

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA E FÍSICO-QUÍMICA DE CARNE IN NATURA COMERCIALIZADA EM CAMPO MOURÃO – PR

HYGIENIC-SANITARY AND PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF MEAT IN NATURA MARKETED IN CAMPO MOURÃO - PR

LARISSA CRISTINA COSTA. Mestra em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

AUGUSTO TANAMATI. Doutor em Química pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Alimentos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Av. Brasil, 4232 - Parque Independência Medianeira - PR CEP 85884-000. E-mail: lary_lcc@hotmail.com

RESUMO

A carne moída é amplamente utilizada hoje em dia, pela sua praticidade, baixo preço e por ser fonte de proteínas. Porém, a carne moída por ter uma maior área superficial se torna um meio altamente favorável para o crescimento de microrganismos que podem deteriorar o produto e, assim diminuir seu tempo útil de comercialização e também causar doenças aos consumidores. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária de carnes bovina moída in natura, comercializadas na cidade de Campo Mourão-Pr por meio de análises microbiológicas e de análises físico-químicas. Para tanto, foram determinados aleatoriamente 2 pontos de grande comercialização de carne bovina no município e, foram estudadas 8 amostras. Em relação à qualidade microbiológica todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC nº 12/2001, visto que a legislação só estabelece padrões para ausência de salmonella em 25 g de alimentos. Nas análises físico-químicas houve pouca variação nos resultados e somente a amostra B obteve valores acima na análise de filtração, mas todos os resultados não obtiveram diferença significativa em nível de 5% pelo teste de Tukey. Em síntese, a adoção de boas práticas de fabricação permite obter-se um alimento de qualidade físico-química e microbiológica satisfatória e em conformidade com a legislação vigente.

Palavras-Chave: Análises. Controle de Qualidade. Contaminação. Decomposição. Microbiologia. Qualidade.

ABSTRACT

The ground meat is widely used nowadays by their practicality, cheapness and for being a source of protein. However, the ground beef for a greater contact area becomes a highly favorable environment for the growth of microorganisms from decay the product and thus decrease your time useful marketing and linking diseases to consumers. The present study had as objective to evaluate the sanitary-hygienic quality through microbiological and physic-chemical analyses through of fresh ground beef sold in the city of Campo Mourão-PR. To 2 big points were determined marketing of beef in the municipality and, 8 samples were studied. Regarding microbiological quality all samples found within the standards RDC nº 12/2001 set since the legislation only lays down standards for absence

of salmonella in 25 g of food. In physicochemical analysis, there was little variation in the results, and only the B sample obtained values above in the analysis of filtration, but all results were not significant difference in 5% level by Tukey test. In synthesis, the adoption of good manufacturing practices allows to obtain a food of satisfactory physical-chemical and microbiological quality and in conformity with the current legislation.

Keywords: Analyzes. Quality control. Contamination. Decomposition. Microbiology. Quality.

1 INTRODUÇÃO

A carne moída é um dos produtos mais consumidos e comercializados devido a sua facilidade de preparo, diversidade de uso e pelo seu baixo custo (PIGARRO; SANTOS, 2008). Sua qualidade, hoje em dia, é motivo de preocupação mundial, pois a mesma passa por processos de fracionamentos estes que realizado sem condições de higiene compromete a sua qualidade (LUNDGREN et al., 2009).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída (BRASIL, 2003), entende-se por carne moída “o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento”.

Devido a sua composição nutricional, elevado valor de atividade de água (aw) e pH em torno do neutro, a carne se torna um meio para o desenvolvimento de microrganismos, e quando não são controlados adequadamente podem causar prejuízos à saúde do consumidor (HANGUI et al., 2015).

A decomposição da carne deve-se pela divisão da matéria orgânica ou proteico, que ocorre pela ação de microrganismos que decompõem a carne em substâncias químicas que produzem cheiro fétido e, gases como: hidrogênio sulfurado, dióxido de carbono, metano e a amônia (THORTON, 1968). Ainda de acordo com Fik et al. (2008), a deterioração e conseqüente perda de qualidade, ocorrem por meio da ação de enzimas endógenas, oxidação lipídica e formação de pigmentos. Essas alterações podem ser evidenciadas por meio de determinações físico-química e microbiológicas.

