

Análise microbiológica da carne moída bovina comercializada no mercado municipal de Patos de Minas

*Microbiological analysis of the milled beef commercialized
at the City Market in Patos de Minas*



Tainara Luana da Silva Soares

Graduanda em Zootecnia pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).
e-mail: tainaraluana3m@hotmail.com

Luiz Fernando Rocha Botelho

Professor do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).
Mestre em Zootecnia pela Unimontes. e-mail: luizfrb@unipam.edu.br

Juliana Borges Pereira

Professora do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).
Mestre em Biociências Aplicadas à Farmácia pela USP. e-mail: julianabp@unipam.edu.br

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em diferentes açougues no Mercado Municipal da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. Foram coletadas dez amostras de carne moída. As primeiras análises observacionais foram realizadas no momento da compra, a última análise realizada foi a microbiológica utilizando os microrganismos indicadores: coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, pelo método do Número mais Provável (NMP/g). Em alguns estabelecimentos foram observadas condições que descumprem a RDC nº 216/2004. Todas as amostras apresentaram-se positivas para coliformes totais, sendo que 90% das amostras apresentaram valores superiores a 10^3 NMP/g, 60% apresentaram valores superiores a 10^3 NMP/g para coliformes termotolerantes e 40% das amostras apresentaram crescimento de *E. coli* em meio EMB. Conclui-se com o presente estudo que os manipuladores dos estabelecimentos avaliados necessitam de treinamentos em boas práticas de fabricação, principalmente acerca de higienização dos equipamentos e higiene pessoal.

PALAVRAS-CHAVE: Coliforme. *Escherichia coli*. Análise microbiológica

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the microbiological quality of milled beef sold in different butcher shops in the City Market of Patos de Minas, Minas Gerais. Ten samples of ground beef were collected. The first observational analyzes were performed at the time of purchase, the last microbial analysis was performed by using the following microorganisms: total coliforms, thermotolerant coliforms and *Escherichia*

coli by using the Most Probable Number (NMP/g) method. In some establishments conditions have been observed that contravene RDC 216/2004. All samples were positive for total coliforms, 90% of the samples presented values higher than 10^3 NMP/g, 60% presented values higher than 10^3 NMP/g for thermotolerant coliforms and 40% of the samples showed *E. coli* growth in EMB middle. It is concluded with the present study that the manipulators of the evaluated establishments need training in good manufacturing practices, mainly about hygiene of equipment and personal hygiene.

KEYWORDS: Coliform, *Escherichia coli*, microbiological analysis

1. INTRODUÇÃO

Em 2016 foram abatidas 29,65 milhões de cabeças de bovinos no Brasil, o que resultou na produção de 7,35 toneladas de carcaças. Em comparativo com o ano anterior houve uma queda de 1,9% na produção de carcaças devido à redução de produtividade em 20 estados brasileiros. Mato Grosso foi o estado que mais produziu carne bovina, contribuindo com 15,4% da produção nacional, e Minas Gerais foi o sexto estado com maior número de animais abatidos, contribuindo com 8,17% da participação nacional. Mesmo com essa retração na produção, o Brasil possui o segundo maior rebanho bovino mundial, sendo o segundo maior produtor de carne bovina (IBGE, 2017; BRADESCO, 2017).

No Brasil, a carne é apresentada em diversos cortes e utilizada em inúmeras receitas, e diante disso, é de suma importância sua qualidade microbiológica tanto para o consumo interno quanto para as exportações, pois, com passar dos anos, o consumidor tornou-se mais preocupado com a qualidade dos produtos por ele consumidos e está sempre em busca de um produto acessível que lhe traga segurança. A carne bovina é rica em proteínas, compondo cerca de 18 a 23% da sua composição, além de fornecer vitaminas do complexo B, como a B2 e a B12, e minerais. É considerada a principal fonte de proteína, e seu consumo é recomendado para crianças, adultos e idosos. Possui um teor de gordura que pode variar de 5 a 25% (BECKER, *et al.*, 2011; GRACIA, 2011; MARCHI *et al.*, 2012).

