

Avaliação da influência do congelamento e de distintos tipos de descongelamento sobre a qualidade microbiológica de carne bovina.

Autores: Tatiana Costa de Morais^{1a}, Luciano Menezes Ferreira^{1b},

Colaboradores: Larissa Fabbris Mosna¹, Laura Favero Janini¹

¹Centro Universitário Barão de Mauá

^atatianacmt@gmail.com, ^bluciano.ferreira@baraodemaua.br

Resumo

A carne é um alimento que possui características nutricionais importantes. Foram avaliadas as alterações microbiológicas que ocorrem no processo de congelamento e descongelamento em 15 amostras de contrafilé bovino. Concluiu-se o congelamento melhorou a qualidade microbiológica da carne e que o processo de descongelamento deve ser realizado sob refrigeração a 4°C.

Introdução

A carne é um alimento que possui características nutricionais importantes para a dieta de crianças, adultos e idosos. Trata-se de uma fonte de proteínas de alto valor biológico, de origem animal, possui vitaminas importantes na síntese de células vermelhas no sangue como a vitamina B2 e B12, lipídios, minerais e aminoácidos necessários para o organismo (ANTUNES et al., 2016).

Os aspectos relativos à segurança da carne perpassam todo o sistema de produção, ou seja, desde o alimento fornecido para os animais até a carne embalada presente nas gôndolas do supermercado. Por isso, é primordial o desenvolvimento de tecnologias associadas à segurança do alimento em toda a cadeia produtiva, englobando a prevenção, detecção, adoção precoce de medidas de controle e erradicação de doenças e de outros problemas relacionados (EMBRAPA, 2016).

Com a Operação Carne Fraca, deflagrada em 17 de março de 2017, houve um marco no setor, da maneira mais negativa possível. No entanto, com a união de toda a cadeia produtiva, foi possível reverter grande parte dos impactos gerados desde então, com a reabertura de mais de 70 mercados que haviam fechado suas portas. Com isso, provou-se que o Brasil é referência mundial em qualidade. Contudo, com todas as investigações realizadas não se detectou, comprovadamente, qualquer problema em

relação à qualidade dos produtos e ao *status* sanitário da produção (ABPA, 2018).

Com vistas à garantia da qualidade da carne, o correto armazenamento deve ser feito em temperaturas adequadas, pois diminui e até mesmo evita a multiplicação de agentes microbianos que poderiam alterar a qualidade do produto ou diminuir seu tempo de prateleira. Além da temperatura adequada, deve-se ter um manejo higiênico correto a fim de evitar contaminação do produto (SILVA et al., 2017).

Um alimento seguro deve apresentar suas propriedades nutricionais inerentes, os aspectos sensoriais desejáveis, do ponto de vista sanitário, ausência ou tolerância de microrganismos patogênicos e ausência de riscos físicos e químicos (COSTA et al., 2013). Como alternativa para a garantia da qualidade da carne, é comumente utilizado o congelamento, pois fornece uma vida útil prolongada significativa e tem sido empregado com sucesso em preservação de muitos alimentos. Contudo, retarda, mas não para as reações físico-químicas e bioquímicas que regem a deterioração dos alimentos. O crescimento microbiano é completamente interrompido abaixo de -18° C, e as alterações enzimáticas e não enzimáticas continuam em taxas muito mais lentas durante o congelamento. É uma prática comum na preservação da qualidade da carne por um período prolongado, oferece várias vantagens, causam alterações insignificantes nas dimensões do produto e deterioração mínima da carne como cor, sabor e textura. As desvantagens do congelamento incluem queimaduras por congelamento, desidratação, rancidez, perda por gotejamento, e branqueamento do produto (RAHMAN, 2007). Microrganismos indicadores (mesófilos, psicrotóxicos, coliformes totais e termotolerantes) são comumente utilizados na avaliação da qualidade microbiológica dos

alimentos, e detectar esses microrganismos indica não somente as condições higiênico-sanitárias, às quais o produto foi submetido, mas também permite estimar a contaminação por patógenos (HANGUI et al., 2015).

Os microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação, inclusive de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FERREIRA; SIMM, 2012).

