

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Luís Henrique Gomes Fernandes

Zootecnista

**Análise microbiológica da carne bovina moída
comercializada na cidade de Dracena – São Paulo**

Dracena

2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Luís Henrique Gomes Fernandes

Zootecnista

**Análise microbiológica da carne bovina moída
comercializada na Cidade de Dracena – São Paulo**

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Tecnológicas do Campus de
Dracena – UNESP, Como Parte das
Exigências para Graduação em Zootecnia.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Sirlei Aparecida Maestá

Dracena

2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Dracena



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: **Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Dracena – São Paulo**

Modalidade: **Trabalho de pesquisa**

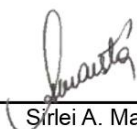
Autor: **Luís Henrique Gomes Fernandes**

Orientadora: **Sirlei A. Maestá**

Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 09/12/2021



Sirlei A. Maestá



Cristiana Andriguetto



Patrícia A. Luz Zanetti

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Luís Henrique Gomes Fernandes, nascido em 07 de Dezembro de 1994 na cidade de Dracena/SP. Portador do RG: 45.376.808-8 e CPF: 453.392.268-67. Ingressou no ano de 2017 na Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológica (FCAT) Campus de Dracena/SP. Integrante do Grupo de Estudos e Extensão em Ovinocultura (GEEO), desde o ano de 2017, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Sirlei Aparecida Maestá. Participou do TecCana 2018 – III Simpósio Tecnológico de Adubação e Manejo de Cana-de-açúcar (25 de maio de 2018); “2 International Meeting of Agrarin Science and Technology” (26 a 28 de setembro de 2018); 3º IMAST – International Meeting of Agrarin Science and Technology (15 a 19 de setembro de 2021); II Simpósio em Equideocultura G.E.EQUI (23 a 27 de agosto de 2021); Semana Acadêmica de Zootecnista – online, promovida pelo Centro Acadêmico de Zootecnia – gestão RenovaZOO (2 a 4 de fevereiro de 2021) e 1º Simpósio Online de Bubalinocultura, promovido em parceria da Acontece Gestão Rural e Zootecnia Oficial SP (18 a 22 e 25 de janeiro de 2021).

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Luiz Carlos Fernandes; minha mãe Maria Aparecida Gomes Fernandes e minha irmã Joice Mara Gomes Fernandes Baptista, que são meus exemplos de vida, eles que me educaram, apoiaram e não mediram esforços para possibilitar essa tão sonhada conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada disso seria possível. A minha família, que sempre me apoiou e incentivou a seguir em frente.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Sirlei Aparecida Maestá, por todo amparo ao longo da jornada acadêmica. Por ter me aceito em seu grupo de estudos, onde através do ensino de seus conhecimentos, pude evoluir muito em minha vida.

A Prof^a. Dr^a. Cristiana Andrighetto, por aceitar fazer parte deste trabalho e disponibilizar o Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp/Fcat - Campus de Dracena e seus conhecimentos que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

A Prof^a Dr^a Patrícia Aparecida da Luz Zanetti por ter sido atenciosa comigo e por ter aceitado fazer parte da minha banca.

A Mestranda Natália Vieira, por ter me auxiliado a desenvolver este trabalho.

A minha namorada Natália Toledo Regagnan, por sempre estar presente em minha vida, por todo o apoio, ajuda e incentivo.

Ao meu cunhado Diego Baptista por ter contribuído na escrita deste trabalho.

A todos integrantes do Grupo de Estudo e Extensão em Ovinocultura (GEEO), principalmente ao Jonas Camporezi e a Kethelin Teles, que não mediram esforços para me ajudar.

E por último, mas não menos importante gratidão a todos os professores da instituição que sempre foram muito gentis e prestativos, e pela transmissão de conhecimento, e a todos os demais funcionários e colegas de classe.

“Consagra ao Senhor tudo que faz, e seus planos
serão bem-sucedidos”. (PROVÉBIOS 16:3).

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em quatro diferentes estabelecimentos do Município de Dracena - SP, onde foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado com um total de 16 amostras contendo aproximadamente 100g de carne Acém bovino moído, alternando em 7 dias as coletas com quatro repetições por tratamento. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp/FCAT - Campus de Dracena, onde foram realizadas as análises de pH, Cor, Contagem total de bactérias, Psicotróficas e Coliformes totais. Para análise de pH as amostra obtiveram as seguintes médias: amostra A = 5,89; amostra B = 6,02; amostra C = 5,8 e amostra D = 6,12. Para as análises de cor da carne, a amostra A apresentou uma média para as variáveis de $L^* = 45,08$; $a^* = 19,68$; $b^* = 11,87$, para amostra B apresentou médias de $L^* = 42,05$; $a^* = 21,90$; $b^* = 11,81$ já a amostra C apresentou média de $L^* = 43,79$; $a^* = 19,22$; $b^* = 10,60$, e a amostra D apresentou média de $L^* = 43,37$; $a^* = 21,96$; $b^* = 11,26$. Para as análises de CTB (contagem total de bactérias) as amostra apresentaram uma média para A = 1,96 log UFC/g; B = 2,24 log UFC/g; C = 1,97 log UFC/g e D = 2,47 log UFC/g. Para a contagem de psicotróficas as amostras apresentaram média para A = 2,56 log UFC/g; B = 2,46 log UFC/g; C = 2,63 log UFC/g e D = 3,01 log UFC/g. E para contagem de coliformes totais, as amostras apresentaram médias de A = 1,45 NMP/g; B = 1,85 NMP/g; C = 1,91 NMP/g e D = 1,79 NMP/g. Concluindo-se que para as análises físicas as amostras apresentaram resultados elevados, já para as análises microbiológicas as amostras apresentaram resultados dentro dos padrões em todos estabelecimentos analisados.