A cor da carne é o primeiro item analisado pelo consumidor no momento da compra: ela deve ser de um vermelho brilhante. Chamada de qualidade visual, é o que irá atrair ou repelir o cliente. Outros fatores que farão com que o cliente continue a comprar carne em determinados estabelecimentos estão relacionados com a qualidade gustativa, a qualidade nutricional e os aspectos higiênicos sanitários do armazenamento e dos manipuladores do produto. Um alimento seguro deve promover e manter a saúde. Para consumidores, uma carne de qualidade deve apresentar um bom valor nutritivo, ser livre de patógenos e ter boas características organolépticas (BECKER, 2011).

A carne bovina pode sofrer contaminação durante a manipulação, o processamento e o armazenamento. Portanto, além dos cuidados com a carne, é essencial que todos os equipamentos utilizados em seu preparo sejam limpos, e o

tempo e as temperaturas de armazenamento sejam respeitados (FERREIRA; SIMM, 2012).

Os mercados públicos são frequentados por um grande público de diferentes classes econômicas devido à grande oferta de produtos e preços acessíveis, mas geralmente apresentam higiene precária, o que deixa o consumidor destes locais preocupado e relutante em adquirir alguns produtos, principalmente carnes e seus derivados (AMORIM, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2014).

A carne é considerada um meio favorável para o desenvolvimento de microrganismos por apresentar alta atividade de água com valor aproximado de 0,99; elevado teor de nutrientes; pH favorável para contaminação, entre 5,3 e 6,5; e por não possuir constituintes antimicrobianos (FERREIRA; SIMM, 2012).

A carne moída está mais propensa à ação de microrganismos, pois na maioria das vezes, ela é constituída de pedaços de diferentes cortes de carne e, no processo de moagem, os microrganismos que se encontram na superfície do alimento e do equipamento de moagem são incorporados em toda a massa. Uma fonte de contaminação importante da carne moída são os moedores e os utensílios de corte dos estabelecimentos que geralmente não passam por limpeza e sanitização na frequência recomendada (FERREIRA; SIMM, 2012).

Mesmo quando seguidas as boas práticas de fabricação, pode estar presente na carne microbiota bacteriana patogênica, porém o desenvolvimento dela pode ser inibido pelas condições de conservação, sendo uma delas baixas temperaturas (AMORIM, 2012).

Com isso, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em diferentes açougues no Mercado Municipal da cidade de Patos de Minas-MG.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com amostras coletadas em cinco açougues localizados no Mercado Municipal do município de Patos de Minas, Minas Gerais, durante o mês de dezembro de 2017. Foi coletado um total de dez amostras de carne bovina moída identificadas de 1 a 10, sendo duas amostras por açougue (250 gramas moídas pela manhã e 250 gramas moídas à tarde). A escolha da carne moída se deu devido a seu elevado consumo e ao alto risco de contaminação. O estudo realizado foi do tipo transversal, quantitativo e observacional.

As amostras foram compradas em açougues aleatórios do Mercado Municipal, da forma como estavam sendo comercializadas e acondicionadas dentro de sacos plásticos estéreis, fechados. O transporte se deu por meio de caixas isotérmicas com gelo, para manter a temperatura de refrigeração e evitar alterações até a chegada ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), onde foram analisadas imediatamente.

A primeira análise das condições higiênico-sanitárias, seguindo alguns critérios como manipulação, armazenamento e condições das carnes, foram reali-

zadas no momento da compra. A última análise realizada foi a microbiológica, utilizando microrganismos indicadores como coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, pelo método do Número mais Provável (NMP).

No laboratório, inicialmente foi realizada a assepsia da parte externa da bancada com álcool 70%. Posteriormente, foram retirados 25 gramas da carne bovina moída, colocados em um frasco contendo 225 ml de água peptonada para homogeneizar a amostra. Ocorreu a agitação do frasco contendo a amostra, resultando na primeira diluição (10^{-1}). Dessa diluição (10^{-1}), foi removido 1,0 ml e transferido para um tubo de ensaio com 9,0 ml de solução salina peptonada, formando a segunda diluição (10^{-2}) posteriormente transferida para um tubo de ensaio com 9,0 ml de solução salina peptonada, formando a segunda diluição (10^{-3}).

No teste presuntivo de coliformes totais, foram utilizadas as três diluições adequadas de cada amostra (10^{-1} 10^{-2} e 10^{-3}), e com uma pipeta de 10,0 ml, foi inoculado 1 ml em uma série de três tubos de Caldo de Lauril Sulfato Triptose (LST) estéril por diluição, com tubo de Durhan invertido, e em seguida, incubados a 35° C por 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que apresentarem turvação e formação de gás visível no tubo de Durhan. Para o teste confirmativo, utilizou-se o Caldo Verde Bile Brilhante (VB), transferindo uma alçada de cada amostra positiva de Lauril Sulfato Triptose para tubos contendo Verde Bile Brilhante (VB) e incubados em estufa a 37° C por 48 horas, observando-se os resultados positivos através de turvação do meio e formação de gás.

