

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**FABRÍCIO DIAS DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE BOVINA EM  
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAGEM E TIPOS DE EMBALAGEM**

**FORMIGA – MG**  
**2018**

FABRÍCIO DIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE BOVINA EM  
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAGEM E TIPOS DE EMBALAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Medicina Veterinária do UNIFORMG,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Rebeca Marques Mascarenhas

**FORMIGA – MG**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca UNIFOR-MG

O48 Oliveira, Fabricio Dias de.  
Avaliação da qualidade físico-química da carne bovina em diferentes  
temperaturas de armazenagem e tipos de embalagem / Fabricio Dias de  
Oliveira. – 2018.  
38 f.

Orientadora: Rebeca Marques Mascarenhas.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Centro  
Universitário de Formiga - UNIFOR, Formiga, 2018.

Catalogação elaborada na fonte pela bibliotecária  
Rosana Guimarães Silva – CRB6-3064

**FABRICIO DIAS DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE BOVINA EM  
DIFERENTES TEMPERATURAS DE ARMAZENAGEM E TIPOS DE EMBALAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Medicina Veterinária do UNIFORMG,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Medicina Veterinária.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr<sup>a</sup> Rebeca Marques Mascarenhas  
Orientadora

---

Prof. Dr Leonardo Borges Acurcio  
EXAMINADOR 1

---

Prof. Telma da Marta Martins  
EXAMINADOR 2

Formiga, 11 de junho de 2018

## **AGRADECIMENTOS**

Queria agradecer a Deus, por me dar forças para seguir em frente, paciência e ter abrido portas para que conseguisse alcançar minha meta e realizar esse sonho. Aos meus pais Marina e Chiquinho toda gratidão e amor desse mundo por estarem sempre presentes nos momentos mais difíceis e felizes da minha vida, por todo amor, apoio emocional, por me mostrarem desde criança o quanto os animais são especiais e sempre acreditarem em mim, essa conquista não é só minha e sim nossa. Aos meus irmãos pelo grande apoio. Aos meus avós por mostrarem o valor pelas coisas simples da vida. Aos familiares pelo apoio e torcida. A aos tantos amigos que de alguma forma me ajudaram. Minha namorada Izabela por estar do meu lado sempre. Aos profissionais que auxiliaram na minha formação. Ao meu co-orientador Leonardo Borges Acurcio, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivo. Também agradecer a instituição pelo ambiente criativo e amigável que proporcionou. Há ainda muito a se conquistar, mas a sensação de dever cumprido em mais uma etapa é indescritível. Muito obrigado!

## RESUMO

Os produtos cárneos, especialmente os de origem bovina, são amplamente consumidos, desta forma, as questões relacionadas à sua qualidade devem ser constantemente monitoradas, tendo como objetivo garantir que estes estão adequados ao consumo humano. Sob este aspecto as questões físico-químicas, como o pH e a capacidade de retenção de água são considerados primordiais. Frente a estas questões, este estudo teve como objetivo, avaliar a possível variação na qualidade físico-química de carnes bovinas embaladas em vácuo ou não, congeladas ou refrigeradas, coletadas de um mesmo estabelecimento varejista localizado no município de Bom Despacho-MG. Para a efetivação do estudo foram analisadas quatro amostras de carne bovina, sem osso, de alcatra, embaladas a vácuo e sem vácuo, congeladas e refrigeradas, com peça inteira, pesando 1,120 Kg, sendo posteriormente fatiada para a realização dos experimentos. Após o descongelamento, as amostras foram submetidas a testes de cocção, utilizando-se cozimento em água, forno convencional e fritos em óleo. Os resultados obtidos após análise de cada um dos procedimentos indicaram que, a capacidade de retenção de água, foi menor nos métodos de cocção por cozimento em água e em forno convencional, onde foram verificadas perdas superiores a 40% nas amostras de carne bovina congeladas e congeladas a vácuo.

Palavras chave: Carne bovina. Perdas de água. Qualidade da carne.

## **ABSTRACT**

Meat products, especially bovine products, are widely consumed, so quality issues must be constantly monitored to ensure that they are fit for human consumption. In this regard, physico-chemical issues, such as pH and water retention capacity, are considered primordial. The objective of this study was to evaluate the possible variation in the physical-chemical quality of frozen or refrigerated vacuum-packed bovine meat collected from the same retail establishment located in the municipality of Bom Despacho-MG. For the purpose of the study, four samples of boneless, rump-free, vacuum-packed and vacuum-packed beef, frozen and refrigerated, with whole piece weighing 1,120 kg were analyzed and then sliced for the experiments. After thawing, the samples were submitted to cooking tests, using baking in water, conventional oven and fried in oil. The results obtained after analysis of each of the procedures indicated that the water retention capacity was lower in the cooking methods in water and in the conventional oven, where losses of more than 40% were observed in frozen beef samples and vacuum frozen.

Key words: Beef. Loss of water. Quality of meat.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de moléculas de água.....	16
Figura 2 - Amostras já fatiadas em média de 80 gramas para os testes .....	20
Figura 3 - Amostra de 80 gramas em saco plástico sendo submetidas em cozimento em água	22
Figura 4 - Amostra de 80 gramas em papel alumínio sendo submetidas a cozimento em forno convencional	23
Figura 5 - Amostra de 80 gramas sendo submetidas em fritura em óleo.....	24
Figura 6 - Processo análise de CRA.....	25
Figura 7 - Preparação das amostras para cálculo do pH.....	26



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise do pH das amostras.....	27
Gráfico 2 - Análise da capacidade de retenção de água das amostras de carne.....	28
Gráfico 3 - Análise da perda de água por cocção (cozimento).....	30
Gráfico 4 - Análise da perda de água por cozimento em forno.....	31
Gráfico 5 - Análise da perda de água por fritura.....	32

## LISTA DE QUADROS

Quadros 1 - Temperaturas máximas e mínimas de crescimento de micro-organismos.....	13
Quadros 2 - Peso das amostras de carne congeladas a vácuo e sem vácuo.....	20
Quadros 3 - Peso das amostras de carne refrigeradas a vácuo e sem vácuo.....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
<b>2.1 O comércio de carnes</b> .....	13
<b>2.2 Conservação e deterioração dos produtos cárneos</b> .....	14
<b>2.3 Aspectos físico-químicos</b> .....	15
<b>2.3.1 Capacidade de retenção de água</b> .....	15
<b>2.3.1.1 Perca por Descongelamento</b> .....	17
<b>2.3.1.2 Perda por Cocção</b> .....	17
<b>2.4 Refrigeração e embalagem</b> .....	18
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	20
<b>3.1 Preparação das amostras</b> .....	21
<b>3.1.1 Perda de água por cocção</b> .....	22
<b>3.1.2 Capacidade de Retenção de água</b> .....	24
<b>3.1.3 pH</b> .....	25
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>4 COMCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A cadeia de produção da carne bovina, durante muitos anos, teve seus objetivos voltados apenas para a produção e o consumo, sem que houvesse preocupação quanto às funções biológicas relacionadas aos cuidados com o tecido muscular do animal enquanto vivo e os impactos de seu manejo no resultado da qualidade da carne. No entanto, com o entendimento dos eventos bioquímicos que ocorrem junto ao tecido muscular (esquelético); assim como no conjuntivo e gorduroso associados, foi possível verificar que o conjunto de reações físico-químicas ocorridas anteriormente ao abate eram imprescindíveis para determinar a qualidade final da carne (RUBENSAM; MONTEIRO, 2000).