Palavras-chave: Contagem total de bactérias. Contaminação. pH. Manipulação.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the microbiological quality of ground beef sold in four different supermarkets in the municipality of Dracena - SP, where a completely randomized experimental design was used with a total of 16 samples containing approximately 100g of ground beef, alternating in 7 days collections with for replicates per treatment. The samples were sent to the Microbiology Laboratory of the Faculty of Agrarian and Technological Sciences-Unesp/FCAT – Dracena Campus, where pH, Color, Total Bacteria, Psychotrophic and Total Coliforms were analyzed. For pH analysis, the samples obtained the following averages: sample A = 5.89; sample B = 6.02; sample C = 5.8 and shows D = 6.12. For the meat color analysis, sample A presented an average for variables of $L^* = 45.08$; $a^* = 19.68$; $b^* = 11.87$, for sample B showed means of $L^* = 42.05$; $a^* = 21.90$; $b^* = 11.81$ while sample C had an average of $L^* = 43.79$; $a^* = 19.22$; $b^* = 10.60$, and sample D had average of $L^* = 43.37$; $a^* = 21.96$; $b^* = 11.26$. For the CTB analysis (total bacteria count) the samples presented an average for A = 1.96 log UFC/g; B = 2.24 log UFC/g; C = 1.97 log UFC/g and D = 2.47 log UFC/g. For the counting of psychotrophic drugs, the sample presented an average for A = 2.56 log UFC/G; B = 2.46 log UFC/g; C = 2.63 log UFC/g and D = 3.01 log UFC/g. And for counting total coliforms, the samples had means of A = 1.45 NMP/g; B = 1.85 NMP/g; C = 1.91 NMP/g and D = 1.79 NMP/g. Concluding that for the physical analysis the samples showed high results, whereas for the microbiological analysis the samples presented results within the standards in all analyzed establishments.

Keywords: Total bacteria count. Contamination. pH. Handling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Amostras de Acém bovino moído.....	22
Figura 2 –	Determinação de pH em Acém bovino moído.....	23
Figura 3 –	Determinação de cor em Acém bovino moído.....	24
Figura 4 –	Pesagem das amostras para diluição.....	25
Figura 5 –	Diluição das amostras em 100 mL de solução salina.....	25
Figura 6 –	Transferência para placa de petri.....	26
Figura 7 –	Placas para contagem de mesófilas e psicrotrópicas.....	26
Figura 8 –	Análise de coliformes totais.....	27
Figura 9 –	Teste Presuntivo.....	28
Figura 10 –	Resultado do Teste Presuntivo.....	28
Figura 11 –	Transferência do Teste Presuntivo para Teste Confirmativo.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análises de pH e Cor de Acém bovino moído de diferentes estabelecimentos de Dracena - SP.....	30
Tabela 2 – Resultados de Contagem Total de Bactérias, Psicrotróficas e Coliformes Totais de Acém bovino moído de diferentes estabelecimentos de Dracena - SP.....	32

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NMP.....	Número Mais Provável
VB.....	Caldo Verde Bile Brilhante
PCA.....	Agar Padrão de contagem
DTA.....	Doenças Transmitidas por Alimentos
CTB.....	Contagem Total de Bactérias
PSI.....	Psicrotróficas
Col.....	Coliformes Totais

LISTA DE SÍMBOLOS

pH	Potencial hidrogeniônico
L	Luminosidade
a^*	Intensidade da cor vermelha
b^*	Intensidade da cor amarela
$^{\circ}C$	Grau Celsius
%.....	Porcentagem
MNP/g.....	Número Mais Provável por Gramas
g.....	Gramas
μm	Micromolar
$^{\circ}$	Grau Medida de Ângulos Planos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2.1	Objetivos Específicos.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1	Produção e consumo de carne bovina no Brasil	16
3.2	Qualidade e contaminação microbiológica da carne moída	18
3.2.1	Microrganismos patogênicos na carne	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1	PH e cor da carne moída	23
4.2	Análises microbióticas.....	24
4.2.1	Contagem de total de mesófilas e psicotróficas	24
4.2.2.	Contagem total de coliformes	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO	33
7	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é um dos alimentos mais nutritivos e consumidos pelo homem, pois constitui uma excelente fonte de proteína, minerais fundamentais e vitaminas do complexo B, além de conter todos os aminoácidos necessários ao bem-estar físico, desenvolvimento mental e intelectual do ser humano (PARDI, *et al.* 2001).

Dentre os produtos obtidos da carne bovina, a carne moída tem grande aceitabilidade pelos consumidores, pois além de ser um alimento de alta fonte proteica, é de fácil preparo e é utilizada na composição de diversos alimentos, tendo uma variada prática de consumo aponta Almeida; Monteiro; Bezerra, (2015). De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 83/2003 do MAPA (BRASIL, 2003), a carne moída é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento.

Sabendo que os alimentos são um meio para transmissão de agentes contaminantes, que podem levar a ocasionar um descontrole de doenças transmitidas por alimentos (DTA) caso estejam contaminados, um dos desafios da produção de alimento é fazer com que o mesmo seja produzido de forma segura (BALBI, 2001). A carne por apresentar uma grande quantidade de água e pH próximo da neutralidade (5,8 a 6,2), torna-se um meio propício para a proliferação de microrganismos (COSTA, 2014).

Nos estabelecimentos, muitas vezes com a ausência da correta higienização de utensílios e equipamentos, tempo de exposição da carne, temperatura de resfriamento incorreta, falta de treinamento e má higiene dos manipuladores, contribuem para que haja contaminação e o crescimento de microrganismos, principalmente durante o processo de moagem, onde a carne ficará com maior área superficial exposta (SALES, *et al.* 2015).

Deste modo, esses microrganismos expõem não só as condições higienicossanitárias às quais o produto cárneo foi submetido, mas também permite avaliar a contaminação por patógenos.

Diante disto, o presente trabalho tem o intuito de analisar a qualidade microbiológica, cor e pH da carne bovina moída comercializada no município de

Dracena - SP, como uma maneira de fazer o controle dos padrões higienicossanitários dos estabelecimentos comparando os resultados com a legislação vigente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade física e microbiológica da carne moída bovina comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Dracena/SP

2.2.1 Objetivos Específicos

- Realizar análises microbiológicas: contagem total dos microrganismos mesófilos e psicrotróficos, e determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais;
- Realizar análises físicas: pH e cor.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Produção e consumo de carne bovina no Brasil

As decorrentes mudanças ocorridas nas últimas décadas marcaram a pecuária de corte no nosso país. Isso é resultado da aplicação de novas técnicas de produção que se modernizaram ao longo do tempo junto com a utilização dos cruzamentos entre as raças possibilitando ao setor, elevados ganhos de volume e produtividade, que foi fundamental para colocar o Brasil em destaque como um dos principais produtores e exportadores de carne bovina (FILHO, 2006).

