

COLIFORMES E *Salmonella* spp. EM CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM TERESINA, PI*

COLIFORMS AND *Salmonella* spp. IN GROUND MEAT COMERCIALIZED AT TERESINA, PI

Verbena Carvalho Alves¹, Francisco das Chagas Cardoso Filho², Fábio Pereira Borges Rios¹,
Cristiane Evangelista Lima¹, Kelly Moura Keller³ e Maria Christina Sanches Muratori⁴

ABSTRACT. Carvalho V.A., Cardoso Filho F.C., Rios F.P.B., Lima C.E., Muratori M.C.S. & Keller K.M. [**Coliforms and *Salmonella* spp. in ground meat commercialized at Teresina, PI.**] Coliformes e *Salmonella* spp. em carne moída comercializada em Teresina, PI. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 33(1):32-36. 2011. Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Teresina, 64049-550, PI, Brasil. E-mail: chrismuratori@uol.com.br

The ground meat stands out among the meat products because it is well accepted by the consumers, for its convenience and affordability. The grind of the meat may favor the contamination and the multiplication of a greater quantity of microorganisms, due to the increased of the contact surface, being the food most exposed to contamination. This study investigated the hygienic and sanitary conditions in ground meat sold in Teresina, PI. To analyze the quality of ground meat, 30 samples were collected from six shops located in different geographical areas of Teresina city, PI. The method used was of the most probable number (MPN) for coliforms at 35 and 45°C and the research of *Salmonella* spp. There were variations among markets for coliforms enumeration at 35°C. It was checked that all samples were contaminated with coliforms at 35°C, with values ranging from 1.36 to 3.38 MPN/g in $\log_{10}^{(x+1)}$. The sampling places "B" and "F" had the lowest level of contamination. The six shops studied did not differ in coliforms at 45°C. It was observed that 93% of ground meat samples were contaminated by these bacteria, ranging from 0.30 to 3.08 MPN / g in $\log_{10}^{(x+1)}$. In just one settlement was possible to isolate *Salmonella* spp. from one (20.0%) sample among five collected in the sampling place "B", representing a danger to the public health. The hygienic and sanitary conditions of ground beef sold in Teresina are variable, it is possible to isolate coliforms at 35°C and 45°C and *Salmonella* spp.

KEY WORDS. Hygiene, fecal contamination, meat products.

RESUMO. A carne moída destaca-se entre os produtos cárneos, por ser bem aceita pelo consumidor, devido sua praticidade e por apresentar preços acessíveis. A moagem da carne pode favorecer a contaminação e a multiplicação de uma maior quantidade de microrganismos, devido ao aumento da superfície de contato, ficando o alimento mais exposto à contaminação. Este traba-

lho verificou as condições higiênico-sanitárias em carne moída comercializada em Teresina, PI. Para analisar a qualidade da carne moída, foram coletadas 30 amostras provenientes de seis estabelecimentos comerciais localizados em diferentes zonas geográficas da cidade de Teresina, PI. Foi utilizado o método do número mais provável (NMP) para coliformes a 35° e a 45°C e pesquisa de

* Recebido em 24 de agosto de 2010.

Aceito para publicação em 5 de dezembro de 2010.

¹Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário Petrônio Portella, Ininga, Teresina, PI 64049-550 Brasil. Email: verbenaem@gmail.com, fabiobrios@hotmail.com, criz_evangelista@hotmail.com

²Médico-veterinário. Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, UFPI, Teresina, PI. E-mail: veterinario_filho@hotmail.com

³Médica-veterinária, M.CsVs, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: niklaus_medvet@yahoo.com.br – bolsista CNPq

⁴Médica-veterinária, DSc., Departamento de Morfofisiologia Veterinária, UFPI, Teresina, PI. E-mail: chrismuratori@uol.com.br

