

Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída exposto à venda**Evaluation of hygienic-sanitary quality of ground beef exposed for sale**

DOI:10.34117/bjdv6n3-070

Recebimento dos originais: 31/01/2020

Aceitação para publicação: 05/03/2020

Alessandra Almeida da SilvaMestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Cuiabá - Bela Vista*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: allealmeidas4@gmail.com

Beatriz Oliveira de AmorimMestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Cuiabá - Bela Vista*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: mdebeatriz@hotmail.com

Mariele Nascimento de SouzaMestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Cuiabá - Bela Vista*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: marie-nascimento@hotmail.com

Caroline Alves BatistaMestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Cuiabá - Bela Vista*Docente IFMT – *Campus Avançado Guarantã do Norte*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: caroline.batista@gta.ifmt.edu.br

Daniel Oster Ritter

Doutor em Medicina Veterinária Pela Universidade Federal Fluminense - UFF

Docente IFMT – *Campus Cuiabá - Bela Vista*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: daniel.ritter@blv.ifmt.edu.br

Marilu Lanzarin

Doutora em Medicina Veterinária Pela Universidade Federal Fluminense - UFF

Docente IFMT – *Campus Cuiabá - Bela Vista*

Endereço: Av. Juliano Costa Marques, s/n, Bairro Bela Vista - Cuiabá, MT, CEP: 78050-560

E-mail: marilu.lanzarin@blv.ifmt.edu.br

RESUMO

A carne moída é um alimento bastante consumido pelo seu baixo custo, porém representa um grande risco de contaminação quando sua obtenção está aliada a práticas higiênico-sanitárias inadequadas. Diante disso, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica desse produto. Foram adquiridas amostras de 3 estabelecimentos e realizadas análises de pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de

Estafilococos coagulase positiva, contagem de Coliformes totais, termotolerantes, Coliformes a 45°C e quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilos e psicrotróficos. Apenas um dos estabelecimentos indicaram presença de *Salmonella* sp. na amostra. Enquanto a presença dos demais microrganismos foram identificadas, no entanto em quantidades dentro dos padrões. A presença desses agentes contaminantes no alimento indica deficiência de condições higiênico-sanitárias, armazenamento e manipulação. Portanto, é fundamental a adoção de boas práticas de fabricação a fim de reduzir possíveis contaminações e deteriorações de alimentos, além de, ocorrências de doenças transmitidas por alimentos (DTA's).

Palavras-chave: Segurança dos alimentos, Bactérias, Saúde Pública.

ABSTRACT

Ground beef is a food widely consumed due to its low cost, but it represents a great risk of contamination when its use is combined with inappropriate hygienic-sanitary practices. Therefore, the objective was to evaluate a microbiological quality of this product. Three tests and research tests for *Salmonella* sp., Coagulase positive *Staphylococcus* count, total coliform count, thermotolerant, coliform at 45 ° C and quantification of aerobic mesophilic and psychrotrophic heterotrophs were acquired. Only one of the items indicates the presence of *Salmonella* sp. in the sample. As long as other identified microorganisms are present, however, within the standards. The presence of these contaminating agents in the food indicates changes in hygienic-sanitary conditions, storage and handling. Therefore, it is essential to adopt good manufacturing practices to reduce possible contamination and deterioration of food, in addition to occurrences of foodborne diseases (DTA's).

Keywords: Food safety, Bacteria, Public health.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil existe uma diversidade de produtos alimentícios, e como há uma necessidade de que o alimento para consumo seja seguro, faz-se necessário uma abordagem sistemática e eficiente que minimize a contaminação que pode advir desde o produtor até o consumidor final (Forsythe, 2013).

A contaminação microbiana dos alimentos pode vir de várias fontes, podendo ser vinculada a água, solo, utensílios, trato gastrointestinal de homem e animais, manipuladores de alimentos, rações e pele animais, além do ar e do pó (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Os microrganismos nos alimentos podem ser benéficos, quando adicionados intencionalmente, ou contaminantes, que podem ou não representar risco a saúde do consumidor e/ou promover alteração na qualidade do alimento (GAVA et al., 2008).

Os agentes patogênicos são os que despertam maior preocupação por estarem vinculados às doenças transmitidas por alimentos (DTA's), onde podem ser encontrados em diferentes tipos de alimentos e causam reações adversas agudas, crônicas e intermitentes, que vai de diarreia e infecção à graves danos aos órgãos suscetíveis (FORSYTHE, 2013).

