



Análise de coliformes e verificação das Boas Práticas de Fabricação de carne moída comercializada na cidade de Campina Grande-PB

Analysis of coliforms and verification of Good Manufacturing Practices in minced beef sold in the city of Campina Grande-PB

Renata Rodrigues de Lima Silva¹, Deyzi Santos Gouveia², Ana Paula Trindade Rocha³, Alfredina dos Santos Araújo⁴

Resumo: A indústria de alimentos é um ramo que se desenvolve ao longo dos anos e, com isso, a exigência por produtos microbiologicamente seguros é cada vez maior, visando evitar prejuízos financeiros e garantir a segurança alimentar ao consumidor. Nesse ramo, existem práticas que são adotadas a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos vigentes, buscando sempre métodos eficazes de prevenção contra a deterioração de alimentos e aumento de vida de prateleira. No setor de carnes, o controle do desenvolvimento microbiano é de grande importância, visto que este é um alimento que possui características favoráveis à proliferação de microrganismos. Foram avaliadas amostras de carne moída comercializadas em três redes de distribuição distintas. Em todas as amostras avaliadas, foi determinada a presença de coliformes totais, bem como valores superiores a 14% de inconformidade nos itens relacionados às Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chaves: segurança alimentar, qualidade sanitária, setor de carnes, desenvolvimento microbiano

Abstract: The food industry is a branch that develops over the years and, therefore, the demand for products microbiologically safe is growing, in order to avoid financial losses and ensure food security to the consumer. In this business, there are practices that are adopted to ensure the health quality and compliance of food products with the current technical regulations, always seeking effective methods of prevention against food spoilage and increase shelf life. In the meat industry, the control of microbial growth is of great importance, since this is a food that has characteristics favorable to the proliferation of microorganisms. Ground beef samples were evaluated commercialized in three distinct distribution networks. In all samples, was determined the presence of total coliforms, and values greater than 14% of non-compliance in items related to Good Manufacturing Practices.

Key words: food security, health quality, meat industry, microbial growth

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/02/2015; aprovado em 23/03/2015

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande-PB; E-mail: renatarogues@gmail.com

²Professora Doutora UFCG/CTRN/UAEAl; E-mail: deyzigouveia@yahoo.com.br

³Professora Doutora UFCG/CTRN/UAEAl; E-mail: ana.trindade@ufcg.edu.br

⁴Professora Doutora UFCG/CCTA ; E-mail: alfredinad@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os alimentos fornecem energia que garantem ao ser humano o funcionamento adequado ao seu organismo, possibilitando a realização de diversas atividades. Cada alimento possui suas características nutricionais e fornece diferentes meios para a nutrição humana; dentre eles um rico em nutrientes é a carne.

A carne é um alimento muito consumido e está presente, mesmo que, algumas vezes, em pequena quantidade na alimentação da grande maioria da população. Esse alimento é uma importante fonte de proteínas essenciais para o organismo, além de ser uma importante fonte de vitaminas e minerais, como as vitaminas do complexo B e o ferro.

A carne bovina é um alimento nobre de fundamental importância na alimentação humana, tanto pelo seu valor nutritivo quanto pelo seu valor sensorial. A partir de suas gorduras, proteínas e vitaminas, a carne serve para a produção de energia, produção de novos tecidos orgânicos e para a regulação dos processos fisiológicos (Pigarro e Santos, 2008).

Condições sanitárias deficientes durante o abate dos animais, cozimento inadequado, armazenamento impróprio e falta de higiene dos utensílios e equipamentos e dos manipuladores podem constituir um risco aos consumidores. Dependendo do microrganismo envolvido, os sintomas podem ser desde um desconforto intestinal moderado à desidratação severa, ou diarreia hemorrágica e morte (Marchi, 2006).

Outro fator de contaminação alimentar hoje presente na economia globalizada é a facilidade de distribuição de alimentos industrializados, o que inclui a livre importação. Isto possibilita rápida e extensa contaminação alimentar (Balbani e Butugan, 2001).

