

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA  
CURSO DE ZOOTECNIA

**PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE BOVINA**

Acadêmico: Luiz Claudio Valentim da Silva  
Orientadora: Prof. Dr. Marlos Castanheira

Goiânia – GO

2021



**LUIZ CLAUDIO VALENTIM DA SILVA**



## **PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Castanheira

Goiânia – GO  
2021



**LUIZ CLAUDIO VALENTIM DA SILVA**



## **PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM SOBRE AS CARACTERISICAS SENSORIAS DA CARNE BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em 08/12/2021 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia. Conceito final obtido pelo aluno: \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Marlos Castanheira  
Orientador

---

Profa. Dra. Ursula Nunes Rauecker  
PUC-GO  
Membro

---

Prof. Me. Bruno de Souza Mariano  
PUC-GO  
Membro

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem a tua graça eu nada conseguiria, ao meu pai Claudio Valentim Ferreira, minha mãe Dilva Santos da Silva Ferreira, minha namorada Micaelly da Silva Duarte e a todos os familiares que sempre mostraram apoio e confiança para que eu chegasse a esta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre estar ao meu lado mostrando minha capacidade e me dando forças, mesmo quando tudo parecia estar dando errado.

Agradeço também aos meus pais Claudio Valentim Ferreira e minha mãe Dilva Santos da Silva Ferreira pelo esforço e confiança.

Agradeço a minha namorada Micaelly da Silva Duarte por sempre ter segurado em minhas mãos e me ajudado, difícil mencionar todos que me ajudaram tanto diretamente como indiretamente em todo este caminho, mas meus sinceros agradecimentos a todos.

A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.

John Ruskin

**SUMÁRIO**

|  |      |
|--|------|
| LISTA DE FIGURAS .....                                     | viii |
| LISTA DE TABELAS .....                                     | ix   |
| RESUMO.....  | x    |
| ABSTRACT .....   | xi   |
| 1- INTRODUÇÃO .....  | 1    |
| 2- REVISÃO DE LITERATURA .....                             | 3    |
| 2.1 Estatísticas da produção carne bovina brasileira ..... | 3    |
| 2.1.1 Aspectos econômicos.....                             | 3    |
| 2.1.2 Demanda por carne bovina .....                       | 4    |
| 2.2 Características Sensoriais.....                        | 6    |
| 2.2.1 Cor .....  | 6    |
| 2.2.2 Aroma .....  | 8    |
| 2.2.3 Suculência e Maciez .....                            | 9    |
| 2.3 Fatores que afetam as características sensórias .....  | 10   |
| 2.3.1 Idade .....  | 9    |
| 2.3.2 Fatores Alimentar .....                              | 11   |
| 2.3.3 Sexo .....   | 13   |
| 2.3.4 Raça .....   | 13   |
| 2.3.5 Bem- Estar .....                                     | 14   |
| 2.3.6 Transporte .....                                     | 17   |
| 2.3.7 Maturação Sanitária .....                            | 19   |
| 3- Considerações Finais .....                              | 24   |
| 4- Referência Bibliográfica .....                          | 25   |

**LISTA DE FIGURAS**

| FIGURA  | Página |
|---|--------|
| Figura 1- Participação na receita dos principais países importadores de carne bovina do Brasil.....         | 4      |
| Figura 2- As pigmentações da carne bovina. (A) deoximioglobina (B) oximioglobina e (C) metamioglobina ..... | 8      |
| Figura 3- Diferença do corte na carne de wagyu, Angus e Nelore .....  | 15     |
| Figura 4- Comparação da coloração .....   | 17     |
| Figura 5- Caminhão boiadeiro.....   | 19     |
| Figura 6- Carcaça com lesões decorrente de pancada.....   | 22     |



**LISTA DE TABELA**

Página

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1- Composição e valor calórico de diferentes cortes comerciais de bovinos.....                           | 5  |
| Tabela 2- Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate..... | 20 |

## Resumo

A carne bovina vem apresentando números importantes para economia brasileira, sendo assim a compreensão dos fatores que afetam a qualidade da carne bovina alterando suas características sensoriais e de suma importância, fatores como idade, que deixa a carne mais dura conforme o animal vai ficando mais velho, estresse que durante a vida do animal pode ser responsável por alterações no processo de transformação do músculo em carne, fatores nutricionais que alteram a proporção de gordura na carne, sexo mudando o tamanho das peças e a maciez, raça alterando a maciez, transporte afetando a qualidade da carne em decorrência de lesões e a maturação sanitária que busca ter uma carne mais macia. De forma que essas alterações sensoriais prejudicam a qualidade da carne bovina afetando toda a cadeia produtiva em decorrência das perdas econômicas como descarte ou refugo do consumidor por uma carne de qualidade ruim que apresente coloração, maciez, odor, suculência alterados por motivos de manejos e a não compreensão dos fatores que interferem em sua qualidade.

Palavras-chaves: Qualidade, Importância, Carne

## **ABSTRACT**

Beef has been showing important numbers for the Brazilian economy, so the understanding of the factors that affect the quality of beef changes its sensory characteristics and of paramount importance, factors such as age, which makes the meat harder as the animal gets older, stress that during the animal's life can be responsible for changes in the process of transformation of muscle into meat, nutritional factors that change the proportion of fat in meat, sex changing the size of the pieces and tenderness, breed changing the tenderness, transport affecting the quality of the meat due to injuries and the sanitary maturation that seeks to have a softer meat. So that these sensory changes affect the quality of beef, affecting the entire production chain as a result of economic losses such as consumer disposal or refuse due to poor quality meat that presents altered color, tenderness, odor, succulence for reasons of management and the not understanding the factors that interfere with its quality.

Keywords: Quality, Importance, Meat

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro no ano de 2020 foi o maior do mundo, representando 14,3% do rebanho mundial, contendo 217 milhões de cabeças, seguido pela Índia que apresenta 190 milhões de cabeças (GUARALDO, 2021).

Em 2021 o primeiro trimestre apresentou 6,56 milhões de cabeças de bovinos abatidos, sendo 10,6% inferior ao primeiro trimestre de 2020 e 10,9% menor que o quarto trimestre de 2020, ocasionando o nível mais baixo desde o primeiro trimestre de 2009. Observando os meses, janeiro apresenta o menor abate do trimestre com 2,12 milhões de cabeças, 14% abaixo de janeiro de 2020, por outro lado março apresentou o melhor desempenho com 2,27 milhões, sendo 8,5% abaixo de março de 2020. No primeiro trimestre de 2021 ocorreu uma redução no número de cabeças abatidas comparado ao mesmo período do ano de 2020 com 774,92 mil cabeças de bovinos a menos (IBGE, 2021).

A carne bovina de qualidade tem grande influência nestes números, visto que, o mercado consumidor vem apresentando exigências maiores no produto final.

O consumo de carne bovina contribui com a constituição muscular, em função dos aminoácidos essenciais presentes, destacando-se a creatina que não é um aminoácido essencial porém contribui no auxílio para o fornecimento de energia destinada para células, em especial as musculares (MATEUS et al., 2017).

Dentre os fatores relacionados à qualidade da carne estão os fatores produtivos que, exercem influência direta ou até mesmo indireta sobre a qualidade final do produto (JUNIOR, 2020).

A carne bovina e sua qualidade é determinada por características gustativas, visuais e nutricionais como também parâmetros fundamentais para a segurança do alimento. Aspectos intrínsecos como idade ao abate, raça e sexo; aspectos extrínsecos ao bovino como ambiente, nutrição e manejo, são fatores determinantes na qualidade da carne, contribuindo para o aroma, maciez, e sabor do produto (FERNANDES et al., 2019).

Os consumidores se preocupam cada dia mais com a forma que os animais são criados, transportado e abatidos, pressionando com isto a indústria a tratar os animais com cuidado, e respeitar a capacidade de sentir (senciência), melhorando a qualidade intrínseca dos produtos de origem animal, e também a qualidade ética (LUDKI et al., 2010).

As exigências dos consumidores em relação à origem do produto vêm aumentando, de forma que maioria mostra preferência por produtos produzidos de forma sustentável, onde apresente todo o cuidado em relação à ética e ao bem estar animal. Sabe-se que em animais bem manejados e que não sofreram nenhum ou minimamente passaram pelo processo de estresse, a qualidade do produto final se torna diferenciada, agrega valor no comércio e satisfaz o consumidor final (GHIZZO, 2018).

