

# PESQUISA DE *Salmonella* SPP, *Staphylococcus aureus*, COLIFORMES TOTAIS E COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE UMUARAMA - PR\*

Cassiana Ometto de Abreu<sup>1</sup>  
Luiz Sérgio Merlini<sup>2</sup>  
Ivan Lazzarim Begotti<sup>3</sup>

ABREU<sup>1</sup>, C. O. de.; MERLINI<sup>2</sup>, L. S.; BEGOTTI<sup>3</sup>, I. L. Pesquisa de *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama - Pr\*. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 19-23, jan./jun. 2011.

**RESUMO:** Devido ao excesso de manipulação e a utilização de equipamentos e utensílios com higienização deficiente, a carne moída é um produto que se contamina facilmente, estando frequentemente envolvida nos surtos de doenças transmitidas por alimentos. Os objetivos deste trabalho foram detectar a contaminação por *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus* de carne moída bovina vendida no comércio de Umuarama, PR e comparar os resultados com a legislação vigente. Para tal fim, foram coletadas 10 amostras de carne bovina moída em estabelecimentos comerciais (supermercados e açougues). Neste estudo, 100% das amostras de carne moída apresentaram *S. aureus* e coliformes totais, 90% coliformes termotolerantes e em nenhuma amostra foi detectada a presença de *Salmonella* spp, estando em conformidade com a legislação vigente, embora represente risco para a saúde da população consumidora.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carne moída. Contaminação. Qualidade.

## *Salmonella* SPP, *Staphylococcus aureus*, TOTAL COLIFORMS AND FECAL COLIFORMS IN GROUND MEAT COMMERCIALIZED IN UMUARAMA - PR \*

**ABSTRACT:** Due to excessive handling and use of equipment and utensils with poor sanitation, ground meat is a product that is easily contaminated. It is frequently involved in outbreaks of foodborne diseases. The objectives of this study were to detect the contamination by *Salmonella* spp, total coliforms, fecal coliforms and *Staphylococcus aureus* in ground meat commercialized in Umuarama, PR and compare the results with the current Brazilian legislation. Therefore, we collected 10 samples of ground meat from commercial establishments (supermarkets and butcher shops) in Umuarama. In this study, 100% of ground meat samples showed *S. aureus*, total coliforms. For fecal coliforms, 90% of samples were positive, and no sample was positive for the presence of *Salmonella* spp. The samples were in accordance to the current legislation, although they represent risks to the consumers' health.

**KEYWORDS:** Minced meat. Contamination. Quality.

## INVESTIGACIÓN DE *Salmonella* SPP, *Staphylococcus aureus*, COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES TERMOTOLERANTES EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN EL MUNICIPIO DE UMUARAMA - PR\*

**RESUMEN:** Debido a exceso de manipulación y utilización de equipamientos y utensilios con higienización deficiente, la carne molida es un producto que se contamina fácilmente, estando a menudo involucrada en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Esta investigación buscó detectar la contaminación por *Salmonella* spp, coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Staphylococcus aureus* de carne molida bovina vendida en el comercio de Umuarama, PR y comparar los resultados con la legislación vigente. Para ello, se recogieron 10 muestras de carne molida bovina en establecimientos comerciales (supermercados y carnicerías). En este estudio, 100% de las muestras de carne molida bovina mostraron *S. aureus* y coliformes totales, 90% coliformes termotolerantes y en ninguna muestra fue positiva para la presencia de *Salmonella* spp cumpliendo con la legislación vigente, aunque representa riesgo a la salud de la población consumidora.

