

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**NAYLA KELLEN DE OLIVEIRA VENTURA**

**AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E QUALIDADE DE  
CARNE DE AÇOUGUES DE UBERLÂNDIA- MG**

**UBERLÂNDIA – MG**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**NAYLA KELLEN DE OLIVEIRA VENTURA**

**AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E QUALIDADE DE  
CARNE DE AÇOUGUES DE UBERLÂNDIA- MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi.

**UBERLÂNDIA – MG**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**NAYLA KELLEN DE OLIVEIRA VENTURA**

**AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E QUALIDADE DE  
CARNE DE AÇOUGUES DE UBERLÂNDIA- MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Saraiva da Silva  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Médica Veterinária Letícia Roberta Martins Costa  
Universidade Federal de Uberlândia

**UBERLÂNDIA – MG  
2019**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais e irmão por sempre me incentivarem nos meus estudos e por sempre me lembrarem de que sou capaz. Sem vocês, o sonho de cursar Medicina Veterinária não seria possível!

Agradeço ao meu orientador, Professor Marcus, pela prestatividade e auxílio em todos os momentos, por ser uma das minhas grandes inspirações a seguir a docência.

Agradeço aos meus amigos Lele, Teti, Yago, Dayanne e Lorena; equipe do Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, por ouvirem minhas aflições quanto ao experimento e por contribuírem pra que todas elas se resolvessem.

Agradeço aos amigos Vitor, Marco, Be e Isa por cederem uma parte de seus finais de semana para me acompanharem nas coletas.

Agradeço ao meu namorado Kelvin, que me acompanhou em todas as etapas deste trabalho, desde quando isso era apenas uma ideia. Obrigada por me apoiar sempre!

Agradeço ao Programa de Educação Tutorial por estimular esta e todas as outras pesquisas que já realizei na Universidade. O PET sempre terá um lugar muito especial no meu coração.

Sem todos vocês, não poderia ter concluído uma das fases mais importantes da minha graduação. Obrigada!

## RESUMO

Por se tratar de um alimento nutritivo e prático, a carne moída bovina é muito consumida pela população, entretanto sua excessiva manipulação associada a não adoção das boas práticas de fabricação pode afetar a qualidade do produto. Este estudo teve o objetivo de avaliar a adoção das boas práticas de fabricação e a qualidade de carne moída bovina comercializada em estabelecimentos de Uberlândia – MG. Foram coletadas amostras de carne moída adquiridas em oito estabelecimentos de cada uma das cinco regiões da cidade (n=40), que foram analisadas quanto as suas características físico-químicas e presença de *Salmonella* spp. As boas práticas de fabricação foram avaliadas por meio de um *check-list* que identificou as conformidades e não conformidades dos estabelecimentos comercializadores de carne moída bovina. Os resultados de não conformidades na avaliação de boas práticas de fabricação em cada estabelecimento foram comparados por Qui-quadrado ( $P < 0,05$ ). Os estabelecimentos apresentaram 36,7% de inconformidade através do preenchimento do *check-list* e 75% de inconformidade frente às análises físico-químicas. Nas categorias Edificações e instalações, Equipamentos, móveis e utensílios e Manipuladores foram observados, respectivamente, 30%, 56,25% e 35% de inconformidades. Também se constatou a presença de *Salmonella* em duas (5%) das amostras e dentre todos os fatores analisados, a região Oeste foi a que apresentou maior índice de inconformidade. Conclui-se que os estabelecimentos necessitam de maior adequação quanto as boas práticas de fabricação para que assim comercializem alimentos seguros, não colocando em risco a saúde do consumidor.

Palavras-chave: *Check-list*. Inocuidade. Segurança Alimentar.

## ABSTRACT

As a nutritious and practical food, the bovine ground meat is much consumed by the population, but, its excessive manipulation associated to the non-adoption of good manufacturing practices can influence the quality of the product. This study aimed to evaluate the good manufacturing practices and the quality of bovine ground beef sold in establishments in Uberlândia – MG. Forty samples of bovine ground beef were purchased from eight establishments of each of the five regions of the city (n=40), and analyzed for physicochemical characteristics and the research of *Salmonella* spp. The good manufacturing practices were analyzed through a *check-list* that identified the conformities and nonconformities of the establishments that commercialize bovine ground beef. The results of nonconformities in the evaluation of good manufacturing practices in each establishment were compared by Chi-square ( $P < 0,05$ ). The establishments showed 36.7% of non-compliance by completing the *check-list* and 75% of non-compliance in the physicochemical analysis. In the categories Buildings and installations, Equipment, furniture and instruments and Manipulators, were observed, respectively: 30%, 56.25% and 35% of non-compliance values. *Salmonella* was also found in two (5%) of the samples and among all factors analyzed, the West region presented the highest non-conformity value. It is concluded that the establishments need to comply with the good manufacturing practices in order to commercialize safe food, not endangering the consumer health.

Key-words: *Check-list*. Innocuity. Food Safety.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 O consumo da carne moída bovina no Brasil.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Contaminação da carne moída .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Doenças de Origem Alimentar .....</b>	<b>12</b>
2.3.1 <i>Salmonella</i> spp. ....	15
<b>2.4 Boas Práticas de Fabricação na Cadeia de processamento de carnes .....</b>	<b>18</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Delineamento do local de estudo .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Aplicação do <i>Check-list</i>.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Análises físico-químicas da carne moída .....</b>	<b>21</b>
3.3.1 Determinação do pH .....	21
3.3.2 Temperatura .....	21
<b>3.4 Análise microbiológica da carne moída .....</b>	<b>21</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE A – CHECK-LIST APLICADO NOS ESTABELECIMENTOS AMOSTRADOS</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é um produto altamente consumido no nosso país, pois além de ser comercializada em vários cortes, também é a base de diversos derivados cárneos (ABIEC, 2019; FERREIRA; SIMM, 2012). Dentre as formas de apresentação da carne bovina, temos a carne moída, um alimento amplamente consumido pela população, pois além de apresentar características organolépticas agradáveis, revela-se um alimento de baixo custo (BONFADA, 2012).

A carne moída é um alimento fracionado obtido a partir da moagem de massas musculares de bovinos. Esse procedimento provoca uma excessiva manipulação e maior exposição da área de superfície do produto, favorecendo sua contaminação por microrganismos patogênicos aos humanos (BONFADA, 2012).

Dentre os agentes bacterianos e parasitários que podem estar presente ou serem introduzidos nos produtos cárneos durante sua manipulação e preparo temos: *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Salmonella*, *Aeromonas hidrófila*, *Escherichia coli*, *Taenia saginata*, *Brucella*, *Toxoplasma gondii*. A presença destes microrganismos nos alimentos apresenta um risco à saúde do consumidor, já que os alimentos contaminados podem levar a doenças de origem alimentar com variados níveis de severidade (BRASIL, 2010). Essas contaminações geram grande impacto econômico para o país, além da disseminação de doenças alimentares e infecções graves, motivo de preocupação para os órgãos de saúde pública (FORSYTHE, 2002).

Para que um alimento seja considerado inócuo, devem ser implantados alguns procedimentos durante toda a cadeia produtiva; são esses procedimentos que garantem que a contaminação de um alimento seja eliminada ou reduzida a níveis aceitáveis, garantindo que o consumidor adquira um produto de qualidade (FRANCO; LANGRAF, 2008).

Dentre as ferramentas de controle sanitário na área de alimentos no Brasil temos as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que visam garantir a qualidade higiênico-sanitária no processamento dos produtos de origem animal (AKUTSU et al., 2005). Neste sentido, a avaliação de um estabelecimento produtor de alimentos pode ser feita por um *check-list*; uma ficha de inspeção que contribui para um julgamento preliminar das condições sanitárias do estabelecimento, permitindo a



identificação dos itens de conformidade e de não conformidade (SEIXAS et al., 2008). Este *check-list* encontra-se disponível no anexo II da Resolução de Diretoria Colegiada nº 275 de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002), e através de sua aplicação é possível traçar ações corretivas, eliminando ou reduzindo os riscos físicos, químicos e biológicos que podem comprometer a saúde do consumidor que adquira tais alimentos (GENTA; MAURÍCIO; MATIOLI, 2005).

Apesar de existirem diversas formas de avaliar e monitorar a qualidade organoléptica e a inocuidade dos produtos de origem animal, muitas vezes as ferramentas são utilizadas de forma individualizada, através da pesquisa por patógenos, avaliação físico-química ou aplicação de questionários voltados à utilização de Boas Práticas de Fabricação. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi analisar a qualidade da carne moída bovina no município de Uberlândia, Minas Gerais, por meio do preenchimento do *check-list* de BPF e da avaliação microbiológica e físico-química da carne.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O consumo da carne moída bovina no Brasil**

O Brasil ocupa posição de destaque na cadeia produtiva de carne bovina. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, o país possui um rebanho estimado em mais de 214 milhões de cabeças de gado. Este rebanho é predominantemente zebuíno, sendo constituído em sua maioria pelas raças Nelore e Nelore Mocho (ABIECI, 2019; BRASIL, 2017a; GUIMARÃES; FARIA; LÔBO, 2010).

Além de contar com o maior rebanho, a organização da cadeia e avanços tecnológicos implantados no sistema de produção, que conferem maior produtividade ao sistema, justificam o fato do Brasil ser o maior exportador de carne bovina no mundo; exportando em torno de 2 milhões de toneladas por ano (ABIEC, 2019; EMBRAPA, 2016). A inserção da carne brasileira no mercado internacional apresenta ainda expectativa de contínuo avanço, uma vez que o Ministério da Agricultura acredita que até 2020 a produção de carnes do país suprirá até 44,5% do mercado mundial (BRASIL, 2017b).