Para análise dos coliformes termotolerantes, foi transferida uma alçada de cada amostra positiva de Lauril Sulfato Triptose para tubos contendo caldo *E. coli* (EC), e incubados em banho-maria a $45,5^{\circ}$ C por 48 horas, considerando os tubos positivos aqueles que apresentaram produção de gás e turvação. Para os tubos que se apresentaram positivos, foi anotado o número de tubos com caldo *E. coli* (EC) que apresentaram formação de gás e turvação, e posteriormente, determinou-se o Número Mais Provável (NMP)/g ou ml em uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas.

A análise dos dados microbiológicos foi baseada nos critérios da RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001), e as características higiênico-sanitárias foram analisadas de acordo com a RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2004).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estabelecimentos pesquisados se encontravam em boxes individuais dentro do Mercado Municipal. Foram observados em dois açougues funcionários que não usavam proteção para os cabelos, e em alguns estabelecimentos havia excesso de conversas e um funcionário que manipulava dinheiro e carne. Os pontos de venda dispunham de lavatórios para as mãos, contudo, eles eram utilizados também para lavagem de utensílios e outros materiais.

Segundo a resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, todo estabelecimento que manipula alimentos deve ter lavatórios para higiene das mãos,

equipamentos e utensílios com adequado estado de manutenção, e estes devem ser mantidos em condições higiênico-sanitárias apropriadas. Quanto aos manipuladores, devem ter asseio pessoal, não devem conversar demasiadamente, fumar, manipular dinheiro ou realizar qualquer ação que pode levar à contaminação do produto manipulado. Os equipamentos que entram em contato com o alimento devem apresentar superfícies lisas, laváveis, sem rugosidades, frestas ou qualquer imperfeição que possa comprometer a qualidade do produto, não podem ainda transmitir substância tóxica, odores ou sabores, e devem apresentar-se limpos e desinfetados. Os resíduos devem ser armazenados em recipientes identificados, de fácil remoção e limpeza (BRASIL, 2004).

Pôde-se observar, no momento da compra, em todos os estabelecimentos, que a pessoa responsável pelo atendimento não lavou as mãos antes do processo de moagem da carne e em somente dois açougues eram utilizadas luvas de malha de aço no momento do corte da carne. Essas condições descumprem a RDC nº 216/2004. Condições semelhantes foram encontradas por Lundgren *et al.* (2009) em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa.

Em estudo realizado por Santos (2012), no Distrito Federal, observou-se que os funcionários não lavavam as mãos antes da moagem da carne, e ainda, em alguns açougues, que não eram utilizadas luvas de malha de aço nem protetores no cabelo, e que funcionários manipulavam dinheiro e carne.

A carne para exposição era armazenada em balcão frigorífico, porém, não foi possível observar a temperatura de armazenamento. Segundo Amorim (2012), a carne fresca, desde o momento de abate até a exposição para o consumidor, deve permanecer em temperaturas baixas de refrigeração, por se tratar de um alimento altamente perecível e passível de contaminação microbiana. Em temperatura inadequada pode haver contaminação ou crescimento microbiano, bem como modificação das características sensoriais e do valor nutritivo, o que leva a ações nocivas para a saúde humana.

Em todos os açougues analisados, não era feita nenhuma limpeza do moedor entre a moagem de uma carne e outra, e em um dos estabelecimentos, a carne era moída e armazenada em uma bandeja disposta dentro do balcão frigorífico.

Amorim (2012), trabalhando com a identificação da microbiota fúngica da carne moída comercializada no mercado central de Campina Grande, observou que os cortes de carnes ficavam expostos em ganchos de aço e sobre balcões, estruturas que não recebiam nenhum tipo de esterilização e higienização adequada, e ainda permaneciam em temperatura ambiente. Ainda nesse mesmo trabalho, foram encontrados moedores com ferrugem, as facas para corte estavam frequentemente sujas, sua limpeza era feita esporadicamente com um pano umedecido, que atendia às necessidades dos manipuladores em enxugar as mãos e limpar a balança utilizada para pesar as carnes vendidas. Este pano poderia ser um carreador de microrganismos patogênicos contaminando a carne e os equipamentos.