Diante disso, e também devido ao hábito de o consumidor adquirir carne refrigerada e congelar de forma íntegra ou fracionada o restante para uso posterior, este projeto foi idealizado conforme objetivos descritos a seguir.

Objetivos

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do congelamento e de distintos tipos de descongelamento sobre a qualidade microbiológica da carne bovina.

Métodos/Procedimentos

Para a realização deste estudo foram colhidas 15 amostras de contrafilé bovino (*Longissimus dorsi*), em bifes acondicionados em bandejas de poliestireno embaladas com plástico filme, adquiridas no comércio de Ribeirão Preto – SP. As amostras foram encaminhadas assepticamente, em caixa isotérmica com gelo artificial reutilizável, ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Barão de Mauá, em Ribeirão Preto, e submetidas às análises microbiológicas.

Este trabalho foi dividido em duas fases:

Primeira fase do experimento:

Foi realizada a análise microbiológica da carne adquirida refrigerada (R). As embalagens foram higienizadas, antes da abertura, com algodão embebido em álcool 70%. Em seguida, retirados 25g de carne de cada bandeja com o auxílio de pinças e bisturis previamente esterilizados, transferidos para Erlenmeyers contendo 225mL de solução salina peptonada a 0,1%, correspondendo a diluição 10^{-1} . A diluição 10^{-2} foi conseguida pela transferência de 1mL da diluição 10^{-1} para tubo de ensaio contendo 9mL do diluente. As diluições subsequentes foram obtidas da mesma forma, até se chegar à diluição 10^{-3} . Todas as diluições foram avaliadas conforme

a metodologia padrão da Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003, da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA).

Após a obtenção das diluições supracitadas, o restante da carne de cada bandeja foi dividido em três porções homogêneas, acondicionadas em recipientes estéreis individuais e congeladas a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante sete dias, para submissão posterior aos tratamentos de descongelamento, que serão descritos mais abaixo neste trabalho.

Para a contagem de microrganismos mesófilos e psicotróficos, foi utilizado 1mL de cada diluição (10^{-1} a 10^{-3}) depositada no fundo de Placas de Petri esterilizadas, em quadruplicata, sendo uma duplicata para os mesófilos e a outra para os psicotróficos. Em seguida, foram adicionados 15 a 17mL de ágar padrão para contagem (PCA) fundido e resfriado a temperatura em torno de $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após a homogeneização e solidificação do ágar em temperatura ambiente, duas placas foram incubadas e invertidas a 35°C por período de 48 horas para a contagem das colônias de mesófilos, e as outras duas incubadas e invertidas a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ por período de 10 dias para a contagem das colônias de psicotróficos. As contagens foram realizadas em contador de colônias, segundo a técnica padrão, em placas com 25 a 250 colônias. Após a contagem, o número de colônias foi multiplicado pela diluição correspondente e o resultado expresso em Unidades Formadoras de Colônias por miligrama de amostra (UFC/g).

Foi realizada, ainda, a determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes como testes presuntivo e confirmativo. Para o teste presuntivo foram utilizados três tubos de ensaio contendo caldo lauril sulfato triptose com tubo de Durham invertido que receberam, cada um, 1mL de cada diluição (10^{-1} a 10^{-3}). Após a inoculação, os tubos foram incubados a 35°C por 24 a 48h. Após o período, foram considerados positivos aqueles que se revelaram com a presença de multiplicação bacteriana (caracterizada por turvação do meio) e produção de gás. Para a realização do teste confirmativo, de cada tubo positivo no teste presuntivo, foi transferida uma amostra, por meio de alça de níquel-cromo de 3mm de diâmetro, uma alçada da cultura para tubos correspondentes, contendo caldo lactosado bile verde brilhante, para pesquisa de coliformes totais e para tubos correspondentes contendo caldo EC, para pesquisa de coliformes termotolerantes, todos contendo tubos de Durham invertidos. As incubações

foram realizadas, respectivamente, em estufa a 35°C e em banho maria a 45,5°C, ambas por 24 a 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que revelaram a presença de multiplicação bacteriana e produção de gás. Após a determinação do número de tubos positivos (para coliformes totais e termotolerantes), foi consultada a tabela padrão (BRASIL, 2003) para a determinação do número mais provável de coliformes em cada grama de amostra de carne (NMP/g).

