

**Cristiane Ferreira Melo**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
crismelo.ferreira@gmail.com

**Anselmo Resende**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
anselmoweb@terra.com.br

## QUANTIFICAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADAS EM AÇOUGUES DO DISTRITO FEDERAL

---

### RESUMO

A carne em sua forma moída é bastante utilizada por pessoas que procuram versatilidade nas preparações, também por ser rica em proteínas de alto valor biológico como as vitaminas do complexo B, vitamina A e minerais como ferro, cálcio, fósforo, zinco, magnésio, sódio e potássio. Por outro lado oferece um grande risco de contaminação, e com isso o objetivo deste trabalho é analisar uma possível presença de coliformes termotolerantes, em 20 amostras de carne moída comercializadas em 10 açougues do Distrito Federal. Das 20 amostras analisadas, 30% deram resultados superiores aos limites previstos pela RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Esse resultado confirma que as amostras de carne se mostraram imprópria para o consumo humano, isso devido as falhas na manipulação ou utensílios com falhas na higienização. Sendo assim sugere-se um treinamento para os manipuladores, para que um alimento com melhor qualidade seja fornecido ao consumidor.

**Palavras-Chave:** contaminação; carne; coliformes.

---

### ABSTRACT

The beef, in the ground form, is often used by people looking for versatility in preparation, also for being wealthy protein of high biological value with vitamin B complex, vitamin A and minerals such as iron, calcium, phosphorus, zinc, magnesium, sodium and potassium. On the other hand offers a great risk of contamination, for this reason, the objective of this study is to analyze the possible presence of fecal coliform, in 20 samples of chopped meat marketed in 10 butcher shop Federal District. Of 20 analyzed samples 06 gave results exceeding the limits laid down by DRC paragraph 12 of 2001 of the National Agency for Health Monitoring. In accordance with the results 30% of samples of meat were unfit for human it due to bugs in the handling or cleaning utensils with failures, so it is suggested training for the handlers, so that safe food is supplied to the consumer.

**Keywords:** ground beef; 45°C coliforms; microbiological contamination.

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@anhanguera.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Relato de Pesquisa  
Recebido em: 11/05/2012  
Avaliado em: 17/06/2012

Publicação: 2 de abril de 2013

## 1. INTRODUÇÃO

A carne em sua forma moída é bastante utilizada por pessoas que procuram versatilidade nas preparações. Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída (BRASIL, 2003), a carne moída é obtida por meio de processo de moagem das partes musculares de bovinos que, por sua vez, segue para resfriamento ou congelamento imediato. A carne a ser moída não deve apresentar tecidos inferiores como ossos, gordura parcial, cartilagens, nodos linfáticos, aponevroses, tendões, coágulos, etc. (CONCEIÇÃO; GONÇALVES, 2009).

A qualidade da carne para o consumo é um ponto de constante preocupação em todo o mundo, em especial no Brasil, país considerado como maior produtor mundial de carne bovina (ANUALPEC, 2002). Em 2004 o consumo per capita de carne e derivados foi de 36 kg/ano (PRADO et al., 2004). Em 2010 esse valor subiu para 37, 5 quilos (INDEPENDENTE, 2011) e espera-se para 2012, com o aumento da população e do poder de compra dos consumidores um aumento no consumo de carne bovina em 3% em relação ao ano passado (RURALBr, 2012).

As carnes são produtos perecíveis por causa da alta atividade de água, por serem ricas em nutrientes, atributos sensoriais e pela influência de certos fatores ambientais, o que as torna um produto favorável à penetração, crescimento e proliferação de microrganismos (EVANGELISTA, 2002; FORSYTHE, 2002). Por ser um produto que passa por moagens, o risco de contaminação microbiana é ainda maior, devido à possíveis contaminações do equipamento de moagem.

As carnes são ricas em proteínas de alto valor biológico (10 a 20%), gorduras (5 a 30%), vitaminas (principalmente do complexo B: B1, B2, B12 e niacina), vitamina A e minerais (ferro, cálcio, fósforo, além de zinco, magnésio, sódio e potássio). O ferro presente na mioglobina e hemoglobina dos alimentos de origem animal é bem mais absorvido (15 a 35%) do que o ferro presente em alimentos de origem vegetal (2 a 20%) (PHILIPPI, 2006).