Dentre os alimentos comercializados e consumidos a carne é um dos mais perecíveis por possuir quantidade significativa de nutrientes que estimulam o crescimento microbiano (JAY, 2005).

Além disso, a obtenção de carnes de origem duvidosa e desconhecida, manipulação e armazenamento inadequados são alguns fatores responsáveis por problemas de surtos alimentares causados aos consumidores (OLIVEIRA et al., 2008a).

Diante disso, teve-se como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitário de carne bovina moída comercializada na cidade de Cuiabá-MT por meio de análises microbiológicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com o Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne moída de bovino (BRASIL, 2003a), “carne moída é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos ou bubalinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento”.

Doenças transmitidas por alimentos têm sido relatados devido ao consumo de carne moída e seus subprodutos, causando prejuízos a saúde do consumidor (MARCHI, 2006), e por possuir baixo custo, se torna um alimento bastante consumido, o que eleva o risco de ocorrências em casos de contaminação (LUZ et al., 2015).

Ferreira e Simm (2012) afirmam que, a carne moída manifesta um maior risco de contaminação por apresentar fatores como: maior superfície de contato e manipulação, e ser carreadora de microrganismos deteriorantes e patogênicos. Geralmente, quando originada de diversos cortes possui contagem microbiana maior, devido à manipulação, falta de limpeza e higienização dos moedores e utensílios de corte dos estabelecimentos. Dessa forma, para a garantia de uma qualidade microbiológica adequada do produto, é fundamental a aplicação de práticas higiênicas apropriadas, adequação das instalações e contratação de funcionários aptos para os trabalhos.

A carne bovina destaca-se por ser fonte de proteínas de boa qualidade, no entanto seu pH é próximo da neutralidade e possui alta atividade de água, que vinculado a práticas inadequadas de fabricação e comercialização, torna-a susceptível a contaminação microbiana (MONTEIRO et al., 2018). DTA's causadas pela contaminação de carnes (bovina, frango e suíno), por microrganismos como *Salmonella* sp., *Listeria*, *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Staphylococcus*, estão sendo relacionadas as crises de segurança dos alimentos (REZENDE-FILHO et al., 2016).

As bactérias do gênero *Salmonella* sp. são microrganismos em forma de bastonetes, Gram-positivos e não esporulados, responsáveis por graves intoxicações alimentares, e possui como habitat primário o trato intestinal dos animais e do ser humano. Entre os alimentos que mais a transmitem estão os ovos, frangos, carnes e seus subprodutos (JAY, 2005). Podem causar doenças como: febre tifoide, provocada pela *Salmonella typhi*, febres entéricas, pela *Salmonella paratyphi* e as enterocolites, também conhecidas por salmoneloses, que são causadas pelas demais salmonelas (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Enquanto a *Salmonella* sp. é responsável por causar doenças e estar condicionada em sua maioria a contaminação direta dos alimentos, outros microrganismos como o grupo dos coliformes estão ligados a condições higiênico-sanitária inadequadas.

Os Coliformes totais é um grupo que inclui as bactérias com forma de bastonetes, Gram negativos, não esporogênicos, aeróbias ou anaeróbias facultativas, que fermentam a lactose produzindo gás de 24 a 48h à 35°C. É um vasto grupo, que abrange espécies do trato intestinal de animais e de bactérias não entéricas, se tratando de uma contagem de contaminação geral (RIZZO-BENATO, 2004). A presença de coliformes não indica que há contaminação fecal, pois para essa afirmação é necessário que identifique a contaminação por *Escherichia coli* (GARCIA et al. 2015). A *E. coli* também conhecida como “coliformes fecais” faz parte do grupo de coliformes termotolerantes, e está relacionada a higiene inadequada do manipulador.