Em termos de consumo interno, o país representa o segundo maior consumidor de carne bovina, e segue a disparidade da distribuição de renda, sendo que a média de consumo da população de alta renda é de mais de 50 kg/hab/ano, enquanto que o grupo de baixa renda não consome 10 kg/hab/ano (FERREIRA; SIMM, 2012). De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (2017-2018), na região Sudeste as carnes, vísceras e pescado representam a maior despesa mensal familiar (18,1%) com alimentação no domicílio (IBGE, 2019). A ingestão de uma porção diária de carne contribui para uma boa saúde, e neste sentido, a carne bovina funciona como um bom componente nutricional, uma vez que é fonte de vários micronutrientes como ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa, vitamina B12, zinco e ferro, além de ser uma excelente fonte de proteína, atendendo muito proximamente as necessidades dietéticas de aminoácidos (MEDEIROS, 2008).

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), carnes são as massas musculares e os demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a base óssea correspondente, procedentes das diferentes espécies animais, julgadas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial (BRASIL, 2017b).

Já a carne moída é definida pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino como “o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento”. A carne moída deve ser isenta de tecidos inferiores como ossos, cartilagens, gordura parcial, aponevroses, tendões, coágulos e nodos linfáticos, também não se podem utilizar raspas de ossos e carne mecanicamente separada para a produção da carne moída (BRASIL, 2003).

Os primeiros registros do consumo da carne moída datam dos séculos XII e XIII, época em que os tártaros, tribo nômade guerreira, moía a carne de má qualidade com o objetivo de torná-la melhor digerível. Acredita-se que em suas excursões de guerra os cavaleiros tártaros levavam a carne crua embaixo da sela dos cavalos, o que permitia o amaciamento da carne ao galopar, transformando o bife em uma pasta. Essa cultura foi apresentada aos habitantes da região de Hamburgo, que posteriormente desenvolveram o hambúrguer, alimento que ganhou popularidade por ser rápido, prático e barato (O HAMBURGUER, 2016).

Atualmente a carne moída é um produto mundialmente consumido, que em comparação com os derivados cárneos se apresenta acessível à população com

menor poder aquisitivo, garantindo grande aceitabilidade e praticidade em várias refeições (BONFADA, 2012). Seu alto consumo nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento se deve ao fato dela ser um produto que aproveita da melhor forma os cortes cárneos menos nobres; de segunda e terceira categoria, além de possibilitar que no momento de seu consumo sejam incluídas substâncias que alteram as características finais do produto desejado, como amido, farinhas e soja (ALMEIDA, 1983).

O consumo de carne moída está relacionado com o nível econômico dos indivíduos, sendo que pessoas com nível econômico mais baixo apresentam uma maior frequência de consumo diário da carne moída; sete vezes a mais, quando comparado com os indivíduos de maior poder aquisitivo (SCHNEIDER; DURO, ASSUNÇÃO, 2014).

## **2.2 Contaminação da carne moída**

Devido à manipulação incorreta da carne moída bovina *in natura*, além das precárias condições higiênico-sanitárias dos equipamentos e utensílios, a carne moída pode configurar-se como uma fonte de contaminação para o consumidor (LOGUERCIO; SILVA; ALEIXO, 2002). Deste modo, este alimento pode representar um risco para a saúde da população, na medida em que pode desencadear doenças de origem alimentar (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

Por ser proveniente de vários cortes e por sofrer maior manipulação, a carne moída pode apresentar uma alta contagem microbiológica quando comparada às peças inteiras de carne. Além disso, os moedores e utensílios de corte podem ser considerados fonte de contaminação cruzada para o produto comercializado, pois, muitas vezes sua limpeza é negligenciada (FERREIRA; SIMM, 2012).

Barros et al. (2007) colheram amostras de moedores e de carnes moídas em 10 estabelecimentos no estado do Paraná e através das avaliações microbiológicas obtiveram um alto nível de contaminação por bactérias mesófilas, coliformes 35°C e *Escherichia coli*. Eles encontraram que os principais pontos de contaminação em açougues, em ordem decrescente, foram as caixas de aço inoxidável, amaciadores de carnes, moedores, facas, misturadores, embutideiras, caixas plásticas, pisos e ralos.

Loguercio, Silva e Aleixo (2002) observaram que as práticas de higiene em açougues da cidade de Pelotas eram precárias, pois na avaliação de 32 amostras de utensílios e moedores utilizados no processamento de carne moída, encontrou-se coliformes 35° e 45°, além da presença de *Salmonella* em duas das amostras.

Em uma pesquisa realizada por Cossi et al. (2013) em açougues de Viçosa, ao analisarem as mãos dos funcionários, tábuas de corte de plástico, facas, piso da sala de refrigeração, moedores e amaciadores de carne, foi identificada a presença de *Salmonella* spp. em 15,62% (5/32) das tábuas de corte avaliadas.

Ainda, em um trabalho realizado por Abreu, Merlini e Begotti (2011), 100% das amostras de carne moída bovina adquiridas em estabelecimentos comerciais, como supermercados e açougues, apresentaram *Staphylococcus aureus* e coliformes 35°.

Das amostras de mãos de 100 manipuladores analisados por Martins et al. (2009), obteve-se que 24% dos manipuladores eram portadores de *Staphylococcus aureus*, sendo possíveis elos de contaminação desses alimentos. Além disso, um elevado percentual de cepas apresentava resistência múltipla (a até 8 antibióticos), representando sério risco a saúde do consumidor.

### **2.3 Doenças de Origem Alimentar**

Em 2050 estima-se que a população global será de 9,1 bilhões de pessoas. Para alimentar essa população, projeções indicam que a produção anual de carne será de 470 milhões de toneladas, sendo que o consumo per capita aumentará de 41 kg para 52 kg em países desenvolvidos e de 30 para 44 kg por ano nos países em desenvolvimento (FAO, 2009). Este expressivo aumento na produção de produtos cárneos acontecerá principalmente devido à crescente demanda por produtos semiprocessados ou prontos para consumo, fator que juntamente com o aumento da população, o processo de urbanização desordenado e a exigência de produção de alimentos em grande escala, contribuem para a ocorrência de Doenças de Origem Alimentar (BRASIL, 2010).

Doença de Origem Alimentar é um termo que se aplica a uma síndrome desencadeada pela ingestão de alimentos ou água contaminada. A síndrome é caracterizada por sintomas de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, que podem ou não serem acompanhados por febre. Afecções extra intestinais também podem se manifestar, acometendo diferentes órgãos, como meninges, rins, fígado, sistema

nervoso central, terminações nervosas periféricas e outros (BRASIL, 2010). No Brasil, estas doenças são descritas pelo Ministério da Saúde como Doenças Transmitidas pelos Alimentos (DTA) e dados epidemiológicos estão disponíveis anualmente desde o ano 2000, sendo registrado em média 700 surtos por ano, 13 mil doentes e 10 óbitos (BRASIL, 2019a).

O termo “doenças transmitidas por alimentos” sucede da tradução do termo em inglês “*foodborne disease*”, e esta tradução ainda está presente nos registros científicos e no Ministério da Saúde (BRASIL, 2010). Discute-se, no entanto, que o termo apropriado seria doença de origem alimentar, visto que o alimento não funciona como um hospedeiro intermediário ou portador da doença, e sim como fonte de infecção; já que é por meio dele que o agente passa a seu hospedeiro.

De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), surto de origem alimentar é um incidente que acomete no mínimo duas pessoas, sendo que esses casos têm que estar relacionados à mesma fonte alimentar. Entretanto, para doenças como o botulismo, de alta gravidade e alta possibilidade de ocorrência de novos casos, apenas uma ocorrência já é considerado um surto, representando uma emergência à saúde pública (CDC, 2019; BRASIL, 2006).

Os surtos, em sua maioria, estão relacionados com a ingestão de alimentos que não apresentam quaisquer alterações sensoriais perceptíveis, ou seja, são alimentos de boa aparência, com sabor e odor normal. Por não serem repulsos ao consumo, esses alimentos dificultam sua rastreabilidade, visto que o consumidor não consegue identificar o alimento fonte da infecção (EBEL et al., 2019; MELO et al., 2018).

Alimentos associados a surtos apresentam microrganismos patogênicos, que podem ser diferentes dos microrganismos deteriorantes. Estes últimos, por produzirem compostos voláteis, provocam a deterioração do alimento, mas não necessariamente são capazes de causar uma toxinfecção, portanto, sua presença compromete a qualidade do alimento, mas não a inocuidade do mesmo (FORSYTHE, 2002; ALCANTARA; MORAIS; SOUZA, 2012).

Deste modo, é a presença e multiplicação de microrganismos patogênicos causadores das toxinfecções alimentares que evidencia a importância do consumo de um produto inócuo e de boa qualidade (AMSON, HARACEMIV e MASSON, 2006). Neste contexto, os dados disponíveis de surtos apresentam como agentes mais frequentes envolvidos em doenças de origem alimentar as seguintes bactérias:

*Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* spp., *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens* (BRASIL, 2010).