Frente à evolução nos métodos de produção da carne bovina, o Brasil apresenta-se como um dos mais importantes produtores de carne do mundo e este resultado é reflexo de décadas de trabalho e pesquisa que possibilitaram não só elevar a quantidade de animais produzidos, como fazer com que seu produto final ganhasse status de excelência para atender ao exigente mercado internacional (EMBRAPA, 2017).

Ainda de acordo com dados da Embrapa (2017) é válido ressaltar que, no ano de 2015, o Brasil apresentava o maior rebanho do mundo, com 209 milhões de cabeças de gado sendo, também, o segundo maior consumidor de carne bovina e segundo maior exportador mundial, onde as exportações de carne bovina já representavam 3% do total de exportações de produtos brasileiros. Sob a ótica do PIB, a representatividade da carne bovina equivale a 6% e, no que concerne ao PIB voltado para o setor de agronegócios, esse percentual se eleva para 30%, movimentando valores superiores a 400 milhões de reais ao ano.

Em virtude do crescimento da produção e ampliação dos mercados consumidores, torna-se imprescindível que a carne seja apresentada aos consumidores em embalagens que garantam sua qualidade e atendam a padrões higiênico-sanitários previamente estabelecidos pelos órgãos de saúde e segurança alimentar. Desta maneira, o tipo de embalagem deve ser escolhido levando-se em conta fatores que permitam aumentar sua vida nas prateleiras de açougues e supermercados (TESSER, 2009).

No caso da embalagem de carnes, no Brasil, observa-se mais comumente o uso de bandejas de poliestireno recobertas por filmes de PVC. No entanto, este tipo

de embalagem pode limitar a vida útil do produto uma vez que se trata de um material que apresenta grande permeabilidade a gases. Assim, em frigoríficos de maior porte, as carnes têm sido embaladas por sistemas a vácuo, tendo como objetivo aumentar a vida útil do produto e possibilitar que o mesmo possa ser distribuído em distâncias maiores do local onde são obtidas (SIQUEIRA E SILVA, 2015).

Portanto, quando bem embaladas, as carnes preservam suas características físico-químicas, sendo possível observar teores de umidade, proteína, minerais e gordura mais satisfatórios (RODRIGUES; ANDRADE, 2004). Tendo em vista estas questões, este estudo teve como objetivo avaliar a possível variação na qualidade físico-química de carnes bovinas embaladas em vácuo ou não, congeladas ou refrigeradas, coletadas de um mesmo estabelecimento varejista localizado no município de Bom Despacho-MG.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O comércio de carnes

O comércio de carne no Brasil é realizado em açougues e supermercados, sendo estes estabelecimentos regulamentados pelas agências de fiscalização, devendo estar em conformidade com a legislação e normas sanitárias vigentes. No caso dos açougues é comum verificar a presença de cortes *in natura*, os quais os clientes escolhem o que desejam e um atendente realiza o corte da carne (que se encontra sob refrigeração) da quantidade desejada. Já nos supermercados de grandes redes, as carnes em embalagens a vácuo ficam dispostas em balcões refrigerados, sendo facilmente escolhida pelo consumidor (WAGNER, 2014).

De acordo com Lacerda (2008), em regiões menos desenvolvidas ou em cidades do interior, é possível verificar o comércio de carnes em geral em bancas de feiras, sem refrigeração ou qualquer outro tipo de proteção. Este fato expõe o produto a contaminação por micro-organismos presentes no ambiente ou pela manipulação dos vendedores ou clientes que, lidam com os cortes e ao mesmo tempo fazem o recebimento do dinheiro, por exemplo. Além disso, os materiais utilizados não possuem esterilização e/ou desinfecção apropriada.

A carne é um veículo que favorece a multiplicação de bactérias, por isso necessita de cuidados durante todo o processo. Esses cuidados são cruciais para a manutenção da sua qualidade, evitando o desenvolvimento de micro-organismos capazes de provocar sua deterioração (TESSER, 2009).

Baptista (2003) destaca que as bactérias são as maiores responsáveis por causar intoxicações alimentares sendo as mais comuns: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas sp.* Por este motivo, o cuidado higiênico-sanitário em estabelecimentos comerciais com bancadas, utensílios, paredes, teto e piso devem passar por processos criteriosos de higienização. Somam-se a estas fontes de contaminação outras como as fossas nasais, a boca e a pele; assim como os micro-organismos do trato intestinal que podem contaminar as mãos dos manipuladores e, conseqüentemente, os alimentos por eles manipulados (OLIVEIRA, 2012).

## 2.2 Conservação e deterioração dos produtos cárneos

O processo de degradação, segundo Bandeira (2009), é uma ocorrência natural dos alimentos que, expostos à ação de micro-organismos, são utilizados como fonte de nutrientes e desta forma, tornam-se impróprios para o consumo, uma vez que se tornam depositários de agentes patogênicos e/ou deterioradores, reduzindo assim vida útil do alimento.

No caso da carne fresca, esta pode sofrer com uma gama de micro-organismos que podem afetá-la desde o momento do abate do animal, sendo posteriormente submetida a fontes de contaminação existente nos matadouros e frigoríficos, como os utensílios e equipamentos diversos ou da própria ausência de procedimentos higiênico-sanitários dos manipuladores da carne nos locais onde esta é comercializada (AMORIM, 2012).

Conforme Melo (2011), o processo de deterioração dos produtos cárneos inicia-se quando são contabilizados organismos aeróbios numa quantidade acima de  $10^6$  UFC/g. De modo geral, são observadas modificações visuais e no sabor da carne. Observando-se a QUADRO 1, é possível notar que os micro-organismos apresentam temperatura máxima e mínima para seu crescimento e, desta forma, bactérias espoliativas e patogênicas não se desenvolvem em temperaturas inferiores a  $5^{\circ}\text{C}$ .

Quadro 1 - Temperaturas máximas e mínimas de crescimento de micro-organismos

	Termofílico	Mesofílico	Psicotrópico	Psicrófilo
Temperatura Mínima	30 a $40^{\circ}\text{C}$	5 a $10^{\circ}\text{C}$	<0 a $5^{\circ}\text{C}$	<0 a $5^{\circ}\text{C}$
Temperatura Máxima	55 a $65^{\circ}\text{C}$	30 a $40^{\circ}\text{C}$	20 a $30^{\circ}\text{C}$	12 a $18^{\circ}\text{C}$

Fonte: Adaptado de Massaguer, (2008); Jay (2005)

Ressalta-se que a composição microbiana pode ser afetada em virtude da elevação da temperatura e da carga contaminante inicial (BANDEIRA, 2009). Assim, Lawrie (2005) ressalta que, em temperaturas elevadas, o efeito da maturação é acelerado e, conseqüentemente, aumenta-se o risco de contaminação microbiológica. Em contrapartida, em temperaturas mais baixas, reduz-se a possibilidade de crescimento bacteriano.

De acordo com a RDC 12/2001, grande parte dos micro-organismos, sejam eles patogênicos ou não, agem deteriorando carnes refrigeradas embaladas a vácuo, por serem mesófilos e apresentarem características psicrotróficas e anaeróbias facultativas (BRASIL, 2001).