Das fontes mais comuns de contaminação da carne destacam-se: a deficiência no controle da higiene durante o abate do animal, a temperatura de estocagem da carne nos estabelecimentos comerciais, higienização durante o processamento e manipulação (MARQUES, 1991). Deste modo, deve-se, portanto, utilizar-se métodos de conservação de alimentos a fim de inibir o desenvolvimento de microrganismos deterioradores e patogênicos. Os métodos de conservação, tais como refrigeração, cocção, salga, adição de aditivos, desidratação são os mais utilizados (MONTEBELLO; ARAÚJO, 2006).

O uso de adição de sulfito de sódio em carnes frescas é uma ação fraudulenta que os comércios vêm utilizando para mascarar as perdas ocorridas pela moagem. Tal aditivo possui ação antimicrobiana, antioxidante, redutora, clarificante e é capaz de inibir reações de escurecimento enzimático e não enzimático durante o processamento e estocagem de alimentos (SILVA, 2002). Conforme Pirola (2006), os sulfitos de sódio restauram a cor primitiva à um

alimento em início de decomposição, realçando a sua cor, eliminando odores e, conferindo assim, uma aparência de alimento fresco. No entanto, a legislação vigente brasileira (BRASIL, 2003) não permite que a carne moída sofra qualquer tipo de adição de substâncias conservantes.

A justificativa deste trabalho deve-se aos fatos expostos até aqui. Portanto, o objetivo foi avaliar através de análises microbiológicas e físico-químicas, a qualidade da carne moída *in natura* comercializadas na cidade de Campo Mourão – PR.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho, foram escolhidos 2 supermercados (A e B), de forma aleatória, no município de Campo Mourão – PR e, foram coletadas semanalmente uma amostra de cada estabelecimento num período de 4 semanas, totalizando 8 amostras estudadas. As amostras tinham peso médio de 350 g que já se encontravam moídas e embaladas com papel filme nas gôndolas dos supermercados. Até ao momento da realização das análises, as amostras foram colocadas em uma caixa isotérmica com blocos de gelo para manter a temperatura de 4°C e as características do produto.

2.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas mediante os métodos analíticos oficiais da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62/2003 que oficializa os métodos de controle de produtos de origem animal e água e os resultados foram analisados conforme RDC nº 12/2001. Os procedimentos básicos de contagem de tubos NMP/g são com base no anexo III da INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 62/2003.

2.1.1 Prova presuntiva

Para a análise inoculou-se 1 mL da amostra para uma série de três tubos contendo caldo lauril sulfato de triptose (LST) contendo tubos de Durham invertidos e incubou-os em estufa a 35°C por 48 horas. A presença de coliformes foi evidenciada quando houve formação de gás nos tubos de Durham.

2.1.2 Prova confirmativa de coliformes totais e termo tolerantes

Para cada tubo positivo da prova presuntiva, deu-se sequência na análise onde foi inoculado 1 mL do tubo positivo e adicionou em tubos contendo caldo verde brilhante bile lactose (VBB) 2% com tubos de Durham invertidos e incubou-os em 35°C por 24 e 48 horas. Para a confirmação de coliformes termos tolerantes inoculou-se 1 mL da amostra positiva em tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durham invertidos e incubou a 45°C por 24 a 48 horas em banho-maria com agitação. A formação de gás nos tubos obteve-se a confirmação de coliformes totais e termo tolerantes nas amostras.

2.1.3 Análise de *Salmonella*

Para a pesquisa de *salmonella*, necessitou-se fazer o pré-enriquecimento da amostra em água peptonada 0,1% por durante 6 horas à temperatura ambiente. Após incubou-se a 37°C por 18 horas. Após esse tempo pipetou-se 2 mL de cada amostra e transferiu para o caldo selenito cistina e caldo Rappaport-Vassiliadis e incubou-se a uma temperatura de 37°C por 24 horas. Após incubação foram realizados plaqueamentos por semeaduras em Agar verde brilhante e Agar Mac Conkey e incubadas a 37°C por 24 horas. As colônias características foram submetidas à testes bioquímicos de citrato de Simmons e Vermelho de metila, indol e teste de Voges-Proskauer.