Segundo (REIS, 2018), o Brasil contém o maior rebanho comercial do mundo, contribuindo para o PIB nacional com aproximadamente R\$ 597,22 bilhões ao ano, efetuando encargo de 8,7% para PIB no ano de 2018. Em uma década, esse foi o maior tributo, e essa alta deve-se em partes, aos faturamentos

gerados pelos frigoríficos que obteve em torno de R\$ 144,9 bilhões, tendo um crescimento de 26,2% comparado ao ano anterior (REIS, 2018; ABIEC, 2019).

No entanto, o país apresenta apenas um total de 4,1% do seu rebanho voltado para o consumo. Referindo-se a variação de produção de 2008 a 2018 em quesito crescimento de produção de carne, o Brasil ficou em primeiro lugar, China em segundo e Turquia em terceiro, seguida pela União Europeia. A Argentina e Rússia foram os países que obtiveram o menor crescimento em relação à produção (ABIEC, 2019).

Em estudo feito por Batalha; Silva (2000) em simulação computacional, obteve-se a relevante quantidade de carne que seria necessária para garantir o consumo doméstico da população em função do aumento de renda familiar em 2010. Essa análise trabalhou com três hipóteses de modelo de previsão; a primeira hipótese, sendo cenário de baixo crescimento com a expectativa de consumo de 7,4 milhões de toneladas; a segunda hipótese sendo cenário de médio crescimento com a estimativa de consumo de 8,3 milhões de toneladas; e a terceira e última hipótese, com cenário de alto crescimento econômico da população, é estimado um consumo de aproximadamente 9,3 milhões de toneladas de carne bovina. Se referindo ao consumo *per capita*, haveria um acréscimo bastante limitado no primeiro cenário, de 38 para 39,8 kg/habitante/ano. No segundo cenário de 44,8 kg/habitante/ano e no terceiro cenário em torno de 50 kg/habitante/ano.

Infelizmente com a chegada da Pandemia da Covid-19 houve uma repentina mudança na mesa dos consumidores brasileiros. Segundo dados do governo que calcula a disponibilidade interna do produto, subtraindo o volume exportado da produção nacional, o país apresentou o menor consumo de carne bovina nos últimos 25 anos.

Apesar da diminuição de renda da população devido à crise econômica causada pela pandemia em nosso país, os preços de cortes bovinos tiveram um aumento significativo com valores recordes da arroba do boi gordo. O Brasil da preferência para a exportação e a China compra como nunca antes as carnes produzidas pelo nosso país limitando o consumo interno. Agora cada brasileiro em média consome 26,4 Kg de carne ao ano, uma queda de quase 14% em relação a 2019, este é o menor nível desde 1996, início da série histórica da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019). O consumo *per capita*

de carne bovina caiu 4% nos primeiros quatro meses em relação a 2020, estima Conab.

3.2 Qualidade e contaminação microbiológica da carne moída

A qualidade da carne é um termo amplo e complexo que pode ser definido como uma combinação de características que respondem pelo produto como um todo (RAMOS; GOMIDE, 2012). Esses ajustes de características são definidos conforme suas propriedades físico-químicas como por exemplos; cor, sabor, odor, maciez e suculência que a carne apresenta, onde estas qualidades são determinadas pelos diversos fatores inerentes ao indivíduo como; idade do animal, seu sexo, sua genética, ao clima que ele é exposto, o manejo alimentar que o animal foi submetido, cuidados com o transporte, e por fim, manejos de pré e pós abate (COSTA, 2012).

A carne por apresentar fatores intrínsecos e extrínsecos é considerada um excelente meio de cultura para os microrganismos, pois favorece o potencial crescimento microbiano. Ela apresenta uma grande quantidade de água, um elevado teor de nutrientes, pH favorável e ainda não apresenta constituintes antimicrobianos, tornando um meio propício para o crescimento da maioria dos microrganismos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Segundo Castilo (2006) a presença de microrganismos deteriorantes em carnes é inevitável como exemplo; as bactérias, fungos e leveduras, onde através de processos físico ou químico causam a deterioração dos alimentos os tornando impróprio para o consumo, podendo se controlar o seu número. Já os agentes patógenos devem ser evitados, pois eles são responsáveis pela transmissão de doenças, no qual os microrganismos acabam se instalando no alimento por conta de condições precárias que o alimento foi submetido.

É de suma importância também levar em consideração os aspectos de refrigeração e armazenamento que o produto está sendo submetido, o correto manuseio e a higienização dos utensílios empregados, a exata limpeza dos equipamentos que serão usados para moer as carnes, tudo isso possui grande influência quando se trata de patógenos. Sua contaminação pode ser química, física e biológica (causada por bactérias, fungos vírus e parasitas).

Segundo Jay (2005), os manipuladores são considerados importantes fontes de contaminação para o alimento. Os hábitos individuais de quem manuseia e o ambiente que o rodeia, reflete à microbiota existente em suas mãos e no seu vestuário, além disso, as cavidades nasais, boca, pele e trato gastrointestinal, são considerados outras fontes contaminantes presentes nos manipuladores que pode ser passada para o alimento.

Anualmente, cresce o número de casos de doenças relacionadas ao consumo de alimentos, mesmo assim, a maioria desses casos não são notificados, devido muitas vezes os organismos patogênicos presentes nos alimentos manifestarem sintomatologia branda, muitas vezes levando a vítima ao não procurar auxílio médico. Segundo March DN *et al*, (2011), nos últimos anos, cerca de 81 mil pessoas foram internadas pelo Sistema Único de Saúde com doenças relacionadas ao consumo de carne imprópria. Levando gastos para os cofres públicos cerca de 32 milhões de reais.

É um direito de todos os brasileiros terem acesso a alimentos seguro e de boa qualidade. Nos últimos anos, isso tem sido bastante discutido, especialmente quando se refere ao aspecto nutricional e à inocuidade dos alimentos (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005; COSTA, 2014).

