



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE ANÁPOLIS, Goiás, Brasil

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF GROUND BEEF SOLD IN ANÁPOLIS CITY, GOIÁS, BRAZIL

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CARNE PICADA VENDIDA EN LA CIUDAD DE ANÁPOLIS, GOIÁS, BRASIL

Sabrina Ayumi Rodrigues Hangui^{1*}, Alinne Ferreira Fereira¹, Alessandra Tatiane de Santana Dourado¹, Juliana dias Martins¹, Daiana da Silva Vargem¹, Joel Rocha da Silva¹

Faculdade Anhanguera de Anápolis¹

E-mail*: ayumisabrina@live.com

Submetido em: 14/04/2015; Aceito em: 08/05/2015; Publicado em 30/06/2015

RESUMO: De grande valor nutritivo, além de muito saborosa, a carne é um produto que não pode faltar na mesa das famílias brasileiras. Porém, muitos cuidados devem ser tomados para um consumo seguro, já que esse alimento é um ótimo meio de cultura para diversos microorganismos devido à sua alta atividade de água, pH de 5,6 considerado favorável, além de apresentar grande quantidade de minerais e substâncias nitrogenadas. A pesquisa apresentada foi de caráter quantitativo experimental e teve o intuito de analisar o aspecto microbiológico da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil, buscando comparar estabelecimentos de grande e pequeno porte (supermercados e açougues). Foram utilizadas as técnicas de Número



Mais Provável e Contagem Padrão em Placas, na pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, e micro-organismos aeróbios mesófilos viáveis, demonstrando como resultado o comprometimento de todas as amostras analisadas. Concluiu-se condições higienicossanitárias precárias e um produto final que apresentava risco à saúde da população, problema que seria facilmente resolvido com a correta implantação das Boas Práticas de Fabricação.

PALAVRAS-CHAVE: Açogue; análises microbiológicas; coliformes totais; coliformes fecais; micro-organismos aeróbios mesófilos.

ABSTRACT: Of great nutritional value, and very tasty, the meat is a product that can't miss on the table of Brazilian families. However, great care must be taken for safe consumption, as this food is a great culture medium for many microorganisms due to their high water activity, pH 5.6 considered favorable, and a lot of minerals and nitrogenous substances. The presented research was experimental quantitative character and aimed to analyze the microbiological point of ground beef sold in the city of Annapolis, Goiás, Brasil, to compare large and small establishments, (supermarkets and butchers. The Most Probable Number and Standard Plate Count of technical were used in total coliforms and thermotolerant research, and mesophilic aerobic viable microorganisms, demonstrating as a result the commitment of all samples. Concluded that poor sanitary hygienic conditions and an end product that present risk to population health, problem would be easily solved with the correct implementation of the Good Manufacturing Practices.

KEYS-WORDS: Butchers; microbiological analysis; total coliforms; fecal coliforms; mesophilic aerobic microorganisms.

RESUMEN: De gran valor nutricional, y muy sabroso, la carne es un producto que no puede faltar en la mesa de las familias brasileñas. Sin embargo, el gran cuidado se debe tomar para el consumo seguro, ya que este alimento es un gran caldo de cultivo para muchos microorganismos debido a su alta actividad de agua, pH 5.6 considera favorable, y muchos minerales y sustancias nitrogenadas. La investigación presentada fue de carácter cuantitativo experimental y tuvo como objetivo analizar el punto microbiológica de carne molida de res que se vende en la ciudad de Annapolis microbiológica, Goiás, Brasil, para comparar los establecimientos grandes y pequeñas, (supermercados y carnicerías) repartidos en la ciudad, sin denigrar o prejuzga en modo alguno su imagen. Se utilizó las técnicas del Número Más Probable y el Conde Estándar en Placas, em busca



de coliformes totales y termotolerantes, y aerobios mesófilos viables, demostrando como resultado el compromiso de todas las muestras analizadas. Concluyó que malas condiciones higiénicas sanitarias y un producto final que presente riesgos para la salud de la población, um problema que se resuelve fácilmente con la correcta aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

PALABRAS CLAVE: Carcinería; análisis microbiológico; coliformes totales; coliformes fecales; microorganismos aerobios mesófilos.

INTRODUÇÃO

A carne é um dos mais importantes alimentos para a população brasileira e para o setor econômico. O Brasil está em primeiro colocado no *ranking* mundial de exportação do produto em segundo em produção. Os níveis de contaminação microbiológica da carne interferem diretamente nesses dados⁽¹⁾.