2.1.4 Análises físico-químicas

As análises foram realizadas conforme os Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados foram analisados conforme PORTARIA nº 01/1981. Foram realizadas em duplicada cada análise.

2.1.5 Determinação de pH

Pesou-se 50 g da amostra moída em erlenmeyer de 150 mL e adicionou água destilada a 25°C. Agitou-se o conteúdo e deixou repousar durante 10 minutos. O líquido sobrenadante foi colocado em um béquer e, com o pHmetro devidamente calibrado fez-se as leituras das amostras. Os resultados baseiam-se a seguir:

- pH de 5,8 a 6,2 - carne boa para consumo.
- pH 6,4 - apenas para consumo imediato (limite crítico para consumo).
- pH acima de 6,4 - início de decomposição.

2.1.6 Prova de filtração

Para a determinação da prova de filtração pesou-se 10 g de amostra em erlenmeyer e adicionou 100 mL de água destilada. Agitou-se rigorosamente por 15 minutos e lançou o conteúdo em funil contendo papel de filtro e se mediu o tempo de filtração. A qualidade da carne baseada em tempo de filtração está descrita a seguir:

- 5 minutos: carne fresca e boa para consumo;
- 6-10 minutos: carne de média conservação;
- 10 minutos ou mais: carne suspeita provavelmente alterada

2.1.7 Prova de cocção

Para a determinação de cocção pesou-se 20 g de amostra em béquer de 250 mL e adicionou água destilada até cobrir a amostra. Tampou-se o béquer com vidro relógio e em seguida aqueceu a amostra até a formação dos primeiros vapores. A textura e o odor produzido foram analisado sendo que, odor amoniacal ou sulfídrica evidência uma deterioração a carne.

2.1.8 Avaliação de Éber – Reação de Amônia

Necessitou-se preparar solução de Éber onde, em um balão de 250 mL adicionou-se 50 mL de ácido clorídrico e 150 mL de álcool e completou o volume total do balão com éter. Em um tubo de ensaio de 25 mL adicionou-se 5 mL do reagente de Éber e fixou-se um pedaço da amostra em um arame tipo anzol e introduziu-se dentro do tubo de modo que a amostra não toque as paredes do tubo e nem na superfície da solução. O aparecimento de fumaça branca indica que a carne encontra-se em início de decomposição.

2.1.9 Avaliação de Éber – Reação de Sulfídrico

Para a análise, preparou-se 100 mL de solução acetato de chumbo a 5% e adicionou-se 1 mL de ácido acético. Transferiu-se 10 g de amostra em um erlenmeyer de 125 mL e fechou-se o frasco com discos de filtros com auxílio de elásticos. Os frascos foram colocados em banho-maria e embebeceu a superfície do disco de filtro com solução de acetato de chumbo e aqueceu-se por 10 minutos. A presença de manchas preta na superfície do filtro de papel indica presença de gás sulfídrico.

2.1.10 Avaliação de fraude de adição de Sulfito de sódio

Em uma cápsula de porcelana pesou-se 3,5 g de amostras e adicionou-se 0,5 mL de solução verde malaquita 0,02% m/v. Com o auxílio de uma espátula misturou a amostra durante 2 minutos. Na presença de sulfito, a amostra adquire coloração verde malaquita e na ausência adquire coloração verde azulada.

As médias dos resultados de tempo de filtração e pH da carne foram tratados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado, seguido de teste de média (Tukey), ao nível de 5 % de significância por meio do *software* de análise estatística Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão os valores obtidos de pH e do tempo de filtração em minutos.