**PALABRAS CLAVE:** Carne molida. Contaminación. Calidad.

<sup>1</sup>Médica Veterinária, Dra. Curso de Especialização em Vigilância Sanitária e Epidemiologia da UNIPAR. cassianabreu@gmail.com - Endereço para correspondência: Universidade Estadual de Maringá, Campus Avançado de Umuarama, curso de Medicina Veterinária. Estrada da paca, s/n Jd. São Cristóvão. Umuarama - PR

<sup>2</sup>Médico veterinário, Dr., docente da UNIPAR

<sup>3</sup>Acadêmico Curso de Med. Veterinária da UNIPAR – PIBIC

\*Projeto financiado pela Diretoria Executiva de Gestão da Pesquisa e da Pós-Graduação (DEGPP) – da Universidade Paranaense – UNIPAR.

## Introdução

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2003) a carne moída “é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguida de imediato resfriamento ou congelamento.” Trata-se de um produto cru, obtido a partir da moagem de massas musculares esqueléticas, sendo proibido o uso de tecidos inferiores como ossos, cartilagens, gordura parcial, aponevroses, tendões, coágulos, nodos linfáticos. Também não é permitido utilizar na sua elaboração matéria prima oriunda de raspa de ossos e carne mecanicamente separada (CMS).

Para ser considerada própria para consumo, a carne moída deve ter pH entre 5,8 e 6,2 (BRASIL, 1989), possuir no máximo 3% de água como ingrediente opcional e ser mantida resfriada à temperatura de 0 a 4 °C, ou congelada a -18°C (BRASIL, 2003). Quanto maiores forem os valores de pH e de temperatura, mais rapidamente se estabelecerão os processos de deterioração da carne (HAZELWOOD e MCLEAN, 1998; PARDI et al. 1995; PORTE et al, 2003; SILVA JÚNIOR, 1997)

As carnes bovinas e de frango destacam-se entre os alimentos que mais frequentemente estão envolvidos em surtos de toxinfecções de origem alimentar, sendo importantes veiculadores de enterobactérias, estafilococos e clostrídios, em especial o *C. perfringens*, o *S. aureus* e a *Salmonella* spp. (GERMANO E GERMANO, 2008).

Devido ao excesso de manipulação e a utilização de equipamentos e utensílios com higienização deficientes, a carne moída é um produto que se contamina facilmente (GERMANO E GERMANO, 2008; OLIVEIRA et al, 2008), sendo os microorganismos mais frequentemente encontrados como contaminantes da carne moída bovina as pseudomonas, os estafilococos, *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum* (ALVES et al., 2001; BARROS, 2005; DIAS et al, 2008; JAY, 2005; MANTILLA, 2007; SCARCELLI e PIATTI, 2002; TRABULSI, 1999).

Segundo Germano e Germano (2008), no Paraná, os manipuladores infectados ou contaminados estiveram envolvidos em 55% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) causadas por agentes bacterianos e, equipamentos contaminados associados a contaminação cruzada, foram responsáveis por 34,6% das DTAs. Em 79,2% dos surtos, a temperatura inadequada de conservação foi um fator importante na multiplicação bacteriana, sendo que, nestes casos, os alimentos foram conservados acima dos 10°C ou próximos a temperatura ambiente. O principal agente envolvido nos surtos paranaenses foi a *Salmonella* spp, a maioria dos surtos ocorreram por alimentos preparados nos domicílios (58,1%), estando envolvidos predominantemente a carne vermelha e ovos (63,2%).

A maior predisposição a contaminação e o aumento da superfície de contato com o meio ambiente, obtidos no processo de moagem, fazem com que a carne moída seja um produto que se deteriore rapidamente (GERMANO E GERMANO, 2008; PARDI et al, 1995; SCARCELLI E PIATTI, 2002; OLIVEIRA et al, 2008).

Na deterioração da carne estão envolvidos os pro-

cessos de decomposição e putrefação por ação microbiana e enzimática, alterando as características organolépticas da carne, o que pode ser percebida pelo consumidor quando há odores desagradáveis, alteração de coloração e mucosidade superficial. (PARDI et al, 1995). Porém, antes destas alterações se tornarem perceptíveis, o alimento pode estar contaminado com uma carga de microorganismos patogênicos suficientes para provocar uma DTA (HAZELWOOD e MCLEAN, 1998; SILVA JÚNIOR, 1997).