Este problema, é muitas vezes resultado da falta de conhecimento acerca das temperaturas consideradas ideais para os processos de resfriamento e congelamento, além das situações inadequadas observadas facilmente em balcões frigoríficos onde a carne é exposta e nos quais a temperatura não é monitorada adequadamente (NANTES; MACHADO, 2005).

### **2.3 Aspectos físico-químicos**

Os aspectos relativos à qualidade da carne levam em conta características organolépticas tais como: cor, capacidade de reter água, textura, odor e sabor. Ressalta-se que estas características devem se manter presentes tanto para consumo *in natura*, quanto para formas processadas da carne (ORDONEZ, 2005).

#### **2.3.1 Capacidade de retenção de água**

No que concerne aos atributos sensoriais, Costa et al. (2008) destaca que, a capacidade de retenção de água (CRA) é um dos fatores mais importantes, pois trata-se de uma capacidade fundamental para a qualidade da carne destinada diretamente ao consumo ou que será submetida a processos de industrialização. Assim, a carne apresenta a característica de reter água, mesmo na presença de forças externas, como corte, moagem ou aquecimento.

De acordo com Ramos e Gomide (2012), a capacidade de perda de água é que irá definir o potencial de redução no peso da carne após o abate. Portanto, a capacidade de retenção de água tem papel primordial, tanto em carnes destinadas ao consumo *in natura*, quanto para aquelas que serão submetidas a processamento.

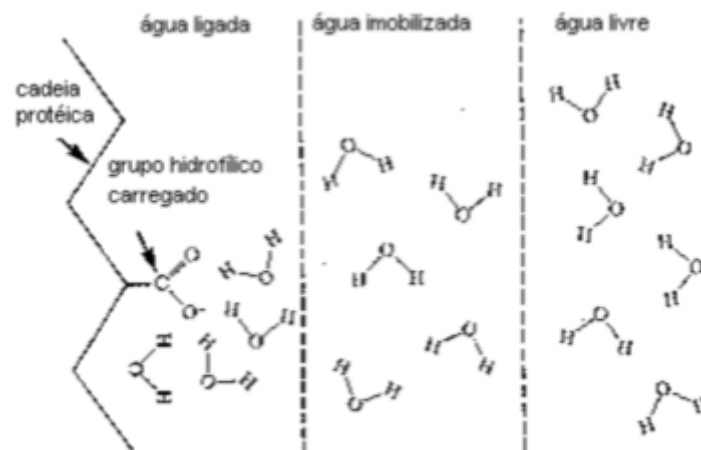
No entanto, durante a realização de qualquer processo, a carne sofre uma perda de umidade natural, devido à presença de água na forma livre nos tecidos. Desta forma, mesmo havendo esta perda, o tecido muscular é um dos grandes responsáveis pela retenção de água durante seu armazenamento, garantindo a manutenção do peso. É válido destacar que a perda de água excessiva resulta na



diminuição do valor nutritivo, em função do exsudato liberado, tornando a carne mais seca e com menor maciez (ZEOLA et al., 2007).

Ressalta-se que a perda de água na superfície muscular ocorre de modo geral e disseminado quando as carcaças são expostas à atmosfera durante o processo de estocagem. Desta maneira, ao realizar o corte das peças, estes devem ser imediatamente acondicionados em locais que evitem, da melhor forma possível, a perda de água na forma de vapor, isso porque a água pode apresentar-se sob as seguintes formas: ligada, imobilizada ou livre, conforme apresentada na FIG. 1 (ROÇA, 2001).

Figura 1 – Tipos de moléculas de água



Fonte: Roça (2001)

Observa-se na figura 1 que os elétrons, ao serem distribuídos, possuem inicialmente uma carga neutra, sendo assim apolares e, por este motivo, associam-se facilmente aos grupos reativos das proteínas musculares que se encontram carregados eletricamente (RAMOS; GOMIDE, 2012).

O percentual de água ligada presente no músculo corresponde de 4 a 5% do total, devido à capacidade dos grupamentos hidrofílicos presentes nas proteínas musculares atraírem água, que posteriormente irão formar uma capa de moléculas que se encontram unidas e são orientadas conforme sua polaridade e grupo carregado (PINHO, 2009). Já a água sob a forma imobilizada é orientada para o grupo carregado de forma não ordenada. Por sua vez, as moléculas de água livre, unem-se devido à força dos capilares e sua orientação irá depender do grupo carregado (ZEOLA et al., 2007).

É importante destacar que, o processo de formação do ácido lático e a redução do pH *post-mortem* são responsáveis pela redução da capacidade de retenção de água nas carnes. Tais reações promovem a desnaturação e perda da solubilidade das proteínas musculares (ROÇA et al., 2001).

#### **2.3.1.1 Perca por Descongelamento**

Outro aspecto a ser observado é a perda por descongelamento. Neste processo pode ocorrer perdas no valor nutritivo da carne, uma vez que, aqueles nutrientes que são solúveis em água são perdidos no exsudato do descongelamento. Entretanto, essas perdas são variáveis e estão de acordo com as condições em que o produto foi congelado e posteriormente descongelado (COSTA et al., 2008).

Pitombo et al. (2013) frisam que, a ocorrência de perda de peso da carne em virtude do processo de descongelamento, é devido à água que é liberada pelas células que podem ter sido seccionadas ou rompidas devido à pressão interna resultante do congelamento. Além disso, é importante ressaltar que o processo de descongelamento pode prejudicar a quantidade de água nos músculos, impactando na qualidade final da carne.

#### **2.3.1.2 Perda por Cocção**

A cocção, de acordo com a Embrapa Gado de Corte (2009), indica o êxito do cozimento da carne, levando-se em conta, além das características de cada tipo de corte, elementos relacionados ao tempo e à temperatura aos quais estas foram expostas. Desta forma, tais elementos irão atuar sobre as proteínas, gordura e vitaminas presentes na carne bovina. Assim, no caso das proteínas, estas irão sofrer uma desnaturação, provocando conseqüentemente a coagulação. A carne, ao atingir uma temperatura próxima a 64° C, terá suas proteínas miofibrilares endurecidas devido à redução da capacidade de reter água. As gorduras presentes na carne, ao serem aquecidas exageradamente, tornaram-se impróprias ao consumo, pois ocorre a formação de acroleína, uma substância tóxica e volátil. Quanto às vitaminas, estas serão destruídas com o calor, sendo desta forma recomendável a redução do tempo de cocção ao mínimo possível para preservar a qualidade físico-química da carne.

Frente à diversidade de métodos para avaliação da natureza físico-química da carne, o uso de medidas que envolvem a análise do pH, da coloração e luminosidade, assim como a capacidade de retenção de água tem sido amplamente utilizado para avaliar os parâmetros de qualidade da carne (RAMOS; GOMIDE, 2012).

## **2.4 Refrigeração e embalagem**

Após o abate e realização dos procedimentos padrão utilizados, ocorre o esfriamento imediato, seguido pela refrigeração para conservação da carcaça, pois, ao final do seu processo de preparação, sua superfície estará quente e úmida, o que favorece a proliferação de micro-organismos que podem interferir na qualidade físico-química da carne. Assim, o processo de resfriamento deve atingir temperaturas iguais ou inferiores a 7° C, objetivando reduzir a probabilidade de multiplicação microbiana (COUTINHO, 2004).