Segunda fase do experimento:

Descongelamento e análises microbiológicas. Após o período de sete dias de congelamento das amostras fracionadas (três sub-amostras), realizou-se o descongelamento utilizando-se três métodos distintos de tratamentos:

- . T1: sob refrigeração à 4°C;
- . T2: em temperatura ambiente controlada em laboratório a 25°C; e
- . T3: sob descongelamento forçado utilizando-se recipiente com água sem contato direto com a carne.

As formas de descongelamento supracitadas simularam o dia a dia do consumidor, visto que são as principais maneiras utilizadas para o descongelamento sem alteração pronunciada da carne. Optou-se por não utilizar a forma de descongelamento em micro-ondas, pois altera visivelmente a carne e, também, por ser geralmente preparada logo a seguir. Para isso, três sub-amostras de cada bandeja, previamente separadas e congeladas, foram submetidas, cada uma, aos diferentes tratamentos.

Logo após o descongelamento das carnes, as sub-amostras foram submetidas às mesmas análises microbiológicas e interpretação dos resultados, conforme descritas na primeira fase deste experimento.

Por fim, por se tratar de multiplicação de microrganismos, foi realizada a média dos resultados das amostras refrigeradas (R) e dos distintos tratamentos de descongelamento (T1, T2 e T3).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos é possível observar, na Tab. 1, que a amostra refrigerada antes de congelar (R) apresentou média de mesófilos ($8,3 \times 10^5$ UFC/g) superior em relação aos tratamentos de descongelamento T1 ($2,4 \times 10^5$ UFC/g), T2 ($6,6 \times 10^5$ UFC/g) e T3 ($8,2 \times 10^5$ UFC/g).

De acordo com a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, que se aplica de maneira complementar a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 331, também de

23 de dezembro de 2019, ambas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelecem que, para carnes cruas refrigeradas ou congeladas, é permitida a presença de microrganismos aeróbios mesófilos até 10^6 UFC/g de alimento, ou seja, a média obtida neste trabalho (Tab. 1) apresentou-se em conformidade com a legislação vigente. No entanto, algumas amostras ultrapassaram o limite estabelecido em legislação, atingindo até $2,4 \times 10^6$ UFC/g de mesófilos em carne refrigerada (R), $1,1 \times 10^6$ UFC/g no T1, $5,8 \times 10^6$ no T2 e $7,4 \times 10^6$ UFC/g no T3. Embora não seja possível observar estas porcentagens neste trabalho, 20% das amostras refrigeradas (R), 13,3% de T3 e 6,7% de T1 e de T2 apresentaram-se acima dos valores permitidos pelas legislações vigentes, ou seja, estavam inadequadas para consumo quando considerada a presença desses microrganismos.

O congelamento e o descongelamento causam morte ou danos às células bacterianas, além do aumento da disponibilidade de tecidos fluidos, uma vez que algum dano ao tecido sempre ocorre, porém, a estrutura próxima se mantém intacta. Por esse motivo, microrganismos sobreviventes podem ser supridos com substrato altamente nutritivo e mais prontamente disponível após o descongelamento (BANDEIRA, 2004). Inclusive, alguns microrganismos, como esporos, vírus e bactérias gram-positivas nas carnes, permanecem praticamente intactos durante o congelamento (MACHADO, 2009).

Dentre os três métodos de descongelamento, o T1 apresentou a maior diminuição no número de mesófilos não apenas pela destruição de microrganismos a baixa temperatura (-18°C), mas principalmente devido à carne descongelar a 4°C, temperatura de refrigeração considerada de segurança para os alimentos (OLIVEIRA et al., 2008).

Com vistas aos métodos de descongelamento utilizados, a carne descongelada sob refrigeração a 4°C (T1) apresentou a melhor qualidade microbiológica (mesófilos, psicotróficos, coliformes totais e termotolerantes) quando comparada aos demais métodos (Tabelas 1 a 4).