Coutinho *et al.* (2008), analisando as condições de higiene das feiras livres dos municípios de Bananeiras, Solânea e Guarabira, observaram que não havia

coletores de lixos, e que durante a comercialização, os restos ficavam no chão, promovendo mau cheiro e atraindo insetos. A carne ficava exposta em cima de papelão, esteira de palha ou lona plástica. A esteira e o papelão não podem ser lavados, tornando-se impróprios para colocar alimentos. Não havia nenhum refrigerador, e a carne permanecia em temperatura ambiente sob forte calor. As facas e balanças eram velhas, sem nenhuma higienização, e os manipuladores usavam vestuário impróprio, e a higiene pessoal era negligenciada.

A falta de higiene de manipuladores e equipamentos que entram em contato com a carne podem se tornar importantes fontes de contaminações bacterianas, levando à ocorrência de doenças alimentares e à perda de qualidade do produto ofertado ao consumidor. Os resultados da análise microbiológica podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes por Número Mais Provável (NMP)/g em carne bovina moída comercializada no Mercado Municipal de Patos de Minas, 2017

Amostra	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)
1	Manhã	>1,1x 10 ³
	Tarde	1,1x 10 ³
2	Manhã	4,6 x 10 ²
	Tarde	>1,1x 10 ³
3	Manhã	1,1x 10 ³
	Tarde	>1,1x 10 ³
4	Manhã	>1,1x 10 ³
	Tarde	1,1x 10 ³
5	Manhã	1,1x 10 ³
	Tarde	>1,1x 10 ³

Manhã- Amostra coletada no período da manhã

Tarde- Amostra coletada no período da tarde

Entre as 10 amostras analisadas, todas se apresentaram positivas para coliformes totais, sendo que 10% das amostras analisadas apresentaram 4,6x10² NMP/g e 90% apresentaram valores superiores a 10³ NMP/g. Hanguí *et al.* (2015), trabalhando com carne moída comercializada em supermercados e açougues na cidade de Anapólis, encontraram em 100% das amostras analisadas coliformes totais, e 37,5% das amostras apresentaram valores acima de 10³ NMP/g. Já Nascimento *et al.* (2014) encontraram em 62,5% das amostras analisadas valores superiores a 10³.

Dias *et al.* (2008), trabalhando com a qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída comercializada no sul do Rio Grande do Sul, encontraram em 12,5% das amostras limites acima do recomendado para coliformes termotolerantes.

tes. As altas quantidades de coliformes totais presentes nas amostras podem indicar qualidade higiênico-sanitárias inadequadas durante a manipulação da carne.

TABELA 2. Teste confirmativo para *Escherichia coli* presentes em amostras de carne bovina moída comercializada no Mercado Municipal de Patos de Minas, 2017

	Amostra	<i>Escherichia coli</i>
1	Manhã	N
	Tarde	N
2	Manhã	N
	Tarde	N
3	Manhã	N
	Tarde	P
4	Manhã	N
	Tarde	P
5	Manhã	P
	Tarde	P

P- positivo; N- negativo

No presente estudo foram encontradas em 60% das amostras valores acima de 10^3 NMP/g para coliformes termotolerantes. Valores semelhantes foram encontrados por Abreu *et al.* (2011), avaliando carne moída comercializada no município de Umuarama, no Paraná, onde 30% das amostras apresentaram valores superiores a 10^3 NMP/g.

Mendonça & Granada (1999), trabalhando com a identificação de coliformes em açougues de Pelotas-RS, encontraram resultados positivos para coliformes fecais e totais em bancadas e serras de corte. Já Ferreira & Simm (2012), trabalhando com análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas, e analisando a carne moída na hora e a carne pré-moída, em relação aos coliformes totais e termotolerantes, observaram que somente uma amostra apresentou contaminação abaixo do número contabilizado pelo método do Número Mais Provável (NMP) apresentando 11 NMP/g. As demais amostras apresentaram valores superiores a 2400 NMP/g.

Das amostras analisadas, 40% apresentaram crescimento de *E. coli* em meio EMB. Resultados parecidos foram encontrados por Rosina & Monego (2013), avaliando carne moída comercializada nas redes de supermercados de Canoinhas-SC. Segundo esses autores, a contaminação por *E. coli* se inicia durante o processo de abate, através do contato da carne com a pele do animal contaminada por fezes, e continua com a higiene deficiente de equipamentos e manipuladores, levando ao aumento destes microrganismos na carne moída.