Segundo Oliveira et al. (2008), a carne na forma moída é amplamente utilizada hoje em dia, pela versatilidade de pratos que permite elaborar. A carne moída é um meio muito favorável para multiplicação de bactérias, sendo a fragmentação dos tecidos responsáveis pela liberação de suco celular, propiciando a proliferação das mesmas no produto. A carne moída possui um risco de contaminação ainda maior, por possuir uma área maior de exposição ao ambiente (Ferreira e Simm, 2012). Muitas vezes, a deterioração deste alimento não está visível, não permitindo que o consumidor perceba quando a carne moída está imprópria para o consumo.

Entre os microrganismos deterioradores da carne estão os coliformes, grupo de bactérias indicadoras de contaminação. Segundo Geus e Lima (2006) a presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Os coliformes podem ser divididos em coliformes totais e coliformes termotolerantes. A diferença existente entre eles é que os coliformes do primeiro grupo são capazes de fermentar lactose, com produção de gás, em 24 a 48 horas sob temperatura de 35°C, enquanto aqueles presentes no segundo grupo são capazes de fermentar lactose, com produção de gás, em 24 horas sob temperatura de 44,4 a 45,5°C.

É de grande importância o controle efetivo da temperatura de acondicionamento de alimentos que possam se tornar veículos de contaminação por esses microrganismos, evitando, assim, as chamadas DTA's (Doenças Transmitidas por Alimentos); para tanto é possível fazer uso das

disposições técnicas e resoluções que estabelecem os padrões de produção, conservação e manipulação de alimentos, tais como as normas desenvolvidas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Deste modo, o estudo propõe a análise de coliformes totais e termotolerantes em amostras de carne moída comercializadas na cidade de Campina Grande – PB e a verificação do cumprimento das Boas Práticas de Fabricação, segundo a RDC nº275.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de amostras

As amostras foram obtidas em feira livre, mercado de pequeno porte e supermercado de grande porte, classificados em A, B e C. A carne obtida em feira livre foi retirada de um freezer e moída logo em seguida; as carnes obtidas em mercado de pequeno porte e supermercado encontravam-se no balcão, já moídas, sendo que no supermercado as mesmas estavam embaladas em bandejas com filmes plásticos. Logo após a obtenção, as amostras foram levadas ao laboratório da mesma forma que seriam entregues ao consumidor, em sacolas plásticas e com as mesmas condições, para as devidas análises microbiológicas.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, onde as amostras coletadas foram analisadas individualmente. Todo o material a ser utilizado e os meios de cultura necessários foram previamente preparados e esterilizados. As bancadas e as mãos limpas e higienizadas com álcool 70%, sendo que todos estes procedimentos foram tomados a fim de evitar contaminações externas à amostra. Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Isolamento de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes

Seguindo a metodologia de CETESB (2007), para a identificação de coliformes totais, foi semeado 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 foi semeado 1mL das amostras em tubos com 10mL de Caldo EC. Todos os tubos continham os tubos de Durham (para verificação da produção de gás). 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.

Aplicação de check-list

Os estabelecimentos nos quais as amostras de carne moída foram obtidas foram avaliados com base na RDC nº 275 (BRASIL, 2002). Foi elaborado um check-list que contemplava diversos itens dos quais estão dispostos na Resolução. Os tópicos inspecionados foram: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios e manipuladores.

RESULTADOS

Os resultados dos valores médios das populações dos diferentes grupos microbianos estudados em amostras de carne moída vendida no comércio de Campina Grande-PB em diferentes temperaturas estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. Os tubos com resultado “Positivo” indicam que houve formação de gás após o tempo de incubação; os tubos com resultado “Negativo” indicam que não houve formação de gás após o tempo de incubação.

De acordo com o Anexo II da Instrução Normativa Nº 83, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), a carne moída refrigerada deve ser mantida à temperatura de 0°C a 4°C, mas, neste estudo, apenas a amostra C atendia a legislação vigente.

As temperaturas acima de 10°C, em balcões de resfriamento, podem permitir o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos nos alimentos, colocando em risco a segurança dos produtos e sua vida-útil (Macêdo, et al., 2000; Mendes et al., 2001). Marchi *et al.* (2006), ao avaliarem a carne moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal-SP, verificaram que as carnes eram comercializadas em temperaturas variando de 6 a 21 °C.

Prado (2009), avaliou a temperatura de conservação de produtos cárneos em geladeiras frigoríficas de açougues do município de Ribeirão Preto, também verificou níveis de temperatura acima do recomendado entre 9°C e 15°C, e considerou muito alta para a conservação apesar da rapidez de consumo.