Tabela 1 - médias dos valores de pH e do tempo de filtração e seus respectivos desvios padrões

	pH		Filtração (minutos)	
	Amostra A	Amostra B	Amostra A	Amostra B
1º Coleta	5,88 ± 0,03	6,07 ± 0,04	10,76 ± 0,33	12,57 ± 0,60
2º Coleta	5,93 ± 0,05	5,99 ± 0,01	9,33 ± 0,37	9,85 ± 0,56
3º Coleta	5,97 ± 0,04	5,95 ± 0,06	9,66 ± 0,48	12,10 ± 0,14
4º Coleta	6,01 ± 0,01	6,07 ± 0,08	9,27 ± 0,38	11,05 ± 0,07
Média	5,94 ± 0,09^a	6,02 ± 0,10^a	9,75 ± 1,19^a	11,39 ± 2,09^a

*Médias de pH e tempo de filtração seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

Fonte: O autor

Em relação aos valores de pH observa-se que, a amostra A obteve o valor de pH menor do que em relação à amostra B, mas ambas estão na faixa indicando que, a carne está boa para consumo e, não obtiveram diferença significativa no nível de 5% pelo teste de Tukey. Quando um alimento sofre algum tipo de decomposição sempre há alteração do pH.

O pH dentro da faixa de 5,8 a 6,2 mantém as características e propriedades nutricionais da carne como retenção de água, textura, suculência e estabilidade microbiológica. Quando a carne se encontra no pH menor de 5,8 geralmente ela apresenta características importantes à sua qualidade como a maciez, coloração e ainda apresenta um paladar saboroso diferente da carne com $\text{pH} > 6,4$ na qual geralmente são escuras e apresenta uma textura rígida.

No teste de filtração a amostra A obteve resultado satisfatório e seu valor está situado na faixa de carne boa para consumo, porém já com uma qualidade intermediária. Já a amostra B obteve quase em sua totalidade tempos de filtração acima de 10 minutos que indicam que a carne está suspeita ou provavelmente alterada conforme parâmetros de qualidade da Portaria nº 01/1981 no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Nota-se que a amostra B que teve maior tempo de filtração foi a que também apresentou a maior média do valor de pH. Isso pode ser justificado pelo fato de que quando um alimento inicia-se o processo de deterioração, o produto desta reação é a decomposição de proteínas, estas que, condicionam lentidão durante o processo de filtração dos extratos aquosos. Os tempos obtidos também podem estar relacionados com uma possível alteração físico-química que a carne sofreu, como por exemplo, uma oxidação de seus componentes que causaram lentidão na análise (MARCHI, 2006).

Logo que a carne inicia seu estágio de decomposição os primeiros gases liberados é o de amônia e o sulfídrico. A liberação do gás amoníaco se deve à degradação das proteínas causada pela ação dos microrganismos que em contato com o ácido clorídrico da solução de Éber forma um complexo de cloreto de amônio liberando fumaças no interior do tubo com a amostra (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985) e, conforme tabela anterior as amostras submetidas ao teste de amônia apresentaram resultados negativos evidenciando que as amostras estão em bom estado de conservação.

Segundo Silva (2013), a ocorrência do gás amoníaco pode ocorrer em carnes armazenadas a um longo período de tempo sobre refrigeração onde ocorre a ação de microrganismos psicrotróficos que tem a capacidade de sobreviver em baixas temperaturas. Já a ação de bactérias mesófilas ocorre em carnes armazenadas a um longo período de tempo liberando gás sulfídrico.

Nos testes de gás sulfídrico as amostras também apresentaram resultados negativos. Segundo Brasil (1981), o estudo de conservação de carnes por meio deste método só é constatado quando a decomposição dos aminoácidos sulfurados está em estágio avançado. Isso ocorre porque a bactéria responsável pela decomposição libera enxofre que é utilizado para a produção de gás sulfídrico.

Todas as amostras de carne moída apresentaram resultados negativos para o teste de fraude de adição de sulfito de sódio, isso demonstra que não é uma prática utilizada pelos comerciantes da cidade e os produtos estão de acordo com a legislação vigente onde a mesma proíbe adicionar este aditivo à carne fresca. A adição de sulfito consegue mascarar as condições reais de uma carne deteriorada assim, devolve um aspecto de carne sadia e/ou fresca com odor e cor característico (PIROLA, 2006).