Se tratando de notificações, o centro de vigilância de doenças dos Estados Unidos, estima que a cada ano 1 entre 6 americanos (48 milhões de pessoas por ano) fica doente e cerca de 3000 morrem por doenças de origem alimentar. Em 2019, 196 casos foram reportados relacionados a um surto por carne moída bovina com a presença de *E. coli*. (BRASIL, 2019a).

Em estudo realizado por Di Pietro et al. (2004), na cidade de Rio Negro, Argentina, constatou-se que 39 surtos de origem alimentar foram descritos durante o período de 1993 a 2001, sendo 958 pessoas acometidas. Os agentes mais frequentes associados aos surtos foram *Salmonella* spp. (38%), *Trichinella spiralis* (15%), *Escherichia coli* (13%) e *Staphylococcus aureus* (15%) e o principal alimento envolvido foi a carne (36%).

Em 2002, um surto infeccioso por *Salmonella* Newport acometeu cinco estados americanos. Foram 45 casos confirmados, além de um óbito associado ao consumo de carne moída bovina mal cozida. Os isolados apresentaram-se multirresistentes a diversos antibióticos (CDC, 2002).

Rangel et al. (2005), realizaram um estudo sobre os surtos reportados nos Estados Unidos no período de 1982 a 2002 associados a *Escherichia coli*; neste período 49 estados reportaram 350 surtos; o que representa 8598 casos, 1493 hospitalizações, 354 casos de colite hemorrágica e 40 óbitos, sendo a carne moída bovina o alimento identificado em 75 (41%) dos surtos.

O Relatório do Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças (ECDC) de 2017, que traz dados de 37 países europeus, relatou aproximadamente 5000 surtos de origem alimentar, sendo que o agente mais comumente detectado foi a *Salmonella* spp., onde os ovos, carne e seus coprodutos se apresentaram como alimentos de maior risco (BRASIL, 2019b; CDC, 2019; EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA, 2018).

No Brasil, a vigilância epidemiológica monitora os surtos de DTA, e de acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), em 2018 foram notificados 597 surtos de doenças de origem alimentar, 8.406 doentes, 916 hospitalizados e 9 mortes. Dentre os agentes etiológicos identificados em surtos alimentares de 2009 a 2018, o mais comum foi a *Escherichia coli* (24%), seguida por *Salmonella* spp. (11,2%) e *Staphylococcus aureus* (9,5%). Dos alimentos

suspeitos identificados, a carne bovina *in natura*, seus produtos processados e miúdos corresponderam a 5,4% dos casos de surto (BRASIL, 2019b).

Entretanto, os dados referentes aos agentes etiológicos comumente encontrados nas doenças de origem alimentar, os alimentos frequentemente envolvidos, a população acometida e os fatores que contribuem para tais doenças, são referentes a poucos estados e municípios brasileiros, por isso o perfil epidemiológico dessas doenças é pouco elucidado (BRASIL, 2010).

Sabe-se que desde 1993, nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, a salmonelose tem sido a doença de origem alimentar de maior ocorrência. Em 2000, 74 (74,7%) dos 99 surtos alimentares foram causados por *Salmonella* spp., sendo que a carne bovina foi o alimento envolvido em 2,5% dos surtos (NADVORNY; FIGUEIREDO; SCHMIDT, 2004).

Já na pesquisa realizada por Tavechio et al. (2002), dos 4581 isolados de *Salmonella* decorrentes de alimentos associados a surtos alimentares, constatou-se que *Salmonella* Enteritidis foi a mais prevalente (32,7%), sendo a carne bovina envolvida em 11% desses casos.

Por isso, devido ao reconhecimento de sua importância e às dificuldades encontradas no estudo dessas doenças, busca-se a prevenção da contaminação dos alimentos através do estudo dos patógenos frequentemente encontrados em cada produto. A pesquisa por patógenos, entretanto, é onerosa, por isso, para a certificação da boa qualidade de um alimento, utiliza-se da análise dos microrganismos indicadores de higiene como enterobactérias, coliformes 35°C, coliformes 45°C e *Escherichia coli* (FORSYTHE, 2002). Ainda, de acordo com Forsythe (2002), os patógenos alimentares são difíceis de serem detectados, por isso, os microrganismos indicadores podem ser utilizados como informação útil no controle dos patógenos presentes no alimento.

### 2.3.1 *Salmonella* spp.

*Salmonella* é uma bactéria que coloniza o trato intestinal dos seres humanos e de vários animais, como aves, répteis, bovinos, suínos e equinos. São bastonetes gram-negativos, anaeróbicos facultativos e não formadores de esporos (FRANCO; LANGRAF 2008). Dividem-se em duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella*

*bongori*, que atualmente compõem-se por cerca de 2500 sorovares, sendo que a primeira espécie está dividida em seis subespécies, sendo elas: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica* (BRASIL, 2011).

Com base na especificidade do hospedeiro e padrão clínico desenvolvido, as salmonelas podem se dividir em três categorias: altamente adaptadas ao homem, altamente adaptadas aos animais e as zoonóticas.

Aquelas altamente adaptadas ao homem, composta por *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorovar Typhi e *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorovar Paratyphi A, B e C; agentes da febre entérica (febres tifoide e paratifoide).

Aquelas altamente adaptadas aos animais, que são responsáveis pelo paratifo dos animais, compostas por *Salmonella enterica* sorovar Dublin (bovinos), *Salmonella enterica* sorovar Choleraesuis e *Salmonella enterica* sorovar Typhisuis (suínos), *Salmonella enterica* sorovar Abortusequi (equinos), *Salmonella enterica* sorovar Pullorum e *Salmonella enterica* sorovar Gallinarum (aves).

E por fim aquelas referentes à terceira categoria, salmonelas zoonóticas, de distribuição mundial, compostas por sorovares que atingem tanto o homem quanto os animais, sendo que os alimentos; principalmente os de origem animal (ovos, aves, carnes e produtos lácteos) são responsáveis por grandes índices de morbidade e mortalidade (BRASIL, 2011).

Um estudo realizado entre 2000 e 2017 apresentou *Salmonella enterica* sorovar Montevideu, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Kentucky, *Salmonella* Meleagridis, *Salmonella* Anatum, *Salmonella* Cerro, *Salmonella* Mbandaka, *Salmonella* Muenster, *Salmonella* Newport e *Salmonella* Senftenberg como os 10 sorotipos de *Salmonella* mundialmente mais relatados em bovinos aparentemente saudáveis. Sendo que cinco destes; Montevideo, Typhimurium, Anatum, Mbandaka e Newport, estão entre os sorotipos mais comumente associados a doenças clínicas em humanos (GUTEMA et al., 2019).

Esses microrganismo crescem em ambientes com pH de 4,5 a 9,3 e apresentam pH ótimo de multiplicação entre 6,5 e 7,5. No que se refere a temperatura, essa bactéria cresce em ambientes entre 7 e 48°C, sendo que a temperatura ótima de crescimento é de 35 a 37°C, e embora não se multiplique à temperatura de refrigeração, é resistente à congelamento. Essa bactéria é capaz de fermentar glicose, produzindo água e gás, mas não é capaz de metabolizar a lactose e a sacarose (ASE, 2019; FORSYTHE, 2002).



Além disso, sua presença em animais faz da mesma um importante agente etiológico de enteroinfecções, visto que a cadeia alimentar é considerada a principal via de transmissão de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2011). O controle desta bactéria é difícil, pois os animais podem ou não apresentar sinais entéricos, mesmo eliminando o microrganismo de forma intermitente pelas fezes (RIBEIRO et al., 2010).

A infecção desses animais se dá pela ingestão de água ou alimentos contaminados por fezes, pelo hábito de coprofagia ou até mesmo pela via umbilical, geniturinária e transplacentária (RIBEIRO et al., 2010; SILVA, 2010). É importante ressaltar que a transmissão horizontal de *Salmonella* spp. compreende todos os sorovares, podendo ocorrer também pelo meio ambiente, através de roedores, ou até mesmo por rações; via que ainda se apresenta como objeto de especulação (KICH et al., 2005).

Diversos fatores como mobilidade, capacidade de penetrar e replicar nas células epiteliais, resistência à ação do complemento e produção de toxinas (entero, cito e endotoxina) atuam como fatores de virulência nesta bactéria. A presença de um plasmídeo em alguns sorovares, como *S. Dublin*, *S. Gallinarum* e *S. Choleraesuis*, que contém os genes *spvR ABCD*, é responsável, por exemplo, por mediar a virulência desta bactéria, na medida em que tais genes promovem sua rápida multiplicação e sobrevivência no interior de macrófagos (BRASIL, 2011). As proteínas codificadas por esses genes podem desestabilizar o citoesqueleto das células do hospedeiro, induzir a apoptose em macrófagos e afetar a interação da bactéria com o sistema imune do hospedeiro, por exemplo (OLIVEIRA et al, 2013).

Os humanos podem se infectar através da ingestão das carnes bovina, suína e de aves, ovos crus contaminados, dentre outros alimentos. Após a ingestão desses alimentos, a bactéria invade a mucosa intestinal e, através das células M, pode penetrar no sistema linfático e cardiovascular, de onde se dissemina para muitos outros órgãos, provocando sintomas como febre, náusea, dor abdominal, cólica e diarreia, sendo que na fase aguda, a pessoa infectada pode eliminar até um bilhão de salmonelas por grama de fezes, por até seis meses (SHINOHARA et al., 2008; TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Sabe-se que a terapia com uso de antimicrobianos não é indicada na maioria das infecções diarreicas, porém, seu uso indiscriminado para o tratamento de infecções invasivas contribui para o aumento de amostras resistentes. Deste modo a resistência de *Salmonella* spp. aos antibióticos tem aumentado ao longo dos anos,

o que contribuiu para que várias cepas produtoras de diferentes tipos de beta-lactamases tenham aparecido (BRASIL, 2011; COTA-RUBIO et al., 2014).