3.2.1 Microrganismos patogênicos na carne

As carnes são um excelente meio para o aumento de bactérias deteriorativas e de organismos patogênicos, pois apresentam condições satisfatórias em sua composição para que isso ocorra (HOLLY; GILL, 2005).

É durante o ato de manejo e processamento que os microrganismos contaminam com facilidade a carne e seus derivados. Os fatores *ante e post-mortem* como exemplo; sua genética, alimentação, idade e condições de abate, são os fatores fundamentais para que os microrganismos se desenvolvam em tipos e quantidades (FELÍCIO, 1997).

De acordo com Silva Júnior (1991), psicrótróicas, mesófilas coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, família *Enterobacteriaceae*, enterococcus e *Clostridium perfringens*, *staphylococcus aureus*, são os principais microrganismos indicadores de qualidade de alimentos.

Cousin *et al.* (2001), diz que a contagem das bactérias psicotróficas é de suma importância para os alimentos. Geralmente são encontrados os gêneros: *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Cytophaga*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Serratia* e *Vibri*. Muitas dessas bactérias são as responsáveis por diminuir a validade comercial dos alimentos e levar a sua deterioração. Quando encontrado a presença de grande população de bactérias aeróbicas mesófilas no alimento, indica que pode haver possibilidade de multiplicação microbiana, incluindo as que possuem grande potencial de risco à saúde humana. Segundo o Comitê de Microbiologia para Alimentos da Associação Americana de Saúde Pública é diretamente proporcional à relação entre o crescimento desse tipo de microrganismo e a possibilidade de existirem microrganismos patogênicos e consequentemente presença de toxinas resultantes do metabolismo microbiano (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001).

Desta forma, quando encontramos micro-organismos mesófilos nos alimentos, isso indica as condições higiênico-sanitárias em que os alimentos foram submetidos e a sua possível contaminação por micro-organismos patogênicos, pois a grande maioria dos micro-organismos patogênicos é mesófilo (HANGUI, *et al.* 2015).

Os coliformes são bactérias Gram-negativos, que possuem forma de bastonetes, não formadores de esporos, em que 48 horas fermentam lactose (JAY, 2005). Os coliformes totais são pertencentes à família *Enterobacteriaceae* aonde são representados pelos gêneros: *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Escheria*. Podendo estar presentes no solo, vegetais e nas fezes, exceto a *Escherichia coli*, que possuem o intestino dos animais de sangue quente como seu *habitat* primário. Desta forma, quando encontrados nos alimentos, não indicam que há necessariamente contaminação fecal ou a possível presença de enteropatógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Já os coliformes termotolerantes se desenvolvem e produzem gás e ácido em temperaturas entre 44 a 46° C (JAY, 2005) e incluem bactérias de origem não fecal e enterobactérias do trato gastrointestinal (SILVA *et al.*, 2010). A presença de coliformes nos alimentos, indica as suas condições higiênicas e provável presença de enteropatógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

A *Escherichia coli* é uma bactéria, Gram-negativa, facultativa e anaeróbica que pertence à família *Enterobacteriaceae*, proveniente da flora intestinal,

apresentando forma de bacilo, com aproximadamente 0,5 µm de largura e 2 µm de comprimento (TORTOTA; FUNKE, 2005). São microrganismo habitam o trato intestinal de seres humanos e animais endotérmicos, caso for direcionado para a circulação sanguínea, podem provocar e infecções e doenças no organismo hospedeiro. Podendo se adquirir cepas da bactéria quando consumido alimentos contaminados e ingestão de água contaminada, e até mesmo através de contato com animais doentes, sendo uma das infecções mais contraídas por seres humanos, sendo capaz de causar graves infecções no trato urinário, (BLAND, *et al.* 2000).

Infecções causadas por *E.coli* irão depender de vários fatores como; sua cepa, sua patogenicidade, estado imunológico e idade do indivíduo infectado. As toxinas que são excretadas por este microrganismo tem grande importância para a saúde pública, pois está relacionada a casos de septicemia, diarreia e meningite nos seres humanos (FORSYTHE, 2005).

Bactérias oridutoras de toxinas tem sua propagação otimizada pela temperatura. As bactérias do gênero *Staphylococcus spp* como exemplo, podem produzir toxinas na faixa de 10°C á 46°C devido ao seu caráter mesófilo, podendo crescer em longas fachas de temperaturas de 6,7°C até mesmo à temperatura de 47,8°C (JAY, 2005).

As *Salmonella spp* fazem parte do grupo das bactérias gram-negativas, que não apresentam esporulo, são anaeróbicos facultativo, que na presença de glicose são capazes de formar gás (APHA, 2001). Tem a capacidade de multiplicação ou crescimento em pH com variação de 4,5 à 9,0 com temperatura ótima para seu desenvolvimento de 35°C à 37°C, podendo chegar a se multiplicar em temperatura até 47°C (MARCHI, 2006).

De acordo com Evangelista-Barreto; Vieira (2002), o período de incubação da bactéria, varia de 12 a 24 horas após a sua ingestão, possuem como principais sintomas; dores abdominais, diarreia, febre alta e vômitos.

Segundo estudos, ao manusear um alimento contaminado, o homem torna-se um importante transmissor de *Salmonella spp*, pois assim que infectados, pode-se tonar portador da doença ou até mesmo a desenvolvê-la, quando somadas a falta de boas práticas de higiene acaba-se inoculando a bactéria no alimento e conseqüentemente pode vir a causar enfermidades aos

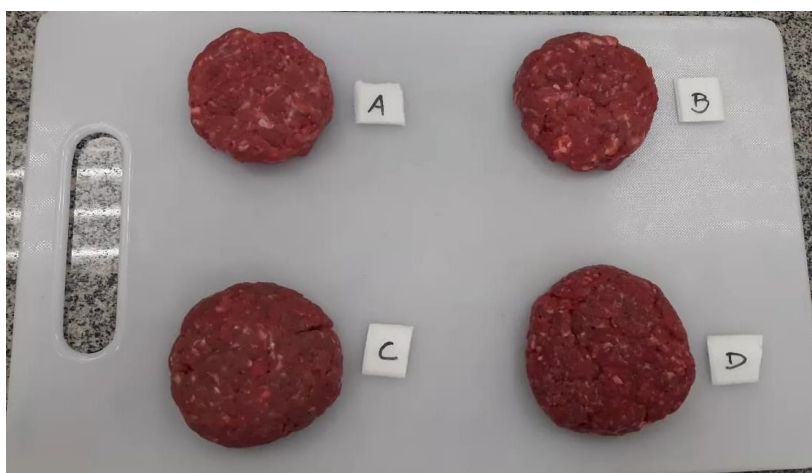
que a ingerem. Mesmo após a cura dos sintomas, cerca de 5% dos pacientes tornam-se portadores desta bactéria.