Perante a conjuntura da cadeia produtiva da carne bovina, a presente revisão bibliográfica objetiva, relatar os principais fatores que influenciam sobre as características sensoriais da carne bovina.

## **2.REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **2.1. Estatísticas da produção carne bovina brasileira**

#### **2.1.1. Aspectos econômicos**

A somatória das vendas de 2021 até o mês de junho equivale a US\$ 3,52 bilhões batendo recorde com 2% acima do ano de 2020 que apresentou US\$ 3,45 bilhões no mesmo período, a China vem apresentando um aumento no ritmo de compras ultrapassando a marca de 50% de participação na receita de exportação de carne bovina do Brasil em 2021 como pode ser observado na Figura 1 (NUTRINEWS, 2021).

Segundo ABIEC (2021) a China é o país de principal destino da carne brasileira fechando o mês de julho com as receitas apresentando alta de 19,1% somando US\$ 525,5 milhões com um volume total de 91.144 toneladas e crescimento de 11,2%, quando se observa o período de janeiro a julho de 2021. Já no Estados Unidos ocorreu um crescimento de 93% nos embarques passando de 27.512 toneladas para 53.123 toneladas, outros países que apresentaram aumento do volume de exportação da carne bovina brasileira foram Chile com um volume de 48.789 toneladas, Filipinas com 32.642 toneladas e Emirados Árabes Unidos com 25.349 toneladas.

Cortes de carne bovina no Brasil apresentou uma queda dos preços nos meses de fevereiro e março de 2020, essa queda se dá a menor procura da carne bovina em boa parte devido ao isolamento social e fechamento compulsório de restaurantes. As quedas de preço permaneceram em parte do primeiro semestre de 2020, por outro lado ainda no primeiro semestre, começaram a apresentar uma recuperação onde se destacou os cortes menos nobres como acém e costela (DIAS et al., 2021).

Em 2021 no primeiro trimestre o peso médio de carcaças bovinas foi de 265,45 kg, recorde, para um primeiro trimestre. Este valor é decorrente da variação positiva de 3,7% em relação ao trimestre equivalente de 2020. Por outro lado, quando comparado ao trimestre anterior apresenta uma redução de 2,6% (IBGE, 2021).

A figura 1 demonstra a participação dos principais países na receita de exportação de carne bovina do Brasil no 1º semestre de 2021.

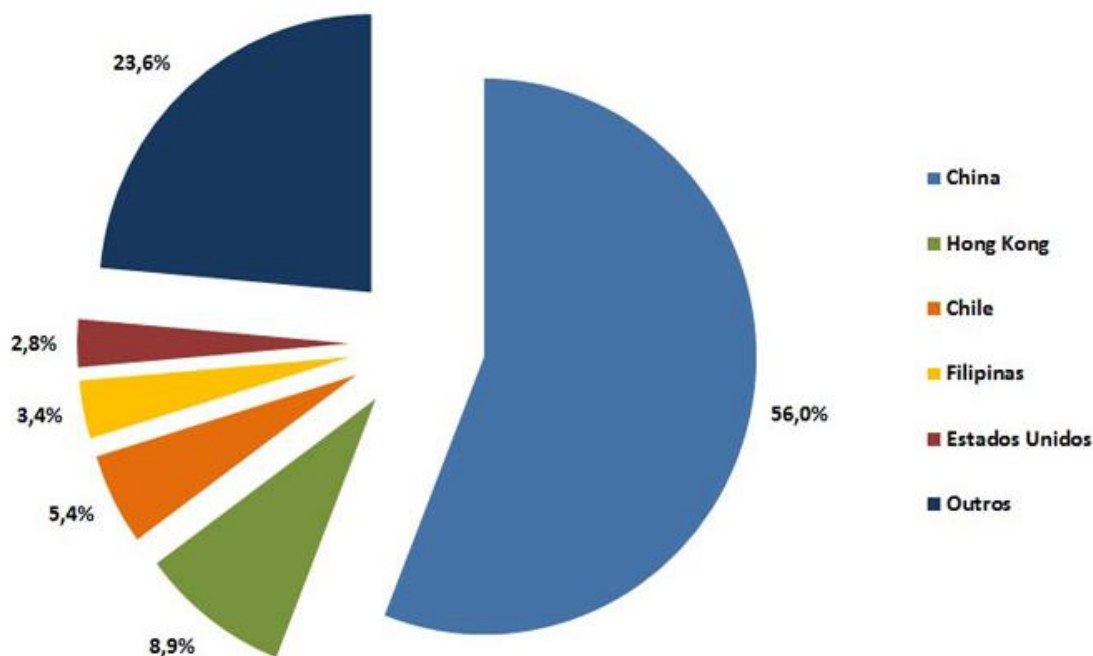


Figura 1 - Participação na receita dos principais países importadores de carne bovina do Brasil.

Fonte: NUTRINEWS, (2021).

### 2.1.2. Demanda por carne bovina

A carne bovina está classificada como carne vermelha com grande importância nutricional, em decorrência do fornecimento dos principais nutrientes necessários para dietas como proteína e lipídeos (PIGNATA et al., 2010). O consumo brasileiro de carne bovina foi de 29,3 quilos per capita em 2020 observando somente a carne bovina fiscalizada, já considerando a produção informal de carne bovina o consumo é de 34 quilos por habitante (BEEFPOINT, 2021).

A carne como alimento é extremamente nutritivo possuindo elevada densidade energética e nutricional, aumentando a absorção de minerais e contribuindo com a absorção de ácidos graxos essenciais de ação metabólica. Com interesse nutricional os principais constituintes da carne são as proteínas, vitaminas, minerais e gorduras (BURIN et al., 2016).

O músculo constitui como principal componente da carne composto por água, gordura, carboidratos e constituintes inorgânicos. O tecido muscular sem gordura aparente com (2% de lipídios) contém 75% do seu peso em água (ANDRIGHETTO et al., 2010).

A composição da carne bovina ocorre uma variação em função da raça, grau de acabamento, peso de abate, dieta e do músculo ou corte analisado como apresentado na tabela 1, os bovinos apresentam em média considerando carne crua 21% de proteína, 6,0% de lipídios, 70,5% de água, 1,02% de cinzas e 144 calorias por 100g de carne. Apresenta alta digestibilidade, em torno de 97% (proporção de um alimento disponível ao organismo como nutriente absorvido), a sua porção protéica possui alto valor biológico, em função da quantidade como pela composição dos aminoácidos. (BRIDI, 2014).

De acordo com BURIN et al. (2016) a carne contém micronutrientes como as vitaminas, minerais, proteínas e ácidos graxos importantes e essenciais, o consumo adequado assegura uma função normal do sistema imunológico, das mucosas e o metabolismo dos substratos. A carne bovina proporciona benefícios à saúde prevenindo algumas doenças como o câncer, anemia e garante o fortalecimento do sistema imunológico, sendo um alimento de grande importância para toda população em especial a grupos de risco como os idosos, crianças em crescimento e mulheres grávidas.

A Tabela 1 mostra a Composição e valor calórico de diferentes cortes comerciais de bovinos.

Tabela 1- Composição e valor calórico de diferentes cortes comerciais de bovinos.

| <i>Corte</i>        | <i>Umidade<br/>%</i> | <i>Cinzas<br/>g/100 g</i> | <i>Lipídios<br/>g/100 g</i> | <i>Proteína<br/>g/100 g</i> | <i>Colesterol<br/>Mg/100 g</i> |
|---------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <i>Acém</i>         | 71,18                | 0,93                      | 7,40                        | 20,96                       | 57,83                          |
| <i>Contra- filé</i> | 74,36                | 1,13                      | 2,42                        | 21,18                       | 49,71                          |
| <i>Patinho</i>      | 75,13                | 1,09                      | 1,69                        | 21,83                       | 52,05                          |
| <i>Alcatra</i>      | 71,58                | 1,07                      | 5,19                        | 21,99                       | 53,72                          |
| <i>Coxão mole</i>   | 73,87                | 1,08                      | 1,76                        | 21,30                       | 46,55                          |

Fonte: Adaptado de Macedo et al., (2008).