Na maioria das vezes não há hospitalização nos quadros de gastroenterite, tampouco se faz o isolamento do agente no alimento desencadeador de tal quadro. Associado a isso, também há de se considerar as subnotificações dos surtos alimentares no país, fato que se deve as falhas no sistema de notificação e fiscalização e testes laboratoriais inadequados; o que representa uma realidade muito preocupante, visto que a taxa de mortalidade nos indivíduos por febre tifoide e enterocolite é elevada nos países subdesenvolvidos, mesmo que pouco relatada (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; RALL, 2009; FORSYTHE, 2002; ASE, 2019).

#### **2.4 Boas Práticas de Fabricação na Cadeia de processamento de carnes**

A cadeia de processamento e comercialização de carnes e seus derivados possui diversas etapas que podem resultar na contaminação do produto e conseqüentemente na redução de seu prazo de validade ou no aumento do risco para a saúde do consumidor (FEGAN; JENSON, 2018). Dentre as diversas etapas da cadeia produtiva da carne que possuem influência na inocuidade do produto final destaca-se a esfolagem, evisceração, enxágue da carcaça, resfriamento, desossa, embalagem e, por fim, comercialização do produto (KRAUSHAAR, et al., 2017).

As práticas básicas de higiene durante a cadeia produtiva são de extrema importância, pois garantem a produção de um produto com baixa contaminação, seja ela química, física ou microbiológica (BORGES; FREITAS, 2002). Além disso, a adoção das boas práticas de fabricação colabora para a manutenção da qualidade nutricional dos alimentos, pois se constitui de regras que devem ser seguidas desde a recepção da matéria prima até o produto final, preservando e potencializando as características intrínsecas de cada produto (SEIXAS, 2008). Na maioria das vezes o aumento da contaminação microbiana dos alimentos decorre do desconhecimento ou do descaso dos manipuladores frente às práticas higiênicas, bem como das condições sanitárias inadequadas do local de produção, distribuição e/ou comercialização do produto (SANTOS et al., 2018).

Por esta razão, o Ministério da Saúde publicou em 2002 a RDC nº 275 que aprova o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados a serem aplicados nos estabelecimentos produtores e/ou industrializadores de alimentos.

Neste documento é possível encontrar um *check-list* composto por itens que propiciam o correto manuseio de alimentos através da verificação de boas práticas de fabricação (BRASIL, 2002). Este formulário aborda as seguintes categorias: instalações e edificações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte do alimento; e documentação. O conjunto destes fatores permite ao estabelecimento ter a condição necessária para que possa comercializar um produto de qualidade a seus consumidores (GENTA; MAURÍCIO; MATIOLI, 2005).

Mesmo existindo ferramentas e aparatos legais que permitem a manipulação e comercialização de produtos inócuos, é evidente a necessidade de haver constante aperfeiçoamento técnico de produção e de fiscalização (FORSYTHE, 2002). Para o setor privado o aperfeiçoamento também é importante, pois se torna um diferencial competitivo entre as empresas por meio do fornecimento de produtos com qualidade superior (AKUTSU et al., 2005).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Delineamento do local de estudo**

A pesquisa foi realizada nos meses de julho a outubro de 2019, no município de Uberlândia - MG. Os estabelecimentos de coleta foram definidos com base no mapa setorial da cidade, disponível no site da Prefeitura Municipal de Uberlândia (UBERLÂNDIA, 2019), que divide o município em cinco regiões (norte, sul, leste, oeste e centro). De cada região foram randomicamente selecionados oito bairros, sendo listados seus estabelecimentos comercializadores de carne. Posteriormente, um estabelecimento de cada bairro foi aleatoriamente selecionado para participar deste estudo (n=40).

Amostras de carne moída foram adquiridas em cada estabelecimento, onde na condição de consumidor foi solicitada a compra de 200g de acém, que é a amostragem mínima recomendada (BRASIL, 2001). Imediatamente após a compra foi aferida a temperatura das amostras, que foram acondicionadas e encaminhadas para o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para aferição do pH e análise microbiológica.

### 3.2 Aplicação do *Check-list*

O estudo realizado foi do tipo exploratório-descritivo, baseado no preenchimento de um *check-list* adaptado do anexo II da Resolução de Diretoria Colegiada nº 275, de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde, sendo o foco específico a área de manipulação e comercialização de carnes (BRASIL, 2002). O *check-list* adaptado, aplicado nesta pesquisa, encontra-se no apêndice A deste trabalho.

Dentre os diversos componentes que a resolução utiliza para avaliar as boas práticas de fabricação dos estabelecimentos, foram selecionados para a composição do *check-list* alguns itens das categorias Edificações e Instalações; Equipamentos, móveis e utensílios; e Manipuladores. Foram selecionados quatro itens referentes a Edificações e Instalações: área externa; área interna; higienização das instalações e ausência de vetores e pragas urbanas. Quanto a Equipamentos, móveis e utensílios foram selecionados dois itens: armazenamento apropriado e adequada higienização. Por fim, sete itens foram selecionados na categoria Manipuladores: utilização de uniformes de cor clara; uniformes limpos e em bom estado de conservação; asseio pessoal; lavagem das mãos antes de manipular alimentos ou após qualquer interrupção; manipulação de dinheiro ou quaisquer atitudes que possam contaminar o alimento como espirrar, cuspir, tossir, fumar sobre alimentos; ausência de afecções cutâneas e oculares e presença de informativo com instrução para lavagens de mãos. Assim, em cada estabelecimento foram avaliados 13 itens, totalizando 520 itens avaliados nos 40 estabelecimentos.

O preenchimento do *check-list* foi baseado na avaliação visual dos itens supracitados, feito por um único avaliador treinado para caracterização de cada item. As opções de respostas foram “sim” quando o estabelecimento apresentava conformidade com o item observado, “não” quando apresentava desconformidade ou “não se aplica”, quando o item não correspondia à realidade do estabelecimento (BRASIL, 2002). A última resposta, quando averiguada, não foi incluída na análise estatística.

Os resultados obtidos foram planilhados no Excel® para análise descritiva simples de frequência. As não conformidades observadas em cada estabelecimento, em cada categoria de avaliação e nos itens avaliados foram estratificadas e comparadas nos diferentes setores por Qui-quadrado ( $P < 0,05$ ) (GraphPad Prisma®).

### **3.3 Análises físico-químicas da carne moída**

#### **3.3.1 Determinação do pH**

A determinação do pH teve como base a Portaria nº 1, de 7 de outubro de 1981, que oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes: métodos físicos e químicos. Deste modo, utilizou-se 50 gramas de cada amostra homogeneizada com 10 ml de água destilada. A determinação do pH foi feita através do potenciômetro de um pHmetro previamente calibrado, que foi introduzido na mistura, sendo realizada a leitura direta, através do visor do aparelho (BRASIL, 1981). Com base na Portaria nº 1 de 1981, consideraram-se como inadequados os valores de pH fora do intervalo de 5,8 à 6,2.

#### **3.3.2 Temperatura**

A temperatura interna da carne moída foi aferida logo após o momento da compra por meio de termômetro digital de penetração (J-Prolab). Este foi inserido na amostra e após um minuto foi realizada a leitura e registro dos dados (FERRETTO, 2018). Com base na Legislação, consideraram-se como inadequados os valores de temperatura acima de 7°C (BRASIL, 2003).

### **3.4 Análise microbiológica da carne moída**

Foram adotados os padrões internacionais para o isolamento de *Salmonella* spp. (ISO 6579). Deste modo, 25 gramas de cada amostra foram transferidas para um frasco de vidro contendo 225 ml de água peptonada a 1%. Esses frascos foram incubados em estufa a 37°C por 24 horas (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO, 2017). Após este período, 1 ml das alíquotas do caldo de pré-enriquecimento foram pipetadas para tubos de ensaio contendo 10 ml de caldo de enriquecimento seletivo Selenito Cistina (Kasvi), e 0,1 ml para tubo contendo 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis (Oxoid) sendo incubados a 37°C e

41,5°C por 24 horas respectivamente. Posteriormente foi realizada a semeadura em placas Ágar XLD (Ágar de Desoxicolatolisina-xilose, Oxoid), sendo estas incubadas a 37°C por 24 horas.

As colônias típicas de *Salmonella* spp., foram submetidas a provas bioquímicas utilizando-se o Ágar LIA (Lisina Iron Agar- Oxoid) e TSI (Triple Sugar Iron – Oxoid), ambos incubados a 37°C por 24 horas. As amostras que apresentaram reações típicas foram transferidas para tubos com 10 ml de BHI 1% (Oxoid) e foram incubadas em estufa a 37°C por 24 horas. Posteriormente foram transferidos 0,8 ml do caldo para microtubos (duplicatas), sendo adicionados 0,2 ml de Glicerol em cada um dos microtubos, que foram congelados para posterior confirmação por metodologia molecular.