Desta maneira, no ato da compra de carne moída, o consumidor deve se cercar de alguns cuidados essenciais para se evitar um surto de toxinfecção alimentar. Dentre estes cuidados destacam-se: a higiene do estabelecimento comercial, balcões frigoríficos e funcionários, as condições de temperatura em que estes produtos são mantidos, as características sensoriais e o prazo de validade. Além disto, a temperatura de conservação durante o transporte, desde a aquisição até o preparo do produto é outro fator crucial para a prevenção de DTAs (CONCEIÇÃO e GONÇALVES, 2009; GERMANO E GERMANO, 2008; SCARCELLI E PIATTI, 2002). Diante do exposto, os objetivos deste trabalho foram detectar a contaminação por *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus* de carne moída bovina vendida no comércio de Umuarama, PR e comparar os resultados com a legislação vigente.

## Materiais e Métodos

Foram coletadas 10 amostras de carne bovina moída em estabelecimentos comerciais (supermercados e açougues), do município de Umuarama, Pr.

Cada amostra pesava aproximadamente 100g, encontravam-se resfriadas em bandejas plásticas e acondicionadas em balcão frigorífico.

Após coletadas, as amostras foram transportadas até o laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade Paranaense – UNIPAR, onde se realizaram as análises. O transporte das amostras foi feito em temperatura ambiente, simulando as reais condições em que o consumidor adquire o produto até o seu consumo.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

## Isolamento de *Salmonella* spp.

A presença de *Salmonella* spp. foi pesquisada pesando-se 25 g de cada amostra, asépticamente. O material pesado foi depositado em 225 mL de caldo Lactosado e, em seguida, incubado a 35-37°C, por 24 horas. Após este período, o repique foi feito, transferindo-se 1 mL do caldo Lactosado para o caldo Selenito e incubado a 35-37°C, por 24 horas. A partir deste, foram feitas estrias, com o auxílio de alça de platina em placas de Petri com Ágar Hektoen. As placas foram incubadas por 24 horas a 35-37°C.

As colônias típicas obtidas nas placas foram submetidas a provas bioquímicas, para confirmação.

O resultado para determinação de *Salmonella* foi expresso em presença ou ausência.

### Isolamento de coliformes totais e coliformes termotolerantes

Para a identificação de coliformes totais semeou-se 1mL das amostras em tubos contendo 10mL de caldo Bile Verde Brilhante, em triplicata para cada diluição ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ). Para a identificação de coliformes termotolerantes semeou-se 1mL das amostras em tubos com 10mL de Caldo EC. Todos os tubos continham tubos de Durham. Os tubos de Caldo Verde Brilhante foram incubados por 48 horas a 35-37°C e os tubos de Caldo EC incubados em banho-maria por 48 horas a 45°C.

A determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes foram feitas pela técnica do Número Mais Provável (NMP), a partir do número de porções positivas, utilizando-se a tabela do NMP, conforme rege a APHA (2001)

### Isolamento de *Staphylococcus aureus*

**Tabela 1:** Resultados das análises da presença de *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus* de carne moída bovina vendida no comércio de Umuarama, PR

Amostra	<i>Salmonella</i> spp	Coliformes totais NMP/g	Coliformes termotolerantes NMP/g	<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/g
01	Ausente / 25g	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	< 100
02	Ausente / 25g	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	< 100
03	Ausente / 25g	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	< 100
04	Ausente / 25g	150	23	< 100
05	Ausente / 25g	460	0	< 100
06	Ausente / 25g	240	15	< 100
07	Ausente / 25g	460	23	< 100
08	Ausente / 25g	240	93	< 100
09	Ausente / 25g	1100	43	< 100
10	Ausente / 25g	240	93	< 100

Ao considera-se os padrões microbiológicos para carne moída estabelecidos na Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), 100% das amostras estão em conformidade com a legislação vigente, haja vista que, para este produto, o único padrão exigido é a ausência de *Salmonella* spp em 25g. Porém, apenas a ausência de *Salmonella* spp não garante a segurança do alimento ao consumidor, já que *Staphylococcus aureus* e coliformes estão muitas vezes envolvidos em surtos de toxinfecções alimentares provocados pelo consumo de carne bovina (BARROS, 2005; DIAS et al., 2008; GERMANO e GERMANO, 2008; JAY, 2005; MANTILLA, 2007; SCARCELLI e PIATTI, 2002; TRABULSI, 1999).

A presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes tem sido utilizado para determinar condições higiênico-sanitárias na produção de alimentos (GERMANO e GERMANO, 2008; JAY, 2005). Em 100% das amostras analisadas foram encontrados coliformes totais e, em 90% destas amostras, coliformes termotolerantes sendo que 30% apresentaram níveis de contaminação por coliformes totais e termotolerantes consideradas preocupantes (acima de  $10^3$  NMP/g). Apesar dos níveis de contaminações por coliformes deste trabalho terem sido menores que outros encontrados na literatura (FRITZEN et al., 2006; OLIVEIRA, et al., 2008), a

Cada amostra foi preparada pesando-se asepticamente 25g de cada amostra. Foram transferidas para 225 mL de água peptonada (diluição  $10^{-1}$ ). A partir desta diluição, procederam-se diluições decimais até  $10^{-6}$  em tubos de ensaio contendo 9 mL<sub>2</sub> de solução salina estéril. Aliquotas de 0,1 mL da diluição  $10^{-6}$  foram transferidas para placas de Petri, com o auxílio de alça de Drigalsky, contendo Ágar Baird-Parker adicionado de emulsão de gema com telurito de potássio. A seguir, as placas de Petri foram incubadas a 35-37°C por 48 horas.

O resultado para *Staphylococcus aureus* foi expresso em UFC/g (Unidades Formadoras de Colônias).

### Resultados e Discussões

Os resultados encontrados estão expressos na tabela 1.

presença destes microrganismos indica que há a necessidade de melhorias na higienização de equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores de alimentos destes estabelecimentos, já que estes são os veículos mais frequentemente implicados com as contaminações de carne moída bovina. O aumento da manipulação dos cortes cárneos associados ao processo de moagem em equipamentos de difícil desmontagem para higienização favorece a contaminação por microrganismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagens anteriores (GERMANO e GERMANO, 2008; HAZELWOOD e MCLEAN, 1998; JAY, 2005; OLIVEIRA et al., 2008; PARDI et al., 2008; SCARCELLI e PIATTI, 2002; SILVA JR, 1997).

O *S. aureus* está implicado em diversos surtos de toxinfecções alimentares, muitas vezes levando a quadros graves com necessidade de internações hospitalares, principalmente decorrentes do efeito de sua enterotoxina. A dose tóxica mínima desta toxina é inferior a 1mg, nível que pode ser alcançado quando o número de células bacterianas contaminantes de um alimento ultrapassa 100.000 por grama (GERMANO e GERMANO, 2008), tornando sua presença em alimentos é indesejada. Além disto, a presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* nos alimentos indica falhas na higiene dos manipuladores, já que estas bactérias são encon-

tradas na pele, mucosas, intestino e trato respiratório humano (GERMANO e GERMANO, 2008; JAY, 2005).

Neste estudo, 100% das amostras de carne moída apresentaram *S. aureus* em níveis inferiores a 100 UFC/g. Resultados semelhantes foram encontrados por Alves et al. (2001); Grūspan et al. (1996), Oliveira et al. (2008), porém em níveis superiores aos encontrados neste trabalho.