Além de controlar os microrganismos responsáveis pela deterioração dos produtos, a refrigeração contribui também para o controle das infecções e toxinfecções alimentares, em virtude da incapacidade da maioria de seus agentes se proliferarem em

temperaturas situadas em torno dos 4°C. No entanto, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Psychrobacter* e *Moraxella* são exemplares de aeróbios psicrotóxicos, microrganismos que sobrevivem e se multiplicam em temperaturas de refrigeração (FONTOURA, 2006).

No descongelamento em temperatura ambiente (T2) houve menor multiplicação de mesófilos quando comparado ao forçado (T3), uma vez que a amostra de carne descongelou de forma lenta (10h às 13h) a 24°C em ambiente laboratorial. Ou seja, o T3 foi o método de descongelamento que apresentou a maior média de aeróbios mesófilos. Acredita-se que a carne tenha descongelado mais rápido e atingido a temperatura ambiente mais rapidamente. Com isso, pode ter formado um microclima favorável para a multiplicação dos microrganismos entre a embalagem e a carne.

Pseudomonas sp são de maior importância na microbiota de carnes embaladas e multiplicam-se rapidamente em concentrações de até 1% de oxigênio. O número de bactérias aeróbias que estiverem presentes na embalagem determinará as alterações na qualidade microbiológica da carne (TESSER, 2009).

Tabela 1 – Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos(UFC/g) obtidos de carne bovina (contrafilé - *Longissimus dorsi*) refrigerada e após diferentes tipos de descongelamento (T1, T2 e T3), Ribeirão Preto – SP, 2019.

Tratamentos	Aeróbios Mesófilos		
	(UFC/g)		
térmicos*	Médio	Mínimo	Máximo
R	8,3x10 ⁵	2,5x10 ⁴	2,4x10 ⁶
T1	2,4x10 ⁵	1,0x10 ³	1,1x10 ⁶
T2	6,6x10 ⁵	2,5x10 ⁴	5,8x10 ⁶
T3	8,2x10 ⁵	2,5x10 ⁴	7,4x10 ⁶

*R:refrigeração;

*T1: descongelamento sob refrigeração;

*T2: descongelamento em temperatura ambiente;

*T3: descongelamento forçado.

Na Tab. 2 é possível observar que a amostra refrigerada antes de congelar (R) apresentou média de aeróbios psicrotóxicos 1,8x10⁶ (UFC/g) superior em relação aos tratamentos de descongelamento T1 (1,0x10⁶UFC/g), T2 (1,2x10⁶ UFC/g) e T3 (1,6x10⁶UFC/g). O crescimento de microrganismos psicrotóxicos

ocorre na temperatura entre 4 a 7°C (SAEKI et al., 2010).

O método de descongelamento T1 apresentou a menor média de microrganismos psicrotóxicos, mesmo o descongelamento sendo realizado em temperatura favorável para a multiplicação desses microrganismos. O descongelamento T2 apresentou uma quantidade média um pouco maior que o descongelamento T1, sendo mantido em uma temperatura desfavorável para o crescimento das bactérias psicrotóxicas, enquanto o descongelamento T3 apresentou a maior média 1,6x10⁶ (UFC/g). No entanto, não foi possível verificar nas legislações vigentes se esses valores se encontram em conformidade, pois os microrganismos aeróbios psicrotóxicos não são contemplados nas listas de parâmetros publicadas pela ANVISA para carnes cruas refrigeradas ou congeladas. Contudo, sabe-se que os microrganismos psicrotóxicos representam cerca de 93% do total da microbiota ocorrente em carnes, produzem odor desagradável característico e limosidade sobre carnes refrigeradas, resultando em uma decomposição putrefativa clássica (BANDEIRA, 2004).

Tabela 2 – Contagem de microrganismos aeróbios psicrotóxicos (UFC/g) obtidos de carne bovina (contrafilé - *Longissimus dorsi*) refrigerada e após diferentes tipos de descongelamento (T1, T2 e T3), Ribeirão Preto – SP, 2019.