Salmonella spp. Houve variações entre mercados para enumeração de coliformes a 35 °C. Pode-se verificar que todas as amostras estavam contaminadas com coliformes a 35°C, com valores que variaram entre 1,36 a 3,38 NMP/g em $\log_{10}^{(x+1)}$. Os locais de coleta “B” e “F” apresentaram os menores índices de contaminação. Os seis estabelecimentos estudados não diferiram quanto aos coliformes a 45°C. Foi possível observar que 93 % das amostras de carne moída apresentaram contaminação destas bactérias, com variação entre 0,30 a 3,08 NMP/g em $\log_{10}^{(x+1)}$. Em apenas um estabelecimento foi possível isolar *Salmonella* spp., em uma (20,0%) amostra das cinco coletadas no local de coleta “B”, representando um perigo à saúde pública. As condições higiênico-sanitárias da carne moída comercializada em Teresina são variáveis, sendo possível isolar coliformes a 35 °C e a 45 °C e *Salmonella* spp.

PALAVRAS-CHAVE. Higiene, contaminação fecal, produtos cárneos.

INTRODUÇÃO

A carne bovina é o produto de origem animal mais consumido no Brasil sendo considerado essencial na alimentação por conter substâncias nutritivas e de qualidade. A exigência de carne e seus derivados com qualidade satisfatória têm aumentado pela conscientização dos consumidores da sua importância como alimento (Venturini 2009).

Hoje a procura por refeições rápidas tem feito com que a população busque novas alternativas, podendo-se incluir nesse contexto, a carne moída, que pode ser utilizada de forma rápida e variada, constituindo-se de uma importante forma de comercialização de carne no varejo, de custo baixo, sendo acessível à população de baixo poder aquisitivo e é uma excelente fonte de proteína de boa qualidade (Silva et al. 2004). Suas características intrínsecas constituem excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos, devido à sua elevada atividade de água, pH próximo à neutralidade, riqueza de compostos nutrientes e minerais, além de fatores de crescimento. Portanto, a maioria das contaminações microbianas pode proliferar rapidamente se as condições forem favoráveis (Loguercio et al. 2002, Dias et al. 2008).

A moagem da carne pode favorecer a contaminação e a multiplicação de uma maior quantidade de microrganismos, devido ao aumento da superfície de contato, ficando o alimento mais exposto à contaminação (Almeida et al. 2002); além do que, o maquinário e demais utensílios usados muitas vezes não são devidamente higienizados o que pode possibilitar novas contaminações (Sousa et al. 2000). Os manipuladores representam um dos principais

veículos de contaminação da carne, uma vez que sua participação chega a atingir até 26% dos surtos de toxinfecção alimentar (Andrade & Brabes 2003).

As bactérias potencialmente patogênicas mais frequentes na carne bovina moída são: *Escherichia coli*, *Clostridium* sp., *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Shigella* sp., *Yersinia enterocolitica* e *Bacillus cereus* (Jay 2005). Deste modo, conhecê-los é determinante para a preservação do alimento, e a contaminação microbiana deve ser a mais baixa possível (Fontoura 2010).

O grupo de coliformes é utilizado para indicar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos, sendo formado por bactérias mesófilas pertencentes à família Enterobacteriaceae capazes de fermentar a lactose com produção de ácido e gás. Podem estar presentes em vários ambientes, como vegetais e solo. Contagens elevadas de coliformes indicam falhas higiênicas durante o processamento, havendo ainda a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos de origem fecal e a ocorrência de enteropatógenos (Franco & Landgraf 2008).

Salmonella spp. é o agente etiológico que mais causa infecções entéricas nos animais produzidos para comercialização, o que acarreta custos para as indústrias alimentícias, causando riscos para a saúde do consumidor (Tirolli & Costa 2006). A presença deste microrganismo na carne pode favorecer a contaminação cruzada para outros alimentos (Almeida et al. 2002). De acordo com dados do CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), aproximadamente 35 mil casos de infecção por *Salmonella* spp. foram relatados em 1998 nos Estados Unidos (CDC 2005). No ano de 2007 vários surtos de salmonelose foram notificados no mesmo país, onde foram isolados 272 sorotipos de pessoas infectadas em 35 estados, porém nenhuma morte foi relatada (CDC 2007). Estudos realizados em diversos países têm reportado o envolvimento de bactérias do gênero *Salmonella* spp. em surtos de enfermidade de origem alimentar em humanos (D'Aoust et al. 2001).