De acordo com a legislação RCD n° 12 de 2001, as carnes moídas *in natura* estão aptas para consumo quando houver a ausência de *Salmonella sp* em 25 g por amostra, para as *Staphylococcus* as contagens não devem ultrapassar 10^5 UFC/g, já para as *Staphylococcus aureus*, o limite aceitável é de 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 16 amostras de aproximadamente 100 gramas de Acém bovino moído (Figura 1) no momento da compra foi adquirido na forma tradicional de venda, coletadas em 4 estabelecimentos diferentes da cidade de Dracena, os quais foram definidos em estabelecimento A (n=4); estabelecimento B (n=4); estabelecimento C (n=4); estabelecimento D (n=4) alternando em 7 dias as coletas. Imediatamente após a coleta, as amostras embaladas foram colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp/Fcat - Campus de Dracena, onde foram realizadas posteriores análises.

Figura 1 – Amostras de Acém bovino moído



Fonte: Acervo do autor.

4.1 PH e cor da carne moída

Foi determinado o pH por meio de peagômetro de punção direta (figura 2) com termômetro acoplado (Modelo HI 99163 – Hanna Instruments), previamente calibrado com soluções tampões de pH 4,0 e 7,0 (Merck), segundo método de Béltran *et al.* (1997).

Figuras 2 – Determinação do pH em Acém bovino moído



Fonte: Acervo do autor.

A cor da carne foi determinada mediante a leitura de três pontos aleatórios da superfície de cada amostra (figura 3), por meio de espectrofotômetro portátil (KR-410-Konica Minolta, Câmara Co, Ltda Osaka, Japão) com iluminante D65, abertura de 8 mm de diâmetro e ângulo de observação de 10° (AMSA, 2012), previamente calibrado com padrão branco, conforme instruções do fabricante. Foi considerado o sistema CIELAB por meio de leituras de referência da luz em três dimensões L^* (luminosidade) a^* (vermelho) e b (amarelo), segundo metodologia descrita por Honikel, (1998).

Figura 3 – Determinação de cor em Acém bovino moído



Fonte: Acervo do autor.

4.2 Análises microbióticas

4.2.1 Contagem de total de mesófilas e psicrotróficas

Para a análise microbiológica, foi tomado como referência o *Copiedium of methods for the microbiological examination of foods* (DOWNES; ITO, 2001). As amostras foram preparadas retirando alíquotas de aproximadamente 10 g da amostra de carne moída (figura 4), as quais foram homogeneizadas em 100 ml solução salina estéril (figura 5), 1 ml da primeira diluição (10-1) foi transferida para um frasco com 10 ml de solução salina peptonada estéril (10-2) até atingir a diluição (10-3). Foi depositado 1ml de cada uma das diluições de cada amostra em placas de Petri estéreis (figura 6), em seguida foi acrescentado aproximadamente 15 ml de Agar Padrão (PCA) para análise das bactérias mesófilas e psicrotróficas. O inóculo foi misturado ao meio de cultura por meio de cinco movimentos circulares suaves e na forma de oito. Após completa solidificação do meio, as placas foram invertidas e incubadas a 35° C por 48 horas para as contagens totais de bactérias a 7° C por 10 dias para as psicrotróficas (figura 7). Para a contagem das colônias foram selecionadas as placas que estavam entre 25 e 250 colônias.

Figura 4 – Pesagem das amostras para diluição



Fonte: Acervo do autor.

Figura 5 - Diluição das amostras em 100ml de solução salina



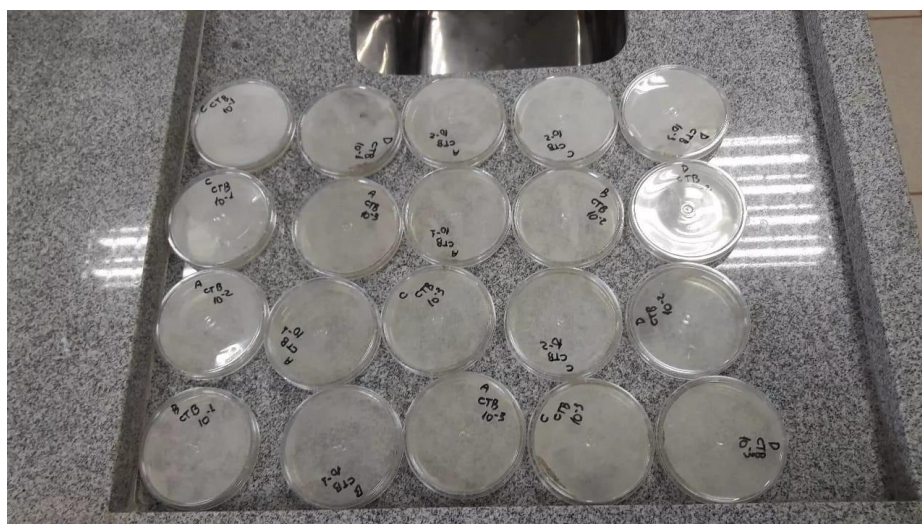
Fonte: Acervo do autor.

Figura 6 – Transferência para placa de petre



Fonte: Acervo do autor.

Figura 7 – Placas para contagem de mesófilas e psicrotróficas



Fonte: Acervo do autor.