Através da técnica de PCR foi feita a confirmação dos isolados suspeitos, tendo como alvo o gene *ompC*. A reação PCR para detecção de *Salmonella* spp. foi realizada no Laboratório de Morfologia, Microscopia e Imagem do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. Para a realização da PCR as colônias suspeitas isoladas foram submetidas à extração de DNA. Para extração de DNA, alíquotas de 600 µL das suspensões bacterianas foram centrifugadas a 4000 rotações por minuto por 10 minutos. O precipitado foi lavado com 300 µL de água Milli-Q estéril, centrifugado novamente por 4000 rotações por minuto por 10 minutos. As suspensões foram fervidas a 100°C por 15 minutos e centrifugadas por 10 minutos a 5000 rotações por minuto (SKYBERG, LOGUE, NOLANA, 2006, adaptado).

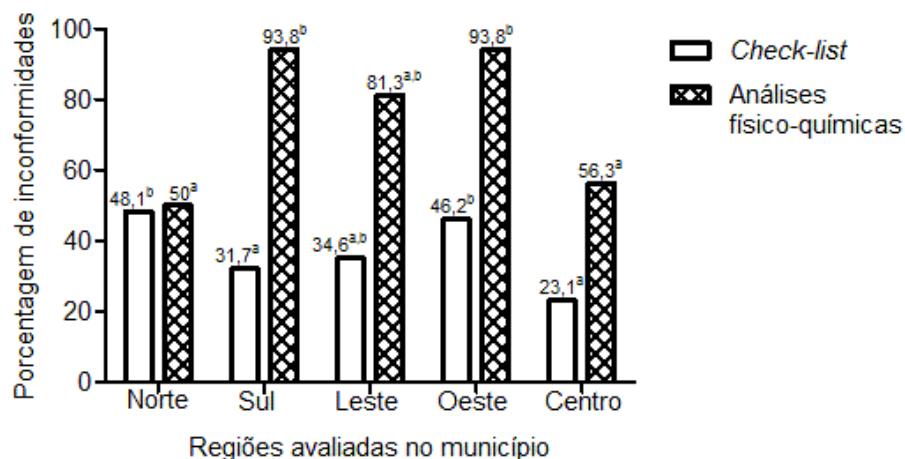
Após a extração de DNA foram preparadas reações (16µL) compostas por 2 µL de DNA da amostra, 8 µL de GoTaq Green Master Mix (Promega), 4,8µL de água livre de nuclease (Promega) e 0,6µL de cada primer (gene *ompC*: *ompC*-F 5'-ATCGCTGACTTATGCAATCG-3' e *ompC*-R 5'-CGGGTTGCGTTATAGGTCTG-3') com concentração de 10pmol/µL. As condições utilizadas para a reação foram: 96°C por 5 minutos para desnaturação inicial, 30 ciclos de 96°C por 20 segundos para desnaturação, 58°C por 20 segundos para anelamento, 72°C por 30 segundos para extensão, e após o término destes 30 ciclos, 72°C por 5 minutos para extensão final. Os produtos da PCR foram submetidos á eletroforese horizontal em gel de agarose 1% e posteriormente corados com GelRed (Biotium, Inc., Hayward, CA) e observados em transiluminador (SKYBERG, LOGUE, NOLANA, 2006, adaptado).

Foram consideradas positivas para *Salmonella* as amostras que alcançaram a altura de banda respectiva a 204 pares de base.

#### 4 RESULTADOS

Do total de 520 itens avaliados no *check-list* foram identificadas 191 (36,7%) inconformidades distribuídas nos estabelecimentos avaliados em Uberlândia-MG. A região Norte (48,1%) e Oeste (46,2%) foram as que apresentaram maior índice de inconformidades quando comparadas com Sul (31,7%) e Centro (23,1%) ( $P=0,0007$ ) (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Porcentagem de não conformidades quanto aos itens avaliados no *check-list* e nas análises físico-químicas das amostras provenientes de diferentes regiões de Uberlândia – MG.



\* Letras distintas acima das colunas do gráfico indicam diferença estatística entre as regiões para uma mesma categoria avaliada (*check-list* ou físico-químicas).

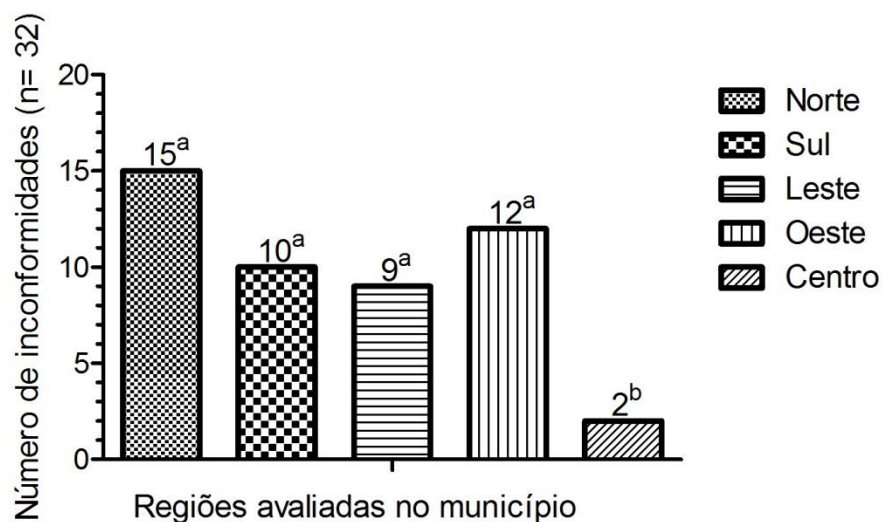
Além da avaliação do *check-list*, fez-se também a avaliação físico-química da carne bovina comercializada pelos estabelecimentos. Foi possível observar que as carnes analisadas apresentaram um total de 60 inconformidades (75%) nas análises físico-químicas, sendo que as regiões Sul (93,8%) e Oeste (93,8%) apresentaram carnes com maior frequência de não conformidades quando comparadas com as regiões Norte (50%) e Centro (56,3%) ( $P=0,0054$ ) (Gráfico 1).

Nota-se que o grau de inconformidade observado na região Oeste foi elevado em ambas as categorias analisadas e na região Centro foi baixa para ambas as

categorias. No entanto, o mesmo não se aplica às regiões Norte e Sul, pois ambas apresentaram resultados opostos nas categorias avaliadas.

Ainda, considerando que o *check-list* foi dividido em edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; e manipuladores, fez-se uma avaliação para cada um desses segmentos. Assim, no gráfico 2 têm-se os números de inconformidades encontradas nas “edificações e instalações” dos estabelecimentos comercializadores de carne das cinco regiões de Uberlândia.

**Gráfico 2.** Número de não conformidades quanto às edificações e instalações de estabelecimentos comercializadores de carne em Uberlândia-MG



\*Letras distintas acima das colunas do gráfico indicam diferença estatística ( $P=0,0077$ ).

Do total de 160 itens avaliados para essa categoria foram identificadas 48 inconformidades (30%). Nota-se que a região Centro apresentou o menor valor de inconformidades (6,3%) quando comparada com as demais regiões ( $P=0,0077$ ). Durante as visitas, o item “área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente” foi aquele que apresentou as maiores inconformidades observadas (27/40), sendo possível identificar a presença de objetos como celulares, ventiladores, cadeiras e materiais de limpeza; além da presença de vetores e pisos sujos com pedaços de carne no chão.

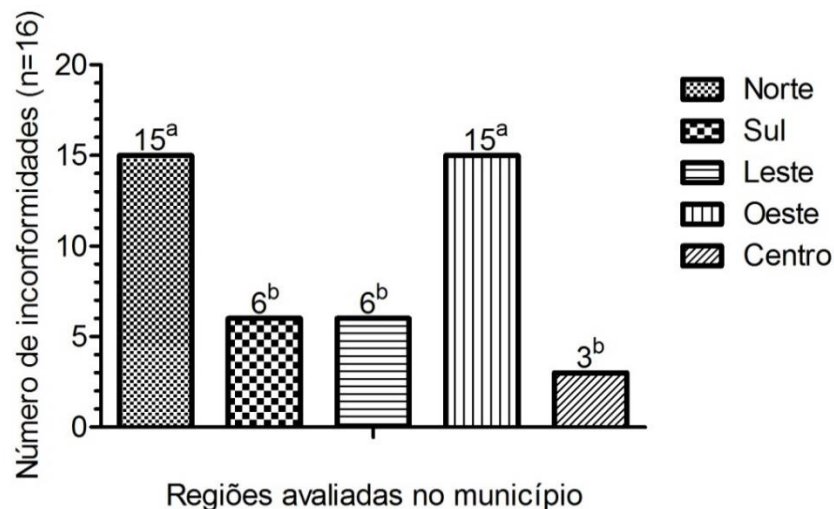
No gráfico 3 estão apresentados os valores de inconformidades encontradas nos “equipamentos, móveis e utensílios” dos estabelecimentos avaliados. Do total de 80 itens avaliados nesta categoria foram identificadas 45 inconformidades (56,25%).



Observa-se que as regiões Norte e Oeste apresentaram maior nível de inconformidades (93,8%) nesta categoria quando comparadas com as regiões Sul, Leste e Centro ( $P < 0,0001$ ).

Nesta categoria, o item “equipamentos, móveis e utensílios armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra contaminação” foi aquele que apresentou as maiores inconformidades observadas (26/40), ainda, observou-se que grande parte dos estabelecimentos apresentava seus utensílios mal higienizados, sendo possível observar a presença de vetores à sua volta.