Segundo MALAFAIA et al. (2020) o consumo de carne bovina no Brasil é afetado por muitos fatores como o sociocultural onde engloba conveniência, profissão e a educação. Outro fator que influencia no consumo se destaca a economia com preço da carne, poder de compra, renda dos consumidores além de produtos substitutos.

De acordo com FONT-I-FURNOLS et al. (2014) características como aparência visual e percepção na boca como textura e sabor afetam a aceitação e as preferências de carne do consumidor, influenciando na sua intenção de compra e disposição a pagar.

## **2.2 Características Sensoriais**

### **2.2.1 Cor**

características organolépticas da carne são os atributos que surpreende os órgãos do sentido, de maneira mais ou menos apetecível, de modo a ser dificilmente medidos por instrumentos. Como frescor que envolve uma apreciação da aparência visual e olfativa, firmeza com apreciação visual e tátil e palatabilidade resultante de uma combinação de impressões visuais, olfativas e gustativas que se manifestam a partir da cocção, seguida da mastigação do alimento (FELÍCIO, 1999).

Segundo EMBRAPA (1999) o principal aspecto no momento da comercialização da carne se dá pela cor, considerada como (apelo visual). A mioglobina é a principal substância na determinação da cor da carne. O teor de hemoglobina só influenciará a cor da carne se o processo de sangria for mal executado, aspectos como idade, sexo, músculo e atividade física afetam a cor da carne.

O pigmento mioglobina é o principal responsável pela coloração da carne bovina, sendo uma proteína conjugada que consiste de um grupo prostético (grupo heme) ligado a uma molécula de proteína globular (globina). O grupo heme apresenta um átomo de ferro, podendo ser encontrado tanto na sua forma reduzida (ferrosa,  $Fe^{2+}$ ) ou oxidada (férica  $Fe^{3+}$ ). A estrutura do grupo heme e o estado químico do átomo de ferro são os pontos chaves

do mecanismo de reações da cor sofridas pelos pigmentos da mioglobina (PASSETTI et al., 2016).

Estudo realizado por MAYER et al. (2017) sobre Características da carcaça e qualidade da carne utilizando 36 novilhos abatidos aos 24 meses de idade e 356,4 kg, alimentados com fontes energéticas como grão de aveia branca, casca do grão de soja ou misturas entre essas (1:1), observando os pesos e os rendimentos de carcaças quente e fria, assim como os rendimentos dos cortes principais e as medidas métricas da carcaça e cor, mostrou que a coloração da carne apresentou coloração vermelha, cor de boa aceitabilidade por parte do consumidor, o resultado obtido da coloração deve ser reflexo da similaridade da idade e do peso de abate dos novilhos como também a igualdade nos valores de pH no decorrer do resfriamento das carcaças.

A mioglobina pode estar presente em carnes vermelhas in natura em três formas: deoximioglobina, oximioglobina e metamioglobina como observado na figura 2 a cor vermelha da carne é relativamente instável, a oximioglobina (vermelho-cereja) e a deoximioglobina (vermelho-púrpura) podem ser oxidadas a metamioglobina (castanha). A carne fresca, imediatamente após o corte na ausência de oxigênio (O<sub>2</sub>), tem uma cor púrpura da deoximioglobina ou mioglobina reduzida que contém o íon ferro no seu estado ferroso (Fe<sup>+2</sup>), onde se caracteriza pela ausência de ligante do grupo heme. Após a exposição da carne fresca ao oxigênio, a mioglobina ferrosa é oxigenada, formando-se a oximioglobina pela ligação do oxigênio molecular disponível para ligação covalente do grupo heme (MANCINI e HUNT, 2005).

A alteração da coloração da carne que não se assemelha com a cor vermelho-cereja brilhante característica da carne fresca, ocasiona diretamente na rejeição do consumidor ao produto, gerando produtos com desconto ou descartados na cadeia de valor (RAMANATHAN et al., 2020).

Na figura 2 pode ser observada a pigmentação da carne bovina e a diferença entre deoximioglobina, oximioglobina e metamioglobina.



Figura 2 -. As pigmentações da carne bovina. Deoximioglobina, Oximioglobina e Metamioglobina.  
Fonte: CHARCUTARIA, (2014).

### 2.2.2 Aroma

A carne apresenta uma combinação complexa envolvendo odor, sabor e pH chamada de aroma, onde contem aspectos complementares, o odor e o sabor podem ser agrupados em um complexo denominado de saboroma, de modo que ao eliminar-se o odor, o alimento fica com o sabor alterado (FEIJO, 1999). A carne obtida de touros apresenta um odor mais forte semelhante ao odor de fígado sendo um odor mais puxado para o sangue, se comparado com a carne de novilhas (KOSOWSKA, 2017).

Conforme a idade do animal aumenta o saboroma da carne também aumentara, sendo que em algumas espécies a carne de machos inteiros apresenta sabor diferente, a gordura na carne bovina pode conter uma composição de ácidos graxos que torna a carne peculiar quanto ao sabor. A temperatura e a duração do processo de cozimento são passíveis de influenciar a intensidade do saboroma da carne, quanto maior o tempo de

cozimento maior a degradação protéica e perda de substâncias voláteis (FARIAS, 2011).

Na maturação os compostos precursores de aroma e sabor são qualitativamente e quantitativamente alterados. Depois do processo de maturação observa-se alteração significativa nos níveis de açúcares, ácidos orgânicos, peptídeos, aminoácidos livres, e metabólitos de ATP. A maturação ocasiona o aumento de derivados da oxidação de lipídios, compostos com carbonila, que podem contribuir com aromas indesejáveis (off-flavors) como o ácido butanoico que está associado com ranço e o 1-octen-3-ol associado com aroma de cogumelos (FRANCISCO, 2016).

### 2.2.3 Maciez e Suculência

Suculência apresenta uma relação direta com a sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios, processo de liberação de líquidos pela carne. A suculência é mantida pelo teor de gordura na carne que ocasiona um estímulo para salivação e lubrificação do bolo mastigatório (EMBRAPA, 1999).

A capacidade de retenção de água (CRA) é definida como a habilidade da carne in natura em manter sua própria água enquanto sofre influência a aplicação de forças externas, como as decorrentes do corte, da moagem, da prensagem e do aquecimento, operações que ocorrem durante o processamento, o armazenamento, o transporte e o cozimento da carne. Genética, nutrição, estresse pré-abate, abate e processamento pós-abate (resfriamento e maturação) são associados a variações nesses atributos de retenção de água (FILHO, 2015).

Se o tecido muscular apresentar uma capacidade de retenção de água baixa, implicará em uma perda de peso durante o resfriamento e estocagem, resultando em perdas no valor nutritivo decorrente do exsudato liberado, ocasionado uma carne mais seca e menos macia (SANTOS, 2016).

Maciez é considerada a característica organoléptica de maior influência na aceitação da carne por parte dos consumidores assumindo posição de destaque. Fatores que influenciam a maciez da carne, podem ser destacados

a genética, a raça, a idade ao abate, o sexo, a alimentação, o uso de agentes hormonais e os tratamentos post-mortem (Alves et al., 2006).

Segundo SANTOS (2016) é de suma importância frisar que a maciez da carne apresenta uma ligação de forma direta com o conteúdo de colágeno e da idade do animal, já que animais mais velhos apresentam um maior número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno, tornando a carne menos macia e solúvel à cocção, aumentando então a força de cisalhamento

A suculência tem uma importância primordial na hora do consumo, de forma que esta característica está relacionada com a quantidade de saliva liberada pelo indivíduo, apresentando relação com os teores de ácidos graxos da carne. A suculência depende da quantidade de água retida no produto final. Relaciona-se com o aumento do sabor, maciez da carne, tornando-a fácil de ser mastigada, além de estimular a produção de saliva (MACIEL et al., 2011).

Embora apresente vários fatores que influenciam sobre a maciez da carne bovina, se destaca possivelmente o manejo com os animais, durante os processos criatórios, como também nos momentos que antecedem o abate sendo os mais possíveis de serem melhorados em um menor espaço de tempo e com custo reduzido (MOREIRA, 2017).