Tabela 1 – Resultados das análises da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes de carne moída bovina vendida no comércio de Campina Grande-PB a 21°C

Tubos	Coliformes totais			Coliformes termotolerantes		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
A1	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
A2	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
A3	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

Tabela 2 – Resultados das análises da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes de carne moída bovina vendida no comércio de Campina Grande-PB a 12°C

Tubos	Coliformes totais			Coliformes termotolerantes		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
B1	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
B2	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
B3	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

Tabela 3 – Resultados das análises da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes de carne moída bovina vendida no comércio de Campina Grande-PB a 2°C

Tubos	Coliformes totais			Coliformes termotolerantes		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
C1	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
C2	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
C3	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Os resultados expressos segundo a técnica do Número Mais Provável encontram-se na Tabela 4. Na Figura 1, encontram-se os resultados expressos graficamente.

A amostra A, comercializada em temperatura ambiente de 21°C, apresentou presença de coliformes totais e termotolerantes. Tais resultados estão relacionados com as condições precárias de higiene, manipulação e refrigeração nos locais de venda onde foram colhidas as amostras, as quais podem favorecer a contaminação e a multiplicação dos microrganismos.

Por sua vez, as amostras B e C, comercializadas em temperaturas de 12 e 2°C, respectivamente, apresentaram apenas presença de coliformes totais. Mesmo com a ausência de coliformes termotolerantes, os resultados das amostras

demonstraram contaminação das mesmas, evidenciando a não conformidade com as práticas de higiene e sanitização dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

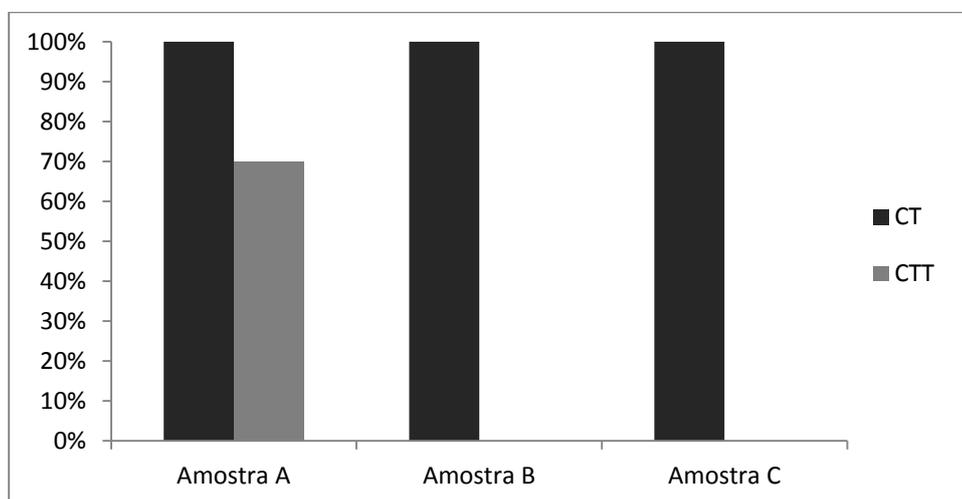
Os estabelecimentos referentes às amostras A e B puderam ser avaliados em totalidade dos itens dispostos no check-list. No entanto, o estabelecimento referente à amostra C foi avaliado em 70,6% dos itens dispostos no check-list, devido a não permissão de entrada na área de produção.

Na Tabela 5 encontram-se os resultados percentuais da inspeção dos estabelecimentos das amostras de carne moída analisadas; o conceito SIM corresponde aos itens conformes, o conceito NÃO corresponde aos itens não conformes e NV corresponde aos itens não verificados.

Tabela 4 – Resultados das análises da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes de carne moída vendida no comércio de Campina Grande- PB segundo a técnica do Número Mais Provável

Amostras	NMP/g	Limite de confiança (95%)	
		Mínimo	Máximo
		Número de Coliformes totais (CT) e/ou Coliformes termotolerantes (CTT) encontrados nas amostras de carne moída, expressos com intervalo de confiança de 95% de probabilidade.	
A	CT \geq 24 CTT = 2,1	> 1,5 0,35	> 48 4,70
B	CT \geq 24 CTT < 0,03	> 1,5 < 0,005	> 48 < 0,09
C	CT = 2,1 CT < 0,03	0,35 < 0,005	4,70 < 0,09

Todas as amostras apresentaram resultado positivo para presença de coliformes totais. Para coliformes termotolerantes, as amostras B e C apresentaram resultado negativo.