4.2.2. Contagem total de coliformes

Para realização da contagem de coliformes totais (figura 8) seguiu-se a metodologia de Silva *et al.* (2001), a qual foi baseada na Instrução Normativa N°62, de 26 de Agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2003), sendo assepticamente pesados 10 gramas de carne e colocados em 100 mL de água solução salina estéril. Posteriormente à homogeneização, obteve-se a diluição (10-1) e partindo para diluições sucessivas até a (10-3). Para o teste presuntivo, alíquotas de 1ml de cada diluição foram inoculadas em tubos com caldo de lactosado (figura 9) e incubados em estufa a 35° C por 48 horas. No teste confirmativo, dos tubos lactosado que apresentaram produção de gás (figura 10) foram transferidos uma alçada de cada cultura para os tubos com Caldo Verde Brilhante (VB) para contagem de coliformes totais (figura 11) e incubados a 35° C por 48 horas. Os resultados dos testes microbiológicos foram expressos em Números Mais Provável por grama (NMP/g) de amostra.

Figura 8 - Análise de coliformes totais



Fonte: Acervo do autor.

Figura 9 – Teste Presuntivo



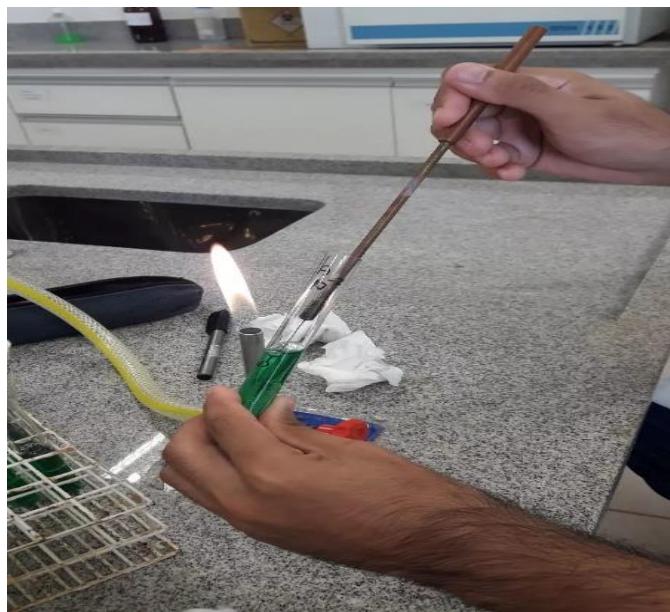
Fonte: Acervo do autor.

Figura 10 - Resultado do Teste Presuntivo



Fonte: Acervo do autor.

Figura 11 – Transferência do Teste Presuntivo para o Teste Confirmativo



Fonte: Acervo do autor.

4.2.3. Tratamento dos dados estatísticos

Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições por tratamento. Os dados foram analisados pelo SAS OnDemand for Academics. Foi utilizado o comando PROC UNIVARIATE e a normalidade dos dados confirmada pelo teste de Shapiro-wilk ($W \geq 0,05$). Os dados foram analisados utilizando o comando PROC GLM e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos de pH e Cor da carne que foram encontrados nas amostras analisadas em 4 diferentes estabelecimentos avaliados na cidade de Dracena - SP.

Tabela 1 - Análise de pH e Cor de Acém bovino moído de diferentes estabelecimentos de Dracena – SP

Variável	Estabelecimentos				EP	Pr
	A	B	C	D		
pH	5,89 ab	6,02 ac	5,80 b	6,12 c	0,039	<0,004
L*	45,08	42,05	43,79	43,37	0,764	0,615 ^{ns}
a*	19,68	21,90	19,22	21,96	0,658	0,328 ^{ns}
b*	11,87	11,81	10,60	11,26	0,267	0,325 ^{ns}

Médias seguidas de letras distintas indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Para as análises de pH houve diferença entre os estabelecimentos, onde os estabelecimentos A e C apresentaram resultados dentro dos níveis adequados variando de 5,89 a 5,80 respectivamente. Já os estabelecimentos B e D obtiveram resultados superiores bem próximos ao limite máximo permitido variando de 6,02 a 6,12 respectivamente. Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 1981), o pH ideal para o consumo da carne é entre 5,8 e 6,2. As carnes que apresentam o pH baixo de 5,5 e acima de 6,4 são classificadas como impróprias para o consumo.

Quando a carne apresenta pH próximo a 5,5 possui boa maciez, coloração e paladar saboroso. Já as carnes com pH acima de 6,4 apresentam textura rígida e coloração escura.

De acordo Jay (2005), o começo da degradação da carne é acompanhado por uma elevação no pH. Em carnes moídas já foram detectados valores médios de pH em torno de 6,5 para degradações incipientes.

Pard *et al.* (2001), afirma que o crescimento de microrganismos acontece principalmente em pH 7 ou próximo da neutralidade, conforme os cuidados que antecedem o sacrifício, como descanso, jejum e o nível de estresse que o animal irá ser submetido.

Já para as análises de cor da carne, comparando as médias encontradas entre os estabelecimentos, notou-se que o estabelecimento B apresentou menor índice de luminosidade L^* , com média de 42.05, embora esteja menor, encontra-se próximos dos parâmetros proposto por Muchenje.

O valor de a^* varia entre a cor verde e a vermelha, segundo Hedrick *et al.* (1983), está acompanhado à quantidade de pigmento vermelho presente na mioglobina e no citocromo C, onde o estabelecimento A foi o que apresentou menor média com resultado de $a^* = 19,68$. Já para o valor de b^* que mede a variação entre o azul e o amarelo, que está relacionado com a composição de carotenoides (PRIOLO, *et al.* 2001) o estabelecimento C foi o que apresentou menor resultado com $b^* = 10,60$.

Os resultados obtidos se aproximam com os valores encontrados por Grácia (2011), que analisou carne moída em restaurante de coletividade, encontrando os seguintes valores de “carne de primeira”, $L^* 39,81 \pm 1,30$; $a^* 16,21 \pm 0,31$; $b^* 14,43 \pm 0,13$. Já para “carne de segunda” $L^* 52,09 \pm 0,82$; $a^* 14,54 \pm 0,39$; $b^* 16,45 \pm 0,30$.

Muchenje *et al.* (2009), dizem que para animais bovinos, as médias encontradas para luminosidade L^* devem estar entre os valores de 33, 2 a 41,0 e para a média de a^* entre os valores de 11,1 a 23,6 e para a média de b^* entre 6,1 a 11,3, sendo que os valores menores ou acima destes a carne pode ser afetada por diversos fatores como a falta de higiene no abate, podendo aumentar o crescimento bacteriano influenciando na formação da metamioglobina. Todas as amostras analisadas neste trabalho apresentaram valores de L^* acima do aceitável, já para os valores de a^* e b^* todas as amostras estão dentro das médias aceitáveis.