Ainda segundo Coutinho (2004), o resfriamento tem grande importância para a manutenção da qualidade da carne, pois por meio dele é possível elevar a vida útil do produto, ao controlar fatores como a temperatura, fluxo de ar e umidade, considerados fatores benéficos à ação microbiana na superfície da carne.

A refrigeração entretanto, não torna o produto estéril, nem torna melhor as condições de um produto que já se encontra em condições ruins de sanidade. Frente a estas questões, a refrigeração tem como função, conferir qualidade ao alimento até que este seja consumido (RAMOS; GOMIDE, 2012).

A forma como é feita a limpeza dos equipamentos utilizado para o corte e desossa podem ser veículos de contaminação e causarem alterações físico-químicas na carne, pois podem conter micro-organismos que irão apresentar crescimento rápido ao entrar em contato com a superfície da carne, reduzindo sua vida útil. Assim, deve-se atentar para o uso de material estéril e, logo após a realização do corte e desossa, a carne deverá retornar para as câmaras frigoríficas (COUTINHO, 2004).

Outro fator que deve ser levado em consideração é a forma como o produto é embalado, pois caso este seja feito de maneira incorreta poderá incorporar micro-organismos que são nocivos à saúde. Ademais, as carnes devem ser acondicionadas em embalagens adequadas capazes de conferir proteção contra fatores ambientais, tais como a luz, oxigênio e umidade, evitando assim possíveis alterações nas suas características físico-químicas próprias (OLIVEIRA, 2006).

Neste sentido, a embalagem exerce influência direta na qualidade e durabilidade das carnes *in natura*, uma vez que seu uso pode alterar o ambiente em torno do produto, ao criar condições que possam retardar reações de deterioração. O uso de embalagens adequadas, somadas à condição de vácuo, mantém umidade do produto, reduzindo perdas de peso do produto e/ou mudanças na sua aparência, textura e odor. No entanto, a atmosfera gasosa a qual o produto está exposto é a maior causa de alterações na cor do produto, no tipo e extensão da deterioração por micro-organismos deste, assim como na velocidade em que seus componentes serão oxidados (SARANTÓPOULOS et al., 2001).

No caso das carnes *in natura*, as embalagens utilizadas contêm filmes de PVC ou poliolefinicos coextrusados, que podem ser esticados ou encolhidos, apresentando ainda permeabilidade variando entre 8000 a 20000 cm<sup>3</sup>, quando em condições normais de temperatura e pressão, sendo estas de 25°C e 1 atmosfera. Assim, as carnes comercializadas sob a forma de cortes, no varejo, são dispostas em bandejas de poliestireno expandido e, posteriormente são recobertos por filmes. Ressalta-se que, neste tipo de embalagem, não é possível realizar o controle microbiano de agentes que provocam deterioração da carne (AZEVEDO, 2006).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Centro Universitário de Formiga - MG (UNIFOR-MG), localizada no município de Formiga - MG, região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, com população estimada de 68.236 mil habitantes (IBGE, 2017).

Foram analisadas duas amostras frescas no dia zero e armazenado 4 amostra durante 15 e após analisadas, onde eram duas amostras embaladas a vácuo congeladas, duas amostras embaladas em embalagem tradicional congeladas, duas embaladas a vácuo refrigeradas, duas embaladas em embalagem tradicional refrigeradas de carne bovina, sem osso, de alcatra, do lote 07/05/2018, com peça inteira, pesando 1,120 Kg, sendo posteriormente fatiada numa média de 80g cada amostra sempre com repetição e triplicata para a realização dos experimentos (FIG. 2), coletadas na empresa DCA. A empresa é fiscalizada pelo IMA 3866 e, está localizada no município de Bom Despacho-MG, na Avenida dos Pequis, 370, bairro Jardim dos Anjos.

Figura 2 – Amostras já fatiadas em media de 80g para os testes.



Fonte: Acervo do autor (2018)

Os pesos das amostras foram comparados, sendo possível observar no Quadro. 2, que houve uma discreta diferença de peso entre as amostras de carne embaladas congeladas e refrigeradas a vácuo e sem vácuo.

Quadro 2 – Peso das amostras de carne congeladas a vácuo e sem vácuo

	<b>Congelada vácuo 01</b>	<b>Congelada vácuo 02</b>	<b>Congelada s/vácuo 01</b>	<b>Congelada s/vácuo 02</b>
<b>Peso da Peça c/Embalagem</b>	1,37	1,195	1,035	1,055
<b>peso da peça s/Embalagem</b>	1,185	1,07	0,99	0,995
<b>Peso da Embalagem</b>	0,015	0,015	0,01	0,01

No que concerne às carnes refrigeradas, embaladas a vácuo e sem vácuo, também foi possível observar uma diferença nos seus pesos, conforme observa-se na Quadro. 3.

Quadro 3 - Peso das amostras de carne refrigeradas a vácuo e sem vácuo

	<b>Refrigerada vácuo 01</b>	<b>Refrigerada vácuo 02</b>	<b>Refrigerada s/vácuo 01</b>	<b>Refrigerada s/vácuo 02</b>
<b>Peso da Peça c/Embalagem</b>	1,085	1,085	1,035	1,055
<b>peso da peça s/Embalagem</b>	0,97	1,07	0,99	0,995
<b>Peso da Embalagem</b>	0,01	0,01	0,01	0,01

Observa-se que as carnes congeladas apresentaram maior diferença de peso entre as amostras.

Os experimentos foram realizados no mês de maio de 2018.

### 3.1 Preparação das amostras

As amostras foram preparadas, tendo como base as técnicas utilizadas por Machado (2009), destinadas a pesquisas de qualidade da carne bovina. Os cortes congelados, então foram submetidos ao primeiro passo da análise: o descongelamento em banho-maria 169 (Fabbe Center, São Paulo, SP, Brasil) a aproximadamente 40°C. Após o descongelamento, as amostras foram submetidas a

testes de cocção, utilizando-se cozimento em água, forno convencional e fritos em óleo.

### 3.1.1 Perda de água por cocção

Após descongelamento das amostras, os cortes foram separados e, passaram por processos de cozimento em água; em forno convencional; e fritura em óleo.

Assim, o cozimento em água, ocorreu após descongelamento das amostras, realizando-se cortes médios de 85 gramas em triplicata com repetição, quais foram colocados em um saco plástico devidamente identificado e lacrado, então submersos em água e cozidos por cinco minutos, para que a temperatura interna da amostra alcançasse 75°C, sendo medido com um termômetro de contato o interior da amostra (BRASIL, 1997) e como pode ser observado na FIG. 3.

Figura 3 – Amostra de 80g em saco plástico sendo submetidas em Cozimento em água



Fonte: Acervo do autor (2018)

O cozimento em forno convencional ocorreu utilizando-se cortes médios de 85g, sendo estas amostras colocadas em papel alumínio em tabuleiro próprio para

forno Fogão a Gás Diplomata Grill (Dako, Campinas, SP, Brasil) e cozidas em alta temperatura até as amostras atingirem a temperatura de 80°C, sendo medido com um termômetro de contato o interior da amostra (FIG. 4).