Os coliformes termotolerantes são encontrados no trato gastrointestinal de homens e animais de sangue quente, fazem parte da família *Enterobacteriaceae*, são capazes de fermentar glicose formando ácido e gás, no entanto a maioria também fermenta a lactose (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Em contraste, também relacionada a condições higiênico-sanitária inadequadas de manipulação, tem-se as bactérias do gênero *Staphylococcus* sp. que são cocos Gram-positivos, imóveis e não esporulados, pH entre 6,0 e 7,0 e temperatura entre 7°C e 48°C. O *Staphylococcus aureus* é a principal causa de ocorrência de DTA's no mundo, originada de manipuladores portadores de cepas enterotoxigênicas (principalmente as fossas nasais). Os sintomas surgem após algumas horas da ingestão de alimentos contaminados, sendo elas: náusea, vômito, cólica abdominal, diarreia, sudorese, redução da temperatura corporal e dor de cabeça (GAVA et al., 2008).

As Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (BHAM) e Psicrotróficas (BHAP, também são microrganismos indicadores, onde os BHAP estão relacionados a condições de armazenamento inadequado, com temperatura de crescimento entre 0°C e 7°C, produzindo colônias visíveis dentro de 7 a 10 dias, e os gêneros mais encontrados em alimentos são as *Pseudomonas* e *Enterococcus*, enquanto as BHAM, relacionadas a condição higiênico-sanitária, crescem bem na faixa de 20°C a 45°C, onde estão presentes a maior parte dos patógenos de interesse em alimentos (JAY, 2005). A contagem dessas bactérias não diferencia os possíveis patógenos ou deteriorantes presentes, apenas indica a qualidade do produto, onde altas contagens podem estar relacionadas a falhas na aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) (FORTUNA et al., 2013).

A Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que define parâmetros microbiológicos para alimentos, estabelece padrões de qualidade para carnes *in natura* e produtos

cárneos (na qual a carne moída se enquadra), em relação aos possíveis microrganismos presentes, e estabelece o parâmetro de ausência em 25 gramas para *Salmonella* sp. para este grupo.

Os microrganismos descritos (*Salmonella* sp., Coliformes totais, *Staphylococcus* sp., BHAM e BHAP), considerados patógenos e contaminantes, são utilizados para avaliação da qualidade microbiológica, referente a segurança dos alimentos (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Portanto, as indústrias, consumidores, bem como os comércios em geral, devem estar cientes das contaminações existentes, dos riscos e como aplicar procedimentos que reduzam ou venham a inibir os contaminantes microbiológicos, os quais tem causado grandes problemas de saúde, além de poder gerar uma redução significativa na produtividade econômica (FORSYTHE, 2013).

A preservação de alimentos por tratamento térmico é um dos mais utilizados e conhecidos métodos para a inativação de microrganismos e enzimas, ambos para evitar riscos para a saúde pública (TAVMAN et al., 2019).

Diante disso, a utilização do aquecimento na preparação da carne moída e outros alimentos torna-se imprescindível, pois este elimina a maior parte dos microrganismos quando aplicado corretamente, no entanto o consumo de alimentos mal preparados ou até mesmo crus, como exemplo o quibe cru, o preparo deste pode estar em risco de contaminação cruzada, e como consequência pode estar colocando em risco a saúde do consumidor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas consistiram em contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (BHAM), Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas (BHAP), contagem de estafilococos coagulase positivo, contagem de coliformes à 45°C, número mais provável de coliformes e pesquisa de *Salmonella* sp., sendo realizadas no laboratório de microbiologia de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus Cuiabá*, Bela Vista.

3.1 COLETA DAS AMOSTRAS E PROCEDIMENTOS INICIAIS

Realizou-se a coleta em três estabelecimentos comerciais da cidade de Cuiabá-MT, cerca de uma hora antes do início das análises. As amostras coletadas foram de carne moída exposta para venda em bandejas, o produto foi colocado em sacolas plásticas (embalagem de comercialização) e transportadas em caixa térmica contendo gelo reciclável até o laboratório. Antes de iniciar o preparo das amostras, foi feita a esterilização dos meios de cultura e utensílios necessários para as análises, em autoclave à 121°C por 15 minutos. Posteriormente, com as amostras já em laboratório, realizou-se higienização de mãos e bancadas, identificação dos materiais e amostras desinfecção das sacolas,

e retirada das alíquotas para fazer diluições das amostras, seguidas de inoculação e plaqueamento de acordo com cada microrganismo.

3.2 DAS ANÁLISES

Foram realizadas análises de *Salmonella* sp, Número mais Provável de Coliformes, contagem de Coliformes à 45°C, Estafilococos coagulase positiva, quantificação de BHAM e BHAP (Silva et al, 2017).