**Gráfico 3.** Número de não conformidades quanto aos equipamentos, móveis e utensílios dos estabelecimentos comercializadores de carne em Uberlândia-MG.



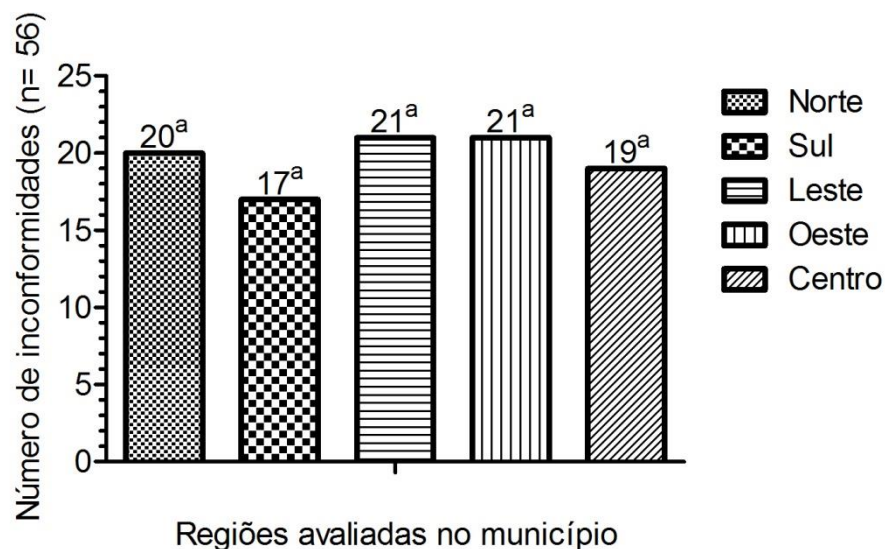
\* Letras distintas acima das colunas do gráfico indicam diferença estatística ( $P < 0,0001$ ).

O último grupo de itens avaliados nos estabelecimentos foi referente às inconformidades observadas nos “manipuladores” que trabalham nestes estabelecimentos (Gráfico 4). Do total de 280 itens avaliados para esta categoria foram identificadas 98 inconformidades (35%). Observa-se que não houve diferença estatística ( $P = 0,9275$ ) entre as regiões.

Notou-se que a maioria dos estabelecimentos não apresentava orientação para a técnica correta de higienização de mãos antes da manipulação do alimento, fator que pode ter contribuído para o fato do item “lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção” ter sido aquele que apresentou as maiores inconformidades observadas (39/40), pois apenas um,

dos 40 manipuladores observados, lavou as mãos antes da manipulação do alimento. Além disso, notou-se que muitos manipuladores não utilizavam uniformes de cor clara, não estavam barbeados, apresentavam o cabelo desprotegido e utilizavam adornos como relógios, anéis e pulseiras enquanto manipulavam os alimentos.

**Gráfico 4.** Número de não conformidades quanto aos manipuladores que trabalham nos estabelecimentos comercializadores de carne em Uberlândia-MG.



\* Letras distintas acima das colunas do gráfico indicam diferença estatística ( $P=0,9275$ ).

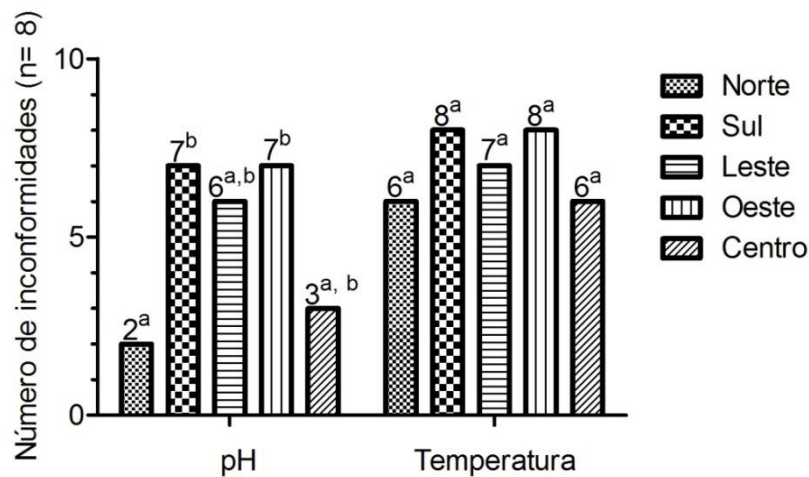
Ainda, com o intuito de avaliar as inconformidades físico-químicas dentre as cinco regiões de Uberlândia, procedeu-se a uma avaliação individual dos resultados de pH e temperatura (Gráfico 5).

O pH das 40 amostras de carne moída analisadas variou entre 5,51 e 6,27, sendo que 25 (62,5%) apresentaram inconformidades quanto aos valores de pH. A temperatura das amostras variou de 4,3°C a 25,5°C, sendo que 25 amostras (62,5%) apresentaram-se inconformes. Observou-se que as regiões Sul e Oeste (87,5%) apresentaram carnes com maiores valores de inconformidade em relação ao seu pH quando comparadas com a região Norte (25%).

Já em relação à temperatura da carne no momento da compra, não houve diferença estatisticamente significativa entre as regiões avaliadas. No entanto, deve-se ressaltar que apenas 5 amostras (12,5%) apresentaram temperatura inferior a

7°C e que as regiões Sul e Oeste apresentaram todas as carnes (100%) fora do padrão de conformidade para temperatura.

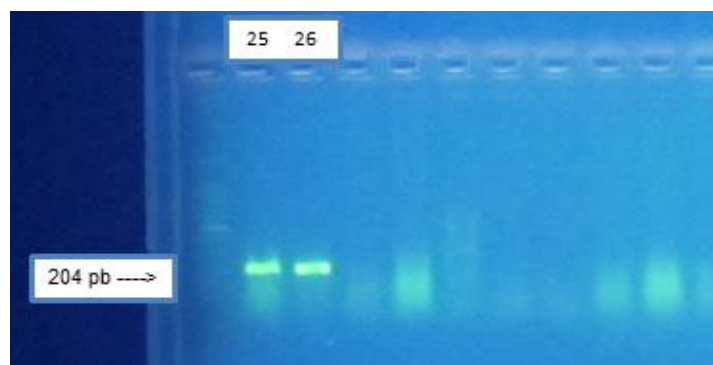
**Gráfico 5.** Número de não conformidades nos valores de pH e temperatura das carnes adquiridas nos estabelecimentos comercializadores de carne em Uberlândia-MG.



\* Letras distintas acima das colunas do gráfico indicam diferença estatística.

Dos quarenta açougues analisados, 17 apresentaram pelo menos uma colônia com reação típica nas provas bioquímicas para pesquisa de *Salmonella*. Destas amostras foi possível selecionar 44 colônias que após confirmação por PCR indicaram positividade de dois estabelecimentos (5%) (Figura 1). Ambos os açougues positivos estão localizados na região Norte.

**Figura1.** Detecção de *Salmonella* spp. (PCR; gene *ompC*) em amostras de carne moída obtidas em açougues de Uberlândia-MG.



## 5 DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que especialmente nos setores Sul e Oeste foi possível observar maiores valores de inconformidades quanto às propriedades físico-químicas das carnes moídas. Enquanto que a região Norte, aquela em que foi possível detectar a presença de *Salmonella* spp., apresentou a maior porcentagem de inconformidades (48,1%) em relação ao preenchimento do *check-list*.

Sendo assim, por meio da análise do *check-list* pode-se observar uma alta frequência de não conformidades nos estabelecimentos comercializadores de carnes avaliados nesta pesquisa. Entretanto, como afirmam Genta, Maurício e Matioli (2005) tais inconformidades, se analisadas de maneira criteriosa, podem ser usadas para que se tracem ações corretivas contribuindo para a redução de inadequações.

As inconformidades observadas neste trabalho na categoria edificações e instalações são motivo de grande desafio para a qualidade e inocuidade dos alimentos, pois a presença de objetos estranhos ao ambiente de manipulação representa possível fonte de contaminação cruzada (DAMES; UPPER; MORESCO, 2019). Além disso, a presença desses objetos alerta para a necessidade da aplicação do Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas, um sistema que impede a atração, abrigo, acesso e proliferação de pragas através de ações preventivas e corretivas (BRASIL, 2002; SANTOS et al., 2018).

Em relação à segunda categoria analisada pelo *check-list*, observou-se a presença de utensílios e equipamentos em locais inapropriados, dificultando sua limpeza e higienização e contribuindo para sua contaminação (DE OLIVEIRA et al., 2016). Sabe-se que o moedor de carne, faca e bancada de manipulação representam importantes fontes de contaminação cruzada, pois entram em contato com diversos tipos de carne durante todo o processamento e manipulação do alimento. Deste modo, as falhas encontradas na higienização também potencializam o risco de que patógenos de origem alimentar contaminem os alimentos ali comercializados (ZENI e SILVA, 2015).

Somado a isso, a má higienização da superfície possibilita a formação de biofilmes, representando risco à saúde humana; por isso, cabe aos estabelecimentos adotarem um Procedimento Operacional Padronizado (POP) que

proponha a frequência ideal e os produtos químicos indicados a fim de garantir a adequada higienização dos aparelhos (BRASIL, 2002; DE OLIVEIRA et al., 2016).