Figura 4 – Amostras de 80g em papel alumínio sendo submetidas Cozimento em forno convencional



Fonte: Acervo do autor (2018)

Para a fritura em óleo, foram feitos cortes médios de 85g, sendo estes foram fritos em 20ml de óleo de soja. As amostras foram fritas virando rapidamente até atingir cor dourada, gastando um tempo de 2 minutos mais ou menos (FIG. 5).



Figura 5 – Amostras de 80g sendo submetidas em Fritura em óleo



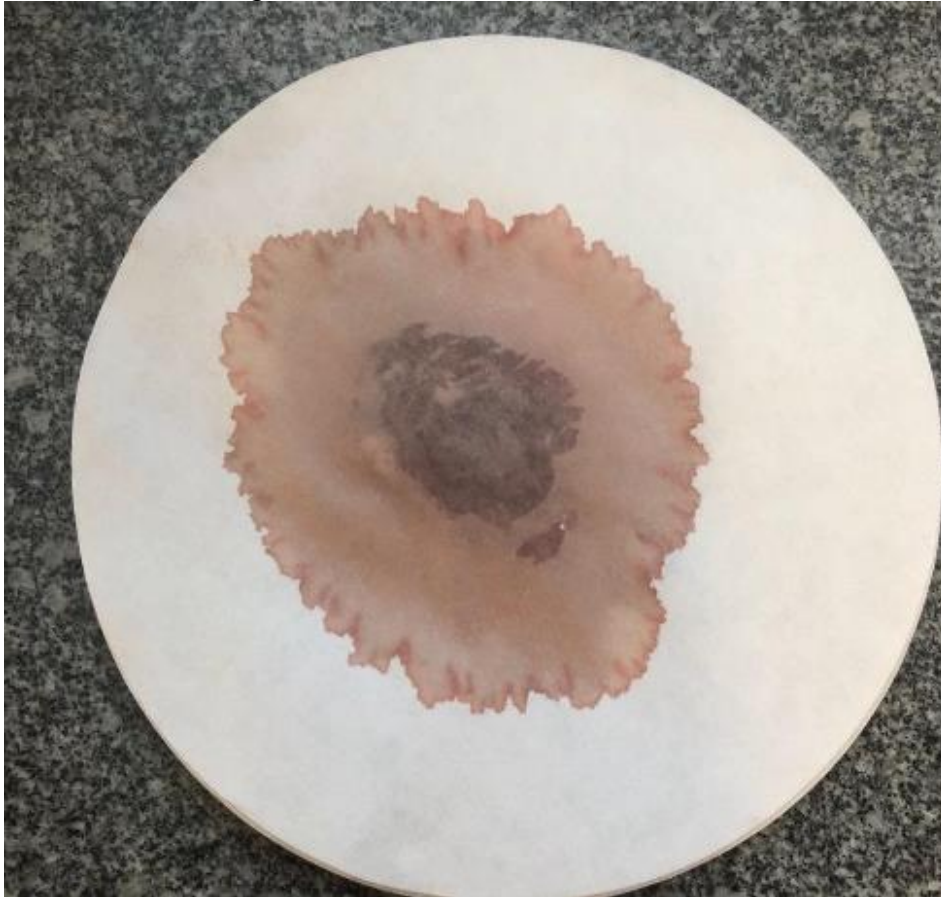
Fonte: Acervo do autor (2018)

### 3.1.2 Capacidade de Retenção de água

A capacidade de retenção de água está entre as mais importantes análises para a qualidade da carne bovina, juntamente com o pH, pois tem uma influência direta sobre a cor e qualidade da carne (GARBELINI, 2010).

Para análise de capacidade de retenção de água foi utilizado 5g de cada amostra em triplicata, colocadas entre papel filtro com o auxílio de uma prensa de 5kg por 5 minutos. Logo após, foi medido o diâmetro da água absorvida pelos papeis, assim como o diâmetro da amostra prensada (FIG. 6).

Figura 6 - Processo análise de CRA



Fonte: Acervo do autor (2018)

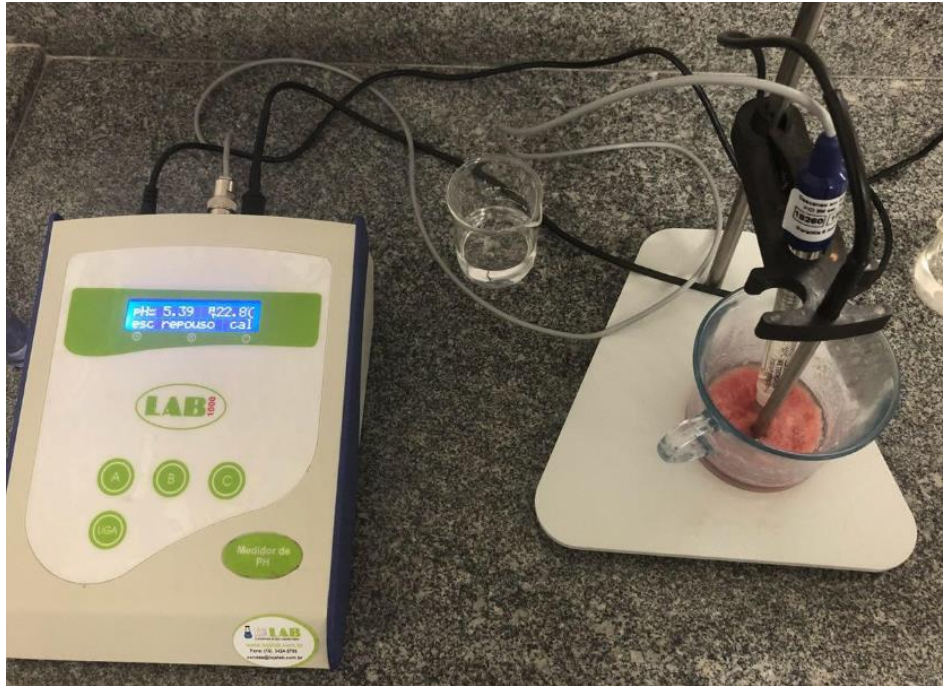
O cálculo para avaliar a Capacidade de Retenção de Água, foi feito utilizando-se o Método de Hamm (1960):

$$\text{CRA} = \frac{\text{área interna (carne)}}{\text{área externa (marca)}}$$

### 3.1.3 pH

Para o cálculo do pH foram separados 5g de cada amostra, colocados em um copo de vidro, adicionando 10ml de solução salina, e em seguida foram maceradas, adicionando mais 10ml da solução e homogeneizando até formar uma solução uniforme, sendo mensurados pelo pHmetro PM608 (Analion, Ribeirão Preto, SP, Brasil) conforme preconizado pela Instrução Normativa n° 20 de 1999 (OLIVEIRA, 2000) (FIG. 7).