Tratamentos	Aeróbios Psicrotóxicos		
	(UFC/g)		
térmicos*	Médio	Mín.	Máx.
R	1,8x10 ⁶	2,5x10 ⁴	5,7x10 ⁶
T1	1,0x10 ⁶	2,5x10 ⁴	3,6x10 ⁶
T2	1,2x10 ⁶	2,5x10 ⁴	5,4x10 ⁶
T3	1,6x10 ⁶	9,0x10 ⁴	3,6x10 ⁶

*R:refrigeração;

*T1: descongelamento sob refrigeração;

*T2: descongelamento em temperatura ambiente;

*T3: descongelamento forçado.

A análise de número mais provável (NMP) de coliformes totais, apresentados na Tab. 3, apresenta a média de 82,5NMP/g na amostra refrigerada (R), valor este menor em comparação à amostra já submetida ao congelamento e descongelada pelo método

T1, sendo a média obtida de 73,6NMP/g. Nos demais descongelamentos a média foi maior, sendo T2 com 98,8NMP/g e T3 com 115,8NMP/g.

Os coliformes são indicadores das condições higiênico-sanitárias dos alimentos. Embora não existam padrões para as contagens de microrganismos indicadores como os coliformes, a detecção destes agentes reforça os estudos sobre a avaliação das condições higiênicas, visto que números elevados indicam insalubridade do alimento (SILVA et al., 2016). No entanto, não foi possível verificar nas legislações vigentes se esses valores se encontram em conformidade, pois os coliformes totais não são contemplados nas listas de parâmetros publicadas pela ANVISA para carne crua refrigerada ou congelada.

Tabela 3 – Número mais provável (NMP) de coliformes totais (CT) obtido de carne bovina (contrafilé - *Longissimus dorsi*) refrigerada e após diferentes tipos de descongelamento (T1, T2 e T3), Ribeirão Preto – SP, 2019.

Tratamentos térmicos*	Coliformes Totais (NMP/g)		
	Médio	Mínimo	Máximo
R	82,5	0,7	240
T1	73,6	0,4	240
T2	98,8	0,9	240
T3	115,8	2,8	240

*R: refrigeração;

*T1: descongelamento sob refrigeração;

*T2: descongelamento em temperatura ambiente;

*T3: descongelamento forçado.

Em relação aos coliformes termotolerantes, demonstrado na Tab. 4, a amostra refrigerada antes de congelar (R) apresentou a menor média de 0,6NMP/g. Após serem submetidas ao processo de congelamento as amostras apresentaram aumento na quantidade desses microrganismos, sendo a média das amostras submetidas ao descongelamento T1 1,3NMP/g, descongelamento T2 3,9NMP/g e as amostras submetidas ao descongelamento T3 9,8NMP/g, sendo mais que o dobro da média em comparação aos demais descongelamentos.

A presença de coliformes fecais em alimentos geralmente é considerada indicadora de más condições higiênico-sanitárias de

manipulação, como também de contaminação fecal (OLIVEIRA et. al, 2008).

As bactérias termotolerantes fermentam a lactose e produzem gases quando submetidas a uma temperatura de 45°C por até 48 horas (SILVA et al, 2017), o que explica o método de descongelamento T3 ter apresentado uma maior quantidade dessas bactérias, visto que o descongelamento forçado fez com que a carne atingisse uma temperatura mais elevada rapidamente, ocorrendo assim maior proliferação bacteriana. No entanto, não foi possível verificar nas legislações vigentes se esses valores se encontram em conformidade, pois os coliformes termotolerantes não são contemplados nas listas de parâmetros publicadas pela ANVISA para carne crua refrigerada ou congelada. É prevista apenas a ausência de *Salmonella* spp., microrganismo que pertence a esse grupo, porém não foi pesquisada neste experimento de forma isolada.

Tabela 4 – Número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes (CTT) obtidos de carne bovina (contrafilé - *Longissimus dorsi*) refrigerada e após diferentes tipos de descongelamento (T1, T2 e T3), Ribeirão Preto – SP, 2019.

Tratamentos térmicos*	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)		
	Médio	Mínimo	Máximo
R	0,6	0,3	46
T1	1,3	0,3	9,3
T2	3,9	0,3	46
T3	9,8	0,3	110

*R: refrigeração;

*T1: descongelamento sob refrigeração;

*T2: descongelamento em temperatura ambiente;

*T3: descongelamento forçado.

