used in the thermotolerant coliforms counting and in the *Salmonella* isolation were according to Instrução Normativa nº 62/2003 from Brazil's Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. The *Salmonella* isolates were tested in regard to susceptibility to ampicillin (10 mcg), norfloxacin (10 mcg), tetracycline (30 mcg), nalidixic acid (30 mcg) and chloramphenicol (30 mcg) antimicrobials. From 67 samples analyzed, 12 were not within the limits established by the current legislation to thermotolerant coliforms and *Salmonella*. *Salmonella* Typhimurium was isolated from 1 (4.2%) sample of ground beef. *Salmonella* serotypes Typhimurium and Infantis were isolated from 2 (9.5%) samples of pork meat sausages, and serotypes Typhimurium, Infantis, Derby from 3 (13.6%) samples of poultry sausages. The 6 (100%) isolates were sensitive to norfloxacin and ampicillin. Three (50%) isolates were sensitive to tetracycline, 3 (50%) to chloramphenicol and 2 (33.3%) to nalidixic acid. The results highlight the importance of meat products from swine, cattle and chicken as sources of *Salmonella* contamination.

KEY WORDS: Ground beef, fresh sausages, *Salmonella*, antimicrobial sensitivity, thermotolerant coliforms.

A carne, por suas características intrínsecas, constitui excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos, podendo ser responsável pela transmissão de bactérias patogênicas para o homem. Estudos realizados em diversos países têm reportado o envolvimento de bactérias do gênero *Salmonella* em surtos de enfermidade de origem alimentar em humanos (D' Aoust *et al.*, 2001). Salmonelose tem sido a doença transmitida por alimentos de maior ocorrência no Estado do Rio Grande do Sul, RS (NADVORNY *et al.*, 2004).

Visando a segurança dos alimentos, a contagem de coliformes termotolerantes, assim como a pesquisa da presença de *Salmonella*, tem sido utilizada para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos. Coliformes termotolerantes constituem um grupo de enterobactérias capazes de fermentar a lactose a 45°C com produção de gás ácido. Altas contagens de coliformes termotolerantes indicam falhas higiênicas ao longo do processamento e possibilidade da presença de microrganismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A sanidade da matéria-prima, a higiene no manuseio, as condições de fabricação e conservação e a limpeza dos equipamentos são fatores importantes que estão ligados diretamente à qualidade dos embutidos frescos (JAY, 1992). No caso da carne moída, a moagem é um fator adicional que pode favorecer a contaminação e a multiplicação de microrganismos (ALMEIDA *et al.*, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade higiênico-sanitária da carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Estado do Rio Grande do Sul, RS, e avaliar o perfil de resistência dos isolados de *Salmonella* a agentes antimicrobianos.

Foram estudadas 67 amostras, sendo 24 de carne bovina moída e 43 de embutidos frescos (22 de carne

de frango e 21 de carne suína), de 10 diferentes marcas comerciais. As amostras, obtidas no comércio varejista da região sul do RS, Brasil, foram mantidas nas embalagens de venda e acondicionadas em caixas térmicas com gelo para envio imediato ao laboratório. Foram realizadas contagens de coliformes termotolerantes e pesquisa da presença de *Salmonella*, conforme a Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). Os isolados de *Salmonella* confirmados bioquímica e sorologicamente foram enviados ao Departamento de Bacteriologia do Laboratório de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz, Manguinhos, Rio de Janeiro) para sorotipagem.

Os isolados de *Salmonella* foram testados quanto à sensibilidade aos antimicrobianos ampicilina (10 mcg), cloranfenicol (30 mcg), norfloxacin (10 mcg), tetraciclina (30 mcg) e ácido nalidíxico (30 mcg) (Sensidisc, DME, São Paulo). Foi utilizado o Método de Difusão em Disco, usando ágar Mueller-Hinton (Acumedia, USA) e incubação a 37°C por 18-24 h, de acordo com o NCCLS (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS, 2002).

Os resultados revelaram que, dentre as 67 amostras analisadas, doze não atendiam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), pois seis (8,9%) apresentaram presença de *Salmonella* e outras seis (8,9%) ultrapassaram os limites aceitáveis para contagem de coliformes termotolerantes (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado das contagens de coliformes termotolerantes de amostras de produtos cárneos.