Este fato demonstra que os consumidores estão expostos a sérios riscos, pois mesmo quantidades de bactérias iniciais baixas podem ser responsáveis por DTAs, a medida que, caso encontrem condições ideais, são capazes de se multiplicar rapidamente, podendo, até o momento do consumo da carne moída, estar em número suficiente para causar surtos (GERMANO e GERMANO, 2008; HAZELWOOD e MCLEAN, 1998; JAY, 2005; PARDI et al., 1995; TRABULSI, 1999). Para um rápido crescimento bacteriano as condições necessárias incluem disponibilidade de água, abundância de nutrientes, pH e temperatura adequados (JAY, 2005; TRABULSI, 1999). No caso *S. aureus* o pH ideal encontra-se entre 4,0 a 10,0 e a temperatura ideal entre 7 a 48°C (GERMANO e GERMANO, 2008; JAY, 2005). Assim sendo, quando que as recomendações de conservação não são respeitadas, a carne moída representa um excelente substrato para a multiplicação bacteriana. Recentes estudos demonstram que a maioria (CONCEIÇÃO e GONÇALVES, 2008) ou a totalidade (PORTE et al., 2003) das carnes moídas comercializadas estão acima da temperatura ideal de refrigeração (4°C) e, em alguns casos chega a superar os 11°C (PORTE et al. 2003), demonstrando que a temperatura ideal para o desenvolvimento bacteriano pode ser facilmente alcançada. Agravando estas condições está o hábito dos consumidores de adquirir produtos refrigerados no início ou meio do período de compras em supermercados e o fato de que apenas 3% destes se preocupam em manter a temperatura dos produtos refrigerados durante o trajeto entre o ponto de venda e o domicílio, com o auxílio de caixas ou bolsas térmicas (CONCEIÇÃO e GONÇALVES, 2008).

As condições inadequadas de manipulação, de higiene de estabelecimentos e equipamentos, associadas aos hábitos de compras dos consumidores, justificam o fato de que a maioria dos surtos de DTAs são de origem domiciliar (GERMANO e GERMANO, 2008).

## Conclusões

Embora todas as amostras analisadas estivessem dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA), a análise microbiológica indica que a carne moída pode se constituir um risco para a saúde da população consumidora, devido a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Desta maneira, fica evidente a necessidade de reformulações da legislação com o intuito de preservar a saúde do consumidor.

## Referências

ALVES, L. M. C. et al. Pesquisa de *Staphylococcus* sp e *Staphylococcus* coagulase positivo em carne bovina “moída” comercializada em açougues da cidade de São Luís- MA. *ARS Veterinaria*, v. 17, n. 2, p. 120-123, 2001.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 2001.

BARROS, M. A. F. *Listeria monocytogenes*: ocorrência na carne bovina, identificação dos principais pontos de contaminação em plantas de processamento e relação com a microbiota acompanhante. 2005. 126 f. Tese (Doutorado em sanidade animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – LANARA**. Brasília, 1989.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

CONCEIÇÃO, F. V. E.; GONÇALVES, E. C. B. A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 283-290, abr./jun. 2009.

DIAS, P. A. et al. 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.

FRITZEN, A. L. et al. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9ª Regional de Saúde do Paraná. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 144, 2006.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008.

GRÜSPAN, E. D. et al. Microbiologia em carne moída de açougues da cidade de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, p. 263-267, 1996.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN, H. C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712 p.

MANTILLA, S. P. S. et al. Ocorrência de *Listeria* spp. em amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Niterói, RJ, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1225-1230, jul./ago. 2007.

OLIVEIRA, M. M. M. et al. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, nov./dez.

2008.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: CEGRAF-UFF/ Niterói: EDUFF, 1995.

PORTE, A. et al. Monitoramento de carnes e derivados refrigerados expostos à venda em supermercados sulfluminenses. **Saúde em Revista**, Piracicaba, v. 5, n. 9, p. 39-46, 2003.

SCARCELLI, E.; PIATTI, R. M. Patógenos emergentes relacionados à contaminação de alimentos de origem animal. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 123-127, jul./dez. 2002.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1997.

TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

---

Recebido em: 10/11/2010

Aceito em: 25/07/2011