## **2.3 Fatores que afetam as características sensoriais**

### **2.3.1 Idade**

A qualidade da carne tem uma relação direta com suas propriedades físico-químicas e traduzida em maciez, sabor, cor, odor e suculência. Sendo que estas propriedades de uma peça de carne determinadas por fatores inerentes ao indivíduo como genética, idade, sexo, fatores ligados a fazenda de origem constituindo o manejo alimentar, manejo geral, transporte, manejo pré-abate, abate e métodos de processamento da carcaça, duração e temperatura de estocagem e a forma de cocção utilizada (COSTA, 2012).

Características alométricas são apresentadas durante o crescimento dos animais, onde cada tecido possui em um determinado momento uma velocidade diferente de crescimento. A deposição do primeiro tecido começa

com o nervoso, seguido do tecido ósseo, muscular e adiposo, com o avançar da idade, as carcaças apresentam uma maior porcentagem de gordura na carne e com maior taxa de marmoreio (MELO, 2016).

Conforme a idade dos animais vai aumentando, a mesma passa a ser tornar mais dura, em decorrência da diminuição do colágeno, pois aumenta a concentração da piridinolina, que são as ligações maduras entre as moléculas do colágeno. Com o avançar da idade por outro lado, ocorre um acúmulo maior de gordura nos animais de acabamento e intramuscular, que participa positivamente na qualidade da carne (ANDRADE et al., 2010).

Segundo BRIDI (2019) a qualidade da carne é afetada em primeiro lugar pelo fator da precocidade da raça/linhagem. Definida como a velocidade que o animal chegam à puberdade, caracterizando o período em que cessa o crescimento ósseo, diminui a taxa de crescimento muscular e é intensificado o enchimento dos adipócitos, onde ocorre a deposição de gordura na carcaça. De forma geral, animais mais precoces apresentam menor tamanho e deposição de gordura a um menor peso.

MORALES et al. (2003) analisaram a qualidade da carne de animais jovem, e observaram que alguns animais precoces abatidos possuem várias características desejáveis compostas na carcaça, como quantidade de gordura adequada, peças de tamanho uniforme, coloração, maciez e sabor.

### 2.3.2 Fatores Alimentar

A possibilidade da diversificação alimentar em diferentes fases do crescimento animal, com concentrados na dieta ou de sistemas exclusivamente a pasto, determina variações no desenvolvimento corporal do animal e nas características qualitativas da carne (OLIVEIRA, 2017).

O nível de ingestão de nutrientes digestíveis, pode afetar a composição da carcaça. O efeito maior observado será na proporção de gordura, uma alimentação com menor quantidade de concentrados durante o período na fase de engorda, resultará numa proporção mais baixa de gordura, já em uma alimentação mais elevada de concentrados a proporção de gordura será maior (MOLETTA et al., 2014).

Animais criados em sistemas extensivos ou que são alimentados com maior proporção de volumoso, apresentam na carne coloração mais escura, decorrente da maior concentração de mioglobina, necessária para promover melhor oxigenação do músculo, pelo fato da atividade física desenvolvida pelos animais nestas condições ser maior e dos elevados acúmulos de carotenos presente nas forragens (MAGNO, 2014).

A alimentação interfere na textura e conseqüentemente na maciez da carne, aumentando a densidade de energia da dieta através do aumento da quantidade de grãos em substituição aos volumosos ou adicionar gordura, aumentamos assim a taxa de crescimento e o peso de abate dos animais mais precocemente. Gerando uma carcaça com maior quantidade de gordura total e com mais marmoreio, de forma, a deixar a carne mais suculenta (SANTOS, 2016).

Segundo BRIDI (2011) o grau de acabamento das carcaças e teor de gordura intramuscular da carne está ligada de forma direta sobre a maciez. O grau de acabamento proporciona a carcaça proteção contra o frio das câmaras de resfriamento, garantindo que a temperatura da carcaça caia gradativamente prevenindo o encurtamento dos sarcômeros e reduzindo as perdas por desidratação no resfriamento.

Segundo BRIDI (2019) substâncias antioxidantes presente na ração são absorvidas e incorporadas na membrana celular, fazendo com que a oxidação da carne diminua e conseqüentemente, aumentando seu tempo de vida de prateleira. A utilização de vitamina D na fase pré-abate aumenta a absorção de cálcio ( $Ca^{++}$ ) no intestino e a reabsorção óssea. Com a elevação dos níveis plasmáticos de cálcio irá promover a ativação das enzimas proteolíticas cálcio-dependentes responsáveis pelo amaciamento da carne no processo de resolução do rigor.

### 2.3.3 Sexo

As principais diferenças entre machos e fêmeas se dá ao colágeno, gordura, e o tamanho das peças. Quando cosido o colágeno (tecido conectivo intramuscular), se transforma em gelatina, e quando grelhado endurece. Fêmea tem uma produção menor de colágeno, que é inimigo da maciez, deposita gordura mais rápido que tem influência no marmoreio, com tendencia de ter carne mais macia e saborosa. Macho produz mais colágeno além de ser mais lento na deposição de gordura, que dificulta e atrasa o marmoreio, apresentando carne mais firme que a fêmea, na mesma idade (APROCCIMA, 2010).

De acordo com um estudo feito pela EMBRAPA (2019) comprovou que o sexo dos reprodutores está diretamente relacionado com a maciez da carne bovina. Assim como os humanos, os bovinos também contêm duas cópias de cada um dos seus genitores, do pai e da mãe. Em alguns casos há maior expressão de genes maternos ou paternos, o melhoramento seleciona o animal que produz carne mais macia. Se a expressão do gene desse animal só se dá a partir da cópia da mãe, não haverá efeito se usar um touro melhorado esperando que seus filhos produzam carne mais macia.

Estudo feito por PACHECO et al. (2013) mostrou um menor peso de abate das novilhas de 30% em relação aos novilhos, isso se dá pelo perfil de deposição de tecidos durante a fase de crescimento, onde novilhas são mais precoces e depositam gordura mais cedo, ocorrendo uma diminuição no ímpeto de crescimento.

#### 2.3.4 Raça

A raça possui grande efeito na morfologia da carcaça, entretanto constitui um fator complexo e difícil de ser analisado, já que os resultados variam de acordo com o critério de comparação mesmo grau de maturidade, mesmo peso de carcaça, mesma idade ou mesma porcentagem de peso corporal adulto (MAGNO, 2014).

De acordo com FELICIO (1997) as raças apresentam uma diferença quanto às curvas de crescimento dos tecidos e, conseqüentemente, ao menor ou maior acúmulo de gordura, ou ainda, quanto ao peso e espessura dos



músculos ou cortes cárneos a um determinado peso de carcaça. Essas características estão interligadas aos atributos visuais e organolépticos da carne, sendo apreciadas ou discriminadas dependendo do mercado que se considera.

Os níveis de ácidos graxos na carne de bovinos são influenciados pela raça, zebuínos e taurinos apresentam diferenças subjacentes na expressão de genes ou nas atividades de enzimas que participam na síntese de ácidos graxos e alongamento de cadeia ou desnaturação. Ao analisar a proporção de gordura do musculo em cortes provenientes de animais taurinos e animais zebuínos, observasse que bovinos zebus apresentam carnes mais magras como observado na figura 3 (CHAVES et al., 2017).

Um dos fatores de grande importância no que se refere à qualidade da carne no setor produtivo se dá a genética, pois, neste componente estão contidos elementos referentes à composição das carcaças, estresse e as concentrações de gordura das diversas raças que se distinguem e alteram a palatabilidade, suculência e maciez, dentre outros fatores. Algumas raças como, por exemplo, a raça Angus, possui uma maior deposição de gordura marmorizada e uma boa deposição de gordura subcutânea, de forma a conferir maciez e suculência diferenciada (FERREIRA, 2004).

Segundo BRIDI (2019) a genética afeta a maciez da carne de bovinos em decorrência da relação das enzimas calpaína/calpastatina. A calpaína e a enzima principal responsável pelo amaciamento da carne no processo pós-morte de maturação, a calpastatina inibi a calpaína. Bovinos *Bos taurus* apresentam carne mais macia que a dos *Bos indicus*, em decorrência dos zebuínos apresentarem maior atividade das calpastatinas, inibindo a ação das calpaínas sobre a hidrólise protéica muscular.