Contagem de coliformes termotolerantes (NMP/g)	Número de amostras (%)		
	Carne moída	Lingüiça de frango	Lingüiça de suíno
< 3,0	18 (75%)	18 (81,8%)	16 (76,2%)
4,0	1 (4,2%)		
21,0	1 (4,2%)		
23,0	1 (4,2%)		
27,0			1 (4,8%)
30,0		1 (4,5%)	
93,0			1 (4,8%)
700,0		1 (4,5%)	
1900,0	1 (4,2%)*		1 (4,8%)
2100,0		1 (4,5%)	
3600,0	1 (4,2%)*		
> 3600,0	1 (4,2%)*	1 (4,5%)*	2 (9,5%)*
Total de amostras	24 (100%)	22 (100%)	21 (100%)

*Amostras correspondem a valores acima dos permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

Das 43 amostras de embutidos frescos, três (7,0%) apresentaram contagens de coliformes termotolerantes acima dos limites permitidos pelas normas vigentes (5×10^3 NMP/g), sendo duas (9,5%) de embutidos de carne suína e uma (4,5%) de embutido de carne de frango.

No que se refere à carne moída, a legislação brasileira não estabelece limites para coliformes termotolerantes, entretanto, tomando-se como referência os valores determinados para carne bovina fracionada, cujo limite máximo é 10^3 NMP/g, três (12,5%) amostras estariam impróprias para o consumo.

Coliformes termotolerantes têm sido utilizados para determinar condições higiênico-sanitárias na produção de alimentos. O processo de moagem, pelo qual a carne moída passa, favorece a contaminação por microrganismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagens anteriores (ALMEIDA *et al.*, 2002). FRITZEN *et al.* (2006), no Estado do Paraná, verificaram que 74% de 23 amostras de carne moída vendida em açougues não atendiam ao limite estabelecido para coliformes termotolerantes. Em relação aos embutidos frescos, os resultados foram similares aos obtidos por SALVATORI *et al.* (2003) que, investigando a qualidade sanitária de 70 amostras de embutidos frescos preparados principalmente com carne suína coletados no Mercado Público Central de Porto Alegre, RS, encontraram cinco amostras fora dos limites aceitáveis para coliformes termotolerantes. CHESCA *et al.* (2004) analisaram 48 amostras de lingüiças de frango e 48 amostras de lingüiças de suíno e verificaram que 24 (50%) amostras de cada tipo de lingüiça apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias em relação às contagens de coliformes termotolerantes. Produtos cárneos embutidos geralmente apresentam carga microbiana elevada, devido ao intenso manuseio e aos equipamentos e condimentos contaminados (SABIONI *et al.*, 1999).

Foi isolado *Salmonella* de uma (4,2%) amostra de carne bovina moída, duas (9,5%) de lingüiça suína e três (13,6%) de lingüiça de frango (Tabela 2). Resultados similares foram encontrados por XAVIER; JELE (2004), que isolaram *Salmonella* de uma amostra (3,3%) de carne *in natura*, dentre 30 amostras analisadas. No entanto, os resultados obtidos diferem dos encontrados por outros pesquisadores que analisaram carne moída. FRITZEN *et al.* (2006) isolaram *Salmonella* de 16 (69,5%) amostras de um total de 23 amostras de carne moída analisadas no Estado do Paraná. ALMEIDA *et al.* (2002) analisaram amostras de acém bovino inteiro e moído coletadas em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro e isolaram *Salmonella* de cinco (25%) amostras do acém moído. Nos Estados Unidos, WHITE *et al.* (2001) analisaram 200 amostras de carne moída e isolaram *Salmonella* de 41 (20%). Outros autores também têm isolado *Salmonella* de embutidos e produtos

similares. LOGUERCIO *et al.* (2002) investigaram a presença deste patógeno em 110 amostras de lingüiça suína fresca refrigerada adquiridas no comércio varejista de Pelotas, RS, e isolaram *Salmonella* de 13 (11,82%) amostras. ZAMBRANO *et al.* (2001), analisando 61 amostras de embutidos, sendo 33 de embutidos crus e 28 de embutidos cozidos, obtidas em um frigorífico sob inspeção estadual, no Município de Pelotas, RS, isolaram *Salmonella* de sete (11,5%) amostras, sendo cinco (15,2%) de embutidos crus e duas (7,1%) de embutidos cozidos. CASTAGNA *et al.* (2004) analisaram 99 porções de massa destinadas à fabricação de embutidos tipo fresca coletadas em um frigorífico sob inspeção federal, localizado no RS e isolaram *Salmonella* de 90 (93,9%) porções, sendo *Salmonella* Bredeney (33,8%), Saint-Paul (22,0%), Panama (12,6%) e Typhimurium (11,0%) os sorotipos predominantes. CHESCA *et al.* (2004), em Minas Gerais, analisaram 48 amostras de lingüiças de carne suína e 48 amostras de lingüiças de frango e isolaram *Salmonella* em três (6,2%) e seis (12,5%) amostras, respectivamente. CASTAGNA *et al.* (2005) investigaram a presença de *Salmonella* em 38 amostras de lingüiça suína de um abatedouro do sul do Brasil e encontraram *Salmonella* em 24 (63%) amostras.