**Figura 1.** Resultados percentuais das amostras para presença de coliformes totais e termotolerantes**Tabela 5** – Resultados da inspeção dos estabelecimentos industrializadores das amostras de carne moída analisadas do comércio de Campina Grande, PB

Estabelecimento A			Estabelecimento B			Estabelecimento C		
SIM	NÃO	NV	SIM	NÃO	NV	SIM	NÃO	NV
11,8%	88,2%	-	58,8%	41,2%	-	55,9%	14,7%	29,4%

Segundo Silva (2002), a higiene ambiental constitui um dos fatores que influenciam a qualidade sanitária de um serviço de alimentação, determinando, assim, o nível de sanidade dos alimentos e de segurança para os consumidores. Durante a coleta das amostras observou-se os locais de comercialização, os manipuladores se encontravam usando jaleco, bota e boné dos equipamentos proteção individual observando que em alguns estabelecimentos alguns manipuladores não utilizavam luvas.

Neste estudo foi possível observar que o estabelecimento A apresentou maior índice de itens não conformes, o que pode ser comprovado pelo alto índice de contaminação na amostra de carne moída revendida no local.

No estudo realizado por Fritzen *et al.* (2006) e Oliveira *et al.* (2008), apud Abreu *et al.* (2011), 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 103 NMP/g). Apesar dos níveis de contaminações por coliformes deste trabalho terem sido menores que outros encontrados na literatura, a 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.

CONCLUSÕES

Com a realização das análises foi possível constatar a não conformidade, quanto aos aspectos higiênico-sanitários, dos estabelecimentos que revendem o produto. Mesmo as amostras com o alimento mantido em condições de refrigeração, apresentaram resultados que comprovam contaminação, sugerindo manipulação inadequada do alimento. Com a aplicação do check-list foi possível verificar que todos os estabelecimentos possuíam aspectos não conformes, salientando a importância de vistorias efetivas nos estabelecimentos produtores e/ou industrializadores de alimentos. Assim sendo, sugere-se a aplicação regular de check-lists de verificação de boas práticas, acompanhados por folhetos de conscientização que relatem a melhor maneira de se manipular e acondicionar produtos cárneos, assim como fiscalização por parte dos órgãos competentes, a fim de promover garantia de qualidade ao consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. O. et al. Pesquisa de Salmonella spp, termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umarama - Pr*. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umarama, v. 14, n. 1, p. 19-23, jan./jun. 2011.
- BALBANI, A. P. S; BUTUGAN; O. Contaminação biológica de alimentos. Faculdade de Medicina da USP - Pediatria, São Paulo, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextualecodigo=4317>>. Acesso em: 20/10/2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 20/10/2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dfc7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 20/10/2013.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Norma técnica, de junho de 2007. Coliformes termotolerantes: Determinação em amostras ambientais pela técnica de tubos múltiplos com meio A1 – método de ensaio.
- FERREIRA, R. S; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, 37 - 61, abr. 2012.
- GEUS, J. A. M; LIMA, I. A. Análise de coliformes totais e fecais: Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes. Anais do II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2006.
- MARCHI, P.G.F. Estudo comparativo do estado se conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos. Jaboticabal, 2006.
- MACÊDO, J. A.. B et al. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. Revista Leite e Derivados, n. 53, p.20-30, 2000.
- MENDES, A. C. R et al. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. Aspectos higiênico sanitários e de conservação. Revista Higiene Alimentar, 2001
- OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica de carne moída. Ciência agrotecnológica, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, nov./dez., 2008.
- PIGARRO, M.A.P; SANTOS, M. Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina- PR. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco, 2008.
- PRADO, F. F. Descrição de Temperaturas de produtos cárneos, em açougues do município de Ribeirão Preto, São Paulo. Rev. Hig. Alimentar. Vol 23, nº 174-175. Jul/Ago, 2009
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. S. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 2002. 295p.