A figura 3 demonstra a diferença do corte no quesito marmoreio entre as raças Wagyu, Angus e Nelore.

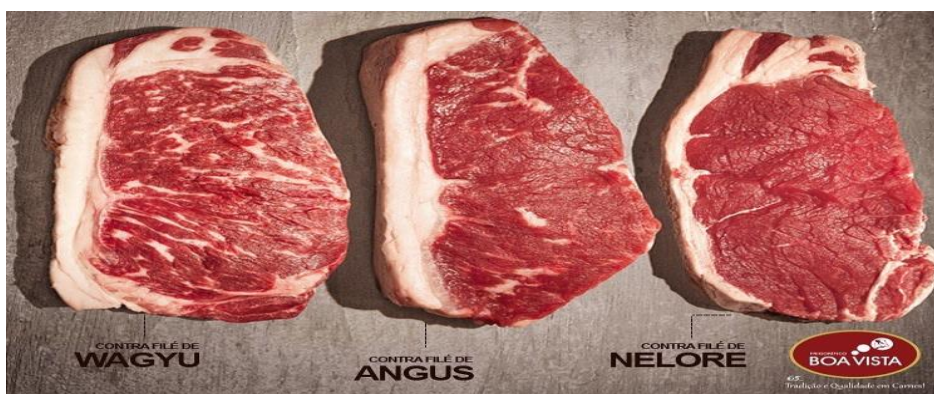


Figura 3 -. Diferença do corte na carne de wagyu, Angus e Nelore.  
Fonte: BOA VISTA, (2020).

### 2.3.5. Bem-estar

Segundo QUEIROZ et al. (2014) o tema bem-estar animal (BEA) atualmente vem sendo debatido de forma ampla no mundo inteiro, principalmente nos meios científicos. No Brasil, pesquisas relacionadas sobre o BEA são recentes, mais apresentam avanços notáveis, devido às exigências dos países importadores que adquirem produtos de origem animal, principalmente os da União Europeia, um dos precursores do reconhecimento dessas questões.

No pré-abate o estresse pode ser considerado como o fator que intervém de forma direta na qualidade do produto final. Desta forma, se faz necessário ofertar condições adequadas aos animais que passam por essa etapa para que a carne produzida pelo país mantenha sua qualidade dentro dos padrões exigido tanto do mercado interno como das exportações (SANTOS et al., 2016).

De acordo com OKABAYASHI (2009) o estresse durante a vida do animal pode ser responsável por alterações no processo de transformação do músculo em carne. Sendo um dos fatores que significativamente interfere sobre a qualidade da carne, fazendo com que as características organolépticas e o valor nutricional sejam modificados (ARALDI et al., 2011).

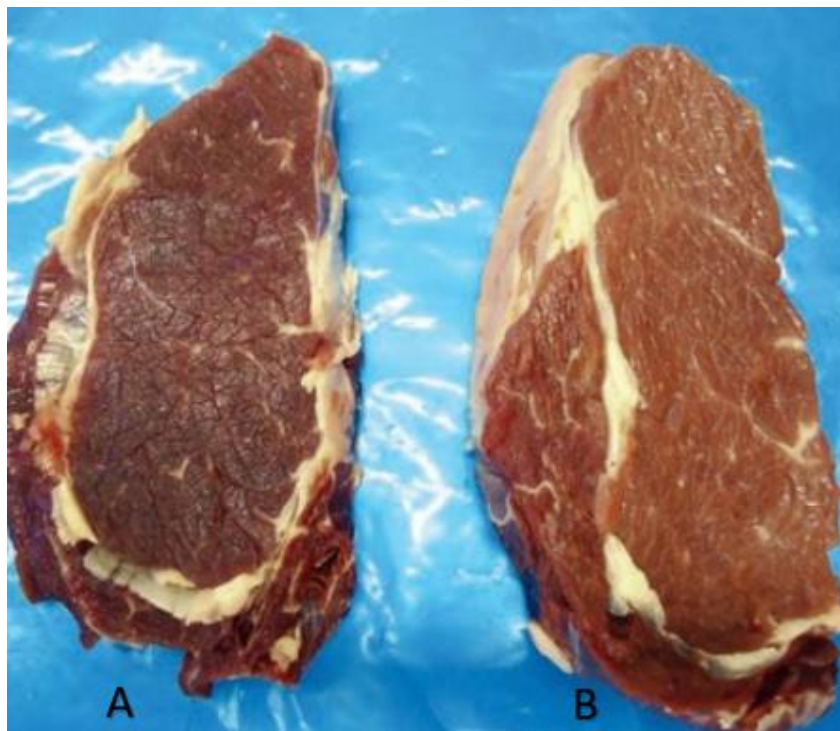
Estudo realizado por PERIN e GALLO (2016) com 88 animais em três lotes submetidos a condições diferentes de manejo no pré-abate, observou que às medições de pH dos animais no produto final demonstraram resultados

diferentes quando aplicado um manejo incorreto, se comparado com animais que tiveram o manejo adequado.

O estresse pré-abate quando acomete os bovinos faz com que a reserva dos músculos glicogênio desses animais sejam parciais ou totalmente exauridas. De forma que o rigor mortis pode ser estabelecido na primeira hora, mesmo antes da carcaça ser levada à câmara fria, em decorrência da reserva energética não conseguir suprir o metabolismo anaeróbio e produzir ácido lático capaz de fazer baixar o pH a 5,5 (FELICIO, 1997).

Defeitos de (DFD) do inglês dark, firm, dry ou escura, firme e seca tem sua ocorrência diretamente relacionada com a velocidade de queda no músculo do pH. A prevalência de DFD ocorre mais em bovinos, diferente do (PSE) que tem prevalência mais em suínos e aves. DFD é ocasionado em decorrência do manejo inadequado ante morte, onde antes do abate determina o consumo do glicogênio muscular, de forma a contribuir para um pH final elevado. PH acima de 6,0 favorece o desenvolvimento de microrganismos que atuam de forma direta na degradação do produto. Onde ocasiona alterações nas características físicas, bioquímicas e organolépticas da carne como observado na figura 4. Essa condição pode ser observada em animais submetidos a estresse de longa duração (LUDTKE et al., 2012).

A comparação da coloração normal e com DFD do contrafilé pode ser observado na figura 4.



B- Amostras de contrafilé (Longissimus dorsi) normal, A- contrafilé apresentando DFD.  
Figura 4 - Comparação da coloração.  
Fonte: REVISTA NACIONAL DA CARNE, (2013).

Para evitar que essas anomalias ocorram, é recomendado a realização do desembarque dos animais logo ao chegar ao frigorífico, evitando o uso de bastões elétricos. Fornece água em aspersão para equilibrar a temperatura corporal, além de obedecer ao tempo de descanso de 3 a 4 horas antes do atordoamento e conduzir os animais com calma no manejo pré-abate dentro das normas do bem estar animal (LIMONI et al., 2017).

Segundo SOUSA (2005) ausência de bem-estar pode resultar em perda de produção e perda de vendas, ou venda de produto de baixa qualidade. Em decorrência da produção de uma carne com qualidade inferior.

Tornar os sistemas produtivos mais competitivos necessita que aja o aperfeiçoamento das práticas de manejo adequadas, pois, além de evitar perdas, possibilita incrementar a produção o melhoramento e a adequação no manejo dos animais. De forma a gerar uma carne com qualidade, possuindo atributos que atualmente são valorizados pelos principais mercados (OLIVEIRA et al., 2008).

### 2.3.6 Transporte

A condução dos bovinos é uma etapa do pré-abate importante que vai da propriedade até o frigorífico, em decorrência de muitos fatores como tipo de veículo, condições das estradas, motorista, densidade, distância, tempo percorrido, temperatura, sendo causadores de edemas, quedas de pH, alterações na coloração, maciez, estresse nos animais e contusões nas carcaças afetando a qualidade da carne bovina (ALVES et al., 2019).

No embarcadouro para evitar que os animais se distraiam com o movimento de pessoas ou outros animais do lado de fora e necessário apresentar todas as paredes laterais fechadas, como também para diminuir a projeção de sombras no piso do embarcadouro além de diminuir os riscos de acidentes, que podem ocorrer durante o manejo como prender as patas ou a cabeça nos vãos entre as tábuas ou os canos. No embarque dos animais e recomendando que não sejam embarcados animais que apresente más condições de saúde ou que apresente machucados, fraturas, ou animais muito fracos que não tenham condições de se manterem em pé durante toda a viagem (COSTA et al., 2013).