Já na tabela 2 estão expressos os resultados encontrados para as análises microbiológicas de CTB, Psicrotrópicas e Coliformes Totais.

Tabela 2 – Resultado de Contagem Total de Bactérias, Psicrotróficas e Coliformes Totais de Acém bovino moído de diferentes estabelecimentos de Dracena – SP

Variável	Estabelecimentos				EP	Pr
	A	B	C	D		
CTB (log UFC/g)	1,96	2,24	1,97	2,47	0,100	0,226 ^{ns}
PSI (log UFC/g)	2,56	2,46	2,63	3,01	0,098	0,221 ^{ns}
Coliformes Totais (log NMP)	1,46	1,85	1,91	1,79	0,241	0,932 ^{ns}

Médias seguidas de letras distintas indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Para a contagem total de bactérias não houve diferença estática para as variáveis de CTB, PSI e Col. Dentre os estabelecimentos avaliados.

Observa-se que tanto para a contagem total de bactérias e para a contagem de psicrotróficas os resultados obtidos nas análises apresentaram valores inferiores aos dos que classificam a carne como contaminadas, obtendo valores menores que 7 logs UFC/g (FUNG, *et al.* 1980; CAPTA, *et al.* 1999).

Valores acima disso apresentam-se deterioradas, como consequência da baixa qualidade microbiológica que, por sua vez, reflete em alterações sensoriais.

Ao contrário de microrganismos patógenos, a presença de deteriorantes é inevitável na carne bovina. Mesmo após o abate em condições higiênicas satisfatórias, a carne pode apresentar valor aproximado de 3 a 4 log¹⁰ UHC/g. A redução da contaminação no processamento e aplicando métodos de conservação, ajuda a controlar a quantidade e o crescimento desses microrganismos (CASTILO, 2006).

Foster (1966) discutiu o valor da contagem total de microrganismos no estabelecimento de padrões microbiológicos para alimentos e a importância da metodologia envolvida.

Um elevado número de microrganismos, encontrado na carne, não significa que o alimento é obrigatoriamente prejudicial à saúde do consumidor. Como exemplo, se uma carne de ótima qualidade sob o ponto de vista microbiológico, for armazenada à cerca de 0°C por tempo longo, deverá apresentar após esse período, contagem total de bactérias elevada em virtude da multiplicação de microrganismos psicrotróficos; nessa temperatura, as bactérias potencialmente causadoras de envenenamento ou infecção alimentares não desenvolveram atividades ou se multiplicaram (EVANS; NIVEN, 1960; FRAZIER, 1967). Mas também uma contagem total de bactérias baixa não significa que o alimento é obrigatoriamente livre de efeitos nocivos sobre a saúde do consumidor. Desta forma, uma contagem bactéria elevada na carne moída poderá ser indício de um produto alterado, sob o ponto de vista microbiológico, ou semi-deteriorado, independentemente do efeito que o mesmo possa ter sobre a saúde do consumidor.

Em geral todos os resultados encontrados estão dentro dos padrões, já que a legislação em vigor (RDC n°12/ 2001 da Anvisa) também não estabelece parâmetros microbiológicos para coliformes totais e termotolerantes em carne moída bovina *in natura*.

Ao analisar a presença de Coliformes totais em amostras de carne moída, Costa (2014) também identificou valores de contaminação muito baixos, apresentando variação entre 28 NMP/g (1,45 log NMP/g) e 251,50 NMP/g (2,40 log NMP/g). E ressaltou a relação da presença do mesmo, com as condições a que as carnes foram submetidas durante a manipulação.

Hangui *et al.* (2015) ao analisarem a presença desses microrganismos, pelo método de número mais provável (NMP), na carne moída consideram o nível acima de 10^3 NMP/g preocupantes. Conforme esse parâmetro todas as amostras analisadas nesse trabalho estão abaixo desse nível.

6 CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que para as análises físico as amostras apresentaram resultados acima do permitido, já para as análises microbiológicas, os resultados obtidos apresentaram-se dentro dos padrões em todos os estabelecimentos. Devido a

este alimento ser potencial fonte para desencadear doenças alimentares, cabe por parte dos estabelecimentos melhorarem as condições de processamento e refrigeração da carne moída vendida ao consumidor.

7 REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira Das Industrias Exportadora de Carne. **Perfil da Pecuária no Brasil**, 2020.

ALMEIDA, B. S.; MONTEIRO, W. A.; BEZERRA, F. Y.P. Perfil microbiológico da carne moída comercializada no município de Juazeiro do norte, Ceará. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**. V. 3, n. 1,1-8 p. 2015

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 676p, 2001.

AMSA - American Meat Science Association. **Meat color measurement guidelines**. Champaign, 124 p, 2012

BATALHA, M. O.; SILVA, C. A. (coord). Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil. **IEL-CNI/SEBRAE/CNA**, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes**. Brasília, DF. 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 12 de jan. 2001.

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 Carnes Bovina em Conserva (Corned Beef) e Carne Moída**. Brasília, DF, 2003.

BÉLTRAN, J.A.; JAIME, I.; SANTOLARIA, P.; SAÑUDO, C.; ALBERTÍ, P.; RONCALÉS, P. Effect of stress-induced high post-mortem pH on protease activity and tenderness of beef, **Meat Science**, v 45, p 201-27. doi: 10.1016/S0309-1740(96)00103-9. 1997.

CAPTA, R.; ALONSO-CALLEJA, C.; GARCÍA-ARIAS, M.T.; GARCÍA-FRENÁDEZ, M.C.; MORENO, B. Aspectos de 437 intés em la calidad microbiológica de la carne de pollo. **Eurocarne**, v. 9, p73-86, 1999

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, 669-680 p. 2005

CASTILO, C.J.C. **Qualidade da carne**. São Paulo: Varela. 240 p. 2006.