Quanto aos manipuladores, última categoria avaliada pelo *check-list*, foram observadas muitas inconformidades referentes ao asseio pessoal. Sabe-se que o asseio pessoal insuficiente é uma das principais causas de doenças de origem alimentar, sendo que os manipuladores podem contribuir para a ocorrência de surtos de tais doenças (TAHA et al., 2019). Ainda, de acordo com Santos et al. (2018) a barba e os adornos podem ser fontes de microrganismos, contribuindo para sua transferência aos alimentos manipulados. Neste sentido, é muito importante que treinamentos sejam realizados, contribuindo para a adoção de hábitos higiênicos por parte dos manipuladores. Em um estudo realizado por Farias, Pereira e Figueiredo (2011), um estabelecimento anteriormente classificado como insatisfatório apresentou melhoria em todos os fatores após treinamento oferecido aos manipuladores.

Nesta pesquisa, as amostras de carne moída também foram avaliadas quanto a temperatura e pH. Sabe-se que a manutenção da temperatura adequada, aliada a seu monitoramento, pode controlar o crescimento microbiano. Por conseguinte, a legislação prevê que o produto deve sair do equipamento de moagem com temperatura nunca superior a 7°C e estima que os valores de refrigeração e congelamento sejam de 0 a 4°C e -18°C, respectivamente (BRASIL, 2003, FRANCO; LANGRAF 2008).

Os altos valores de temperaturas encontrados em 35 estabelecimentos (87,5%) pesquisados podem ser explicados pelas temperaturas já elevadas na sala de moagem e também pelo ganho de temperatura adquiridos neste processo. Valores parecidos ao deste estudo foram encontrados por Reis (2019), que ao analisar 24 amostras de carne moída notou que apenas uma delas (4,16%) apresentou temperatura inferior a 7°C. Os altos valores de temperatura são preocupantes, pois sabe-se que os principais deteriorantes de carne e patógenos alimentares tem como média de temperatura ótima valores próximos a 20°C (JAY, 2005).

Se tratando do pH, a legislação apresenta que a carne adequada para consumo apresenta valores entre 5,8 e 6,2; no entanto, isso se contrapõe a alguns autores que defendem que a carne pode variar seu pH entre 5,1 a 6,2, sendo classificado como de baixa acidez (BRASIL, 1981; FRANCO; LANGRAF 2008). Ferretto (2018) encontrou valores entre 5,29 a 6,17, valores próximos aos

encontrados neste trabalho em que muitas amostras apresentaram valores abaixo de 5,8.

Uma carne que apresenta o valor de pH acima do ideal pode estar associada a longos períodos de armazenamento, com a formação de substâncias básicas e consequente degradação bacteriana, contribuindo para que o pH possa atingir valores superiores a 6,5. Isto é preocupante, pois o pH em torno da neutralidade é mais favorável ao crescimento dos microrganismos, tornando o produto impróprio para o consumo (FISCHMANN, 2016; JAY, 2005).

Por outro lado, o baixo pH da carne encontrado em muitas amostras deste trabalho pode ser explicado pelo fato de que quando os microrganismos se encontram em meios com pH acima da neutralidade, sua capacidade de proliferar dependerá da sua capacidade de modificar o pH do meio para um valor ou faixa ótima. Isso significa que a atividade metabólica dos microrganismos que crescem em ambiente básico faz com que este meio ou substrato se torne menos básico (JAY, 2005).

Além disso, outros fatores podem alterar o pH da carne durante seu processamento, como a flora microbiana presente, a atmosfera do ambiente ou da embalagem, as condições do abate e a higiene durante a manipulação (BORGES; FREITAS, 2002).

No que se refere aos padrões microbiológicos para carne moída instituídos na Resolução RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001), tem-se como parâmetro da qualidade microbiológica da carne *in natura* a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra. A pesquisa dessa bactéria é importante, pois esta pode se fazer presente na carne moída por conta de ineficientes práticas de obtenção, processamento e comercialização do produto (FERREIRA; SIMM, 2012).

Neste trabalho, notou-se a presença desta bactéria em dois estabelecimentos, indicando inadequação ao consumo. Resultados semelhantes foram obtidos por Manfrin (2013), sendo apenas 5,55% (1/18) de suas amostras condenada para consumo devido à presença de *Salmonella* spp., e por Rosa (2015), que verificou a ausência deste microrganismo em todas as amostras de carne moída estudadas (0/28).

Embora a frequência de *Salmonella* spp. encontrada neste trabalho seja baixa, representa um relevante problema de saúde pública pois afeta a inocuidade dos alimentos. Por ser uma bactéria potencialmente patogênica para o homem,

causando graves surtos e infecções alimentares, sua presença no alimento coloca em risco a saúde do consumidor (FERRETTO, 2018).

Sabe-se, entretanto, que somente a ausência de *Salmonella* não garante que a carne seja totalmente inócua, já que muitas outras bactérias podem estar envolvidas em surtos de toxinfecções alimentares provocadas pelo consumo de carne bovina (BRASIL, 2010). Além disso, destaca-se que embora a variação de pH e temperatura da maioria das amostras esteja fora do aceitável, a qualidade da carne moída não resulta somente destas variáveis.

Este último fator é ainda melhor elucidado se levarmos em consideração a comparação dos resultados obtidos através do preenchimento do *check-list* com os resultados das análises físico-químicas (Gráfico 1). A região Norte, por exemplo, apresentou os maiores valores de inconformidades no *check-list* e os menores valores de inconformidades frente às análises físico-químicas.

Portanto, neste estudo, foi possível observar que embora as amostras 25 e 26, provenientes da região Norte, tenham apresentado valores adequados para pH (5,81 e 5,82) e temperatura (4,6 e 4,3), ambas apresentaram *Salmonella*, reforçando a importância das boas práticas de fabricação para a inocuidade dos produtos comercializados. Ainda, é importante ressaltar que muitos patógenos que podem estar presentes nos alimentos, por não serem deteriorantes, podem atingir uma elevada população sem que a carne seja rejeitada sensorialmente no momento da compra e consumo (AZEVEDO et al., 2006).

A região Oeste, que apresentou maiores inconformidades neste trabalho, é também a região mais populosa do município, concentrando 23,21% da população (CARNEIRO FILHO et al., 2008). Embora este fato não explique o grande número de inconformidades encontradas, este é um fator alarmante, visto que a maioria dos uberlandenses está exposta ao risco de consumir um alimento produzido em condições inadequadas de processamento e manipulação.

Embora tenham sido identificadas diferenças entre a adoção de boas práticas de fabricação e a qualidade físico-química entre os açougues das regiões, novos trabalhos são necessários para investigar as possíveis explicações para este resultado, visto que a aplicação do *check-list* de maneira oculta e a inclusão parcial de alguns de seus itens foram as principais limitações deste trabalho.

A carne bovina representa um mercado promissor na economia brasileira, entretanto as pesquisas referentes aos aspectos higiênico-sanitários dos

estabelecimentos comercializadores de carne são escassas. Este estudo pode contribuir para a mobilização da vigilância sanitária local, frente à organização de programas educacionais com a participação de todos os envolvidos, garantindo a aplicação de boas práticas nos estabelecimentos comercializadores de carne.

## **6 CONCLUSÃO**

Conclui-se que muitos estabelecimentos em Uberlândia apresentam inadequações quanto as suas instalações, equipamentos e manipuladores, necessitando adequações em relação às boas práticas de fabricação adotadas, bem como treinamentos aos manipuladores e implantação de ferramentas de autocontrole. Além disso, embora tenha sido identificada a presença de *Salmonella* spp. em poucas amostras, este é um fator preocupante, pois coloca em risco a saúde dos consumidores.



## REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/control/upload/arquivos/sumario2019portugues.pdf> . Acesso em: 11 dez. 2019.
- 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. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, 2011.
- AKUTSU, R. C. *et al.* Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- ALCANTARA, M.; MORAIS, I. C. L.; SOUZA, C. M. O. C. Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. **Revista brasileira de higiene e sanidade animal**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2012.
- ALMEIDA, R. C. C. Aspectos microbiológicos e químicos de produtos alimentícios elaborados com carnes moídas, vendidas no varejo no município de Campinas. **Revista Higiene Alimentar**, Campinas, v. 2, n. 1-2, p. 1-3, 1983.
- AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná–Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 30, n. 6, p. 1139-45, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. **Cenário da Carne**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/53deg-ro-csbov/cenario-da-carne.pdf/view>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- AUTORIDADE DE SEGURANÇA ALIMENTAR E ECONÔMICA. **Salmonella**. Lisboa, 2019. Disponível em: <http://www.asae.gov.pt/?cn=541054135462AAAAAAAAAAAAA>. Acesso em: 26 fev. 2019.
- AZEVEDO *et al.* **Qualidade da Carne**. São Paulo: Livraria Varela, 2006.
- BARROS, M. A. F. *et al.* Identification of main contamination points by hygiene indicator microorganisms in beef processing plants. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 856-862, 2007.
- BONFADA, D. H. **Presença de sulfito de sódio e sua influência nas características físico-químicas e microbiológicas de carnes bovinas moídas**

**resfriadas**. 2012. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

BORGES, J. T. S.; FREITAS, A. S. Aplicação do Sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (Haccp) no Processamento de carne bovina fresca. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 1, 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **Rebanho de bovinos tem maior expansão da série histórica**. Rio de Janeiro, 2017a. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/16994-rebanho-de-bovinos-tem-maior-expansao-da-serie-historica.html>. Acesso em: 16 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne bovina em conserva e carne moída de bovino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Portaria nº 01, de 07 de outubro de 1981. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes: métodos físicos e químicos. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 13 de outubro de 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportação**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/exportacao> Acesso em: 16 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos. doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 26 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância epidemiológica do botulismo**. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.**: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella, Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil: informe 2018**. Brasília, DF, 2019b.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RIISPOA. Decreto no 9.013, de 29 de Março de 2017. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002.