3.2.1 Pesquisa de *Salmonella* sp.

Para análise de *Salmonella* sp. foi diluído 25g da amostra em 225 mL de água peptonada tamponada 1% (APT) e levado para incubação a 36°C por 24 horas (pré-enriquecimento). Após esse tempo de incubação fez-se a transferência de 0,1 mL do inóculo para Caldo Rappaport vassiliadis e 1 mL para o caldo Selenito cistina e levado para banho-maria à 41°C por 24 Horas (enriquecimento seletivo). Posteriormente, fez-se o plaqueamento diferencial, transferindo uma alíquota com auxílio da alça de transferência para Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar verde brilhante vermelho de fenol de lactose de sacarose (BPLS) fazendo esgotamento em estrias no meio, em seguida foi invertido a placa e incubado em estufa à 36°C por 24 horas (isolamento). Após incubação fez-se a identificação de 3 colônias suspeitas transferindo-as com auxílio da agulha para os meios Triple Sugar Iron Agar (TSI) e para Ágar Lisina-Ferro (LIA) com picada central seguida de estrias sinuosas no bisel, e levou para incubação à 36°C por 24 horas (identificação). Posteriormente, fez-se a leitura dos tubos e aqueles considerados característicos de *Salmonella* foram encaminhados para testes de confirmação bioquímica: VM-VP, urease, indol, citrato e motilidade.

3.2.2 Número Mais Provável de Coliformes

Foi utilizado o método NMP, com técnica de semeadura por difusão. Foram feitas diluições decimais seriadas selecionadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}), transferiu-se 1 mL de cada diluição para 3 séries de 3 tubos de Caldo Lauril (9 tubos) e incubou em estufa à 36°C por 24 a 48 horas. Após esse período, fez-se a leitura dos tubos positivos (caraterizado por turvação do meio e formação de gás nos tubos de durham, devido a fermentação da lactose) e transferiu-se uma alçada destes para o Caldo Verde Brilhante Bile Lactose (VBBL) para coliformes totais e, Caldo *Escherichia coli* (EC) para coliformes termotolerantes. Os tubos de VBBL foram incubados em estufa à 36°C por 24 a 48 horas e os tubos de EC foram levados para o banho maria à 45°C por 24 a 48 horas. Por fim, fez-se a leitura dos tubos positivos novamente, anotou os resultados e verificou na tabela de NMP (Silva et al., 2017).

3.2.3 Contagem de Coliformes à 45°C

Para essa análise foi utilizada a metodologia de contagem total, onde realizou as diluições decimais seriadas em solução salina peptonada (0,1%), inoculando 1 mL de cada diluição em placa de petri em semeadura em meio sólido: através do método de plaqueamento por profundida (Pour

plate) utilizando o Ágar Cristal Violeta Vermelho Bile (VRB) homogeneizando com movimentos em formato de “8”, esperou solidificar e adicionou uma sobrecamada do ágar sem homogeneizar, após solidificar levou as placas invertidas para incubação em estufa à 36°C por 24 horas. Seguiu-se com a contagem das colônias (15-150 UFC), selecionou típicas e atípicas (colônias róseas rodeadas ou não por uma zona de precipitação devido a bile no meio e colônias incolores à vermelho escuro sem brilho, respectivamente), com auxílio da alça transferiu para tubos com caldo *Escherichia coli* (EC) e incubou em banho-maria à 45°C por 48 horas. Posteriormente fez-se a leitura dos tubos positivos (turvação do meio com formação de gás no durham) e verificou-se cálculo para determinar UFC/g.

3.2.4 Contagem de Estafilococos coagulase positivo

Foi utilizado método de Contagem Direta em Placas utilizando-se técnica de semeadura em meio sólido: “Spread Plate” (contagem em superfície). Foram feitas diluições decimais seriadas selecionadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) e adicionou-se 0,1mL do inóculo em placas de petri contendo Ágar Baird Parker (BP) suplementado com solução de gema de ovo (possibilita a verificação das atividades proteolíticas e lipolíticas do microrganismo, através do aparecimento do halo de transparência e uma precipitação ao redor da colônia) e telurito de potássio (faz com que o microrganismo se reduza aeróbia e anaerobicamente produzindo colônias negras). Homogeneizou-se com auxílio de alça de drigalski, esperou-se secar e incubou-se invertidas em estufa à 36°C por 30 à 48h. Após esse período, obteve-se a leitura de 20 à 200 colônias e contagem UFC/g. Em seguida, selecionou-se 3 colônias típicas (negras brilhantes com anel opaco e rodeadas por um halo claro) e 3 atípicas (acinzentadas ou negras brilhantes, sem halos), semeou-se com auxílio de alça em Caldo Brain Heart Infusion (BHI) e foram incubadas em estufa à 36°C por 24 horas. Por fim, realizou-se coloração de Gram, prova de Coagulase e teste de Catalase.