O número de casos de doenças relacionadas ao consumo de alimentos cresce anualmente, porém a maioria deles não é notificada, já que muitos organismos patogênicos presentes nos alimentos manifestam sintomatologia branda, o que faz com que a vítima não busque auxílio médico⁽²⁾.

Surto de doenças veiculadas por alimentos têm sido relatados em decorrência do consumo de carne moída e seus subprodutos, que ocasionam prejuízos tanto para a saúde do

consumidor como para a economia, visto que acarretam faltas no trabalho e gastos com medicamentos e internações hospitalares⁽³⁾.

A carne moída apresenta um risco ainda maior por apresentar fatores que facilitam sua contaminação, como uma maior superfície de contato e manipulação, ser bastante utilizada em diversas preparações na indústria de alimentos e na residência do consumidor, ótima carreadora de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, observando-se que, muitas das vezes, a presença de patógenos não está associada à deterioração tornando-se imperceptível ao consumidor⁽⁴⁾.

Micro-organismos indicadores são comumente utilizados na avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos no que tange a vida de prateleira e a segurança alimentar indicando a presença de patógenos alimentares⁽⁵⁾.



Detectar esses micro-organismos indica não só as condições higienicossanitárias, às quais o produto foi submetido, mas também permite estimar a contaminação por patógenos. É um método muito utilizado, já que seria inviável realizar análises para verificar todos os possíveis micro-organismos patogênicos em um alimento, além de muitos deles serem de difícil detecção⁽⁶⁾.

Os micro-organismos denominados coliformes são bastonetes gram-negativos, utilizados como indicadores, que habitam naturalmente o trato intestinal de homens e animais. São pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, incluindo muitos gêneros, onde se destaca a *Escherichia Coli*. Dividem-se em coliformes totais e fecais, dependendo de seu habitat específico⁽⁷⁾.

A contagem de aeróbios mesófilos indica que a contaminação alta poderá estar incluindo patógenos e/ou deteriorantes. A importância da detecção desses micro-organismos deve-se à característica de também serem indicadores de qualidade sanitária, de modo que se forem encontrados em grande quantidade representam insalubridade, pois a maioria dos micro-organismos patogênicos são mesófilos (se desenvolvem em temperaturas entre 20°C e 45°C) e quando presentes, deve-

se ficar atento pela possibilidade de multiplicação nos alimentos mal conservados e/ou preparados inadequadamente, representando assim riscos para a saúde⁽⁸⁾.

O presente trabalho teve o intuito de analisar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada no município de Anápolis, Goiás (GO), Brasil, como uma maneira de alertar a sociedade dos padrões higienicossanitários dos estabelecimentos (supermercados e açougues), comparando os resultados com a legislação vigente.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada consistiu em um estudo quantitativo experimental. As análises foram feitas no laboratório de microbiologia da Faculdade Anhanguera da cidade de Anápolis, GO, Brasil. Foram colhidas 24 amostras de carne bovina moída de aproximadamente 150 gramas cada, cujo corte foi o patinho por ser de preferência da população em geral, quando se trata de carne moída.

As amostras foram adquiridas em diferentes supermercados e açougues da cidade de Anápolis. Foram embaladas na forma tradicional de venda, coletadas em 4 supermercados (A, B, C e D) e 4 açougues (a, b, c e d), onde foram analisadas 3 amostras de cada



estabelecimento, alternando em 5 dias as coletas. Imediatamente após a colheita, as amostras embaladas foram colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao laboratório.

Utilizou-se as técnicas de Número Mais Provável (NMP) e Contagem Padrão em Placas (CPP), conforme a Instrução Normativa nº62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento⁽⁹⁾. Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária⁽¹⁰⁾.

Determinações microbiológicas

Estimou-se a população de coliformes totais, coliformes a 45°C através do NMP, além de ter-se realizado a CPP de micro-organismos aeróbios mesófilos viáveis.

Preparo das diluições das amostras

De cada amostra pesou-se, assepticamente, 25 gramas de carne, que foram colocados em 225 mL de água peptonada a 0,1 % esterilizada e após homogeneização, obteve-se a diluição inicial 10^{-1} . A seguir, foram preparadas diluições decimais até 10^{-5} , empregando-se 1 mL da diluição anterior e 9 mL do diluente.

Determinação do NMP de coliformes totais

Teste presuntivo: a partir das diluições 10^{-1} a 10^{-5} , foram inoculados com 1 mL, respectivamente, três tubos de caldo lauril sulfato triptose com tubo de Durhan invertido. Após a inoculação estes tubos seguiram para incubação a 35°C por 24 a 48 horas. Foram considerados positivos aqueles que se revelaram com desenvolvimento bacteriano e produção de gás.