Verifica-se que há necessidade da vigilância sanitária constante sobre a comercialização da carne moída, pela possibilidade de contaminação por microrganismos, deste modo, este trabalho teve por objetivo, verificar as condições higiênico-sanitárias na carne moída comercializada em Teresina, PI.

MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar a qualidade da carne moída, foram sorteados seis estabelecimentos comerciais (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” e “F”) localizados em diferentes zonas geográficas da cidade de Teresina, PI. Em cada estabelecimento, foram coletadas cinco amostras de carne moída, totali-

zando 30 amostras de 100g, que foram transportadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável para análise no Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos pertencente ao Núcleo de Estudos Pesquisa e Processamento de Alimentos, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, para a enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp.

Enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C

De cada amostra de carne, foram pesados asepticamente 25 gramas, diluídas em 225 mL de água peptonada 0,1%, para a diluição 10^{-1} , a partir da qual se obtiveram as demais diluições decimais até 10^{-3} . Para a verificação de coliformes foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, com diluições seriadas. Utilizou-se, para o teste presuntivo, o caldo lauril sulfato triptose (LST), incubado a 35°C (24 a 48 horas). Após a leitura, os tubos positivos que apresentaram turvação e formação de gás foram transferidos com alça de platina para o caldo lactosado verde brilhante, bile 2% (VB) e caldo *Escherichia coli* (EC), incubados, respectivamente, a 35°C (24 a 48 horas) e a 45°C em banho-maria (24 a 48 horas). Os resultados foram expressos em número mais provável de coliformes por grama (NMP/g) a 35°C e a 45°C com interpretação pela combinação dos números encontrados na tabela de Hoskins (Silva et al. 2008).

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Primeiramente, foi feito o pré-enriquecimento utilizando 25g da amostra dissolvida em 225 mL de água peptonada a 0,1% (AP), com posterior incubação a 35°C por 24 horas. Em seguida, foi feito enriquecimento seletivo, transferindo-se 1,0 mL de AP para um tubo contendo 10 mL de caldo selenito cistina (SC) e 0,1 mL para um tubo contendo 10 mL de caldo Rapaport (CR); os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. Decorrido o período, o conteúdo dos tubos com CR e CS, foram semeados em placas contendo ágar Hektoen-enteric (HE) e ágar *Salmonella-Shigella* (SS), que foram incubadas a 35°C por 24 horas para visualização de colônias.

Após o plaqueamento, foram consideradas como *Salmonella* spp. as colônias lactose negativas que produziram gás sulfídrico. Em seguida, destas colônias procedeu-se a triagem seletiva em tubos contendo ágar TSI, ágar LIA e ágar citrato. Os isolados que apresentavam reações típicas de *Salmonella* spp., foram semeados em ágar Rambach e as que apresentavam coloração rosa *pink* característica foram confirmados em testes sorológicos com os antígenos “O” e “H”. As cepas caracterizadas como *Salmonella* spp. foram encaminhadas para o Laboratório de Enterobactérias da Funda-

ção Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, para confirmação e identificação do sorotipo.

Análise estatística

Os resultados numéricos foram transformados em logaritmos da base 10 ($\log_{10}^{(x+1)}$), correlacionados e realizada a análise de variância, seguida de teste para a comparação de média, SNK, com significância ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A quantidade de coliformes a 35°C nas amostras de carne moída variou ($p < 0,05$) nos seis locais de coleta pesquisados. Pode-se verificar que todas as amostras estavam contaminadas com estas bactérias, com valores que variaram entre 1,36 a 3,38 NMP/g em $\log_{10}^{(x+1)}$. Quanto a coliformes a 45°C, foi possível observar que 93% das amostras de carne moída apresentaram contaminação destas bactérias, com variação entre 0,30 a 3,08 NMP/g em $\log_{10}^{(x+1)}$.