3.2.5 Quantificação de BHAM

Foi realizada Contagem Padrão em Placas utilizando-se técnica de semeadura em meio sólido “Pour Plate” (método por profundidade). Foram feitas diluições decimais seriadas adicionados 1mL dos inóculos em placas de petri esterilizadas já com Ágar Padrão para Contagem (PCA), homogeneizou-se com movimentos em formato de “8”, esperou-se solidificar e foram incubadas em estufa à 35°C por 48 horas. Após esse período, obteve-se a leitura de 25 a 250 colônias (colônias circulares de coloração creme à amarelo escuro) e contagem em UFC/g.

3.2.6 Quantificação de BHAP

A técnica de semeadura utilizada foi por “Spread Plate” (plaqueamento em superfície). Realizou diluições decimais seriadas e adicionou 0,1 mL dos inóculos em placas de petri com PCA. Homogeneizou-se com auxílio de alça de drigalski, esperou-se secar e foram incubadas invertidas

sob refrigeração 7°C por 7 dias. Após esse período, obteve-se a leitura de 25 a 250 colônias com mesmas características das colônias de BHAM e contagem em UFC/g.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas das carnes moídas comercializadas em diferentes pontos comerciais da cidade de Cuiabá-MT estão expressos na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados de UFC/g de BHAM e BHAP, coliformes a 45° e estafilococos coagulase positivo, NMP/g de coliformes totais e termotolerantes.

Estabelecimento	Sal ²	CT ³	CTE ⁴	C.45 ⁵	BHAM ⁶	BHAP ⁷	ECP ⁸
1	ausência	1.100	1.100	1,92x10 ⁴	3,38x10 ⁴	2,88x10 ⁴	8,7x10 ³
2	presença	93	15	0	4,08x10 ⁴	4,6x10 ⁵	1,6x10 ⁴
3	ausência	7,4	7,4	1,66x10 ²	1,76x10 ⁴	1,67x10 ⁵	1,3x10 ³
Legislação	ausência 25g ¹	-	-	-	7 log ⁹	7 log ⁹	-

Dados referentes à: ²*Salmonella* sp., ³coliformes totais, ⁴coliformes termotolerantes, ⁵coliformes a 45°, ⁶bactérias heterotróficas aeróbios mesófilos, ⁷ bactérias heterotróficas aeróbios psicrotóxicos, ⁸estafilococos coagulase positivo). ¹BRASIL (2001), ⁹ICMSF (1996).

Quanto a análise de *Salmonella* sp., apenas na amostra oriunda do estabelecimento 2 foi encontrado este microrganismo. A presença deste no alimento pode indicar condições inadequadas de obtenção, processo e comercialização, e está associada a falhas de manipulação já que essa bactéria pode ser encontrada em alimentos que foram submetidos a processamento.

Silvestre et al. (2013), em estudo similar, avaliou carnes bovinas *in natura*, e descreveu que há uma frequência de 11,4 % de casos de *Salmonella* sp. para esse produto, enquanto Abreu et al. (2011), determinou ausência para *Salmonella* sp. em todas amostras de carne moída bovina analisadas em sua pesquisa, no entanto o mesmo descreveu que essa ausência não caracteriza o alimento como seguro, já que outros microrganismos podem estar envolvidos na contaminação. Por se tratar de uma bactéria que pode causar efeitos adversos graves, a legislação RDC 12/2001 descreve que o parâmetro para *Salmonella* sp. é definido como ausência ou presença em 25g de amostra (BRASIL, 2001).