Diante dos resultados apresentados pode ser orientado aos consumidores e aos manipuladores que, ao adquirirem carne refrigerada, deve ser armazenada sob refrigeração a 4°C e consumida o mais rápido possível. Caso contrário, recomenda-se seu congelamento imediato preferencialmente em porções de tamanho adequado ao uso posterior. E, ainda, quando for realizado o descongelamento, que seja sob refrigeração a 4°C.

Embora neste trabalho o descongelamento forçado em recipiente com água sem contato

direto com a mesma tenha apresentado carga microbiana superior ao descongelamento em temperatura ambiente, caso o manipulador opte por realizar o forçado, que seja monitorado seu descongelamento, ou seja, assim que a carne descongelar deve ser prontamente submetida à cocção.

Acredita-se, ainda, que caso a carne submetida ao descongelamento em temperatura ambiente, muitas vezes observada em diversas regiões do Brasil acima de 35°C, teria pelo menos o número de microrganismos aeróbios mesófilos presentes nesse descongelamento superior aos outros estudados, visto que neste trabalho a temperatura média foi de 25°C.

Conclusões

Conclui-se que o congelamento melhorou a qualidade microbiológica da carne adquirida refrigerada, e que a carne deve ser armazenada sob refrigeração a 4°C e consumida o mais rápido possível. Caso contrário, recomenda-se seu congelamento imediato preferencialmente em porções de tamanho adequado ao uso posterior. E, ainda, quando for realizado o descongelamento, que seja sob refrigeração a 4°C. Por fim, recomenda-se que novos estudos mais detalhados sejam realizados a fim de orientar os manipuladores de alimentos para que sejam evitados riscos à saúde do consumidor.

Referências

Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em: 28 de mar. 2019.

ANTUNES, A. R. et al. Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no município do Vale do Jequitinhonha – MG. **Higiene Alimentar**, Jequitinhonha, v. 30, n.256/257, p.82-86, maio/jun. 2016.

BANDEIRA, M. T. P. S.. Qualidade microbiológica da carne bovina. 2004. 43 f. **Monografia** (Especialização) - Curso de Qualidade de Alimentos, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre os parâmetros microbiológicos de alimentos e**

sua aplicação. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62 de 18 de setembro de 2004. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 set. Seção 1, p. 14, 2003.

COSTA, J.N.P. et al. Condições higiênic-sanitárias e físico-estruturais da área de manipulação de carne *in natura* em minimercados de Recife (PE), Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 3, p.352-358, abr. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA. **Qualidade da carne bovina**. 2016. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>>. Acesso em:

24 de mar. 2019.

FERREIRA, R.S.; SIMM, E.M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas - MG. **Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 3,n. 3, p.37-61, abr. 2012.

FONTOURA, C. L.. Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante. 2006. 78 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

HANGUI, S.A.R. et al. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Anápolis, v. 7, p.30-38, maio 2015.

MACHADO, M. M.. Efeito do congelamento e estocagem sobre a qualidade da carne bovina. 2009. 41 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte, 2009.

OLIVEIRA, S. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa de carne bovina. **Alimentos e**

Nutrição, Araraquara, v. 19, n. 1, p.61-66, jan./mar. 2008. Trimestral.

RAHMAN, M.S. **Hand Book of Food Preservation**. 2. ed. [s. L.]: Taylor & Francis Group, 2007. 1068 p.

SAEKI, E. K. et al. Contagem de mesófilos e psicrotróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Londrina, v. 377, n. 65, p.29-35, nov./dez. 2010. Bimestral.

SILVA, J. B. et al. Avaliação higiênico-sanitária de estabelecimentos comerciais e análise de micro-organismos indicadores em amostras de carne bovina (coxão mole) *in natura* comercializada em mercados públicos. **Revista do Instituto Adolf Lutz**, São Paulo, 75:1709, 2016.

SILVA, T. R. et al. Análise da influência do congelamento da carne bovina: propriedades físicas e químicas. **Anais: 9º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Bagé:Universidade Federal do Pampa, 2017, 5p.

TESSER, E. S. Uso de diferentes tipos de embalagem na conservação de carnes bovinas. 2009. 36 f. **Monografia (Especialização)** - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.