Os isolados de *Salmonella* foram testados quanto à sensibilidade a agentes antimicrobianos através da realização de antibiogramas. O uso de antimicrobianos na prevenção e no tratamento de infecções, assim como a utilização destes como promotores de crescimento, tem provocado o aparecimento de cepas de *Salmonella* resistentes (THRELFALL *et al.*, 2000; WHITE *et al.*, 2002).

Os seis (100%) isolados foram sensíveis à norfloxacin e à ampicilina. Três (50%) isolados foram sensíveis à tetraciclina, três (50%) ao cloranfenicol e dois (33,3%) ao ácido nalidíxico. REZENDE *et al.* (2005) analisaram 19 isolados de *Salmonella* obtidos de carcaças de frango no Estado de Goiás e também não encontraram cepas resistentes à norfloxacin. CHEN *et al.* (2004) estudaram 89 isolados de *Salmonella* obtidos de carne moída nos Estados Unidos e na China e verificaram que 68%, 29% e 11% foram resistentes aos antimicrobianos tetraciclina, ampicilina e cloranfenicol, respectivamente.

Tabela 2 - *Salmonella* isoladas de amostras de produtos cárneos.

Sorotipo	Fonte
Typhimurium	Carne bovina moída
Typhimurium	Lingüiça suína
Infantis	Lingüiça suína
Typhimurium	Lingüiça de frango
Infantis	Lingüiça de frango
Derby	Lingüiça de frango

Salmonella Derby foi sensível a todos os antimicrobianos testados. Os três sorotipos de *Salmonella* Typhimurium foram sensíveis à norfloxacina e à ampicilina e resistentes ao cloranfenicol. Dois isolados de Typhimurium apresentaram resistência parcial ao ácido nalidíxico e o terceiro foi sensível a este antimicrobiano. Dois isolados do sorotipo Typhimurium foram sensíveis à tetraciclina e um apresentou resistência parcial. As duas cepas de *Salmonella* Infantis foram sensíveis à norfloxacina, à ampicilina e ao cloranfenicol e apresentaram resistência parcial em relação à tetraciclina e ao ácido nalidíxico. RAJIÉ *et al.* (2004), estudando a resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* isoladas de suínos, verificaram que nove (47,4%) de 19 isolados de *Salmonella* Typhimurium foram sensíveis aos antimicrobianos ampicilina, cloranfenicol, ácido nalidíxico e tetraciclina. LÁZARO *et al.* (2003) testaram 11 isolados de *Salmonella* Infantis obtidos de suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro e observaram que todos foram sensíveis aos antimicrobianos cloranfenicol, ácido nalidíxico, ampicilina e tetraciclina.