Os valores de coliformes totais e termotolerantes encontrados variaram de 7,4 a até 1,1 x 10³ NMP/g. De acordo com Franco e Landgraf (2008), em alimentos frescos de origem animal, essas enterobactérias podem indicar manipulação inadequada sem cuidados com higiene e armazenamento do produto. Rosina e Monego (2013), em análise de carne moída apresentaram resultados superiores a 1,1 x 10³ NMP/g para Coliformes totais, e 90% do resultado presuntivo para *E. coli* com cerca de 3,0 NMP/g, os mesmos relacionam a presença de uma grande quantidade dessas bactérias às condições inadequadas de tempo e temperatura de exposição dessas carnes, o que favorece o meio

para multiplicação. Jay (2005) descreve que os alimentos suscetíveis à contaminação possuem parâmetros de segurança para número de coliformes que varia de 1 até 100/g, e que o problema não está simplesmente na presença de coliformes, mas sim no seu número relativo.

Conforme descrito por Silva et al. (2006), coliformes a 45°C compreende aos coliformes “termotolerantes” e “fecais”, e em seu estudo constatou que 80% dos alimentos analisados apresentaram contagem destes microrganismos, que variaram de $4,0 \times 10^2$ UFC/g a $2,4 \times 10^6$ UFC/g, enquanto para o estudo em questão os valores variaram de 0 UFC/g a $1,92 \times 10^4$ UFC/g. Denominado como subgrupo dos coliformes totais, são capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5° C, produzindo gás. Há evidências que os coliformes termotolerantes têm sido utilizados para indicar condições higiênico-sanitárias na produção de alimentos. Demonstrando que o processo de moagem pelo qual a carne moída é submetida, facilita a contaminação por microrganismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona o aglomerado de resíduos de moagens anteriores (ALMEIDA et al., 2002). A presença de coliformes termotolerantes demonstra condições higiênicas do produto e indicam contaminação fecal, sendo a melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO E LANDGRAF, 2002). Abreu et al. (2011) 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. (2008), analisaram 24 amostras e apenas 3 estavam fora do padrão de 10^3 NMP/g. Estes atribuíram a contaminação à má higienização no processo de moagem.

As bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e psicrotróficas são comumente relacionadas à falta de higiene e manipulação inadequada dos alimentos. Os valores encontrados para esse estudo variaram de $1,76 \times 10^4$ UFC/g a $4,08 \times 10^4$ UFC/g para os mesófilos e $2,88 \times 10^4$ UFC/g a $4,6 \times 10^5$ UFC/g para psicrotróficos. Em análises de carne moída Oliveira et al. (2008b), encontrou valores para mesófilos de $3,0 \times 10^1$ UFC/g a $4,2 \times 10^6$ UFC/g, e para psicrotróficos foram todos superiores a $2,84 \times 10^5$ UFC/g, os autores ainda descrevem que, para esses microrganismos é quase impossível não identificá-los nos alimentos, tanto que para alimentos frescos não se exige padrão de contagem. No entanto de acordo com ICMSF (1986), que determina até 7 log para estes microrganismos, as amostras analisadas neste estudo estão dentro dos padrões.

Quanto às análises de Estafilococos coagulase positiva, obteve-se contagem que variou de $1,3 \times 10^3$ UFC/g a $1,6 \times 10^4$ UFC/g. Enquanto, no trabalho de Oliveira et al. (2008a), foi encontrado valores inferiores, <100 UFC/g em todas as amostras analisadas de carne bovina. No entanto os resultados do presente trabalho foram similares aos encontrados por Lundgren et al. (2009), que obtiveram valores <10 a $1,6 \times 10^6$ UFC/g também em matriz de carne bovina moída. De acordo Rosina e Monego (2013), quando em quantidades entre 10^3 e 10^4 UFC/g, pode indicar riscos à saúde

pública, podendo esta espécie produzir enterotoxinas que causam intoxicação alimentar. Existem vários tipos de enterotoxinas, porém a intoxicação do tipo A e são mais comuns (LUZ et al., 2015). Soares et al. (2015), descreveu ainda que, pode ter ocorrido contaminação durante processamento, por falta de higiene dos manipuladores.

De acordo com a portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1997), manipuladores de alimentos não devem falar, espirrar, fumar e praticar quaisquer outras ações que possam contaminar o alimento durante a manipulação do mesmo. Além de, ser necessário sempre utilizar vestimenta adequada, cabelos presos com uso de touca, sem adornos, unhas cortadas etc.