Figura 7 – Preparação das amostras para cálculo do pH



Fonte: Acervo do autor (2018)

### 3.2 Análise estatística

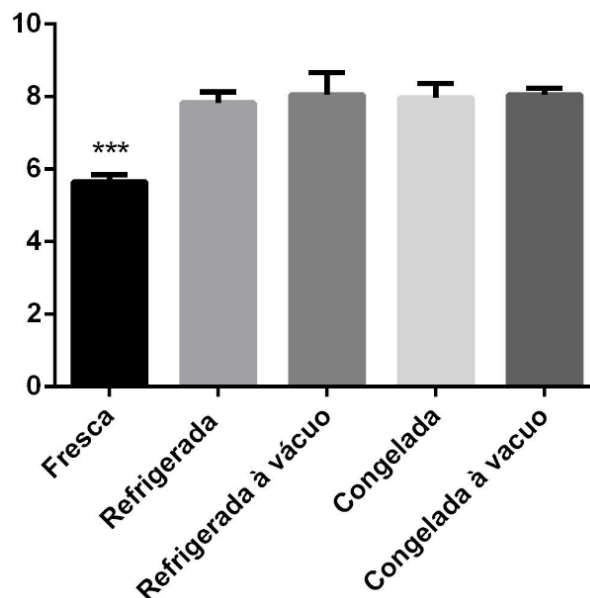
O programa “GraphPad Prism 6.01” (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, EUA) foi utilizado para a realização de todas as análises estatísticas. Somente resultados com significância em nível mínimo de 5% ( $P < 0,05$ ) foram considerados como estatisticamente significativos. Tendo em vista a distribuição normal dos dados coletados, utilizou-se o teste one-way ANOVA, utilizando-se em seguida o pós-teste de Tukey, para a comparação das médias entre os tratamentos em todas as análises.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise foi realizada a fim de observar a variação do pH das amostras de carne respeitando-se as seguintes caracterizações: carne fresca; refrigerada; refrigerada à vácuo; congelada e congelada à vácuo. O resultado expresso no GRÁF. 1, indica que, apenas a carne em estado fresco sofreu uma redução ( $P < 0,05$ ) no valor do pH, se comparado aos outros processos, no entanto, o valor maior obtido não a torna inviável para consumo.

Entre os fatores que podem influenciar a deterioração microbiana, o pH age nas propriedades funcionais, comprometendo sua qualidade sensorial. Assim, o desenvolvimento de micro-organismos pode elevar o pH da carne e, este quando atinge o ponto crítico de 6,4, torna a carne inviável para consumo (SOARES; SILVA; GÓIS, 2017).

Gráfico 1 – Análise do pH das amostras



Fonte: Dados do estudo (2018)

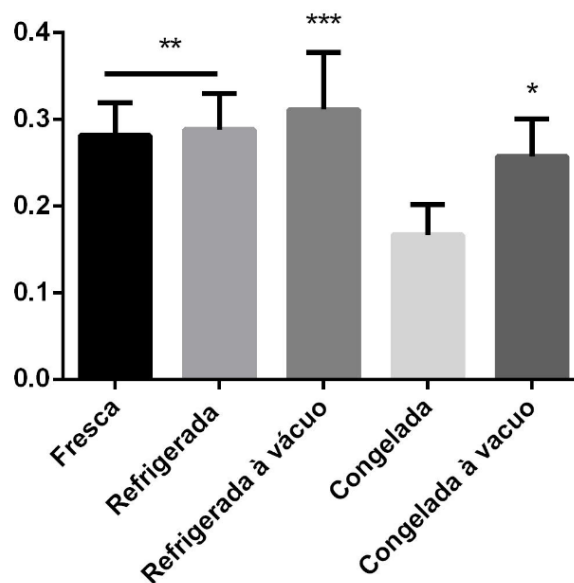
\*  $p < 0,001$   
 \*\*\*  $p < 0,001$

Lara, Garbelini e Delbem (2010), ao analisarem a capacidade de retenção de água estabelecendo uma relação com os resultados do pH e índice de fragmentação miofibrilar em filés de pintado, obtidos no Rio Paraguai, observaram que, a capacidade de retenção de água apresentou valores variando entre 54 e 62%. Para os autores,

tamanho variação encontrada pode ter relação com diversos fatores, como o estresse e manipulação durante a pesca e características genéticas e nutricionais.

Ao analisar a capacidade de retenção de água, nas amostras de carne, verificou-se, conforme apresentado no GRÁF. 2 que, a carne sob congelamento apresentou menor capacidade de reter água. Já as carnes, fresca, refrigerada, refrigerada a vácuo ou congelada a vácuo, demonstraram maior capacidade de retenção de água. É importante ressaltar que, o uso de embalagens a vácuo, aumentam a capacidade de retenção de água, independentemente do tempo e condição de armazenamento, entretanto, no estudo em questão, verificou-se melhor resultado na refrigeração ( $P < 0,001$ ) quando comparado com o congelamento ( $P < 0,05$ ), ambos em comparação com a carne congelada.

Gráfico 2 – Análise da capacidade de retenção de água das amostras de carne



Fonte: Dados do estudo (2018)

\*  $p < 0,001$   
 \*\*\*  $p < 0,001$

Roque-Specht et al. (2009) em um estudo cujo objetivo foi avaliar a relação entre a capacidade de retenção de água (CRA) em músculo *Pectoralis major* de frango com as medidas de pH final, observou as medidas de pH foram obtidas de peitos de frango provenientes de fornecedores distintos, onde o pH foi avaliado 24 horas após o abate, em três posições do músculo. A capacidade de retenção de água foi avaliada por meio de testes de centrifugação, refrigeração e cozimento. O teste de refrigeração indicou que, as menores e as maiores perdas de água foram observadas nas faixas

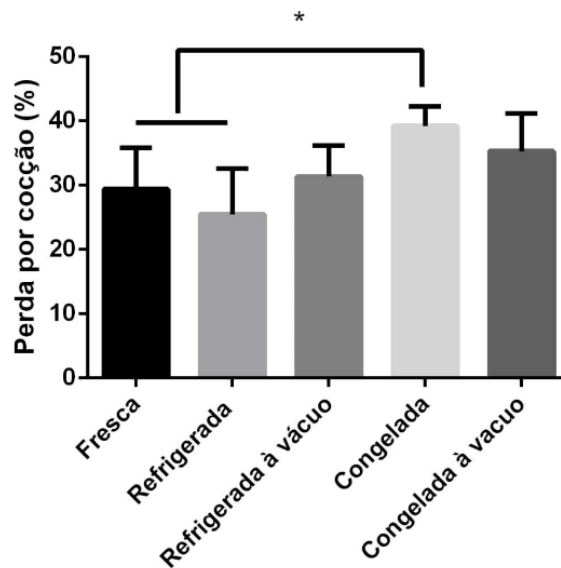
de pH entre 5,6 a 5,8 e acima de 6,0, respectivamente. Em relação ao teste de cozimento, os autores verificaram uma relação inversa dos valores de pH e capacidade de retenção de água.

Verifica-se que, no caso de carnes destinadas ao consumo, a CRA é de grande importância, pois desta forma é possível manter a qualidade organoléptica da carne. Além disso, é possível verificar sua ação sobre os processos de exsudação de água em sua superfície, sendo esta uma medida utilizada para estimar as condições de qualidade dos cortes de carne, uma vez que se trata de uma propriedade físico-química importante para o consumo.

Quanto à análise da perda de água por cocção em água, observou-se que as maiores perdas foram verificadas em carnes congeladas e congeladas a vácuo. Em contrapartida, as carnes frescas, refrigeradas e refrigeradas a vácuo, apresentaram menor perda de água neste processo. Tais resultados foram evidenciados, principalmente, pela maior perda de água ( $P < 0,05$ ) por cocção em água do produto congelado quando comparado com os produtos frescos e refrigerados. A semelhança dos resultados dos produtos condicionados em vácuo, quando comparados com os demais produtos ( $P > 0,05$ ), mostra o potencial de tal armazenamento na preservação da qualidade da carne, dentro dos parâmetros experimentais conduzidos, mesmo com uma diferenciação numérica entre os produtos analisados.