De acordo com MENDONÇA et al. (2016) a remoção de contusões e uma perda quantitativas, perdas qualitativas tem sua ocorrência devido ao valor de pH elevado que conseqüentemente faz com que a coloração da carne seja escura. Microrganismos deteriorantes e patogênicos têm elevada susceptibilidade de presença na carne obtida de um animal estressado, sendo as contusões e o estresse durante a viagem os principais fatores.

Os transportes dos bovinos são feitos em “caminhões boiadeiros”, onde apresenta uma capacidade média de 5 animais na parte posterior e na parte anterior, na parte intermediária tem capacidade de 10 animais como observado na figura 5. O transporte deve ser feito nas horas mais frescas do dia para evitar o estresse, não se deve colocar o animal em condições desfavoráveis como altas temperaturas e diminuição do espaço durante o transporte, para buscar evitar contusão e até mesmo a morte dos animais (SARCINELLI et al., 2007).

Figura 5 mostra caminhão boiadeiro utilizados para transporte dos bovinos.



Figura 5 – Caminhão boiadeiro.

Fonte: CANAL RURAL (2020).

Visando o bem estar do animal em 16 de julho de 2021 é lançada a portaria Nº 365 que proíbe espancar os animais, agredi-los, erguê-los pelas patas, chifres, pelos, orelhas ou cauda, ou qualquer outro procedimento que os submeta a dor ou sofrimento desnecessários (BRASIL, 2021).

Estudo feito por NETO et al. (2014) sobre a ocorrência de lesão no transporte avaliaram 1.021 bovinos do total de 1.021 carcaças avaliadas 42,4% que corresponde a 433 carcaças apresentaram pelo menos uma lesão. O tempo de transporte de 0:30 a 2:00h apresentaram menor ocorrência de carcaças lesionadas se comparadas aos tempos de transportes 2:01 a 8:00 h e 8:01 a 15:00 h, não havendo diferença entre esses últimos, com ocorrência de 41.5% e 45,2%, respectivamente como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate.

| Tempo de Transporte (horas) | Total de animais | Carcaças Lesionadas | Total de lesão | Número médio de lesões por carcaça |
|-----------------------------|------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|
| 0:30 a 2:00                 | 246              | 93(38%)             | 170            | 1,82                               |
| 2:01 a 8:00                 | 289              | 120(41,5%)          | 247            | 2,05                               |
| 8:01 a 15:00                | 486              | 220(45,2%)          | 457            | 2,07                               |
| Total                       | 1.021            | 433                 | 874            | -                                  |

Fonte: Adaptado de NETO, (2014)

Transporte na produção de bovinos de corte é uma etapa fundamental, visto que só manejo sanitário, genética, e o manejo alimentar não assegura a qualidade e o rendimento da carcaça, se boas práticas no transporte não forem adotadas (FONSECA et al., 2014).

Para o desembarque dos animais no abatedouro os procedimentos deverão ser evitar o uso de equipamentos como bastões de choque ou ferrões para forçar os animais a descer do caminhão. Após o desembarque no abatedouro, é necessário que os animais tenham a sua disposição um curral de espera, onde ficaram por um tempo suficiente descansando da viagem e se acalmando, antes de prosseguirem para as próximas etapas do abate (MELO et al., 2016).

### 2.3.7 Maturação Sanitária

A maturação é o processo natural de afrouxamento da estrutura muscular que tem início após o rigor mortis (rigidez) de todas as espécies animais e prossegue até a autólise total se não for controlado pelo resfriamento, congelamento, salga ou processamento da carne. Ocorre nas primeiras 24 a 36 horas sob refrigeração, com a temperatura da câmara caindo de 10 a 2°C, quando em condições normais de alimentação e ausência de estresse pré-abate dos bovinos- ocorre o abaixamento de pH por conta de acúmulo de ácido láctico na musculatura esquelética. Nesse período já está

ocorrendo maturação do tecido muscular ao mesmo tempo em que ele é transformado em carne, que vai se tornando mais macia após um pico de dureza por volta da 24<sup>a</sup>. Hora (FELICIO e PFLANZER, 2018).

A maturação sanitária tem seu processo como objetivo atender uma exigência legal e buscando garantir a qualidade higiênico-sanitária das carnes. Esta condição visa a manutenção de uma glicogenólise anaeróbia com um declínio satisfatório do pH no rigor mortis, buscando a inativação do vírus da Febre Aftosa (ANDRADE, 2014).

Na maturação durante seu processo a ação de enzimas endógenas responsáveis pela maciez é prolongada. De forma que as principais enzimas presentes nesse processo são as calpaínas e as catepsinas capazes de hidrolisar as proteínas miofibrilares. Uma das principais evidências, que apontam para as calpaínas, como reguladoras do processo de amaciamento, é o fato de que durante o processo de maturação da carne as calpaínas degradam as proteínas miofibrilares em determinados pontos internos das moléculas melhorando a maciez da carne, porém, não são capazes de levar o processo de hidrólise até aminoácidos (ANDRIGHETTO et al., 2006).

De acordo com FERREIRA (2004) os manejos que os animais e as carcaças passam dentro do frigorífico fazem parte do complexo sistema de maciez da carne bovina. Se considerado o princípio que os animais foram geneticamente melhorados para qualidade, e que obtiveram manejo adequado durante a vida como o manejo nutricional, dentre outros fatores. O manejo dentro do frigorífico poderá arruinar todo o trabalho desenvolvido pelos produtores rurais, caso o tratamento não seja adequado para o animal e a carcaça como observado na Figura 6.



Figura 6 apresenta carcaça de um animal mal manejado que recebeu pancada ocasionado lesões na carcaça.



Figura 5 – Carcaça com lesões decorrente de pancada.  
Fonte: FERREIRA, (2004)

O resfriamento das meias carcaças é importante para diminuir possível crescimento microbiano (conservação), onde reduz a temperatura interna para menos de 7°C, este resfriamento ocorre em câmaras frias com temperaturas entre 0 e 4°C. Normalmente o tempo deste resfriamento, para carcaças bovinas, fica entre 24 a 48 horas (SARCINELLI et al., 2007).

A queda brusca da temperatura pode ocasionar o endurecimento da carne devido ao chamado “cold shortening”, encurtamento à frio das fibras musculares, afetando de maneira negativa a maciez da carne como também características organolépticas desta. Deste modo na carcaça a gordura de cobertura (subcutânea) atua como uma capa de proteção que evita a “queima” durante o congelamento, além de impedir a queda brusca da temperatura, evitando que ocorra o “cold shortening” (ZOOCIENCIA, 2017).

Estudo realizado por FAUSTO et al. (2017) sobre cold shortening com 10 carcaças de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com cerca de 151 dias de idade, peso corporal médio de 34,33kg, onde mergulharam as amostras de carne em refrigerador contendo água gelada a 0 ° C durante 2 horas. Após o tratamento, os músculos foram retirados e colocados em câmara fria a 4 ° C por 24 horas após o abate. Os resultados indicaram que no dia 1 *post-mortem* a maciez da carne pode ser afetada pelo encurtamento

a frio. Sendo assim, interferindo no processo de amaciamento durante o envelhecimento. As amostras musculares que foram submetidas ao encurtamento a frio mostraram alguma redução na degradação miofibrilar e maciez mesmo depois do envelhecimento, evidenciada por elevados valores de força de cisalhamento ocasionando um efeito negativo do encurtamento pelo frio no processo de amaciamento.

### **3- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A carne bovina apresenta grande importância na economia do Brasil, visto que em 2020 o país teve o maior rebanho bovino do mundo. Além de a carne bovina ser de grande importância para o consumo humano, pois contribui com a constituição muscular, em função dos aminoácidos essenciais presentes.

A qualidade da carne bovina apresenta aspectos multifatoriais que alteram sua qualidade sensoriais como idade, sexo, nutrição, entre outros fatores. Que vem afetando a cadeia produtivas em decorrência da perda da qualidade do produto, destinado ao consumidor interno ou externo.