5 CONCLUSÃO

Os parâmetros microbiológicos avaliados, demonstraram que a prática higiênico-sanitária dos estabelecimentos não estão sendo aplicados adequadamente, pois a quantidade de microrganismos presentes encontrados é característica de locais que produzem e fornecem alimentos sem preocupação com limpeza, e estes também não estão preocupados com a qualidade dos alimentos fornecidos, estando assim fornecendo um alimento não seguro.

Portanto, a falta de uma legislação específica para carnes *in natura*, o descumprimento das exigências de boas práticas de fabricação (BPF) dos estabelecimentos e a higienização inadequada dos manipuladores e utensílios, ocasionam uma elevada contaminação do produto. Podendo este causar intoxicações alimentares, influenciar na deterioração do alimento e aumentar as possibilidades de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMT – Campus Cuiabá – Bela Vista;

REFERÊNCIAS

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

ALMEIDA, A. S.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. **Higiene Alimentar**, v.16, n. 96, p.77-81, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/Industrializadores de alimentos.** Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3015>>. Acesso em: 24 maio 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos.** 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 23 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne moída de bovino.** Disponível em: <http://www.agais.com/normas/carne/bovino_carne_moida.html>. Acesso em: 23 maio 2019.

DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; 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 Bio**, 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. **Ver Digital FAPAM**: 2012.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FORTUNA, J.L.; NASCIMENTO, E.R. do; FRANCO, R.M.; Correlação entre contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e isolamento de Salmonella spp. em hambúrgueres crus. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 20, n. 1, p. 59-63, jan./mar, 2013.

FRANCO, B. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GARCIA, P.C.T.V et al.; Contaminação microbiana em vegetais minimamente processados: uma revisão. **J Health Sci Inst**. 185-92, 2015.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

ICMSF, The International Commission On Microbiological Specifications For Foods. Microorganisms in foods 3: **Their significance on microbial ecology of foods**. Vol.2, 2ª Ed., University Toronto press, 1986.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. trad. Eduardo Cesar Tondo et al. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alim. Nutr.**, v.20, n. 1, p. 113-119, 2009.

LUZ, J. R. D.; ARAÚJO, J. H. L.; BATISTA, D.; SILVA, T. C.; ARAÚJO, L. B. A.; CARVALHO, C. T. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal, Rio Grande do Norte. **Nutrivisa**: Rio Grande do Norte, v. 2, 2015.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos**. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006.

MONTEIRO, E.S.; COSTA, P.A. da; MARFRIN, L.C.; FREIRE, D.O.; SILVA, I.C.R. da; ORSI, D.C.; Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.4, p. 520 – 530 out – dez, 2018.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**: Araraquara, v. 19, p. 61-66, 2008a.

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 da carne moída. **Ciência e Agrotecnologia**: Lavras, vol. 32, n. 6, p. 1893-1898, 2008b.

RESENDE-FILHO, M.A.; SOUZA, K.J. de; LIMA, L.C.F.; Crises de Segurança do Alimento e a Demanda por Carnes no Brasil. **RESR**, Piracicaba-SP, Vol. 54, Nº 03, p. 459-482, Jul/Set 2016.

RIZZO-BENATO, R. T. **Qualidade microbiológica do leite e do sorvete de massa de uma indústria de pequeno porte do município de Piracicaba/SP**. 2004. 62f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, 2004.

ROSINA, A.; MONEGO, F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. **Saúde e Meio Ambiente**: Canoinhas, v. 2, n. 2, p. 55-64, 2013.

SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, p. 352-359, 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5.Ed. – São Paulo: Livraria Varela, 2017.

SILVESTRE, M. K. S.; ABRANTES, M. R.; PAIVA, W. S.; SOUZA, E. S.; SILVA, J. B. A. Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN. **Acta Veterinária Brasília**, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2013.

SOARES, K. M. P.; SILVA, J. B. A.; SOUZA, L. B.; MENDES, C. G.; ABRANTES, M. R.; CAMPELO, M. C. S.; SOUZA, A. S. Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada na forma de bife. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 22, n. 3-4, p. 206-210, 2015.

TAVMAN, S., OTLES, S., GLAUE, S., & GOGUS, N. Food preservation technologies. **Saving Food**, Turkey, p. 117–140, 2019.