Os resultados observados no estudo de Carmo (2014) não encontraram diferenças ( $P > 0,05$ ) nas características de perda de peso por cocção entre os tratamentos dados aos animais. Os resultados obtidos para perda por descongelamento neste estudo foram de 3,22%, sendo observada maior perda por cocção de 21,15%. De acordo com o autor, essa perda de peso durante o processo de cozimento pode variar de acordo com o genótipo do animal, formas de manejo no pré e pós abate e os métodos utilizados para a preparação das amostras, que podem ser relativos à remoção ou padronização da capa de gordura externa, tipo de equipamentos usados, tempo e temperatura de cozimento, ressaltando-se que, temperaturas elevadas promovem a desnaturação das proteínas e reduzem consideravelmente o peso das amostras durante o cozimento.

Gráfico 3 – Análise da perda de água por cocção (cozimento)



Fonte: Dados do estudo (2018)

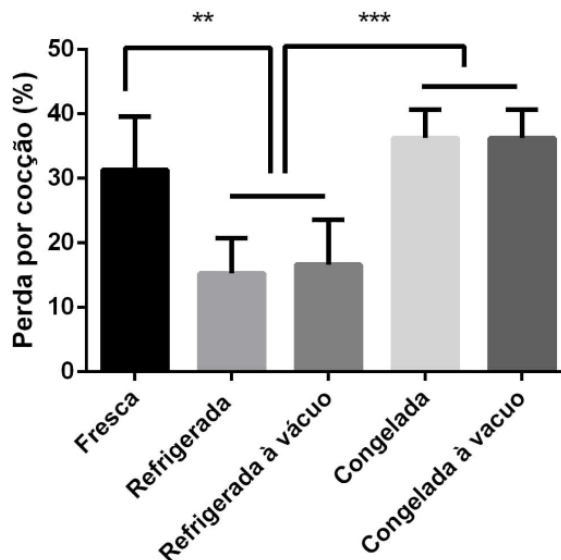
\*  $p < 0,001$   
 \*\*\*  $p < 0,001$

No estudo realizado por Sanfelice et al. (2010) foram coletados 80 peitos com osso em um abatedouro comercial na cidade de Botucatu-SP, que foram posteriormente submetidos a desossa imediatamente após resfriamento. O objetivo do estudo foi após 24h “post-mortem”, avaliar a capacidade de retenção de água (CRA). Assim, as análises do parâmetro capacidade de retenção de água (CRA) apresentou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ), entre os tempos de desossa, e os valores encontrados para o peito desossado logo após o resfriamento, 0 hora (75,66), diferiu daqueles desossados nos tempos de 8 e 12h “post-mortem” (69,57 e 70,91, respectivamente), sendo então verificadas diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras desossadas com 8h “post-mortem” (69,57) daquelas desossadas com 0 e 4h “post-mortem” (75,66 e 73,69, respectivamente). Neste caso, é possível afirmar que, a CRA está diretamente relacionada com a capacidade de ligação de água (CLA), pois estas sofrem influência do desnaturamento das proteínas, que é resultado da diminuição do pH no rigor-mortis. Assim, ao serem congeladas deve ser levado em consideração o período de armazenamento, pois quanto maior o tempo de congelamento, maior será a perda de CRA. Entretanto, caso não ocorra a desnaturação das proteínas, elas continuarão a ligar a água no processo de

descongelamento, mantendo as características naturais da carne que são ideais ao consumo.

As análises das perdas de água por cozimento em forno indicaram que, as perdas médias das carnes fresca, congelada e congelada a vácuo tiveram perdas na CRA superiores a 30% (GRÁF. 5). Este tipo de ocorrência é resultado de uma maior desnaturação das fibras durante o processo de congelamento. Ressalta-se que, o tempo em que o produto se manteve congelado pode exercer influência na desnaturação das fibras por diminuir sua capacidade de ligar-se às moléculas de água.

Gráfico 4 - Análise da perda de água por cozimento em forno



Fonte: Dados do estudo (2018)

\*  $p < 0,001$   
 \*\*\*  $p < 0,001$

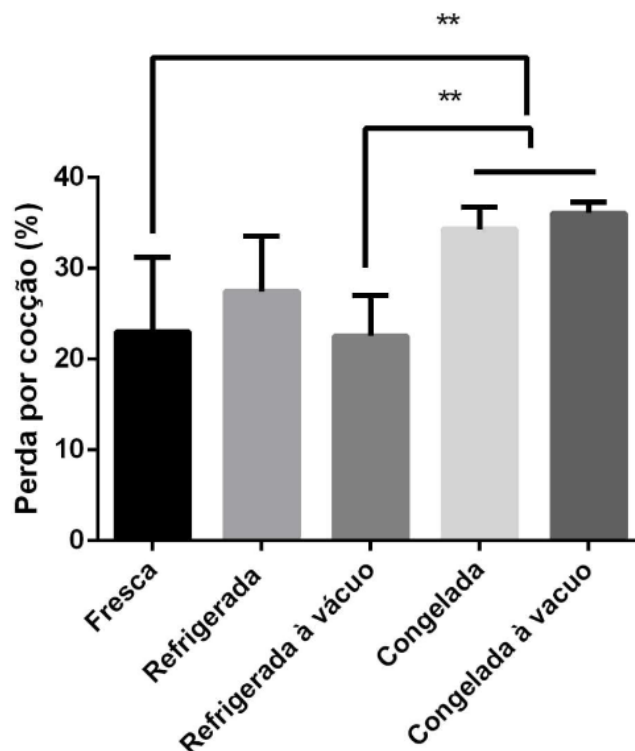
A carne fresca e as carnes congeladas, independente da forma de armazenamento, apresentaram perdas de água, por esse método, muito superiores ( $P < 0,01$  e  $P < 0,001$ , respectivamente) quando comparadas com as carnes refrigeradas. Isso mostra vantagem da carne somente refrigerada em relação à congelada e, dentro das opções de preparo culinário da carne, uma vantagem dessa forma de cocção quando se tem uma carne armazenada somente por refrigeração, tendo em vista que seu desempenho foi melhor que o da carne fresca. Essa última observação deve ser ponderada com ressalvas, tendo em vista que existe uma perda



de água da carne ao longo do armazenamento refrigerado que poderia estar favorecendo o comparativo das amostras refrigeradas com as amostras frescas.

Por fim, a análise da perda de água por fritura, indicou que as carnes frescas e refrigeradas a vácuo que apresentaram menor e semelhante perda de água ( $P < 0,01$  quando comparado com as amostras congeladas), conforme indicado no GRÁF. 6. Esses resultados evidenciaram, mais uma vez, que a carne refrigerada em vácuo parece ser a que mantém características físico-químicas mais próximas da condição de fresca, tendo em vista seus resultados diferencialmente satisfatórios quando comparados com outras condições de armazenamento e conservação em diferentes temperaturas.