Apesar de haver poucos estudos sobre adição fraudulenta de sulfitos para conservação de carne *in natura*, há alguns relatos desta prática em estados como o Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (ARREGUY BAPTISTA et al., 2013). Segundo Mantilla (2006) analisou 30 amostras de carne moída *in natura* no município de Niterói - RJ e encontrou em 17 amostra a adição de sulfito. Bonfada et al. (2012) pesquisou a adição desse aditivo em carnes comercializadas no município de Porto Alegre – RS e encontrou em 2 amostras a adição do aditivo num total de 55 amostras pesquisadas.

Na Tabela 2 a seguir encontra-se os resultados referentes à prova de cocção da carne moída.

Tabela 2 - Resultado médio das análises de cocção

	Odor	Textura
Amostra A	Característico	Característico
Amostra B	Característico	Característico

Fonte: O autor

Segundo Ordonez (2005), a carne *in natura* é caracterizada por um odor pouco acentuado, e o processo de cocção vem acentuar esse odor dando a carne um aroma mais acentuado. Os compostos voláteis da carne como: carboidratos, gorduras e proteínas, fatores intrínsecos e extrínsecos são responsáveis por diferentes sensações de odor.

Todas as carnes moídas apresentaram-se com aparência normal como odor e textura característica do produto. Durante a prova de cocção, não observou-se textura viscosa ou limosa. Caso alguma das amostras apresentassem alto grau de deterioração os odores seriam desagradáveis.

Segundo Acero (2006), a carne quando armazenada inadequada favorece o crescimento de microrganismos e conseqüente o desenvolvimento de odores iniciais de ácido, odor sulfídrico e por fim odor pútrido.

Na Tabela 3 encontra-se os valores médios do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termo tolerantes em amostra de carne moída *in natura*.

Tabela 3 - valores médios da contagem de NMP/g.

Coliformes totais		Coliformes termotolerantes		Salmonella	
NMP/g		NMP/ g			
Amostra A	Amostra B	Amostra A	Amostra B	Amostra A	Amostra B

1º coleta	74	124,5	10	15	Ausente	Ausente
2º coleta	28	86,5	7	18,5	Ausente	Ausente
3º coleta	107	251,50	11	21,5	Ausente	Ausente
4º coleta	71,5	46	9,5	9	Ausente	Ausente

Fonte: O autor

Conforme a Tabela2 anterior nota-se que ambas as amostras A e B, apresentaram valores de contaminação para coliformes totais muito baixo pelo método de número mais provável (NMP) apresentando variação entre 28 NMP/g e 251,50 NMP/g. De acordo com Silva et al. (2001), contaminações que ultrapassem o valor de 10^4 UFC/g (unidade formadora de colônia) comprometem a sua qualidade vindo a diminuir seu tempo de prateleira.

A contaminação presente nas amostras pode estar relacionada por exemplo com as condições precárias do ambiente onde é processada, pelos manipuladores ou mesmo pela ineficaz refrigeração que essas carnes são submetidas nos locais de venda. Segundo Silva (2002) o ambiente em que o alimento é processado influencia muito à qualidade sanitária do produto e a segurança para os consumidores.

Para a análise de coliforme termo tolerantes ambas as amostras apresentaram uma pequena contaminação, esta que pode ser uma contaminação oriunda do próprio animal durante abate.

Segundo Veld (1996), a presença de coliformes podem fornecer informações relevantes sobre condições higiênico-sanitárias de utensílios, matéria-prima contaminada, falha durante processamento ou na estocagem de alimentos.

Na legislação vigente sobre padrões microbiológicos em alimentos RDC nº 12 (BRASIL, 2001) não estabelece limites sobre coliformes totais e termo tolerantes em carne moída *in natura* de bovinos, suínos e outros mamíferos, estes que são parâmetros importantes para avaliação da qualidade do produto em estudo, ou seja, como não há uma legislação não se pode reprovar tais alimentos por essas análises mas elas foram estudadas para verificação do estado higiênico-sanitária da carne.

Na pesquisa de *salmonellas* as amostras apresentaram ausência da bactéria em 100% das análises e indica que as amostras estão em conformidade com a Resolução RDC nº12 (Brasil, 2001).