CARNEIRO FILHO, N.V. *et al.* Estudo populacional de Uberlândia (MG), 1996-2006. In: **Universidade Necessária Utopias + Distopias - 4 semana do servidor e 5 semana acadêmica**. Anais 2008. Uberlândia: UFU, 2008. p. 9. Disponível em: <https://ssl4799.websiteseuro.com/swge5/seg/cd2008/PDF/SA08-20801.PDF>. Acesso em: 15 nov. 2019

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. **List of selected multistate foodborne outbreak investigations**. Atlanta, 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/foodsafety/outbreaks/multistate-outbreaks/outbreaks-list.html>. Acesso em: 23 maio 2019.

CDC *et al.* Outbreak of multidrug-resistant *Salmonella* Newport: United States. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 51, n. 25, p. 545, 2002.

COTA-RUBIO, E. *et al.* Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. **Revista Iberoamericana de Ciências**, Brownsville, v. 1, n. 1, p. 75-85, 2014.

COSSI, M. V. C. *et al.* Antimicrobial resistance and virulence profiles of *Salmonella* isolated from butcher shops in minas gerais, Brazil. **Journal of food protection**, v. 76, n. 9, p. 1633-1637, 2013.

DAMER, J.R.S; HUPPES, A. T; MORESCO, T.R. Qualidade higiênico-sanitária de carne moída in natura comercializada no norte do Rio Grande do Sul–Brasil. **Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences**, v. 37, n. 1, 2019.

DE OLIVEIRA, C. A. F. *et al.* Food Safety: Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). **Antimicrobial food packaging**, Academic Press, p. 129-139, 2016.

DI PIETRO, S. *et al.* Surveillance of foodborne diseases in the province of Rio Negro, Argentina, 1993-2001. **Medicina**, Buenos Aires, v. 64, p. 120-124, 2004.

EBEL, E. D. *et al.* Assessing the maximum size of annual foodborne outbreaks in the United States: An analysis of 1973–2016 outbreaks. **Microbial Risk Analysis**, v. 12, p. 20 – 26, 2019.

EMBRAPA. **Qualidade da carne bovina**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina> . Acesso em: 16 mar. 2019.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne Outbreakes in 2017. **EFSA Journal**, 2018. Disponível em: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5500>. Acesso em: 23 maio 2019.

FARIAS, J.K.R.; PEREIRA, M.M.S.; FIGUEIREDO, E.L. Avaliação de Boas Práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n.1, p.113-119, 2011.

FEGAN, N.; JENSON, I. The role of meat in foodborne disease: Is there a coming revolution in risk assessment and management? **Meat Science**, Oxford, v. 144, p. 22-29, 2018.

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, v. 3, n. 3, p. 37-61, 2012.

FERRETTO, L. R. **Qualidade da carne moída de bovino comercializada em Uruguaiana–RS**. 2018. 46 p. Porto Alegre, 2018.

FISCHMANN, M. S. **Avaliação da vida-de-prateleira e qualidade da carne bovina submetidas a embalagens sob diferentes atmosferas**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **How to feed the world in 2050**. [Roma], 2009. Disponível em [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf). Acesso em: 14 mar. 2019.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

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

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de

Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

GUIMARÃES, P. H. R.; FARIA, C. U.; LÔBO, R. B. Análise descritiva para características de crescimento de bovinos da raça nelore mocho criados em bioma cerrado. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL EM CIÊNCIA ANIMAL, 2010, Uberlândia. **Anais do primeiro Simpósio Nacional em Ciência Animal**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2010. p. 199-202.

GUTEMA, F. D. *et al.* Prevalence and Serotype Diversity of Salmonella in apparently healthy Cattle: Systematic Review and Meta-Analysis of Published Studies, 2000-2017. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 6, p. 102, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017- 2018**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6579**: microbiology of food chain: horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* spp.- Part 1: detection of *Salmonella* spp. Geneva, 2017.

JAY, JAMES M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KICH, J. D. *et al.* Fatores associados à soroprevalência de *Salmonella* em rebanhos comerciais de suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 398-405, 2005.

KRAUSHAAR, B. *et al.* Antimicrobial resistance and virulence markers in Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from broiler and turkey: A molecular view from farm to fork. **Veterinary Microbiology**, [s. l.], v. 200, p. 25-32, 2017.

LOGUERCIO, A. P.; SILVA, W. P.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênico-sanitárias no processamento de carne moída. **Higiene Alimentar**, São Paulo, p. 63-66, 2002.

MANFRIN, L. D. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de carne moída bovina comercializada nos supermercados das cidades de Brasília e Taguatinga-DF**. 2013. 62 p. Monografia de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília.

MARTINS, S. C. S. *et al.* Perfil de Resistencia de cepas de *Staphylococcus* coagulase positive isoladas de manipuladores de alimento. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 155-159, 2009.

MEDEIROS, S. R. **Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGC-2009-09/12406/1/DOC171.pdf> . Acesso em: 16 mar. 2019.

MELO, E. S. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. **PUBVET**, v. 12, p. 131, 2018.

NADVORN, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT V. Ocorrência de *Salmonella* sp. Em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 32, p. 47-51, 2004.

O HAMBURGUER. **Superinteressante**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/comportamento/o-hamburguer/>. Acesso em: 19 maio 2019.

OLIVEIRA, A. *et al.* *Salmonella enterica*: genes de virulência e ilhas de patogenicidade. **Enciclopédia biosfera-centro científico conhecer**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1947-1972, 2013.

RALL, V. L. M. Pesquisa de *Salmonella* e das condições sanitárias em frangos e linguças comercializados na cidade de Botucatu. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 167-174, 2009.

RANGEL, J. M. *et al.* Epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 outbreaks, United States, 1982-2002. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 11, n. 4, p. 603-609, 2005.

REIS, R. M.D. **Qualidade de carne bovina moída" in natura" comercializada em Manaus, AM**. 2019. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Curso de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

RIBEIRO, M. G. *et al.* Caracterização de sorotipos em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 155-160, 2010.

ROSA, R. L. **Características bacteriológicas da carne moída de bovino comercializada no município de Santo Antônio da Patrulha-RS**. 2014. 30 p. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SANTOS, D. M. *et al.* Diagnóstico situacional da adesão às boas práticas higiênicas em supermercados de um município da região metropolitana de Curitiba-PR, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 23-34, 2018.

SEIXAS, F. R. F. *et al.* Check-list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, São Paulo, n. 33, 2008.

SCHNEIDER, B. C; DURO, S. M. S.; ASSUNÇÃO, M. C. F. Consumo de carnes por adultos do sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Manguinhos, v. 19, n. 8, p. 3583-3592, 2014.

SHINOHARA, N. K. S. *et al.* *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Manguinhos, v. 13, p. 1675-1683, 2008.

- SILVA, M. A. *et al.* A importância da ordem Ciconiiformes na cadeia epidemiológica de *Salmonella* spp. para a saúde. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, p. 573-580, 2010.
- TAHA, S. *et al.* Food safety knowledge among food handlers in food service establishments in United Arab Emirates. **Food Control**, p. 106968, 2019.
- SKYBERG, J. A.; LOGUE, C. M.; NOLAN, L. K. Virulence genotyping of *Salmonella* spp. with multiplex PCR. **Avian diseases**, v. 50, n. 1, p. 77-81, 2006.
- TAVECHIO A.T. *et al.* *Salmonella* serotypes isolated from nonhuman sources in São Paulo, Brazil, from 1996 through 2000. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 65, p. 1041-1044, 2002.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- UBERLÂNDIA (MG). Prefeitura. **Mapas**: revisão do plano diretor. Uberlândia, 2019. Disponível em: [http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/14690.jpg](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/14690.jpg). Acesso em: 10 jun. 2019.
- ZENI, B.S.; SILVA, A.B.G. Avaliação higiênico sanitária de equipamentos, utensílios e instalações em UAN. **Higiene Alimentar**, Araraquara, v. 29, n. 242/243, p. 66-71, 2015.

**APÊNDICE A – CHECK-LIST APLICADO NOS ESTABELECEMENTOS AMOSTRADOS**

	SIM	NÃO	NA
<b>1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES</b>			
1.1 ÁREA EXTERNA:			
1.1.1 Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros.			
1.3 ÁREA INTERNA			
1.3.1 Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.			
1.15 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:			
1.15.9 Higienização das instalações adequada.			
1.16 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:			
1.16.1 Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.			
<b>2. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS</b>			
2.3 UTENSÍLIOS:			
2.3.2 Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.			
2.4 HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS, E DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS:			
2.4.9 Adequada higienização.			
<b>3. MANIPULADORES</b>			
3.1 VESTUÁRIO:			
3.1.1 Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.			
3.1.2 Limpos e em adequado estado de conservação.			
3.1.3 Asseio pessoal: asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.			
3.2 HÁBITOS HIGIÊNICOS:			
3.2.1 Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção.			
3.2.2 Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosse, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.			
3.3 ESTADO DE SAÚDE:			
3.3.1 Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções oculares.			
Instrução para lavagens de mãos			

\*NA= não se aplica