Quanto à pesquisa de *Salmonella* spp., dos seis estabelecimentos pesquisados apenas um apresentou essa bactéria, em uma (20,0%) amostra das cinco coletadas no local de coleta “B”.

DISCUSSÃO

No que diz respeito a coliformes a 35°C, os locais de coleta “B” e “F” apresentaram os menores índices de contaminação (Tabela 1). Apesar de não haver um padrão microbiológico estabelecido para este parâmetro (BRASIL 2001), a análise deste grupo está relacionada à higiene durante a manipulação (Silva et al. 2008). Portanto, quanto maiores os valores, piores seriam as condições higiênicas em que o produto foi elaborado. Assim, as enumerações de coliformes a 35°C nas amostras de carne moída foram relativamente baixos, porém, por não haver um padrão para comparação, não foi possível estabelecer se as condições higiênicas são satisfatórias. Os seis estabelecimentos comerciais estudados não diferiram quanto aos coliformes a 45°C.

Tabela 1. Número provável de coliformes em carne moída comercializada em Teresina, PI.

Local de coleta	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)
“A”	3,38 ^a ± 0,01	3,08 ^a ± 3,08
“B”	2,55 ^b ± 2,66	2,31 ^a ± 2,20
“C”	3,38 ^a ± 0,01	2,92 ^a ± 2,98
“D”	3,03 ^a ± 2,92	2,86 ^a ± 3,02
“E”	3,23 ^a ± 3,00	1,52 ^a ± 1,82
“F”	2,24 ^b ± 2,24	1,75 ^a ± 2,01

^{a, b}= letras iguais na mesma coluna indicam resultados significativos ($p < 0,05$). NMP = número mais provável em $\log_{10}^{(x+1)}$.

A legislação brasileira vigente não apresenta parâmetros para a enumeração de coliformes a 45°C em carne moída, porém Dias et al. (2008) utilizaram, como referência os valores determinados para carne bovina fracionada (BRASIL 2001), cujo limite máximo é $5,0 \times 10^3$ NMP/g. Desse modo, das amostras de carne moída analisadas, três (13,3%) estavam impróprias para o consumo. Jay (2005) considera como medida de segurança alimentar os valores de coliformes entre 0,00 a 2,00 NMP/g em $\log_{10}^{(x+1)}$; neste sentido, 15 amostras (50%) de carne moída analisadas apresentaram valores superiores. Usando este parâmetro, pode-se sugerir que metade das amostras apresentou condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Oliveira et al. (2008), avaliaram as condições higiênico-sanitárias de carne bovina em supermercados de João Pessoa, PA e observaram resultados superiores, em coliformes a 45°C, aos encontrados neste experimento, demonstrando que a carne moída comercializada em Teresina, apesar de estar mais exposta a contaminação devido a moagem, apresentou melhores condições higiênico-sanitárias que a da carne bovina.

Os coliformes na carne moída dos estabelecimentos comerciais de Teresina podem estar relacionados a vários fatores como: abate, processamento inadequado, exposição prolongada da carne à temperatura ambiente, recontaminação após o processamento proveniente de equipamentos sujos e falta de higiene do ambiente e dos manipuladores da carne conforme sugerem Loguercio et al. (2002).

Quanto a *Salmonella* spp., sua presença em uma das amostras de um estabelecimento é considerada inaceitável de acordo com a RDC nº12 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), uma vez que o padrão microbiológico adotado no Brasil para carne moída estabelece ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas da amostra (BRASIL 2001).

Os resultados obtidos no Brasil, quanto à presença de *Salmonella* spp. em carnes e derivados, são bastante variados. Ferreira et al. (2006) avaliaram cento e cinquenta amostras de carne bovina moída em açougues da cidade do Rio de Janeiro, RJ e municípios adjacentes e isolaram *Salmonella* spp. em 52% das amostras.