Resultado obtido no presente estudo também se identifica com estudo feito por Costa et al. (2000) que verificou ausência do gênero *Salmonella* em 25 amostras de carne moída também comercializadas em supermercados de São Luís – MA. Resultado igual foi encontrado nas análises feitas de carne moída comercializada em supermercados de Umuarama – PR que nas 10 amostras estudadas também obteve ausência de *salmonella* (ABREU et al., 2011).

De acordo com Pigarro e Santos (2008, p.51) “a presença de *Salmonella* na carne moída pode ser decorrente de ineficientes práticas de obtenção, processamento e comercialização do produto”. A presença desse patógeno na carne pode causar consequências graves ao consumidor principalmente à

aqueles que possui um sistema imunológico fragilizado podendo levar ao óbito em casos mais graves (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

4 CONCLUSÃO

As amostras estudadas não apresentaram algum estágio de decomposição tão pouco não apresentaram presença de aditivos fraudulentos que poderiam vir mascarar o estado de conservação da carne moída, por isso, as amostras estudadas apresentaram boa qualidade nos aspectos microbiológicos e físico-químicas de acordo com a legislação vigente. Portanto, conclui-se que os supermercados estudados possuem uma boa prática de fabricação e com isso garantem uma estabilidade do produto mantendo uma boa qualidade do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C.O.; MERLINI, L. S.; BEGOTTI, I. L. Pesquisa de *Salmonella* ssp, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e coliformes termo tolerantes em carne moída comercializada no município de Umuarama- Pr. **Arquivo Veterinária Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v.14. n. 1, p.19- 23, 2011.
- ACERO R. I. R. **Tecnologia de cárneos**. Bogotá: UNAD, 2006.
- ARREGUY, B.; RAISSA, I. A.: aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-PE. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 38-47, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 12 de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.
- _____. 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. Brasília: Diário Oficial da União, 2003.
- _____. **PORTARIA nº 01 de 07 de outubro de 1981**. Brasília: MAPA, 1981.
- _____. **Instrução Normativa nº 62 de 18 de setembro de 2003**. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília: Diário Oficial da União, 2003.
- BONFADA D.H. et al. Presença de sulfito de sódio e sua influência nas características físico-químicas e microbiológicas de carnes bovinas resfriadas. **Acta Scientia e Veterinariae**. v. 40, n. 2, 2012.

COSTA, F.; ALVES, L.; MONTE, S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n.77, p. 49-52, 2000.

FIK, M.; SUROWKA, K.; AND FIREK, B. Properties of refrigerated ground beef treated with potassium lactate and sodium diacetat. J. **Science Food Agriculture**, v. 88 n. 1, p. 91-99, 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

HANGUI, S. A. R. et al. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis-GO. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 12, n. 2, p. 30-38, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Método Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: IAL, 1985.

LUNDGREN, P. U. et al. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 1, p. 113-119, 2009.

MANTILLA, S. P. S. **Listeria spp. em carne bovina pré-moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio**. 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2006.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos**. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal. 2006.

MARQUES, K. P. S. **Efeito da moagem no isolamento de Yersinia enterocolitica em carne bovina**. 1991. 70 f. Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1991.

MONTEBELLO N. P.; ARAÚJO W.M.C.: **Carne & Cia.**, Brasília: SENAC, 2006.

ORDONEZ, J. A.: **Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PIGARRO, M. A. P; SANTOS, M. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina - PR**. 2008. 54 f. Monografia de Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal - Universidade Castelo Branco, 2008.

PIROLA, S. S. **Listeria spp. em carne bovina pré-moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio.** 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 2006.

SILVA, C. et al. Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 33-36, 2009.

SILVA, F. A. S. ASSISTAT – **Assistência estatística por Professor Francisco De Assis Santos e Silva.** DEAG – CTRN- Universidade Federal De Campina Grande Campus de Campina Grande – PB, 2013. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

SILVA J. A.: **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5. ed. São Paulo: Varela, 2002.

Silva Junior E. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6. ed. São Paulo: Varela; 2013.

THORTON, H. **Text books of Meat Inspection.** Londres: Bailliere, Tindall and Cassel, 1968.

VELD, J. H. J. Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. **International Journal of Food Microbiology**, v. 33, p. 1-18, 1996.