A carne moída adquire características sensoriais insatisfatórias após passar pelo processo de moagem e ficar exposta. Para diminuir as perdas com sua deterioração, o comércio utiliza um conservante de forma intencional e fraudulenta, o sulfito de sódio, que representa risco à saúde do consumidor. O uso deste conservante em carnes e derivados preserva a cor e elimina os odores fortes, dando à carne uma aparência de produto fresco (PIROLA, 2006).

A carne moída deve sair do equipamento de moagem a temperatura inferior a 7° C, e a refrigeração deve ser mantida à temperatura entre 0° C e 4° C e, no caso de congelamento, a temperatura máxima deverá ser de -18°C (BRASIL, 2003). Para armazenagem e transporte desta carne, a temperatura deve ser mantida abaixo dos 7°C, para inibir o crescimento de microrganismos mesófilos patogênicos. Já o armazenamento a temperatura de -1°C confere aos produtos refrigerados um tempo de vida útil por ser desfavorável ao crescimento de microrganismos patogênicos (GIL, 2000).

Do alimento cozido ao seu resfriamento, a temperatura deve ser cuidadosamente controlada com o intuito de evitar que o produto fique exposto sob temperaturas que possibilitem a proliferação de microrganismos que tenham resistido à cocção (HAEGHEBAERT et al., 2001; FORTUNA, 2005).

A comercialização de um alimento seguro ao consumidor envolve práticas de manipulação adequada, seguindo os consensos de Boas Práticas de Fabricação (BPFs). As BPFs englobam os princípios e procedimentos fundamentais indispensáveis à produção de alimentos com qualidade apropriada. É importante se valer de práticas de higiene, em que medidas sanitárias devem ser obrigatoriamente mantidas pelos estabelecimentos, que devem ser sempre aplicadas e registradas, sendo pré-requisitos para outros sistemas, em especial, a análise de perigos e pontos críticos de controle - (LEVINGER, 2005).

O nome manipulador de alimentos é, de forma genérica, utilizado para considerar todas as pessoas que estão em contato, parcial ou total, com a produção de alimentos, incluindo os que colhem, transportam, armazenam, processam ou preparam alimentos, podendo ser ambulantes e até donas de casa (GERMANO et al., 2001).

A reeducação para manipulação adequada de alimentos deverá contribuir para aumentar a segurança do manipulador no momento do manuseio de alimentos, expandir as perspectivas instrutivas para fornecer à população um alimento seguro, no que tange o ponto de vista microbiológico (LEVINGER, 2005).

Os microrganismos contaminadores de produtos cárneos estão vastamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados na água, no solo, no ar, na pele, no trato intestinal do homem e de animais, nas mãos e no trato respiratório dos manipuladores de alimentos, nas carcaças de bovinos, nos equipamentos e utensílios de abatedouros e de cozinhas (JO et al., 2004; FATTORI; SOUZA, 2005; JAY, 2005).

Por isso, esta pesquisa foi realizada para quantificar coliformes termolerantes presentes em carne bovina moída comercializada em açougues do Distrito Federal e se o valor encontrado estava ou não em conformidade com a RDC 12/2001.

## 2. MATERIAS E MÉTODOS

Foram coletadas vinte amostras de carne bovina moída em dez açougues do Distrito Federal, sendo duas amostras de cada açougue, uma que já estava exposta no balcão e outra moída na hora. As amostras foram armazenadas e transportadas em sacos plásticos, estéreis e acondicionadas em caixa de material isotérmico (isopor), contendo gelo. As amostras tinham o nome do estabelecimento, a data e horário de coleta.

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Higiene dos Alimentos da Faculdade Anhanguera de Brasília-DF, no período de 07 de dezembro de 2010 a 24 de janeiro de 2011. O tempo transcorrido entre a coleta e a análise laboratorial foi de, no máximo, duas horas após a coleta.

A pesquisa para presença de coliformes termotolerantes foi realizada utilizando a técnica dos tubos Múltiplos, cujos resultados revelam a densidade da população bacteriana presente na amostra, que será expressa em número mais provável (NMP) /100 ml de amostra, de acordo com a tabela especificada e descrita pelo método de Silva, Junqueira e Nogueira (2001).

Foram preparados, para cada amostra, 225 ml do diluente água peptonada 0,1%, em três diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) contendo 9 ml do caldo *Escherichia coli* (EC) com um tubo de Durhan invertido e dois tubos de solução salina a 0,8%.