Deste modo, compreender os fatores que afetam a qualidade carne se faz necessário para oferecer um produto com maior qualidade e segurança para o consumidor, melhorando os números econômicos evitando perdas produtivas.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Exportações brasileiras de carne bovina registram faturamento de US\$ 1 bilhão em julho. 2021. [acessado em: 21 de setembro de 2021]. Disponível em: <http://abiec.com.br/exportacoes-brasileiras-de-carne-bovina-registram-faturamento-de-us-1-bilhao-em-julho/>.

ALVES, D.D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, 2006.

ALVES, L.G.C.; FERNANDES, A.R.M.; SOUZA, G.M.; CUNHA, C.M.; FOPPA, L. Bem-estar e manejo pré-abate e suas influências sobre a qualidade de carne e carcaça de bovinos de corte. **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.16 n.29, p.395, 2019.

ANDRADE, E.L.; OLIVEIRA, A.C.; JUNIOR, V.A.E. Influência da idade sobre as características das carcaças bovinas. Guarapuava, 2010.

ANDRADE, P.B. Avaliação físico-química de meias-carcaças bovinas resfriadas e de cortes desossados sob emprego do filme stretch. (Dissertação). Goiânia: Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia; 2014.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; NASSER, M.D.; MAESTÁ, S.A.; RODRIGUES, E.; FRANCISCO, C.L. Características químicas e sensoriais da carne bovina. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 11, Ed. 116, Art. 781, 2010.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; ROÇA, R.B.; SARTORI, D.R.; RODRIGUES, E.; BIANCHINI, W. Maturação da carne bovina. **REDVET**, v. 6, n. 06, 2006.

APROCCIMA. Carne Bovina. 2010. [acessado em: 24 de setembro de 2021]. Disponível em: <http://www.aproccima.com.br/unidades.php?pagina=2>.

ARALDI, D.; CASTRO, R.S.; MOREIRA, A.V. Bem estar animal e qualidade de carne bovina. 2011.

BEEFPOINT. Por que o consumo de carne bovina no Brasil deve voltar em 2021 ao patamar de décadas atrás. 2021. [acessado em: 21 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/por-que-o-consumo-de-carne-bovina-no-brasil-deve-voltar-em-2021-ao-patamar-de-decadas-atras/>.

BOA VISTA. As diferenças entre as carnes nobres Wagyu, Nelore e Angus. 2020. [acessado em: 25 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://zh-cn.facebook.com/frigorificoboavista/photos/as-diferen%C3%A7as-entre-as-carnes-nobres-wagyu-nelore-e-angusum-bom-churrasqueiro-sa/2885505198190793>.

BRASIL. Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA, 2021.

BRIDI, A.M. Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências. Salvador, 2014.

BRIDI, A.M. Fatores que afetam a qualidade e o processamento dos produtos de origem animal. Londrina, 2019.

BRIDI, A.M.; COSTANTINO, C.; AVENA, T.M. Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto. Maringá, 2011.

BURIN, P.C.; FUZIKAWA, I.S.; SOUZA, K.A.; FERNANDES, A.M.; GOES, T.B. Características nutracêuticas da carne e sua importância na alimentação humana. **Redvet**, v.17, n.12, 2016.

CARVALHO, S.R.S.T.; MAÇO, M.C.W. Cor. 2020. [acessado em: 23 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/roca306.pdf>.

CHAVES, A.R.D.; LIMONI, B.H.S.; BONIN, M.N.; DUARTE, M.T.; BRIXNER, B.M.; SOARES, E.S.M.; PORTELA, L.C.; BRITO, T.R.R.; PERESTRELO, A.A.; PAULA, L.C. Raças bovinas e a qualidade da carne. Campo Grande, 2017.

CHARCUTARIA. Entenda a cor da carne. 2014. [acessado em: 13 de dezembro de 2021]. Disponível em: <https://charcutaria.org/carnes/entenda-a-cor-da-carne/>.

COSTA, M.J.R.P. Comportamento e manejo de bovinos para melhorar a eficiência da produção e a qualidade da carne e do couro. 2012. [acessado em: 23 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://pt.engormix.com/pecuaria-corte/artigos/comportamento-manejo-bovinos-melhorar-t37713.htm>.

COSTA, M.J.R.P.; SPINORELLI, A.L.G.; QUINTILIANO, M.H.; **Boas práticas de manejo, embarque**. Jaboticabal, Edição.1, p.13, 2013.

DIAS, F.R.T.; MEDEIROS, S.R.; MALAFAIA, G.C. A evolução dos preços da carne bovina e das principais fontes alternativas de proteína animal. Boletim Ciacarne, 2021.

EMBRAPA. Genômica mostra influência do sexo dos reprodutores na maciez da carne bovina. 2019. [acessado em: 24 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47967486/genomica-mostra-influencia-do-sexo-dos-reprodutores-na-maciez-da-carne-bovina>.

FAUSTO, D.A.; LIMA, M.A.; RAMOS, P.M.; PERTILEI, S.F.N.; SUSINE, V.; DELGADO, E.F. Cold shortening decreases the tenderization of Biceps femoris muscle from lambs. **Revista brasileira saúde produção animal**, Salvador, v.18, n.1, 2017.

FARIAS, J.M. **AGROINDÚTRIA - Processamento de Carnes**. Ceará, 2011.

FRANCISCO, V.C. Análise de compostos voláteis em carne bovina proveniente de animais cruzados terminados a pasto ou confinamento. (Dissertação). Araraquara: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Farmacêuticas; 2016.

FELÍCIO, P.E. Fatores ante e post-mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. Piracicaba, 1997.

FELICIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. Porto Alegre, 1999.

FELICIO, E.P.; PFLANZER, S.B. Maturação da Carne Bovina. Campinas, 2018.

FERANDES, V.S.; BOITO, B.; OLIVEIRA, T.E. Padrões de qualidade na carne bovina. **Nota.téc**n, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2019.

FERREIRA, M.M. Fatores produtivos e industriais que interferem na qualidade da carne bovina. (**Dissertação**). Universidade estadual paulista, Jaboticabal, 2004.

FILHO, R.A.T. Avaliação da qualidade da carne bovina de nelore e aberdeen angus durante a maturação por biospeckle laser. (tese). Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2015.

FONSECA, A.A.; TOME, V.L.; ALONSO, M.P.; ZANINE, A.M.; NEGRAO, F.M.; FEIJO, L.C. Efeito do transporte na qualidade e rendimento da carne. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 5, Ed. 254, Art. 1682, 2014.

Font-i-Furnols, M.; GUERRERO, L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. v.98, p. 361-371 **Meat Science**, 2014.

FEIJO, G.L.D. **Qualidade da carne bovina**. Embrapa, p. 17, Campo Grande, 1999.

GOMES, R.C.; FEIJO, G.L.D.; CHIARI, L. Referencial de Qualidade da Carne Bovina Fora da Porteira. **Nota.Téc**n, Campo Grande, 2018.

GHIZZO, R.S. Avaliação da ocorrência de contusões e fraturas provenientes do manejo pré-abate em carcaças bovinas de um abatedouro-frigorífico da região sul de santa catarina (TCC). Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina; 2018. [acesso 13 dez 2021]. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/12716/1/TCC%20II%20pronto%20para%20arquivar.pdf>.

GUARALDO, M.C. Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo. Embrapa, Brasília.2021. [acessado em: 20 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/>

/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo.

IBGE. Abate de bovinos cai e o de frangos e suínos cresce no 1º trimestre de 2021. Estatísticas Econômicas, 2021. [acessado em: 20 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30871-abate-de-bovinos-cai-e-o-de-frangos-e-suinos-cresce-no-1-trimestre-de-2021>.

IBGE. Estatística da Produção Pecuária. 2021.

JUNIOR, G.R. Fatores que interferem na qualidade da carne bovina na propriedade rural. Graduação. Pontifícia Universidade Católica De Goiás, Escola de ciências agrárias e biológicas. Goiânia, 2020.

KOSOWSKA, M.; MALGORZATA, A.M.; FORTUNA, T. Volatile compounds in meat and meat products. **Food Science and Technology**, 2017.

LIMONI, B.H.S.; CHAVES, A.R.D.; ZARDO, G.; SURITA, L.M.A.; MIYAKI, S.; BRITO, T.R.R.; GOMES, M.N.G.; DUARTE, M.T. influência do ph na qualidade da carne. Campo Grande, 2017.

LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. Estresse e Qualidade da Carne. **Revista Nacional da Carne**. n.440. p.46, 2013.

LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.C.; VILELA, J.A.; FERRARINI, C. Abate humanitário de bovinos. **WSPA**. p.148, 2012.

LUDTKE, C.B.; PATRÍCIA, R.C.; JOSÉ, D.T. Estratégias para avaliar bem-estar animal - auditorias em frigorífico. **BVS-VET**, v.13, 2010.

PASSETTI, R.A.C.; TORRECILHAS, J.A.; ORNAGHI, M.G.; MOTTIN, C.; GUERRERO, A. Determinação da coloração e a disposição de compra pelos consumidores da carne bovina. **PUBVET**, v.10, n.2, p.179-189, 2016.

MACEDO, L.M.A.; PRADO, I.M.; PRADO, J.M.; ROTTA, P.P.; PRADO, R.M.; SOUZA, N.E.; PRADO, I.N. Composição química e perfil de ácidos graxos de cinco diferentes cortes de novilhas mestiças (Nelore vs Charolês). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, 2008.

MANCINI, R.A.; HUNT, M.C. Current research in meat color. *Meat Science*. v.71, p. 100-121, 2005.

MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.A.; JUNIOR, D.M.L.; RANGEL, A.H.N.; FREIRE, D.A. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde**, v.6, n.3, p. 17 -24, 2011.

MAGNO, L.L.; Fatores de influência na qualidade da carne. Graduação. Universidade Federal De Goiás Escola De Veterinária E Zootecnia, Goiânia, 2014.

MALAFAIA, G.C.; BISCOLA, P.H.; DIAS, F.R.T. Os impactos da COVID-19 para a cadeia produtiva da carne bovina brasileira. **Comunicado técnico**, Brasília, 2020.

MATEUS, K.; SANTOS, M.R.; CARDOSO, G.J.; SOUZA, A.T.; KESSLER, J.D. A importância e benefícios da carne na alimentação humana. **SB rural**, 2017.

MAYER, A.R.; RODRIGUES, L.S.; ALVES, F.D.; CATTELAM, J.; GALLEGARO, A.; ARGENTA, F.M.; BRONDANI, I.L.; PACHECO, P.S. Características da carcaça e qualidade da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. **Espacios**, v. 38, p.18, 2017.

MELO, A.F.; MOREIRA, J.M.; ATAIDES, D.S.; GUIMARÃES, R.A.M.; LOIOLA, J.L.; OLIVEIRA, R.Q.O. Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina. **PUBVET** v.10, n.10, p.785-794, 2016.

MENDONÇA, F.S.; VAZ, R.Z.; COSTA, O.A.D.; GONÇALVES, G.V.B.; MOREIRA, S.M. Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate. **Arch. Zootec.** Pelotas, 2016.

MOLETTA, J.L.; TORRECILHAS, J.A.; ORNAGHI, M.G.; PASSETTI, R.A.C.; EIRAS, C.E.; PRADO, I.N. Desempenho, características da carcaça e da carne de bovinos não castrados e castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **(Tese)**. Universidade Estadual De Maringá Centro De Ciências Agrárias. Maringá, 2014.

MORALES, D.C.; CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; ARRIGONI, M.D.; MARTINS, C.L.; CERVIERI, R.C. Avaliação da qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Animal Sciences**, v.25, n.10, Maringá, 2003.

MOREIRA, S.; MENDONÇA, F.S.; COSTA, P.T.; CONTO, L.; CORREA, G.F.; SCHWENGBER, E.B.; VAZ, R.Z.; SILVEIRA, I.D.B. Carne bovina: Percepções do consumidor frente ao bem-estar animal – Revisão de literatura. **Redvet**, v.18, n.5, 2017.

NETO, A.P.; ZANCO, N.; LOLATTO, D.C.J.; MOREIRA, P.S.A.; DROMBOSKI, T. Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso. **Vet. Bras.** Mato Grosso, 2014.

NUTRINEWS. Principais importadores de carne bovina brasileira no primeiro semestre de 2021. 2021. [acessado em: 20 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://nutrinenwsbrasil.com/principais-importadores-de-carne-bovina-brasileira-no-primeiro-semester-de-2021/>.



OKABAYASHI, T.M. A influência do estresse sobre a qualidade da carne. Graduação, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, 2009.

OLIVEIRA, C.B.; BORTOLI, E.C.; BARCELLOS, J.O.J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência rural**, v.38, n.7. Porto Alegre, 2008.

OLIVEIRA, L.V. Produção e qualidade da carcaça e da carne de bovinos de corte baseados em sistemas pastoris com ou sem uso de insumos em dois biomas no sul do Brasil. **(Tese)**. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Faculdade De Agronomia. Porto Alegre, 2017.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; MISSIO, R.L.; MENEZES, F.G.; ROSA, J.R.P.; KUSS, F.; FILHO, D.C.A.; NEIVA, J.N.M.; DONICHT, P.A.M.M. Características de carcaça e corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com grau de gordura semelhante, **Bras. Med. Vet. Zootec**, v.65, n.1. Santa Maria, 2013.

PERIN, G.R.; GALLO, C.M.G. Bem estar animal no Manejo pré-abate de Bovinos e a influência na qualidade da carne. **Revista cultivando o saber**. v.9, n.4, 2016.

PIGNATA, M.C.; VIANA, P.T.; COVRE, L.; PIGNATA, M.C.; LACERDA, E.C.Q.; RECH, J.L. Avaliação físico-química e microbiológica na determinação da qualidade da carne de sol. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 40, Ed. 145, Art. 979, 2010.

QUEIROZ, M.L.V.; FILHO, J.A.D.B.; ALBIERO, D.; BRASIL, D.F.; MELO, R.P. Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará1. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, 2014.

RAMANATHAN, R.; HUNT, M.C.; MANCINI, R.; NAIR, M.N.; DENZER, M.L.; SUMAN, S.P.; MAFI, G.G. Recent Updates in Meat Color Research: Integrating Traditional and High-Throughput Approaches. **Meat and Muscle Biology**, v.4, 2020.

ROÇA, R.O.; PADOVANI, C.R.; FILIPI, M.C.; SCHWACH, E.; UEMI, A.; SHINKAI, R.T.; BIONDI, G.F. Efeitos dos métodos de abate de bovinos na eficiência da sangria. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas, 2001.

SANTOS, M.C.R.; LOVATTO, M.J.Z.; RANKRAPE, F.; VIEIRA, F.M.C. Bem-estar animal e a qualidade da carne bovina, 2016 a.

SANTOS, R.M.B. Efeito dos alimentos e de outros fatores sobre a qualidade da carne de ruminantes. Areia, 2016 b.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. Abate de Bovinos. Espírito Santo, 2007.

SOUSA, P. Exigências atuais de bem-estar animal e sua relação com a qualidade da carne. Concordia, 2005.

ZOOCIENCIA. Importância da gordura para a qualidade da carcaça. 2017. [acessado em: 23 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://zooteciencia.wixsite.com/zoociencia/single-post/2018/01/31/import%C3%A2ncia-da-gordura-para-a-qualidade-da-carca%C3%A7a>.



**RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE**

**ANEXO I**

**APÊNDICE ao TCC**

**Termo de autorização de publicação de produção acadêmica**

O(A) estudante: Luiz Claudio Valentim Da Silva do Curso de Zootecnia, matrícula 20171002700985, telefone: 62 992032948, e-mail luizclaudiokabull@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Principais fatores que influenciam sobre as características sensoriais da carne bovina, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 08/12/2021.

Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor: Luiz Claudio Valentim Da Silva

Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador: Marlos Castanheira

**RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE**

**ANEXO I**

**APÊNDICE ao TCC**

**Termo de autorização de publicação de produção acadêmica**

O(A) estudante: Luiz Claudio Valentim Da Silva do Curso de Zootecnia, matrícula 20171002700985, telefone: 62 992032948, e-mail luizclaudiokabull@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Principais fatores que influenciam as características sensoriais da carne bovina, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 08/12/2021.

Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor: Luiz Claudio Valentim Da Silva

Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador: Marlos Castanheira