Teste confirmativo: de cada tubo positivo, no teste presuntivo, foi transferida, com alça de níquel-cromo de 3 mm de diâmetro, uma alçada da cultura para tubos correspondentes contendo caldo lactose verde brilhante bile a 2% e tubo de Durhan invertido. A incubação foi realizada a 35°C por 24 a 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que revelaram desenvolvimento bacteriano e produção de gás.

Para efeito de interpretação dos resultados, dentro das cinco séries inoculadas inicialmente, foram consideradas três séries consecutivas, a partir da maior diluição que apresentaram os três tubos positivos. De acordo com o número de tubos positivos empregou-se a tabela de Hoskins, determinando assim o NMP de coliformes totais por grama da amostra.



Determinação do NMP de coliformes termotolerantes

A partir de cada tubo de caldo lauril sulfato triptose com resultado positivo no teste presuntivo para coliformes totais, foram inoculados, com uma alçada, tubos correspondentes contendo caldo EC e tubo de Durhan invertido. A incubação foi realizada em banho-maria a $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas e considerados positivos os tubos com crescimento bacteriano e presença de gás. O resultado foi obtido comparando-se os números de tubos positivos com os dados da tabela de Hoskins, sempre considerando três diluições consecutivas a partir da maior diluição com três tubos positivos.

CPP de micro-organismos aeróbios mesófilos viáveis

Inicialmente retirou-se, assepticamente, 25g da amostra e prepararam-se diluições sucessivas. Nestas determinações, 1 mL de cada diluição foi depositada no fundo de placas de Petri esterilizadas, em

duplicata, em seguida adicionou-se a cada placa 15-17mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA), previamente fundido e resfriado à temperatura em torno de 45°C .

Após homogeneização e solidificação do ágar em temperatura ambiente, duas séries de placas foram incubadas em posição invertida a $35-37^\circ\text{C}/48$ horas para posterior contagem, em contador de colônias, segundo a técnica padrão, preferencialmente em placas com 30 a 300 colônias. A média do número das colônias contadas nas placas em duplicata, multiplicado pelo fator de diluição das placas correspondentes, forneceu o número de micro-organismos mesófilos por grama da amostra analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expressas as médias dos resultados encontrados nas 3 amostras de cada local, para as análises de NMP de coliformes totais e coliformes termotolerantes (coliformes a 45°C ou coliformes fecais).



Tabela 1 – Resultados em média das análises de NMP para coliformes totais e coliformes a 45°C de carne bovina moída coletada em 4 supermercados(A, B, C e D) e 4 açougues (a, b, c e d), na cidade de Anápolis, GO, Brasil

Local	Identificação	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes a 45°C NMP/g
Estabelecimento de grande porte	A	4,9 x 10	2,9 x10
	B	> 2,4 x 10 ³	0,9 x 10
	C	1,3 x 10 ³	1,7 x 10
	D	9,5 x 10	2,9 x 10
Estabelecimento de pequeno porte	a	4,9 x 10	2,9 x 10
	b	> 2,4 x 10 ³	0,9 x 10
	c	8,9 x 10	1,5 x 10
	d	2,6 x 10 ²	2,6 x 10 ²

Em 100% das amostras coletadas foram encontrados coliformes totais, onde 37,5% delas (2 supermercados e 1 açougue) apresentaram valores alarmantes, acima de 10³ NMP/g. Números preocupantes também foram detectados por Ferreira e Simm⁽⁴⁾ em Pará de Minas, Minas Gerais, onde encontraram em 83,3% de suas amostras um valor acima de 2,4 x 10³ NMP/g. Rosina e Monego⁽¹¹⁾ relataram que das 40 amostras estudadas no município de Canoinhas, estado de Santa Catarina, 19 (47,5%) apresentaram contagem acima de 1,1 x 10³ NMP/g.

Já para coliformes termotolerantes, 100% das amostras apresentaram valores abaixo do padrão indicado na literatura que é de 10³ NMP/g. O maior valor encontrado foi de 2,6 x 10² NMP/g e mesmo não sendo contabilizado de acordo com a literatura,

requer estudos mais aprofundados para traçar um perfil microbiológico do alimento, pois, de acordo com Sousa⁽⁷⁾, utiliza-se a pesquisa desses micro-organismos a fim de revelar defeitos no tratamento ou na manipulação dos alimentos, levando consigo um perigo potencial, mesmo não estando na amostra particular examinada ou estando em baixas quantidades, mas que podem ser provavelmente encontrados em amostras paralelas.