O estudo demonstrou que a carne bovina moída e os embutidos frescos de frango e de suíno comercializados no sul do RS não apresentam a qualidade higiênico-sanitária, em termos de coliformes termotolerantes e *Salmonella*, exigida pela legislação brasileira para esses parâmetros. O isolamento de *Salmonella* resistente a agentes antimicrobianos reveste-se de importância adicional quanto aos riscos que o consumo desses alimentos pode representar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.S.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. *Higiene Alimentar*, v.16, n.96, p.77-81, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução – RDC nº12, de 02/01/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, nº7, seção I, p.45-53, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa nº62, de 26/08/2003. *Diário Oficial da União*, Brasília, seção I, p.14-51, 18 set. 2003.
- CASTAGNA, S.M.F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C.W.; CARDOSO, M.R.I. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, n.2, p.141-147, 2004.
- CASTAGNA, S.M.F.; MULLER, M.; MACAGNAN, M.; RODENBUSCH, C.R.; CANAL, C.W.; CARDOSO, M. Detection of *Salmonella* sp. from porcine origin: a comparison between a PCR method and a standard microbiological techniques. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.36, p.373-377, 2005.
- CHEN, S.; ZHAO, S.; WHITE, D.G.; SCHROEDER, C.M.; LU, R.; YANG, H.; MCDERMONTT, P.F.; AYERS, S.; MENG, J. Characterization of multiple-antimicrobial-resistant *Salmonella* serovars isolated from retail meats. *Applied and Environmental Microbiology*, v.70, n.1, p.1-7, 2004.
- CHESCA, A.C.; ANDRADE, S.C.B.J.; DÁNGELIS, C.E.; SILVEIRA, M. Avaliação higiênico-sanitária de produtos cárneos artesanais. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, p.71-75, 2004.
- D'AOUST, J.; MAURER, J., BAILEY, J.S. *Salmonella* species. In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. (Ed.). *Food microbiology: fundamental and frontiers*. 2.ed. Washington: ASM, 2001. p.141-177.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- FRITZEN, A.L.; SCWERZ, D.L.; GABIATTI, E.C.; PADILHA, V.; MACARI, S.M. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9º Regional de Saúde do Paraná. *Higiene Alimentar*, v.20, n.144, 2006.
- JAY, J.M. *Microbiologia moderna de los alimentos*. 3rd ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1992.
- LÁZARO, N.S.; TIBANA, A.; REIS, E.M.F., VIANNI, M.C.E.; HOFER, E. Resistência a antimicrobianos em sorovares de *Salmonella* isolados de suínos abatidos no estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.25, n.1, 2003.
- LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G.; VARGAS, A.C.; COSTA, M.M. ELISA indireto na detecção de *Salmonella* spp. em lingüiça suína. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p.1057-1062, 2002.
- NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D.M.S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, n.1, p.47-51, 2004.
- NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. (US). Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals. Wayne: NCCLS, 2002. 81p. [Approved Standard M31-A2].
- RAJIÉ, A.; MCFALL, M.E.; DECKERT, A.E.; REID-SMITH, R.; MANNINEN, K.; POPPE, C.; DEWEY, C.E.; MCEWEN, S.A. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from finishing swine and the environment of 60 Alberta swine farms. *Veterinary Microbiology*, v.104, p.189-196, 2004.

- REZENDE, C.S.M.; MESQUITA, A.J.; ANDRADE, M.A.; LINHARES, G.F.C.; MESQUITA, A.Q.; MINAFRA, C.S. Sorovares de *Salmonella* isolados de carcaças de frangos de corte abatidos no estado de Goiás, Brasil e perfil de resistência a antimicrobianos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.100, p.199-203, 2005.
- SABIONI, J.G.; MAIA, A.R.P.; LEAL, J.P. Avaliação microbiológica de linguiça frescal comercializada em Ouro Preto - MG. *Higiene Alimentar*, v.13, n.61, p.110-113, 1999.
- SALVATORI, R.U.; BESSA, M.C.; CARDOSO, M.R.I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre - RS. *Ciência Rural*, v.33, n.4, p.771-773, 2003.
- THRELFALL, E.J.; WARD, L.R.; FROST, J.A.; WILLSHAW, G.A. The emergence and spread of antibiotic resistance in food-borne bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, v.62, p.1-5, 2000.
- XAVIER, V.G.; JOELE, M.R.S.P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina *in natura* comercializada na cidade de Belém, PA. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, n.125, p.64-73, 2004.
- ZAMBRANO, C.G.; BERNE, M.E.A.; ARAÚJO, K.G.S.; NOGUEIRA, C.E.W.; SILVA, W.P. *Salmonella* spp. em produtos embutidos elaborados em frigoríficos sob Inspeção Estadual. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2001, Pelotas, RS. *Resumos*. Pelotas, 2001.
- WHITE, D.G.; ZHAO, S.; SIMJEE, S.; WAGNER, D.D.; MCDERMOTT, P.F. Antimicrobial resistance of food-borne pathogens. *Microbes and Infection*, v.4, p.405-12, 2002.
- WHITE, D.G.; ZHAO, S.; SUDLER, R.; AYERS, S.; FRIEDMAN, S.; CHEN, S.; MCDERMOTT, P.F.; MCDERMOTT, S.; WAGNER, D.D.; MENG, J. The isolation of antibiotic-resistant *Salmonella* from retail ground meats. *New England Journal of Medicine*, v.345, n.16, p.1147-1154, 2001.

Recebido em 29/10/07

Aceito em 12/8/08