Dias et al. (2008), revelaram que dentre as 24 amostras de carne moída analisadas, apenas uma apresentou presença de *Salmonella* spp., resultados semelhantes aos encontrados nesse experimento.

Verifica-se uma necessidade de adoção de medidas educativas voltadas aos manipuladores de alimento, bem como a implantação de boas práticas de higiene nos estabelecimentos como forma de reduzir ou controlar os riscos de contaminação dos alimentos comercializados.

CONCLUSÕES

As condições higiênico-sanitárias da carne moída comercializada em Teresina são variáveis, sendo possível isolar coliformes a 35°C e a 45°C e *Salmonella* spp.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida A.S., Gonçalves P.M.R. & Franco R.M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. *Hig. Alim.*, 16:77-81, 2002.
- Andrade N.J. & Brabes K.C. da S. Procedimentos de higienização e biofilmes microbianos na indústria de alimentos, p.145-160. In: Mendonça R.C.S., Brabes K.C. da S., Oliveira K.A.M. & Vieira E. N.R. (Orgs.), *Microbiologia de alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo*. Tribuna, Viçosa, 2003.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Princípios Gerais para Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução - RDC nº 12, de 02/01/01. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo de 10 de janeiro de 2001.
- CDC, Centers For Disease Control And Prevention. Foodborne Illness. 2005. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/foodborneinfections_g.htm#howmanycases> Acesso em: 7 jul 2010.
- CDC, Centers For Disease Control And Prevention. Investigation of Outbreak of Human Infections Caused by *Salmonella* I 4,[5],12:i:- 2007. Disponível em:<<http://www.cdc.gov/salmonella/4512eyeminus.html>> Acesso em: 7 jul 2010.
- D'Aoust J., Maurer J. & Bailey J.S. *Salmonella* species, p.141-177. In: Doyle M.P., Beuchat L.R. & Montville T.J. (Ed.), *Food microbiology: fundamental and frontiers*. 2nd ed. ASM, Washington, 2001.
- Dias P.A., Conceição R.C.S. da, 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. *Arq. Inst. Biol.*, 75:359-363, 2008.
- Ferreira M.C., Norberg A.N., Torres A.C., Ribeiro P.C., Sanches F.G., Queiroz M.M.C. & Carvalho R.W. Perfil higiênico de carne bovina moída comercializada na cidade do Rio de Janeiro e adjacências, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos UniFOA*, n. 2, 2006.
- Fontoura C.L., Rossi Junior O.D., Martineli T.M. & Cereser N.D. Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante. *Arq. Inst. Biol.*, 77:189-193, 2010
- Franco B.D.G.M. & Landgraf M. *Microbiologia dos alimentos*. Atheneu, São Paulo, 2008. 182p.
- Jay M.J. *Microbiologia de alimentos*. 6^a ed. Artmed, Porto Alegre, 2005. 711p.
- Loguercio A.P., Silva W.P. da & Aleixo J.A.G. Condições higiênico-sanitárias no processamento de carne bovina moída. *Hig. Alim.*, 16:63-66, 2002.
- Oliveira S. de, Silva J.A. da, Maciel J.F. & Aquino J. de S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. *Alim. Nutri.*, 19:61-66, 2008.

- Silva N., Junqueira V.C.A. & Silveira N.F.A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 3ª ed. Varela, São Paulo, 2008. 552p.
- Silva C.A., Sousa E.A. & Sousa C.P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. *Hig. Alim.*, 18:90-94, 2004.
- Sousa C.L., Peixoto M.R.S., Silva E.C. & Oliveira R.I. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da carne bovina moída em açougues do município de Macapá-AP. *Hig. Alim.*, 14:60-65, 2000.
- Tirolli I.C.C. & Costa C.A. da. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. *Acta Am.*, 36:205-208, 2006.
- Venturini K.S., Sarcinelli M.F. & Silva L.C. da. Processamento da carne bovina. Disponível: http://www.agais.com/telomc/b02007_processamento_bovinocorte.pdf. Acesso em: 8 dez 2009.