Abreu, Merlini e Begotti⁽¹²⁾ também encontraram valores menores que os descritos na maioria das literaturas. Estudaram 10 amostras do mesmo produto e detectaram a presença de coliformes termotolerantes em 30% delas. Dias *et al.*⁽¹³⁾, analisaram 24 amostras e apenas 3 estavam fora do padrão de 10³ NMP/g. Estes atribuíram a



contaminação à má higienização no

Na Tabela 2 expressa-se os resultados em média analisados nas 3 amostras de cada um dos 8

processo de moagem.

estabelecimentos, para micro-organismos aeróbios mesófilos viáveis por meio da técnica de CPP.

Tabela 2 – Resultados em média das análises de CPP para microrganismos aeróbios mesófilos viáveis de carne bovina moída coletada em 4 supermercados (A, B, C e D) e 4 açougues (a, b, c e d), na cidade de Anápolis, GO, Brasil

Local	Açougues	Aeróbios Mesófilos UFC/g
Estabelecimento de grande porte	A	< 3,0 x 10
	B	> 3,0 x 10 ²
	C	Incontáveis
	D	< 3,0 x 10
Estabelecimento de pequeno porte	a	Incontáveis
	b	Incontáveis
	c	Incontáveis
	d	> 3,0 x 10 ²

Das 24 amostras analisadas para CPP, 25% (2 supermercados) apresentaram contagem menor que 30 colônias, conforme a literatura. Porém, 50% (1 supermercados e 3 açougues) encontraram-se incontáveis devido ao grande desenvolvimento microbiano, ou seja, valores extremamente altos na ordem de 10⁵ a 10⁸ UFC/g, indicando insalubridade, pois a maioria dos micro-organismos patogênicos são mesófilos. Resultados semelhantes foram encontrados por Marchi *et al.*⁽¹⁴⁾ que conseguiram em seus trabalhos médias na ordem de 10⁵ UFC/g, tendo em 60% de suas amostras populações com intervalos entre 10⁵ a 10⁸. Já Sousa *et al.*⁽¹⁵⁾ encontraram em suas amostras

baixas contagens para os mesmos micro-organismos, inferiores ao limite máximo aceitável de 10⁶.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados alcançados e comparando-os, concluiu-se que a carne bovina moída dos estabelecimentos de grande e pequeno porte da cidade de Anápolis, GO estava comprometida. Para estes estabelecimentos cuja análise estava acima do permitido verificou-se a necessidade de treinamento em Boas Práticas de Fabricação, principalmente quanto aos cuidados acerca da higienização de equipamentos, do estabelecimento e higiene pessoal dos



manipuladores do alimento, ou seja, um controle da qualidade eficiente que melhore as condições precárias de manipulação, visando a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

1. Grandra TKV. Identificação de pontos de contaminação por *Salmonella* spp. e enumeração de microrganismos indicadores (mesófilos aeróbios e Enterobacteriaceae) no abate e processamento de bovinos [dissertação]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2011.
2. Marchi DM, Baggio N, Teo CRPA, Busato MA. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. *Epidemiol Serv Saúde*. jul-set 2011; 20(3):401-407.
3. Marchi PGF. Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos [dissertação]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; 2006.
4. Ferreira RS, Simm EM. Análise Microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. *Rev Digital FAPAM*. 2012 abr; (3):37-61.
5. Lima CPS, Serrano NFG, Lima AWO, Sousa CP. Presença de Microrganismos Indicadores de Qualidade em Farinha e Goma de Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). *Ver APS*. 2007 jan-jun; 10(1):14-19.
6. Franco BDGM, Landgraf M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu; 2004.
7. Sousa CP. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Rev APS*. 2006 jan-jun; 9(1):83-88.
8. Franco BDGM, Landgraf M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu; 1996.
9. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*. 2003 set. 18; Seção 1. p. 14.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. *Diário Oficial da União*. 2001 jan. 10; n. 7.
11. Rosina A, Monego F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. *Saúde Meio Ambient*. 2013 dez; 2(2):55-64.
12. Abreu CO, Merlini LS, Begotti IL. Pesquisa de *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama - PR. *Arq Ciênc Vet Zool*. 2011 jan-jun; 14(1):19-23.
13. Dias PA, Conceição RCS, Coelho FJO, Tejada TS, Segatto M, Timm CD. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq Inst Bio*. 2008 jul-set; 75(3):359-363.
14. Marchi PGF, Rossi OD Jr, Cereser ND, Souza V, Resende-Lago NCM, Faria AA. Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal - SP. *Rev Eletrônica da Univar*. 2012; (7):81-87.
15. Sousa MT, Neto AC, Hernandez T, Souto PCS. Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. *Acta Veterinaria Brasilica*. 2012; 6(2):124-130.