Gráfico 5 – Análise da perda de água por fritura



Fonte: Dados do estudo (2018)

\*  $p < 0,001$   
 \*\*\*  $p < 0,001$

O estudo realizado por Moraes e Rodrigues (2017) teve como objetivo analisar a maximização do rendimento no processamento de fatias de carne bovina (músculo

*Semitendinosus*) pelo sistema *sous vide* e a avaliação dos efeitos do tempo e da temperatura de cozimento sobre o líquido extraído da carne sob pressão, e sobre o pH, a cor e a força de cisalhamento. Os resultados obtidos indicaram um rendimento de processamento da carne variando de 60,70 a 75,05%, sendo mais adequados menores temperaturas (próximas a 65 °C) e tempos de cozimento próximos a zero – quando atingida a temperatura desejada – para sua maximização. Nestas condições, foram obtidas maiores porcentagens de líquido extraído por pressão após a cocção, pois determinadas temperaturas e determinados tempos de cozimento favorecem a retenção de água na carne. A variação da temperatura de cozimento teve maior impacto no rendimento que a do tempo. A perda de líquido da carne por extração variou de 13,69 a 31,08%, e foi diminuindo com a utilização de maiores temperaturas e tempos de cozimento. A variação desses resultados ocorre devido à variação do rendimento: quanto mais água é perdida no cozimento, menor é o rendimento e menos água restará para ser extraída.

## 5 COMCLUSÃO

Pode se concluir que o processo de refrigeração traz muito mais benefícios as carnes bovinas do que o congelamento principalmente nas analizes de perda de água por cocção em cozimento em água, em fritura e em forno onde teve uma melhor capacidade de retenção de água, melhor até mesmo que a carne fresca. As carnes congeladas tiveram uma perda de água de 40% nos métodos de cocção por cozimento em água e em forno convencional. Quando avaliado a capacidade de retenção de água concluiu que o armazenamento das carnes refrigeradas melhorou sua capacidade de retenção de água. Em relação os tipos de embalagem, durante o processo de refrigeração e o processo de congelamento pode se concluir que a embalagem a vácuo não atrapalha a capacidade de retenção de água das carnes.

## REFERÊNCIAS

Amorim, Geysa Kelly de Souza. **Identificação da microbiota fúngica da carne moída comercializada no mercado central de Campina Grande - PB.** Campina Grande, PB: UEPB, 2012.

AZEVEDO, L.C. et al. **Qualidade da Carne.** São Paulo: Varela, 2006.

BANDEIRA, Marilyn Thomas de Paula. "**Qualidade microbiológica da carne bovina.**" Dissertação. 2009. UNB. Brasília. 2009.

BAPTISTA, P. A. Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos. 1ª ed. Guimarães-Portugal: FORVISÃO, 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997.

CARMO, T. J. **Avaliação de características de carcaça e da carne de bovinos da raça nelore submetidos a diferentes tratamentos com antioxidantes.** Dissertação. 2014. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2014.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. G.; SANTOS, N. M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v.9, n.3, p.497- 506, 2008.

COUTINHO, L. C. M. **Parâmetros de qualidade de cortes de carne bovina resfriada comercializados na cidade do Rio de Janeiro.** Dissertação. 2004. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2004.

EMBRAPA. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira.** 2017

Embrapa Gado de Corte. **Sistemas de produção melhorados para gado de corte em Mato Grosso do Sul.** 2009.

GARBELINI, J. et al. Determinação da capacidade de retenção de água em filés de Pintado obtidos no Rio Paraguai (Corumbá-MS). In: **Embrapa Pantanal-Artigo em anais de congresso (ALICE).** SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5., 2010, Corumbá, MS. Anais... Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS; Campinas: ICS do Brasil, 2010. 1 CD-ROM SIMPAN 2010.

LACERDA, Luciana Tenório Cavalcanti de. **AValiação DA TEMPERATURA DE TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE CARNES**

**BOVINA EM SUPERMERCADOS DE CARUARU-PE.** Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão da Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Recife, 2008, 59 p.

LARA, J. A. F.; GARBELINI, J. S.; DELBEM, A. C. B. **Determinação da Capacidade de Retenção de Água em Filés de Pintado Obtidos no Rio Paraguai (Corumbá-MS) 5º SIMPAN (2010),**

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

MACHADO, M. M. **Efeito do congelamento e estocagem sobre a qualidade da carne bovina.** Dissertação. 2009. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2009.

MELO, Camila Silveira de et al. Dinâmica microbiana em contrafilés bovinos embalados à vácuo: sistemas de terminação e tempo de estocagem. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, 2011.

MORAES, F.; RODRIGUES, N. S. S. Maximização do rendimento no processamento de carne bovina (músculo *Semitendinosus*) pelo sistema *sous vide*. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 20, e2016048, 2017.

OLIVEIRA, A. Alimentação de bovinos de corte: nutrientes, 2012. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-bovinos-gadodecorte/artigos/alimentacao-de-bovinos-de-corte-nutrientes#ixzz2Zi1FJmuU>>.

OLIVEIRA, LÉA M. Embalagens termoformadas e termoprocessáveis para produtos cárneos processados. *Polímeros*, São Carlos, v. 16, n. 3, 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282006000300009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282006000300009&script=sci_arttext).

OLIVEIRA, L. C. et al. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 31 DE MARÇO DE 2000 O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 83, inciso IV do.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos:** alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.

PINHO, A. P. S. **Caracterização físico-químicas da carne bovina de marcas comercializadas no município de Porto Alegre.** Tese. 2009. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2009.

PITOMBO, R.S. et al. Qualidade da carne de bovinos superprecoces terminados em confinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 65, n. 4, p. 1203-1207, Aug. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352013000400036&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000400036&lng=en&nrm=iso).

RAMOS E. M., GOMIDE I. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG, Ed. UFG, 2012.

ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial Botucatu. 2001

RODRIGUES, V. C.; ANDRADE, I. F. Características Físico-Químicas da Carne de Bubalinos e de Bovinos Castrados e Inteiros. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1839-1849, 2004 (Supl. 1)

ROQUE-SPECHT, V. F. *et al.* Avaliação da capacidade de retenção de água em peitos de frango em função do pH final. **R. Bras. Agrocência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.77-81, jan-dez, 2009.

RÜBENSAM, J.M.; MONTEIRO, E.M. **Maciez e atividade de calpastatina em carne bovina**. Documentos CPPSul/EMBRAPA, n. 28, 2000. 53p.

SANFELICE, C. *et al.* Avaliação do efeito do tempo de desossa sobre a qualidade da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences Maringá, v. 32, n. 1, p. 85-92, 2010.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L.M. CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001.

SOARES, K. M. P.; SILVA, J. B. A.; GÓIS, V. A. Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: uma revisão. **Higiene alimentar**, v. 31, n. 268-269, 2017.

SIQUEIRA E SILVA, J. **ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DO *Longissimus dorsi* (contra - filé) EMBALADO À VÁCUO EM DIFERENTES TEMPERATURAS**. Monografia. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão. 2015.

TESSER, Elisa Scheid. **O uso de diferentes tipos de embalagem na conservação de carnes bovinas**. Porto Alegre, RS, UFRGS, 2009.

WAGNER, Barbara. **PREFERÊNCIAS DOS CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA: uma abordagem referente às cidades de Florianópolis – SC e Botucatu – SP**. 2014. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ZEOLA, M. N. B. L. *et al.* Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.4, p.1058-1066, 2007.