Para Bandeira (2004) a multiplicação de microrganismos modifica as características organolépticas da carne, desvalorando o produto e impossibilitando o seu consumo. Dentro do grupo dos coliformes, as bactérias *E. coli* são microrganismos que habitam o organismo humano de forma comensal, sendo benéfica, porém, alimentos contaminados podem carrear sua forma patogênica, causando doenças diarreicas em seres humanos.

4. CONCLUSÃO

Apesar da legislação não estabelecer um limite máximo aceitável para coliformes em carne bovina *in natura*, alta concentração de coliformes totais indicam qualidade deficiente nas práticas de satinização e processamento dos alimentos, e a presença de coliformes termotolerantes e *E. coli* indicam que houve contaminação fecal da carne. Estes microrganismos podem levar a infecções e/ou intoxicações, quando ingeridos pelo consumidor em alta concentração.

Os estabelecimentos analisados se apresentaram deficientes em relação às condições higiênico-sanitárias, necessitando de treinamento dos manipuladores em boas práticas de fabricação, principalmente acerca de higienização dos equipamentos e higiene pessoal.

REFERÊNCIAS

ABREU, C. O; MERLINI, L. S.; BEGOTTI, I. L. Pesquisa de *Salmonella spp*, *Staphilococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama-PR. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, 14(1): 19-23. 2011.

AMORIM, G. K. S. *Identificação da microbiota fúngica da carne moída comercializada no mercado central de Campina*. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

BANDEIRA, M.T.P.S. *Qualidade microbiológica da carne moída*. 43f. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos)- Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BECKER, A. K.; KIEL, G. Análise microbiológica de carne bovina *in natura* comercializada em supermercados de Cascavel-PR. *Revista Thêma et Scientia*, 1(2): 206-210, 2011.

BRADESCO. DEPEC- Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução*

RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o “Regulamento sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos”. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 216*, de 15 de setembro de 2004.

CARDOSO, T.G.; CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. *Rev. Inst. Ciênc. Saúde*, 24(2): 95-101, 2006.

COUTINHO, E. P. *et al.* Condições de higiene das feiras livres dos municípios de Bananeiras, Solânea e Guarabira. *X Encontro de Extensão Universitária*. João Pessoa, 2008.

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. *Arq. Inst. Biol.*, 75(3): 359-363, 2008.

FELIPE, L. M. *Associação de bactérias da família Enterobacteriaceae e Clostridium estertheticum com a deterioração “blown Pack” em cortes cárneos embalados a vácuo*. 86f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Faculdade de ciências agrárias e veterinária, Jaboticabal, 2008.

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*, 3 (2012): 37-61.

GRACIA, M. A. *Parâmetros indicadores de qualidade de carne moída utilizada em restaurante de coletividade*. 138f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011.

HANGUI, S.A.R. *et al.* Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. *Rev. Eletr. de Farmácia*, 12(2): 30-38, 2015.

IBGE. *Estatística da produção pecuária*. Março, 2017.

LAUNDGREN, P.U. *et al.* Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. *Alim. Nutr.* 20(1): 113-119, 2009.

LOPES, S. *Biologia: reino monera*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARCHI, P.G.F. *Estudo comparativo do estado e conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físicos e químicos*. 72f. Dissertação (Mestrado em Medicina

Veterinária Preventiva)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

MARCHI, P. G. F. *et al.* Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal- SP. *Revista eletrônica da Univar*, 7(2012): 81-87.

MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. G. Coliformes em açougues de Pelotas-RS. *Rev. Bras. de Agrociência*, 5(1): 75-76, 1999.

NASCIMENTO, M.V.D. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande- PB. *Revista Saúde e Ciência On line*, 3(1): 56-68, 2014.

ROSINA, A.; MONEGO, F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de canoinhas/SC. *Saúde Meio Ambient.* 2(2): 55-64, 2013.

SANTOS, C.R.F. Análise microbiológica da carne bovina comercializada em açougues do Distrito Federal, antes e após o processo de moagem. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, 2012.

SILVA, E. C. *A importância do controle microbiológico para a qualidade de carne bovina.* 52f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas)- Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro, 2010.