COSTA, M. J. R. P. **Comportamento e manejo de bovinos para melhorar a eficiência da produção e a qualidade da carne e do couro**, 2012.

COSTA, L. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne *in natura* comercializada em Campo Mourão - PR. **Revista UNINGÁ Review**, v. 33, n. 1, p55-65, 2014

COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic Microorganisms *In*: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium for methods for the Microbiological examination of Foods**. 4 ed. American Public Health Association – APHA, Washington, 676p. Cap. 13, 159-166 p. 2001.

DOWNES, F.P., ITO, K. Compendium of methods for the examination of foods. **American Public Health Association**. 2.ed. Washington: APHA, 2001. 600 p.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; VIEIRA, R. H. S. F. Salmonella versus manipuladores de alimentos: um fator de risco para os consumidores. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, nº 101, 15-19 p. 2002

EVANS, J. B.; C. F.; NIVEN, Jr. Microbiology of meat = Bacteriology. Em American Meat Institute. **The Science of Meat and Meat Products**. W. H. Freeman, São Francisco, Cal. 151-179 p. 1960

FELÍCIO, P. E. de. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne vermelha. **Anais dos Simpósios da 30a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Rio de Janeiro-RJ, 43-52 p. 1993.

FILHO, A. L. Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas? In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE (II SIMBOI). 2006. Brasília/DF. **Anais...** Brasília: 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 93-98 p, 2008.

FRAZIER, W. C. **Food Microbiology Mc Graw - Hill Book Company**, Nova York, N. Y. 252-282 p. 1967

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed. 2005.

FOSTER, E. M. **Microbiological standards for foods**. Proceedings of the Meat Industry Research Conference, University of Chicago, 1966. 87-95 p.

FUNG, D.Y.C.; KASTNER, C.L.; HUNT, M.C.; DIKEMAN, M.E.; KROPF, D. Mesophilic and psychrotrophic bacterial population on hot-boned and conventionally processed beef. **Journal of Food Protection**. 43: 547-550, 1980.

- GRÁCIA, M. A. **Parâmetros indicadores de qualidade de carne moída utilizada em restaurante de coletividade**. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2011.
- HANGUI, S. A. R. *et al.* Análise Microbiológica da Carne Bovina Moída Comercializada na Cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista eletrônica de Farmácia**, v. XII, 30-38 p. 2015.
- HEDRICK, H.B.; PATERSON, J.A.; MATCHES, A.G. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. **Journal of Animal Science**, v.57. 1983.
- HOLLEY, R. A.; GILL, C. O. Usos da embalagem em atmosfera modificada para carnes e produtos cárneos. Palestra. **III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes**, 2005.
- HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, 49, 447-457 p. 1998.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Tradução Eduardo Cesar Tondo *et al.* 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MARCHI, D. M.; BAGGIO N.; TEO C. R. P. A.; BUSATO M. A. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, jul-set, 20(3): 401-407 p. 201.
- MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; RAATS, J. G.; STRYDOM, P. E. Meat quality of Nguni, Bonsmara and Aberdeen Angus steers raised on natural pasture in the Eastern Cape, South Africa. **Meat Science**, 79:20–28 p. 2008.
- PARDI, M. C., *et al.* **Ciência, higiene e Tecnologia da Carne**. 2. ed. Goiânia: UFG, 2001.
- PRIOLO, A.; MICOL; D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour: a review. **Animal Research**, v.50. 2001.
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa: Editora UFV, 2012. 599 p.
- REIS, F. **A pecuária brasileira e o mercado das carnes especiais**. Scot consultoria, 2018. Disponível em:
<<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/48906/a-pecuaria-brasileira-e-o-mercado-decarnes-especiais.htm>>.
- ROCHA, F.A.G.; ARAÚJO, L.O.; ALVES, K.S.; DANTAS, L.Í.S.; SILVA, R.P.M.; ARAÚJO F.F.. **Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo Nerival Araújo, Currais Novos/RN**. Holos, Natal, v. 1, n. 84. 2013.

SALES, W. P. *et al.* Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR. **Demetra**, v. 10, n. 1, 77-85 p. 2015.

SILVA, JÚNIOR. A.: **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 2º ed. São Paulo: Varela, 1995.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos, GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4 edição. São Paulo: Livraria Varela, 614 p. 2010.

SOLBERG, M. *et al.* Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. **Food Technology**, v. 44, n. 12, 68-73 p. 1990.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Versão II. Universidade Estadual de Campinas. 2. ed. NEPA: UNICAMP. Campinas, SP, 2006.

TORTORA, G. J.; FUNKE B. R.; CASE C. L. **Microbiologia**. Artmed, 2005.

TOTOWA, N.J. **Humana Press**, 2000. n. 2, 29-41 p.

8 ANEXOS

37

ANEXO

Anexo 1- Número Mais Provável para séries de 3 tubos com inóculos de 0,1, 0,01 e 0,001 mL e respectivos intervalos de confiança 95%

Número de Tubos Positivos			NMP/mL	Limites de confiança de 95%		Número de Tubos Positivos			NMP/mL	Limites de confiança de 95%	
0,1ml	0,01ml	0,001ml		Baixo	Alto	0,1ml	0,01ml	0,001ml		Baixo	Alto
0	0	0	<0,3	-	9,5	2	2	0	21	4,5	42
0	0	1	3,0	0,15	9,6	2	2	1	28	8,7	94
0	1	0	3,0	0,15	11	2	2	2	35	8,7	94
0	1	1	6,1	1,2	18	2	3	0	29	8,7	94
0	2	0	6,2	1,2	18	2	3	1	36	8,7	94
0	3	0	9,4	3,6	38	3	0	0	23	4,6	94
1	0	0	3,6	0,17	18	3	0	1	38	8,7	110
1	0	1	7,2	1,3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3,6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7,4	1,3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3,6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3,6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4,5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4,5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9,2	1,4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3,6	42	3	2	3	290	37	1.000
2	0	2	20	4,5	42	3	3	0	240	42	1.000
2	1	0	15	3,7	42	3	3	1	460	90	2.000
2	1	1	20	4,5	42	3	3	2	1100	180	4.100
2	1	2	27	8,7	94	3	3	3	>1100	420	-

Fonte: Bacteriological Analytical Manual Online, 2001.