Alíquotas de 25g de cada amostra foram pesadas e homogeneizadas com 225 ml de água peptonada. Após dois minutos, retirou-se, com uma pipeta, 1 ml desta solução homogeneizada para cada um dos três tubos de diluição  $10^{-1}$ . Em seguida transferiu-se novamente 1 ml da solução inicial para o tubo de solução salina  $10^{-2}$  e desta retirou-se 1 ml e acrescentou-se a cada um dos três tubos com a diluição  $10^{-2}$  e mais 1 ml da solução inicial para a o tubo de solução salina  $10^{-3}$ . Desta solução retirou-se 1 ml para cada um dos três tubos de diluição  $10^{-3}$ . Após todo o processo os tubos ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) foram incubados por 48 horas em estufa a 45°C. O resultado foi obtido comparando-se os números de tubos com os dados da tabela de Hoskins, como descrito anteriormente (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das vinte amostras analisadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Contagem de coliformes a 45°C das amostras de carne moída expostas no balcão ou moída na hora e conformidade com a RDC 12/2012.

Amostra	Local de aquisição	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Resultado
Moída na hora	A	≥ 2400	Não conforme
Exposta	A	≥ 2400	Não conforme
Moída na hora	B	≥ 2400	Não conforme
Exposta	B	≥ 2400	Não conforme
Moída na hora	C	≥ 2400	Não conforme
Exposta	C	≥ 2400	Não conforme
Moída na hora	D	23	Conforme
Exposta	D	4	Conforme
Moída na hora	E	< 3	Conforme
Exposta	E	< 3	Conforme
Moída na hora	F	< 3	Conforme
Exposta	F	< 3	Conforme
Moída na hora	G	< 3	Conforme
Exposta	G	< 3	Conforme
Moída na hora	H	< 3	Conforme
Exposta	H	< 3	Conforme
Moída na hora	I	43	Conforme
Exposta	I	11	Conforme
Moída na hora	J	43	Conforme
Exposta	J	< 3	Conforme

Das 20 amostras analisadas, 30% se mostraram impróprias para o consumo, pois foi constatada a presença de coliformes termotolerantes em níveis acima dos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA, que preconiza os padrões microbiológicos para alimentos, tornando obrigatório para carne *in natura* apenas a não-detecção de *Salmonella* em 25g de amostra. Entretanto, a presença de *Escherichia coli* no alimento em grandes quantidades é utilizada para sugerir a possibilidade de contaminação fecal (BRASIL, 2001, p. 45).

Em estudo realizado no estado do Paraná, verificaram que 74% de vinte e três amostras de carne moída vendidas em açougues não obedeciam ao limite tolerado para coliformes termotolerantes (FRITZEN et al., 2006).

Define-se como um alimento seguro todo aquele que está isento de constituintes contaminantes que ofereçam perigo à saúde ou que estes contaminantes estejam abaixo do limite que possivelmente ofereça algum tipo de risco (SOUZA et al., 2005). Um alimento pode tornar-se de risco por diversas razões, que vão desde a manipulação

inadequada, o uso de matérias primas cruas e contaminadas, a contaminação e o crescimento microbiano, o uso inadequado de produtos químicos, a poluição ambiental e a deterioração da parte de nutrientes.

A Resolução RDC n. 12/2001, que diz sobre os padrões microbiológicos para alimentos, torna obrigatório para carne in natura apenas a não detecção de *Salmonella* em 25g de amostra, entretanto, a presença de *Echerichia coli* no alimento em grandes quantidades é utilizada para sugerir a possibilidade de contaminação fecal (BRASIL, 2001. p. 45).

Apesar de a carne bovina ser veículo das bactérias citadas na RDC n. 12/2001, esta não representa a principal fonte de disseminação e sim os produtos de origem suína e avícola (BESSA; COSTA; CARDOSO, 2004; JAY, 2005).

É importante determinar normas e padrões de inspeção e fiscalização da vigilância sanitária, já que essa é uma forma de garantir a qualidade dos alimentos comercializados (ANDRÉS et al., 2003).

#### 4. CONCLUSÃO

Nas amostras analisadas, foram encontrados microorganismos que podem comprometer a saúde do consumidor, já que foi detectada a presença em níveis elevados de coliformes termotolerantes em 30% das amostras. Sugere-se, assim, que haja um treinamento por parte dos manipuladores, para que um alimento seguro seja fornecido ao consumidor.

#### REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Committee on microbiological methods for foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: APHA, 2001. 676p.
- ANDRÉS. C. R. et al., Vigilância Sanitária: Avaliação e controle da qualidade dos alimentos. **Higiene alimentar**, v. 17, n. 106, p. 16-21, 2003.
- ANUÁRIO da Pecuária Brasileira (ANUALPEC). **FNP. Consultoria e Comércio**. São Paulo: Editora Argos, 2002. p. 392.
- BESSA MC, COSTA M, CARDOSO M. Prevalência de *Salmonella* SP em suínos abatidos em frigoríficos do RS. **Pesq. Vet. Bras.** 24: 80-84, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento. **Instrução normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003**. Disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLeiop=textual&código=4317>>. Acesso em: 30 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001. Seção 1, p. 45-53.

- 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. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.29, n.2, p.283-290, abr./jun. 2009.
- EVANGELISTA, José. **Alimentos um estudo abrangente**. São Paulo: Atheneu, 2002, p. 450.
- FATTORI, F. F. A, SOUZA. L. C. Aspectos sanitários em “trailers” de lanche no Município de Presidente Prudente, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 19, 2005. p. 54-62b.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. São Paulo. Artmed, 2002. p. 424.
- FORTUNA JL, F. R. M. Uma revisão sobre o *Clostridium perfringens* como agente etiológico de doenças transmitidas por alimentos (D.T.A.). **Rev. hig. Alimentar**, v. 19, 2005, p. 48-54.
- FRITZEN, A. L; et al., Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9ª Regional de Saúde do Paraná. **Rev. Higiene alimentar**, v. 20, n. 144, 2006.
- GERMANO, P.M.L. et al. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 2001, p.629.
- GIL, J. Infante. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. 485 p. ISBN 972-31-0884-4
- HAEGHEBAERT, S et al., Rewil of de investigation of three out breaks in France. **Euro surveillance** v. 6, p. 21-26. 2001
- INDEPENDENTE 950AM. Cresce consumo de carne bovina no Brasil. Disponível em: <<http://www.independente.com.br/player.php?cod=11083>>. Acesso em: 11 de julho de 2012.
- JAY JM. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005 p. 712.
- JO MY, K.J.H et al. Prevalence and characteristics of Escherichia coli 0157: H 7 from major food animale in Korea. **Int J food microbial** v. 95, p. 41-49. 2004.
- LEVINGER, B.School feeding, school reform and food security: connecting the dots. **Food Nutrition Abstracts and Reviews (series A)**, v.69, p.705-708, 2005.
- PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética** 2. ed. Revisada e atualizada. Barueri, SP: Manole, 2006.
- PIROLA, S.S. **Listeria spp. em carne bovina pré moída**: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com presença de sulfito de sódio. Rio de Janeiro, 2006, p. 114.
- PRADO I. N. et al. Carne bovina brasileira: Realidade e perspectivas. **Revista nacional da carne**. v.326, p. 84-88. 2004. Disponível em: <http://www.dipemar.com.br/carne/326/index.htm>. Acesso em: 08 set. 2010.
- RURAL Br. Consultoria prevê alta de 3% no consumo per capita de carne bovina no Brasil. Disponível em: <<http://pecuaria.ruralbr.com.br/noticia/2012/06/consultoria-preve-alta-de-3-no-consumo-per-capita-de-carne-bovina-no-brasil-3804874.html>>. Acesso em: 11 jul. 2012.
- SILVA, N, JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**, São Paulo. Ed: Varela. 2001.
- SOUZA, E. L. et al. Bacteriocins: Moléculas de fundamental impact on the microbial ecology end potential food biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p.559-566, 2005.

---

### **Anselmo Resende**

Possui graduação em Nutrição pela Universidade de Brasília (1990), Mestrado (2004) e Doutorado (2009) em Química Analítica pela UnB. Atualmente é professor na Faculdade Anhanguera de Brasília. Tem experiência na área de Microbiologia dos alimentos, com ênfase em Microbiologia Médica e contaminação de alimentos. Atua principalmente nos seguintes temas: Química Analítica ambiental, Química orgânica, Química aplicada,

microbiologia dos alimentos, Bioquímica e Higiene dos alimentos.